יובלים אשדוד
מובילים בשבילכם
תאגיד המים והביוב בע"מ

מכרז פומבי מספר

02/2026

להרחבת מט"ש אשדוד

לספיקה של 70,000 מק"י -

שלב א'

יוני 2026

מסמך א'

יובלים אשדוד בע"מ
מכרז מס' 02/2026
להרחבת מט"ש אשדוד לספיקה של 70,000 מק"י - שלב א'

הזמנה להציע הצעות

יובלים אשדוד בע"מ (להלן: "**יובלים**" או "**התאגיד**" או "**המזמין**"), תאגיד המים והביוב של העיר אשדוד, מזמין בזאת הצעות **להרחבת מט"ש אשדוד לספיקה של 70,000 מק"י - שלב א'**, הכל כמפורט במסמכי המכרז, על נספחיו.

על המציע לשלם תשלום בסך 5,000 ₪ כולל מע"מ עבור עלות הפקת המכרז, שישולם בהעברה בנקאית לבנק פועלים סניף 399 חשבון מס' 177345. חוברת המכרז תשלח לכתובת הדוא"ל שתימסר על ידי המציע. את אישור ההעברה הבנקאית וכתובת דוא"ל של המציע יש לשלוח למייל: orelv@yuvallim.co.il. התשלום לא יוחזר בשום נסיבות שהן, לרבות במקרה של ביטול המכרז ו/או אי השתתפות של המציע במכרז.

ניתן לעיין במסמכי המכרז קודם לתשלום, כאמור לרבות בתנאי ההשתתפות ובנוסח החוזה עליו ידרש לחתום הזוכה במכרז, באתר החברה בכתובת www.yuvallim.co.il.

על המעוניינים להשתתף במכרז להירשם במייל Orelv@yuvallim.co.il, וזאת לשם קבלת כלל העדכונים, ההבהרות, המענה לשאלות משתתפים וכיוצ"ב (להלן: "**פרסומי המזמין**"). על הנרשם לקבל אישור בדבר הרשמתו. ההרשמה במייל אינה מהווה תנאי להשתתפות במכרז, ואולם מובהר בזאת כי כל פרסומי המזמין יחייבו את כלל המשתתפים, בין אם נרשמו באמצעות המייל כאמור, ובין אם לאו, וכי לא תישמע כל טענה מצד משתתף במכרז, אשר לא נרשם במייל הייעודי האמור, כי לא היה מודע לאיזה מפרסומי המזמין.

על המציע לצרף להצעתו, בנוסף לכל מסמכי המכרז, ערבות בנקאית אוטונומית צמודה בלתי מותנית וניתנת לגבייה ע"ס 4,500,000 ש"ח (במילים: ארבעה וחצי מיליון שקלים חדשים) בנוסח המצורף כמסמך ה(1) למסמכי המכרז. הערבות תעמוד בתוקפה עד ליום 30/11/2026.

את ההצעה (בשני העתקים שאינם כרוכים או כרוכים בספירלה בלבד), בצרוף כל מסמכי המכרז לרבות פרסומי המזמין (ככל שיהיו), חתומים ע"י המציע, יש להגיש במעטפה סגורה ללא סימנים מזהים כלשהם, עליה מצוין – "מכרז מס' 02/2026" ולהניח ידנית בתיבת המכרזים במשרדי יובלים ברחוב אורט 18, קומה 7, אשדוד, **ביום 21.07.2026 בין השעות 09:00-14:00**, בנוכחות רמ"ד מכרזים בתאגיד.

הצעות שלא תוגשנה במועד לא תתקבלנה.

אין לשלוח הצעות בכל דרך אחרת למעט מסירה ידנית.

הוראות מפורטות נוספות מצויות במסמכי המכרז.

שלומי כהן
מ"מ מנכ"ל יובלים

מסמך ב'

יובלים אשדוד בע"מ

מכרז מס' 02/2026

להרחבת מט"ש אשדוד לספיקה של 70,000 מק"י - שלב א'

תנאי המכרז והוראות למשתתפים

1. **נשוא המכרז**

א. תאגיד יובלים (להלן: "**יובלים**", "**התאגיד**" או "**החברה**") מזמין בזאת **הצעות להרחבת מט"ש אשדוד לספיקה של 70,000 מק"י – שלב א'**, הכל בהתאם לתנאי המכרז וההסכם (להלן: "**העבודות**").

ב. בחירת ההצעה הזוכה תהיה בהתאם להוראות המכרז ובכפוף לעמידה בתנאי המכרז.

ג. העבודות יבוצעו על פי כללי המכרז והנחיות נציג התאגיד, וככל שהתאגיד ימנה מנהל ומפקח לפרויקט הקבלן יהיה כפוף גם להנחיותיהם.

ד. ביצוע העבודות ומסירתן (לאחר השלמת הרצה מוצלחת כמוגדר במסמכי המכרז ולאחר קבלת טופס 5) יסתיים בתוך 36 חודשים קלנדריים מיום מסירת צו התחלת עבודה לזוכה.

ה. תוקפו של ההסכם מכוח מכרז זה הינו החל מיום חתימתו על ידי שני הצדדים ועד חלוף תקופת הבדק, הכל בהתאם ללוח הזמנים שהותווה במסמכי המכרז.

ו. אין באמור לעיל כדי לפגוע בזכותה של יובלים לבטל את ההתקשרות עם הזוכה בכל עת במהלך תקופת ההתקשרות, בהודעה מראש בת 30 יום, לפי שיקול דעתה הבלעדי, הכל כמפורט בחוזה.

2. **מסמכי המכרז**

המסמכים המפורטים מטה, מהווים חלק בלתי נפרד מהמכרז ויקראו להלן יחד ולחוד, **מסמכי המכרז:**

מסמך א' -	הזמנה להציע הצעות.
מסמך ב' -	תנאי המכרז והוראות למשתתפים.
מסמך ג' -	(1) הצהרת המציע והצעת המציע. (2) ניסיון המציע. (3) אישור רואה חשבון.
מסמך ד' -	חוזה.
מסמך ה' -	(1) נוסח הערבות הבנקאית לצורך השתתפות. (2) נוסח הערבות הבנקאית לקיום החוזה (ביצוע). (3) נוסח הערבות הבנקאית לתקופת הבדק עבור כל מתקן.
מסמך ו' -	נספח ביטוח.
מסמך ז' -	תצהיר לפי חוק עסקאות גופים ציבוריים, התשל"ו-1976.
מסמך ח' -	(1) נספח בטיחות. (2) הצהרת בטיחות.
מסמך ט' -	מפרט טכני.

מסמך י' - כתב כמויות.

מסמך י"א' - תכניות.

3. **תנאי סף להשתתפות במכרז**

א. רשאי להשתתף במכרז מציע העומד בעצמו, בכל התנאים המצטברים המפורטים להלן:

1) עוסק מורשה לצורך מע"מ, מנהל ספרי חשבונות כחוק ובעל אישורים על ניכוי מס במקור מטעם פקיד השומה.

2) בעל כל האישורים הנדרשים לפי חוק עסקאות גופים ציבוריים, תשל"ו-1976.

3) קבלן רשום אצל רשם הקבלנים בהתאם לחוק רישום קבלנים לעבודות הנדסה בנאיות, תשכ"ט-1969 ותקנותיו, **<u>בכל</u>** הענפים והסיווגים שלהלן:

א) ענף 260 (ביצוע קווי מים, ביוב וניקוז) בסיווג ב'2 לפחות.

ב) ענף 500 (מערכות אלקטרומכניות בתחנות שאיבה (בלא המבנה)) בסיווג ב'5 לפחות.

4) קבלן אשר ביצע והשלים כקבלן ראשי , החל משנת 2010, שתי עבודות של הקמה של מכוני טיהור שפכים בנפח של לפחות 10,000 מק"י לכל מט"ש, בעלות של לפחות 20 מלש"ח לכל עבודה, לא כולל מע"מ. <u>לחלופין</u>, קבלן אשר ביצע והשלים כקבלן ראשי , החל משנת 2010, עבודה אחת של הקמה של מכון טיהור שפכים בנפח של לפחות 10,000 מק"י ובעלות כוללת של לפחות 20 מלש"ח לא כולל מע"מ, וכן ביצע/מבצע נכון למועד הגשת ההצעות למכרז עבודה נוספת של הקמה של מכון טיהור שפכים בנפח של לפחות 10,000 מק"י ואשר נכון למועד הגשתו למכרז ביצע לפחות 50% מערך העבודה המקורי בהתאם לחשבון מאושר. במקרה כזה ערך העבודה המקורי לא יפחת מ- 40 מלש"ח, לא כולל מע"מ.
הגדרה: הקמה של מכון טיהור משמע – הקמה של מכון חדש על כל מכלוליו או הרחבה של מכון קיים על כל מכלוליו והגדלת כושר הטיפול ב- 10,000 מק"י לפחות .
הגדרה: על כל מכלוליו משמע – ביצוע עבודות הנדסה אזרחית חשמל ובקרה על לפחות כל המכלולים הבאים: קדם טיפול, ראקטור ביולוגי ומשקעים.

5) למציע מחזור כספי של 100 מלש"ח ₪ לפחות, לא כולל מע"מ, בכל אחת מהשנים 2022, 2023 ו-2024.

6) המציע בעל יתרת מזומנים ונכסים נזילים שלא תפחת מ-20 מיליון ש"ח ליום 30/06/2026 באישור רואה חשבון של החברה (נכסים נזילים לעניין תנאי סף זה כוללים: מזומן, פיקדונות, ניירות ערך ומלאי).

7) המציע שילם תשלום בסך 5,000 ₪ בעד עלות הפקת המכרז.

8) המציע השתתף במפגש המציעים.

9) המציע צירף ערבות בנקאית להשתתפות, בנוסח מסמך ה(1) למסמכי המכרז.

ב. למען הסר ספק, מובהר כי לא תתאפשר הגשה הצעה ע"י מס' מציעים במשותף, וכי המציע בעצמו נדרש לעמוד בכל התנאים המפורטים לעיל.

א. כן מובהר במפורש כי בכל מקרה בו האישורים/ התעודות המפורטים דלעיל הינם בעלי תוקף מוגבל, נדרש כי אלו יהיו תקפים במועד הגשת ההצעה וכן במשך כל תקופת ביצוע הפרויקט, לפי העניין.

4. **הפרויקט**

א. הפרויקט על פי מכרז זה הינו הרחבת מט"ש אשדוד לספיקה של 70,000 מק"י – שלב א', על כל מרכיביו, לרבות שדרוג והגדלת מערך השיקוע הראשוני, הרחבת הטיפול השלישוני, מעכלים וטיפול בבוצה, ושדרוג מערכות בקרה, הכל כמפורט במפרט הטכני (להלן: "**העבודות**").

ב. העבודות יבוצעו בהתאם למפרט הטכני המצורף למכרז כמסמך ט'.

ג. מובהר כי במועד הגשת ההצעות למכרז יובלים נמצאת בשלב הגשת היתר בניה לביצוע עבודות וכי היתר בנייה טרם התקבל. מובהר ומודגש כי צו התחלת עבודה לביצוע העבודות יינתן רק בכפוף ולאחר קבלת היתר בניה כדין. עוד מובהר כי נכון למועד הגשת ההצעות למכרז אין צפי מוערך לקבלת היתר הבניה, וכפועל יוצא מכך אין צפי מוערך להוצאת צו התחלת עבודה לביצוע. בהגישו הצעה, המציע מוותר מראש ובמפורש על כל טענה ו/או דרישה ו/או תביעה לפיצוי כלשהו ו/או לשינוי מחיר הצעתו בשל משך הזמן עד לקבלת היתר בניה ו/או במקרה שלא יתקבל או יתקבל בשינויים כלשהם, לרבות בגין אובדן רווחים, בטלת כלים וכיוצא בזה.

ד. הזוכה יידרש לבצע אך ורק את העבודות שיוגדרו בצו התחלת העבודה שימסר לו על ידי יובלים. יובלים אינה מתחייבת לבצע את כל העבודות המפורטות במסמכי המכרז ואינה מתחייבת לבצע את כל הפריטים המופיעים בכתב הכמויות.

ה. לאחר סיום ביצוע כל אחד מהמתקנים הכלולים בעבודות (עם סיום הביצוע או במועד מאוחר יותר – מועד תחילת ההרצה יקבע בהתאם לשיקול הדעת הבלעדי של יובלים), יבצע הקבלן הרצה של אותו מתקן, ובכפוף ולאחר השלמה של הרצה מוצלחת בת 60 יום ימסור את המתקן ליובלים – הכל כמפורט במפרט הטכני. למען הסר ספק מלוא ההוצאות הכרוכות בהפעלה ובהרצה של כל מתקן, לרבות נוכחות של נציג היצרן כאשר הדבר נדרש בהתאם להוראות המפרט הטכני, כלולות במחיר התמורה. על המציע להביא האמור בחשבון במסגרת הצעתו.

ו. ביצוע העבודות יסתיים בתוך 36 חודשים קלנדריים מיום מסירת צו התחלת עבודה לזוכה, (כולל תקופת הרצה בת 60 יום לכל מתקן כאמור, כמפורט במפרט הטכני).

ז. לאחר השלמת כלל העבודות על-ידי הקבלן לגבי כל מתקן, לרבות קבלת טופס 5 במידת הצורך והשלמת הרצה מוצלחת בת 60 יום, וכולל הגשת כלל האסמכתאות הנדרשות כמפורט במפרט הטכני לרבות תיק מתקן, ימסור הקבלן את המתקן ליובלים וממועד אישור יובלים על קבלת המתקן תחל תקופת בדק בת 12 חודשים בגין אותו מתקן. לאחר מסירת המתקן תהיה יובלים רשאית, בהתאם לשיקול דעתה הבלעדי, לשלם

לקבלן חלק מהעיכבון בהתאם לעלות המתקן שנמסר (על-פי כתב הכמויות בהפחתת אחוז ההנחה שהציע הקבלן במכרז), כמפורט בחוזה.

ח. יובהר כי באחריותו המלאה של הקבלן לדאוג לקבלת תעודת גמר כמשמעותה בתקנות התכנון והבנייה (בקשה להיתר, תנאיו ואגרות), התש"ל-1970 ותקנות התכנון והבנייה (רישוי בנייה), תשע"ו-2016 (לעיל ולהלן: "טופס 5"), ולחיבור בפועל של כל התשתיות וזאת כחלק מעבודות המכרז.

ט. בהגישו הצעה, מתחייב המציע לקבל על עצמו, במידה ויזכה במכרז, את האחריות הכוללת לביצוע הוראות תקנות הבטיחות בעבודה (עבודות בנייה), התשמ"ח–1988, ויחשב מבצע הבנייה לעניין תקנות אלה, בהתאם להוראות תקנה 6(ד) להן. הקבלן הזוכה יפעל למינוי מנהל עבודה מוסמך מטעמו, ינהל ויתאם את כלל נושא הבטיחות באתר לרבות בין קבלני הבנייה הפועלים בו, וימלא אחר כל הוראות התקנות והדין לעניין זה, ובכלל זאת ימסור למפקח העבודה האזורי הודעה על מינויו כמבצע הבנייה וכן על מינוי מנהל העבודה מטעמו, בהתאם להוראות תקנה 2 לתקנות האמורות. אין באמור בסעיף זה כדי לגרוע מההתחייבויות החוזיות של כל אחד מהקבלנים כלפי יובלים בהתאם להסכם ההתקשרות שלהם עמה.

י. בנוסף לאמור לעיל, מודגש כי העבודות תבוצענה בשטח מתקן טיפול בשפכים קיים, שימשיך פעולתו משך כל תקופת ההסכם. כל התיאומים וההסדרים לפני ובמשך העבודות במתקן הקיים, ייעשו באחריות הקבלן הזוכה אל מול מפעיל המט"ש ו/או קבלנים נוספים הפועלים במט"ש מטעם המזמין. עבודות אשר מצריכות השבתה של תחנות המט"ש יעשו בשעות הלילה בלבד ובתיאום מלא עם מפעיל המט"ש ועדכון המפקח.

יא. העבודות כוללות חיבור של כלל המערכות והמתקנים לחדר הבקרה של התאגיד, הכל כמפורט במפרט הטכני. על המציע לשקלל זאת במחירי הצעתו.

יב. לצורך חיבור לחדר הבקרה של התאגיד יידרש הקבלן להעסיק, כקבלן משנה, את קבלן הבקרה של התאגיד, שיבצע את הגדרת המסכים במערכות הבקרה. תנאי הפעלת קבלן הבקרה קבועים בכתב הכמויות.

יג. העבודות עשויות לכלול עבודה בסביבת מי תהום והשפלת מי תהום. באחריות הקבלן יהיה לבצע את כלל העבודות הנדרשות בשל הימצאות מי תהום באזור הביצוע. התמורה בגין עבודות אלה תשולם בהתאם לקבוע בכתב הכמויות בתוספת ההנחה שיציע הקבלן, למעט אגרת השפלת מי תהום לרשות המים, שתשולם ישירות על ידי התאגיד. התאגיד מצידו יסייע לקבלת האישור השפלה מרשות המים אך לא יהא אחראי לקבלתו. על הקבלן לבצע את כל הבדיקות הדרושות, לרבות קידוחים, לצורך ביצוע השפלת מי תהום. מציע המבקש לבצע בדיקה כאמור לפני הגשת ההצעה יעשה זאת בתיאום מראש עם התאגיד.

יד. מובהר כי על הקבלן האחריות המלאה והבלעדית לטיפול בהסדרת פינוי ושינוע חול ו/או עודפי חפירה שנוצרו עקב ביצוע העבודות ו/או מכירתם (לרבות תשלום תמלוגים למדינה ככל שיידרש) אל מול רשות מקרקעי ישראל וכל גורם נוסף רלוונטי, בהתאם

לפקודת המכרות ועל פי הוראות כל דין וכל רשות רגולטורית מוסמכת ובתיאום והסכמה מראש של רמ"י. האחריות להסדרת האמור לרבות כלל העלויות וההוצאות הכרוכות בכך מוטלת על הקבלן בלבד. מבלי לגרוע מכלליות האמור לעיל, על פי דרישת התאגיד יציג הקבלן בפני התאגיד תעודות ו/או אישורים בדבר פינוי החול למקום מוסדר ואו מכירתו כדין.

טו. יובהר, כי דו"חות ההידרולוג/הקרקע שצורפו למסמכי המכרז אינם מחייבים ומהווים הערכה בלבד שבוצעה עבור יובלים ומתוך רצון לגילוי נאות הובא לידיעת המציעים במכרז. יובלים אינה נושאת באחריות באשר לרשום בדו"חות אלה, לכמויות או רכיביו ועל הקבלן לערוך בדיקות נוספות בעצמו. על המציע לבצע בעצמו כל בדיקה נדרשת.

טז. הקבלן יהיה אחראי לבצע על חשבונו את בקרת האיכות העצמית על עבודתו באמצעות מערך בקרת איכות עצמית מתאים.

5. **תשלום בעד מסמכי המכרז**

א. על המציע לשלם תשלום בסך 5,000 ₪ כולל מע"מ (מובהר כי הסכום הכולל לרבות מע"מ הינו 5,000 ₪) עבור עלות הפקת המכרז, שישולם בהעברה בנקאית לבנק פועלים סניף 399 חשבון מס' 177345. חוברת המכרז תשלח לכתובת הדוא"ל שתימסר על ידי המציע. את אישור ההעברה הבנקאית וכתובת דוא"ל של המציע יש לשלוח למייל: orelv@yuvallim.co.il.

ב. התשלום לא יוחזר בשום נסיבות שהן, לרבות במקרה של ביטול המכרז ו/או אי השתתפות של המציע במכרז.

ג. התשלום כאמור הינו חובה ותנאי סף להשתתפות במכרז.

6. **מפגש מציעים**

א. מפגש המציעים יתקיים **ביום 09.06.2026 בשעה** 12:00 במט"ש אשדוד.

ב. ההשתתפות מפגש מציעים על כל חלקיו **<u>הינו חובה</u>**, <u>יובהר כי מי שהשתתף במפגש המציעים שהתקיים ביום 8.3.26 לא נדרש להשתתף בשנית במפגש המציעים הנוסף.</u> במפגש ייערך רישום של כל המשתתפים בזיהוי שמי של המציע אותו הם מייצגים. לא תתקבלנה הצעות מטעם מציעים אשר הם בעצמם ו/או מי מטעמם לא נטלו חלק במפגש המציעים. המציע יצרף להצעתו את פרוטוקול מפגש המציעים כשהוא חתום על ידו בצירוף חותמת.

ג. קבלן שירצה לבצע קידוחי ניסיון, לפני הגשת הצעה יוכל לתאם זאת מראש מול התאגיד בכפוף לאחריות הקבלן לקבל בעצמו ועל חשבונו את כל האישורים הנדרשים לצורך כך.

7. **הבהרות**

א. מסמכי המכרז מטרתם לתאר את האופי, הטיב והיקף השירות שעל המציע לבצע.

ב. סתירה, שגיאה, אי התאמה בין מסמכי המכרז וכל הסתייגות תובא ע"י המציע לתשומת לב התאגיד בכתב, לכתובת המייל: orelv@yuvallim.co.il **לא יאוחר מיום 23.06.2026 עד השעה 13:00**. יש לקבל את אישור התאגיד לקבלת הפניה במייל. תשובת התאגיד תפורסם באתר האינטרנט של התאגיד ותישלח לכל מי שנרשם לקבלת פרסומי התאגיד,

ותהא סופית. כל פירושים, הבהרות או הסברים שניתנו בע"פ ו/או ע"י גורם אחר מלבד התאגיד לא יחייבו את התאגיד.

ג. איחור בקבלת התשובה מצד התאגיד או אי קבלתה לא יזכו את המציע בהארכת המועד להגשת הצעתו או להתחשבות כלשהיא מצד ועדת המכרזים ודין הצעתו יהא כדין כל הצעה אחרת לכל דבר.

ד. מבלי לפגוע באמור לעיל, מוסמך התאגיד ליתן מיוזמתו הבהרות לאמור במכרז ו/או לתקן טעויות שנפלו בו והודעה בכתב תפורסם באתר האינטרנט של התאגיד ותישלח לכל מי שנרשם לקבלת פרסומי התאגיד.

ה. תשובות, הבהרות, תיקונים שניתנו כאמור בסעיף זה יהוו חלק ממסמכי המכרז ועל המגיש הצעה לכלול מסמכים אלה בהצעתו, כשהם חתומים על ידו.

8. **מסמכים**

כל מציע יצרף להצעתו (בנוסף למסמכים הכלולים בחוברת המכרז):

א. תעודת עוסק מורשה מאת רשויות מע"מ ואישור מרואה חשבון מוסמך או מפקיד השומה כי הינו מנהל ספרים כחוק (מקור/העתק מאושר למקור מאומת ע"י עו"ד/רו"ח).

ב. אישור על ניכוי מס במקור מטעם פקיד השומה (מקור/העתק מאושר למקור מאומת ע"י עו"ד/רו"ח).

ג. כל התצהירים המצורפים למכרז כשהם ממולאים, חתומים ומאומתים כנדרש.

ד. אישור תקף מרשם הקבלנים בדבר היות הקבלן קבלן רשום בסיווגים הקבלניים הנדרשים בתנאי סף 3.א.3 לעיל.

ה. חשבונות ופרטי קשר של מזמין העבודה, לגבי כל אחת מהעבודות הנדרשות בתנאי סף 4.א.3 לעיל.

ו. אישור רואה חשבון המעיד כי המציע עומד בתנאי סף 5.א.3 ו-6.א.3 לעיל (ניתן בנוסח המצורף כנספח ג'(3) או בכל נוסח אחר).

ז. קבלה על התשלום עבור מסמכי המכרז.

ח. ערבות בנקאית מקורית בנוסח מסמך ה'(1) למסמכי המכרז.

ט. מסמכי הבהרות שפירסם התאגיד ופרוטוקול מפגש המציעים כשהם חתומים על-ידי המציע בחתימה וחותמת.

י. אם המציע הוא תאגיד ובתנאי שהדין מאפשר לו להתאגד באותו אופן, עליו לצרף את המסמכים הבאים:

1) אישור מעו"ד או רו"ח התאגיד על כך כי ביצוע העבודות הינו במסגרת סמכויות התאגיד, כי התאגיד קיבל החלטה כדין להגיש הצעה עפ"י תנאי מכרז זה, כי הצעת התאגיד חתומה ע"י האנשים המוסמכים לחתום בשם התאגיד ולחייב את התאגיד בחתימתם על מסמכי המכרז וכי ההשתתפות במכרז וכן ביצוע העבודות נשוא המכרז הינם בהתאם למסמכי ההתאגדות.

2) שמות מנהלי התאגיד.

3) שמות האנשים המוסמכים לחתום בשם התאגיד ושחתימתם מחייבת את התאגיד.

4) כתובת משרדו הרשום של התאגיד.

יא. אם המציע הינו שותפות, ובתנאי שהדין מאפשר לו להתאגד באותו אופן, עליו לצרף אישור עו"ד/ רו"ח השותפות בדבר זכויות החתימה בשם השותפות וקבלת החלטה כדין של השותפות בעניין הגשת ההצעה והשתתפות במכרז.

יב. הצעה שלא יצורפו אליה כל המסמכים והאישורים המפורטים לעיל, עלולה להיפסל ע"י ועדת המכרזים.

יג. לוועדת המכרזים שמורה הזכות, על פי שיקול דעתה הבלעדי, לחקור ולדרוש מהמציע להציג כל מידע ו/או מסמך נוסף שידרש להוכחת כשירותו, נסיונו, מומחיותו, יכולת המימון שלו והתאמתו לביצוע השירותים נשוא המכרז וכיו"ב (לרבות המלצות). המציע יהיה חייב למסור לוועדה את מלוא המידע/המסמכים להנחת דעתה. במקרה בו המציע יסרב למסור מסמך הסבר או ניתוח כלשהוא כאמור, רשאית הוועדה להסיק מסקנות לפי ראות עיניה ואף לפסול את ההצעה ולחלט את הערבות שניתנה עמה.

9. **ערבות לצורך השתתפות והבטחת הצעת המציע**

א. המציע חייב לצרף להצעתו ערבות בנקאית בסכום של **4,500,000 ש"ח** (במילים: ארבעה וחצי מיליון שקלים חדשים) שתעמוד בתוקפה **עד ליום 30/11/2026** בנוסח מסמך ה'(1) למסמכי המכרז.

ב. סכום הערבות להצעה יהיה צמוד למדד המחירים לצרכן המתפרסם ע"י הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, כשהמדד הבסיסי יהיה המדד האחרון הידוע במועד האחרון להגשת ההצעות למכרז.

ג. על הערבות להיות חתומה.

ד. הערבות תהיה אוטונומית, בלתי מותנית וניתנת על פי תנאיה לחילוט על פי פנייה חד-צדדית של מנכ"ל יובלים או מי מטעמה.

ה. המציע מתחייב להאריך את תוקף הערבות לעיל, על חשבונו, עפ"י דרישת יובלים עד שיבחר סופית הזוכה במכרז, לרבות במקרה בו יתקיימו הליכים משפטיים בנוגע למכרז, אשר יעכבו את בחירת הזוכה ו/או את התחלת ביצוע העבודות מכוחו.

ו. סכום הערבות ישמש כפיצוי מוסכם וקבוע מראש במקרה ובו לא יעמוד המשתתף אחר הצעתו במכרז ו/או במקרה בו יחזור בו בכל צורה שהיא ובכל שלב שהוא מהצעתו ו/או במקרה בו יסרב המשתתף לשתף פעולה עם ועדת המכרזים במסגרת סמכותה על-פי תנאי המכרז ו/או במקרה בו יימנע המשתתף הזוכה מהמצאת כל המסמכים הנדרשים לאחר קבלת הודעת הזכיה במועדים הנדרשים על פי הוראות המכרז. מובהר, כי אין בחילוט הערבות כדי למצות את תביעותיה וטענותיה של יובלים ו/או כדי לפגוע בזכות יובלים לתבוע פיצויים מהמציע, בגין הנזקים הממשיים שיגרמו על ידו, עקב אי קיום ההצעה, בהתאם לזכויותיה עפ"י הסכם זה ועל-פי כל דין.

ז. מציע אשר לא יצרף להצעתו ערבות כאמור - הצעתו תיפסל.

ח. עם הודעת הזכיה שתימסר לזכיין, יידרש המציע הזוכה להפקיד בידי יובלים ערבות בנקאית, בגובה 10% מהצעתו (כולל מע"מ) (להלן: "**ערבות הביצוע**"), אשר תעמוד בתוקף לאורך כל תקופת החוזה + שלושה חודשים, וזאת להבטחת ביצוע התחייבויותיו נשוא החוזה, בנוסח מסמך ה(2) למסמכי למכרז זה.

ט. לאחר השלמת כלל העבודות על-ידי המציע הזוכה לגבי כל מתקן, לרבות קבלת טופס 5 במידת הצורך והשלמת הרצה מוצלחת בת 60 יום, וכולל הגשת כלל האסמכתאות הנדרשות כמפורט במפרט הטכני לרבות תיק מתקן, ימסור הזוכה את המתקן ליובלים וממועד אישור יובלים על קבלת המתקן תחל תקופת בדק בת 12 חודשים בגין אותו מתקן. לאחר מסירת המתקן תהיה יובלים רשאית, בהתאם לשיקול דעתה הבלעדי, לשלם לזוכה חלק מהעיכבון בהתאם לעלות המתקן שנמסר (על-פי כתב הכמויות בהפחתת אחוז ההנחה שהציע הקבלן במכרז), כמפורט בחוזה.

י. לאחר השלמת מסירה מוצלחת של מתקנים ותשלום חלקים מהעיכבון כאמור בשווי מצטבר של 50% מהיקף העלות החוזית המלאה, תוקטן ערבות הביצוע ל-60% מהיקפה המקורי, וערבות זו תישאר בתוקף עד להשלמת כלל העבודות נשוא המכרז ואישור יובלים על המסירה הסופית של הפרויקט. הערבות תימסר למשך תקופת החוזה הנותרת + שלושה חודשים ותוארך לבקשת החברה במידת הצורך.

יא. לאחר השלמת כלל העבודות על-ידי הקבלן לגבי כל מתקן, לרבות קבלת טופס 5 במידת הצורך והשלמת הרצה מוצלחת בת 60 יום, וכולל הגשת כלל האסמכתאות הנדרשות כמפורט במפרט הטכני לרבות תיק מתקן, ימסור הקבלן את המתקן ליובלים וממועד אישור יובלים על קבלת המתקן יפקיד הקבלן בידי יובלים ערבות בדק בגובה 5% מעלות ביצוע אותו מתקן על פי חשבון מאושר בתוספת מע"מ (להלן: "**ערבות בדק**"), לתקופה של 12 חודשים, בנוסח מסמך ה(3) למסמכי למכרז זה. למען הסר ספק, הקבלן יפקיד בידי יובלים ערבות בדק נפרדת לגבי כל מתקן בהתאם למועד מסירתו ליובלים. בכל מקרה אחריות הקבלן תהיה כמפורט במפרט הטכני ולא תוגבל לתקופת ערבות הבדק, ולא יהיה בהשבת ערבות הבדק, בתום תקופת הבדק עבור המתקן, כדי להפחית מהאחריות כפי שהיא קבועה ומוגדרת במפרט הטכני.

10. **הצהרות המציע**

א. הגשת הצעתו של המציע והשתתפותו במכרז כמוהם כהצהרה ואישור שכל פרטי המכרז ומסמכי המכרז ידועים ונהירים לו וכי המציע קיבל את מלוא המידע הנדרש, בחן את כל הנתונים, הפרטים והעובדות, מבין ויודע את כל התנאים הנדרשים לביצוע העבודות והסכים להם בהתאם להצעתו. כמו כן, הגשת ההצעה כמוה כהצהרה, כי יש למציע את כל הידיעות, הכישורים והסגולות המקצועיות והאחרות הדרושים לביצוע העבודות נשוא המכרז, כי הוא עומד בכל התנאים המקדמיים האמורים דלעיל, וכי הוא מסוגל מכל בחינה שהיא לבצע את העבודות נשוא המכרז - הכל כמפורט במסמכי המכרז.

ב. הגשת ההצעה מטעם המציע מהווה הסכמה מראש לכל תנאי המכרז, על מסמכיו, לרבות החוזה, והכל בלא כל שינוי ו/או תוספת.

ג. כל טענה בדבר טעות ו/או אי הבנה ו/או חוסר ידיעה בקשר לפרט כלשהו או לפרטים כלשהם מפרטי המכרז ו/או ההסכם על נספחיו ו/או דבר שאינו מופיע במסמכי המכרז, לא תתקבל לאחר הגשת הצעת המציע.

11. **איסור הכנסת שינויים והסתייגויות**

א. אסור למציע למחוק, לתקן או לשנות את מסמכי המכרז.

ב. החברה תהא רשאית לראות בכל שינוי, מחיקה או תיקון כאמור, משום הסתייגות המציע מתנאי המכרז/ההסכם, ולפסול את הצעת המציע. לחלופין תהיה החברה רשאית, לפי שיקול דעתה הבלעדי, להתעלם מכל שינוי ו/או מחיקה שבוצעו במסמכי המכרז ולראות את ההצעה כאילו הוצעה בתנאי מסמכי המכרז המקוריים.

ג. בחתימת המציע על מסמכי המכרז, מסכים המציע מראש כי החברה תהא רשאית לתקן או להתעלם מכל טעות חשבונית או השמטה או טעות סופר בהצעת המציע, בהתאם לשיקול דעתה הבלעדי של החברה.

12. **קבלני משנה**

ניתן למסור ביצוע עבודות לקבלני משנה, בכפוף לאמור להלן ובחוזה המכרז:

א. ביצוע העבודות על ידי קבלני משנה, ייעשה אך ורק בכפוף לאישור מראש ובכתב של התאגיד (מסמכי ההתקשרות עם קבלן המשנה יוצגו לתאגיד עוד קודם לחתימה על ההסכם וכתנאי לחתימתו), ועל קבלן המשנה לעמוד בכל הדרישות המקצועיות המפורטות במסמכי מכרז זה לרבות דרישות שמירה על הבטיחות. מודגש כי קבלן משנה שהוצג על-ידי המציע הזוכה, במידה ואושר על-ידי התאגיד, יהיה קבלן המשנה אשר יבצע את העבודות בפועל ולא יוחלף אלא בנסיבות מיוחדות ויוצאות דופן ובכפוף לאישור מראש ובכתב של המזמין כאמור.

ב. התאגיד יהא רשאי לפסול, לפי שיקול דעתו הבלעדי והמוחלט ללא חובת נימוק, כל קבלן משנה שיוצע על ידי המציע הזוכה, וכן יהא רשאי לדרוש ממנו להפסיק עבודתו בצורה מיידית של כל קבלן משנה, גם אם אושר, ללא זכות ערעור של הקבלן וללא זכות לקבלת פיצוי כלשהו בגין החלטת המזמין.

ג. יודגש כי במקרה שבו תיבחר הצעת המציע כהצעה הזוכה, המציע יעמוד במלוא דרישות התאגיד לעניין סיווג וניסיון מבצעי העבודות. מבלי לגרוע מזכות התאגיד לכל סעד אחר, אם התאגיד יורה למציע להחליף את קבלני המשנה בקבלנים אחרים, והמציע לא יפעל בהתאם להוראות אלה, יהיה המזמין רשאי לפסול את זכייתו של המציע תוך חילוט ערבותו, לרבות כל סעד אשר עומד למזמין על פי ההסכם ו/או על פי כל דין.

ד. הקבלן מתחייב לא להעסיק בעבודות נשוא מכרז זה כל קבלן משנה שלא אושר ע"י המזמין וכן להפסיק מיד עבודת קבלן משנה אשר נפסל ע"י המזמין במהלך הביצוע ולהחליפו בקבלן משנה אחר שיאושר ע"י המזמין. במידה ויועסק קבלן משנה כזה, תופסק עבודת הקבלן לאלתר.

ה. יודגש כי הקבלן יהיה האחראי הבלעדי עבור עבודות כל קבלני המשנה שלו והתיאום ביניהם. הזוכה במכרז יהא מנוע מלטעון כי האחריות לביצוע העבודות, בין אם בוצעו ובין אם טרם בוצעו, הינה של קבלן המשנה. לא יהא בהעסקת קבלני משנה כדי לגרוע מהתחייבויות הזוכה עפ"י מסמכי המכרז, לרבות אחריותו כלפי יובלים, הכל כאמור במסמכי המכרז.

13. **ביטוח**

א. מבלי לגרוע מהתחייבות ואחריות הקבלן על פי מכרז זה ו/או על פי דין, הוראות הביטוח אשר יחולו על הקבלן הינן בהתאם להוראות נספחי הביטוח המצורפים למכרז כמסמך ו'(1) ו-ו'(2) ומהווים חלק בלתי נפרד הימנו.

14. **אופן ומועד הגשת ההצעות**

ב. למסמכי הבקשה מצורף כתב הכמויות. התמורה תהיה בשיטת הכמויות והמדידה, בהתאם לאחוז ההנחה שיציע המציע הזוכה בהצעתו כמפורט להלן.

ג. מובהר כי מחיר המכרז בהתאם לכתב הכמויות וההנחה שתוצע כולל גם כל עבודה/פעולה/התחייבות שלא צוינה במסמכי המכרז ואולם היא כרוכה/נלווית לביצוע העבודות נשוא המכרז.

ד. מבלי לגרוע מהאמור, המחיר כולל את כל המיסים וההוצאות, בין המיוחדות ובין הרגילות, מכל מין וסוג שהוא הכרוכות בביצוע מלוא העבודות על פי תנאי המכרז, לרבות הקמת תשתית חשמל, עלויות חיבור וצריכה של חשמל ומים, סולר, כימיקלים וכיוצ"ב בכל שלבי הביצוע לרבות בעת ההרצה ולצורכי העבודות, צנרת, ביצוע עבודות, ציוד, כח אדם, כלי רכב, הובלה, אספקה, התקנה, הרכבה, הרצה, חומרים, הובלות, כלי עבודה, אחריות קבלן ראשי על יתר הקבלנים הפועלים בשטח המט"ש בהתאם לתקנות הבטיחות בעבודה, ביטוחים, שעות עבודה, אחריות מלאה, רווח קבלני, תשלומים לספקים, עלות ומימון מלא של נוכחות נציגי יצרן בישראל כנדרש במסמכי המכרז, בקרת איכות, וכיו"ב, וכן כל ההיטלים הממשלתיים, מכס, בלו, מס קניה וכיו"ב למיניהם, ולמעט מס ערך מוסף שישולם על-ידי יובלים בהתאם לשיעורו על פי דין.

ה. למען הסר ספק לא תתווסף למחיר התמורה תוספת מכל סוג שהוא לרבות התייקרויות, ולא יהיה כל מנגנון לעדכון מחירי ההסכם זאת לאורך כל תקופת ההסכם, פרט למנגנון ההצמדה למדד המפורט בהסכם. מובהר ומודגש כי בהגישו הצעה הקבלן מוותר מראש

על כל דרישה לתוספת מחיר ו/או התייקרויות מכל סוג שהוא פרט למנגנון ההצמדה כאמור.

ו. המחיר המוצע יכלול גם עבודות זמניות שיהא על הזוכה לבצע וכן העסקת יועץ בטיחות ויועץ בקרת איכות מטעם הקבלן אשר ילווה את תהליך העבודה וינפיק אישור שכל העבודות בוצעו על פי המפרט הטכני נהלי וחוקי הבטיחות.

ז. **בהגישו הצעה, על המשתתף לרשום בדיו, בטופס ההצעה, את אחוז ההנחה האחיד שהוא מציע על מחירי כתב הכמויות**. לא ניתן להציע תוספת. במקרה ולא יוצג אחוז ההנחה, אזי ייחשב הדבר כאילו נתן המשתתף הנחה בשיעור אפס (0) אחוזים.

ח. הכמויות הנקובות בכתב הכמויות הן אומדן בלבד, ואין בהן כדי לחייב את התאגיד. המציע מתחייב לבצע את העבודות בכל היקף, גדול, קטן או שווה מההיקף שבכתב הכמויות, כפי שיידרש בפועל על ידי התאגיד.

ט. בנוסף, התאגיד שומר לעצמו את הזכות לבטל, לצמצם, להגדיל או לשנות סעיפים מסוימים או מבנים שלמים של כתב הכמויות, וכן להכניס שינויים בתוכניות תוך כדי מהלך העבודה, לרבות במועד תחילת הביצוע ובתוכניות, מבלי שדבר זה יגרום לשינוי במחיר ההצעה.

י. כל משתתף יגיש הצעה אחת בלבד.

יא. ההצעה תוגש אך ורק על גבי הטפסים המצורפים למכרז. על המציע למלא הצעתו כמפורט דלעיל ולחתום על גבי ההסכם (מסמך ד') וטופס הצהרת המציע והצעת המחיר (מסמך ג'(1)), פרוטוקול סיור הקבלנים וכל מסמך הבהרה שיפרסם התאגיד, בשני העתקים שאינם כרוכים או כרוכים בספירלה בלבד, וכן לסמן בראשי תיבות של חתימתו כל דף של מסמכי המכרז ולצרף את כל התצהירים כשהם ממולאים, חתומים ומאומתים כנדרש. הערה שתרשם בגוף מסמכי המכרז עלולה להביא לביטול ההצעה.

יב. **את ההצעה (בשני עותקים – עותק מקורי אחד ועותק נוסף שהינו העתק צילומי של עותק המקור), בצרוף כל מסמכי המכרז חתומים כמפורט במסמכי המכרז, יש להגיש במעטפה סגורה ללא סימנים מזהים כלשהם עליה יצוין "מכרז מס' 02/2026". את המעטפה יש למסור באופן ידני לתיבת המכרזים במשרדי יובלים (רחוב אורט 18, אשדוד, קומה 7) ביום 21.07.2026 בין השעות 09:00-14:00, בנוכחות רמ"ד מכרזים ביובלים.**

יג. אין לשלוח הצעות בכל דרך אשר איננה מסירה ידנית כאמור דלעיל.

יד. לא תתקבל ולא תידון הצעה שנתקבלה לאחר המועד כאמור בסעיף זה.

טו. כל הצעה שתוגש תעמוד בתוקפה על כל פרטיה, מרכיביה, נספחיה וצרופותיה למשך 90 יום מהמועד הקבוע להגשת ההצעות. יובלים תהיה רשאית לדרוש מהמציע להאריכה

לתקופה נוספת כפי שתורה יובלים ובכלל זה להאריך, על חשבונו של המציע, את תוקף הערבות הניתנת ע"י המציע להבטחת קיום הצעתו, והמציע חייב יהיה לעשות כן.

טז. מובהר בזאת למען הסר ספק, כי כל ההוצאות הכרוכות בהכנת ההצעה למכרז ובהשתתפות במכרז יהיו על המציע בלבד.

15. **אופן החתימה על ההצעה**

א. אם ההצעה תוגש על ידי יחיד, יחתום המציע תוך ציון כתובתו, מספר הזהות שלו ויצרף את חתימתו.

ב. אם ההצעה תוגש על ידי שותפות (ככל שהדין מאפשר התאגדות כאמור), יחתמו על ההצעה כל השותפים המוסמכים לחתום בשם השותפות, תוך ציון שמם המלא, מספרי זהותם וכתובתם, ובצרוף חותמת השותפות. כן תצורף הוכחה על זכות החתימה בשם השותפות ותעודת רישום השותפות.

ג. אם ההצעה תוגש ע"י תאגיד (ככל שהדין מאפשר התאגדות באופן זה), יחתמו על ההצעה המנהלים המוסמכים בשם התאגיד תוך ציון שמם המלא, כתובת התאגיד ומספר הרישום שלו ובצרוף חותמת התאגיד. כמו כן תצורף הוכחה על זכות החתימה בשם התאגיד והוכחה על רישום התאגיד.

16. **החלטת יובלים**

א. ככלל, הזוכה במכרז יהיה זה שיציע את אחוז ההנחה הגבוה ביותר מבין ההצעות שעומדות בתנאי הסף שיוגשו למכרז.

ב. על אף האמור לעיל, וועדת המכרזים אינה מתחייבת לקבל את ההצעה הזולה ביותר, או הצעה אחרת כלשהי.

ג. וועדת המכרזים רשאית שלא להתחשב בהצעה שהיא בלתי סבירה בשל אי התייחסות לתנאי המכרז באופן שלדעת וועדת המכרזים מונע הערכת ההצעה כראוי ועל המציעים לקחת זאת בחשבון בעת הגשת הצעתם.

ד. וועדת המכרזים תהא רשאית להתחשב בין השאר, ביכולתו, בחוסנו הכלכלי, בניסיונו ובכישוריו של המציע לבצע את השירות בטיב מעולה, ובמחירי הצעתו של המציע, ובכל פרט אחר שנדרש המציע להציג ו/או למלא ע"פ תנאי המכרז והוראותיו. מבלי לגרוע מהאמור לעיל יצוין כי וועדת המכרזים תהיה רשאית לבחון את כושרו של המציע לבצע את השירות נשוא מכרז זה גם על סמך ניסיון קודם עמו, ולפסול מציע על בסיס ניסיון עבר רע ו/או בלתי מוצלח של התאגיד עמו ו/או הערכות לא טובות ביחס לניסיון העבר ולעבודות שביצע המציע עבור תאגידי מים, רשויות מקומיות או כל גוף אחר, ובלבד שוועדת המכרזים ביצעה בירור מעמיק ביחס למידע בדבר ניסיון עבר לא טוב של המציע כאמור.

ה. במידה ותתקבלנה שתי הצעות זהות, יקיים התאגיד הליך תחרותי נוסף, ולפיו תודיע ועדת המכרזים למציעים האמורים כי הם רשאים להגיש, במועד שתורה הוועדה, הצעה סופית, <u>במחיר המיטיב עם המזמין לעומת הצעתם המקורית</u>; לא הגיש המציע הצעה נוספת, תהיה הצעתו הראשונה הצעה סופית. מובהר בזאת כי בכל מקרה לא יתאפשר

למציע לחזור בו מהצעתו בשלב זה, ואם יעשה כן רשאי התאגיד לחלט ערבותו, לפי שיקול דעתו הבלעדי. כן מובהר כי אי הגשת הצעות משופרות על ידי המציעים עלולה להביא לביטול המכרז. התאגיד רשאי לקיים ההליך מספר פעמים במידת הצורך.

ו. ההתקשרות עם הזוכה והיקפה מותנים בקיומו של תקציב מאושר על ידי יובלים וכן בקבלת כל האישורים התקציביים וההשתתפות מאת משרדי הממשלה או מאת גופים אחרים שאמורים לממן או להשתתף במימון ביצוע העבודות. במקרה בו לא יהיה ליובלים תקציב מאושר לביצוע העבודות ו/או לא יתקבלו כל האישורים התקציביים ו/או ההרשאות כמפורט לעיל, לא יסופק השירות ע"י הזוכה ו/או לא יבוצע חלקו אשר לא נתקבלה בגינו הרשאה תקציבית ולא תהיה למציעים ו/או לזוכה כל טענה ו/או תביעה עקב כך.

ז. וועדת המכרזים של יובלים שומרת בזאת לעצמה את הזכות לפצל את הזכיה במכרז בין מספר זוכים, ולמשתתפים במכרז לא תהיה כל טענה או תביעה בשל כך. מובהר בזאת, כי פיצול הזכיה כאמור לא יקנה לזוכים כל זכות לשנות את המחירים הנקובים בהצעתם שיחול על החלק היחסי של העבודות שימסר להם.

ח. וועדת המכרזים רשאית לפסול כל הצעה שתוגש בתיאום עם משתתפים אחרים אם יוכח קשר כזה ו/או אם מצאה כי קיים קשר מוקדם בין המציעים, ובכלל זה קשרי בעלות בין המציעים, קשרים בין חברות אחיות, קשרים בין חברות בנות וכיו"ב ו/או אם קיים חשש כי ההצעה תכסיסנית ו/או ההצעה בלתי סבירה בין אם ביחס לפריטים מסויימים ובין אם ביחס להצעה בכללותה ו/או אם הזוכה לא ימלא אחר כל דרישות המכרז ו/או יגיש הצעה חלקית.

ט. וועדת המכרזים שומרת לעצמה את הזכות, מכל סיבה שהיא, לבטל את המכרז ו/או לא לחתום על החוזה ו/או לא לבצעו כולו או מקצתו, הכול בהתאם לשיקול דעתו הבלעדי והמוחלט של התאגיד, לרבות במקרה שהתאגיד יחליט, כי אין אף מציע שמתאים לבצע את העבודות. בנוסף ומבלי לגרוע מהאמור לעיל, רשאי התאגיד, מכל סיבה שהיא, להקטין ו/או להגדיל את היקף ביצוע העבודות במכרז, וזאת גם לאחר תחילת ביצוע העבודות ו/או במהלכן. כל האמור בהתאם לשיקול דעתו הבלעדי של התאגיד ו/או בהתחשב בתקציב שיעמוד לרשותו. יובלים שומרת על זכותה לפרסם מכרז/ים חדש/ים במקרה בו החליטה על ביטול המכרז או צמצום היקף העבודות שיבוצעו מכוחו כאמור דלעיל.

י. בוטל המכרז או הוקטן היקפו או הוגדל היקפו או נדחה ביצועו ו/או חלק ממנו או פוצלה הזכייה מכוחו או לא פוצלה הזכייה מכוחו, מכל סיבה שהיא, לא תהא למציעים ו/או לזוכה כל תביעה ו/או זכות תביעה בגין כל פיצוי אף אם יגרם להם נזק כאמור, והמציעים ו/או הזוכה לא יהיו זכאים לפיצוי מכל מין וסוג שהוא.

17. **חובת הזוכה עפ"י המכרז**

א. תוך 30 ימים מתאריך הודעת יובלים לזוכה בדבר זכייתו במכרז, הזוכה ימציא ליובלים את המסמכים הבאים:

1) אישור חתום מאת חברת ביטוח מטעמו על עריכת הביטוחים כנדרש בחוזה על פי נוסח האישורים על קיום ביטוחים (מסמך ו'-ו'1).

2) ערבות בנקאית חתומה להבטחת ביצוע העבודות נשוא המכרז בסך של 10% מהצעתו (כולל מע"מ), בנוסח המסמך המצורף כמסמך ה'(2) למסמכי המכרז. על הערבות להיות צמודה למדד המחירים לצרכן המפורסם על ידי הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, כשמדד הבסיס הינו המדד האחרון הידוע במועד המצאת הודעת הזכייה לזוכה. עם מסירת הערבות בנוסח הנ"ל, להנחת דעתה של יובלים, תוחזר לזוכה הערבות להשתתפות במכרז שהומצאה ליובלים.

3) לוח זמנים מפורט (גאנט). לוח הזמנים ייערך בהתאם לאבני הדרך הקבועות במפרט הטכני, ייבחן על ידי המתכנן ויידרש אישור המתכנן ללוח הזמנים.

4) פרטי מהנדס ביצוע רשום בפנקס המהנדסים והאדריכלים, בעל ניסיון של 8 שנים לפחות בביצוע פרויקטים בתחום הבניה, מתוכן ניסיון בשדרוג והקמה של 2 מט"שים לפחות בהיקף שלא יפחת מ-10 מלש"ח כל אחד, במשך 5 שנים לפחות, לאישור יובלים. מהנדס הביצוע יגיע לראיון ביובלים וההחלטה בדבר אישורו או אי אישורו תהא של יובלים בלבד.

ב. זוכה שלא המציא את יתר המסמכים המפורטים לעיל בתוך 30 ימים מיום ההודעה על הזכייה כאמור לעיל, תחולט הערבות שצורפה לצורך השתתפות במכרז והבטחת הצעת המציע וזאת מבלי לפגוע בכל סעד אחר, ישמש סכום הערבות כפיצוי קבוע ומוסכם מראש בגין אי קיום ההתחייבויות שנוטל על עצמו המציע בהגשת הצעתו למכרז. כמו כן, תהא יובלים רשאית, מבלי לתת כל הודעה או התראה, להתקשר בהסכם עם מציע אחר וזאת לפי שיקול דעתה הבלעדי. לזוכה לא תהיה כל טענה ו/או תביעה ו/או זכות לפיצוי עקב התקשרות יובלים עם מציע אחר במקומו.

אין באמור לעיל כדי לפגוע בכל זכות או סעד שיעמדו לרשות יובלים כנגד הזוכה עקב הפרת ההתחייבויות שנטל על עצמו המציע עם הגשת הצעתו למכרז.

ג. יתרת התנאים וההוראות ביחס להתקשרות מפורטים בנוסח ההסכם ובמסמכי המכרז.

18. מסמכי המכרז – רכוש יובלים

מסמכי המכרז הינם רכושה של יובלים וקניינה הבלעדי, והם נמסרים למציעים למטרת הגשת הצעות ליובלים, כאמור במכרז זה, ולא לשום מטרה אחרת. מקבל מסמכי המכרז לא יעתיק אותם ולא ישתמש בהם אלא למטרת הגשת הצעתו.

שלומי כהן,

מ"מ מנכ"ל יובלים

מסמך ג'(1)

לכבוד
ועדת המכרזים
יובלים אשדוד בע"מ

הצהרת המציע והצעת המחיר
למכרז פומבי מס' 02/2026
להרחבת מט"ש אשדוד לספיקה של 70,000 מק"י - שלב א'

1. אני הח"מ _____ מצהיר כי קראתי בעיון את כל מסמכי המכרז והנני מגיש בזאת הצעתי **להרחבת מט"ש אשדוד לספיקה של 70,000 מק"י - שלב א'**, כמפורט במסמכי המכרז (להלן: "**העבודות**").

2. הנני מצהיר כי קראתי והבנתי את כל פרטי המכרז, לרבות פרסום ההודעה למציעים בעיתונות, כל מסמכי המכרז פרוטוקול סיור הקבלנים והודעות ההבהרה שיצאו לאחר פרסום המכרז וכי תנאי המכרז, העבודות, המפרטים וכל הגורמים האחרים המשפיעים על ביצוע העבודות בכללן ובמלואן, ידועים ומוכרים לי, אני מסכים להם ובהתאם לכך קבעתי את הצעתי ואני מציע לקבל על עצמי את כל ההתחייבויות והתנאים הכלולים במסמכי המכרז בלא כל הסתייגות, ובכלל זה לבצע את העבודות בהתאם להצעתי, לפי המחיר הנקוב על ידי בהצעתי.

3. <u>אני מצהיר מסכים מתחייב בזאת כי</u>:

3.1. הנני בעל הידע, המומחיות, הכשירות, הרישיונות, ההיתרים והכישורים הדרושים לביצוע העבודות נשוא המכרז, גם מבחינת המימון גם מבחינה מקצועית, בהתאם לכל מסמכי המכרז.

3.2. הנני עומד בכל התנאים המקדמיים הנדרשים לצורך הגשת ההצעה למכרז, כמפורט במסמך תנאי המכרז והוראות למשתתפים (מסמך ב'), סעיף 3, ולראיה הנני מצרף את כל המסמכים הנדרשים במסמך ב'.

3.3. **הנני מסוגל, מכל בחינה שהיא, לבצע את כל הדרישות וההתחייבויות על פי הוראות המכרז ומסמכיו ולבצע את העבודות על פי הלו"ז הנדרש ובהיקף הנדרש, באופן הטוב ביותר ותוך התאמה מלאה לדרישות המכרז והמפרט הטכני**.

3.4. מבלי לגרוע מן האמור, ברשותי או בכוחותי להשיג את כל כוח האדם המיומן, החומרים, הציוד המקצועי וכל הדרוש על מנת לבצע את העבודות נשוא המכרז.

3.5. הנני מתחייב כי אתחיל בביצוע העבודת מיד עם הוצאת צו התחלת עבודה.

3.6. ידוע לי כי אם אזכה במכרז יהא עליי להשלים את ביצוע העבודות בתוך 36 חודשים קלנדריים החל מיום קבלת צו התחלת עבודה, לרבות קבלת טופס 5 ולרבות תקופת הרצה בת 60 יום לכל מתקן כמפורט במפרט הטכני, כאשר רק בתום הרצה מוצלחת של כל מתקן כאמור והגשת כלל

האסמכתאות הנדרשות לרבות תיק מתקן – הכל כמפורט במפרט הטכני – אמסור את המתקן ליובלים ותחל תקופת בדק בת 12 חודשים עבור אותו מתקן.

יז. ידוע כי לי לאחר סיום ביצוע כל אחד מהמתקנים הכלולים בעבודות (עם סיום הביצוע או במועד מאוחר יותר – מועד תחילת ההרצה יקבע בהתאם לשיקול הדעת הבלעדי של יובלים), יבצע הקבלן הרצה של אותו מתקן ובכפוף ולאחר השלמה של הרצה מוצלחת בת 60 יום ימסור את המתקן ליובלים – הכל כמפורט במפרט הטכני. כן ידוע לי כי מלוא ההוצאות הכרוכות בהפעלה ובהרצה של כל מתקן, לרבות נוכחות של נציג היצרן כאשר הדבר נדרש בהתאם להוראות המפרט הטכני, כלולות במחיר התמורה. הבאתי את האמור בחשבון במסגרת הצעתי.

3.7. ידוע לי, כי יובלים רשאית שלא לבצע את העבודות נשוא המכרז כלל, לבצען בהיקפים משתנים, להגדילן בהיקף המותר עפ"י דין וכן להעסיק קבלנים אחרים ונוספים בביצוע עבודות אחרות או בביצוע עבודות נשוא מכרז זה, הכל לפי שיקול דעתה, ראות עיניה, צרכיה ותקציבה. הנני מתחייב לשתף פעולה עם קבלנים אחרים אשר יועסקו על ידי יובלים במקביל אליי בכל שיידרש.

3.8. הנני מתחייב כי במידה ואזכה במכרז ויובלים תתקשר איתי בהסכם, אבצע את העבודות נשוא המכרז בשלמותן, במועדים ובהיקף שאדרש, בהתאם למסמכי המכרז, הוראות הבטיחות, המפרט הטכני והוראות כל דין, לפי המחיר הנקוב בהצעתי, לשביעות רצונם המלא של המנהל ויובלים.

3.9. כמו כן אני מתחייב לעמוד בכל התנאים הנדרשים עפ"י כל דין ו/או תקן לצורך ביצוע העבודות נשוא המכרז.

3.10. בהגישי הצעה, הריני מתחייב לקבל על עצמי, במידה ואזכה במכרז, את האחריות הכוללת לביצוע הוראות תקנות הבטיחות בעבודה (עבודות בנייה), התשמ"ח–1988, ואחשב מבצע הבנייה לעניין תקנות אלה, בהתאם להוראות תקנה 6(ד) להן. במידה ואזכה, אפעל למינוי מנהל עבודה מוסמך מטעמי, אנהל ואתאם את כלל נושא הבטיחות באתר לרבות בין קבלני הבנייה הפועלים בו, ואמלא אחר כל הוראות התקנות והדין לעניין זה, ובכלל זאת אמסור למפקח העבודה האזורי הודעה על מינויי כמבצע הבנייה וכן על מינוי מנהל העבודה מטעמי, בהתאם להוראות תקנה 2 לתקנות האמורות. אין באמור בסעיף זה כדי לגרוע מההתחייבויות החוזיות של כל אחד מהקבלנים כלפי יובלים בהתאם להסכם ההתקשרות שלהם עמה.

3.11. ידוע לי כי העבודות תבוצענה בשטח מתקן טיפול בשפכים קיים, שימשיך פעולתו משך כל תקופת ההסכם. ביצוע חלק מהעבודות יחייב אותי בתיאום וביצוע הסדרים עם מפעיל המט"ש הקיים ו/או עם קבלנים נוספים הפועלים במט"ש, לפני תחילת כל עבודה ספציפית שהיא. כל התיאומים וההסדרים לפני ובמשך העבודות במתקן הקיים, ייעשו באחריותי אל מול המפקח.

3.12. בנוסף, ידוע לי כי עבודות אשר מצריכות השבתה של תחנות המט"ש יעשו בשעות הלילה בלבד ובתיאום מלא עם מפעיל המט"ש ועידכון המפקח וללא תשלום נוסף.

3.13. כן ידוע לי כי העבודות עשויות לכלול עבודה בסביבת מי תהום והשפלת מי תהום וניתנה לי האפשרות לעשות את הבדיקות הדרושות לשם הכנת ההצעה. באחריותי יהיה לבצע את כלל

העבודות הנדרשות בשל הימצאות מי תהום באזור הביצוע בתיאום מראש עם התאגיד ולאחר ששיטת ההשפלה אושרה על ידי התאגיד, התמורה בגין עבודות אלה תשולם בהתאם לקבוע בכתב הכמויות בתוספת ההנחה המוצעת על ידי, למעט אגרת השפלת מי תהום לרשות המים, שתשולם ישירות על ידי התאגיד. התאגיד מצידו יסייע לקבלת האישור השפלה מרשות המים אך לא יהא אחראי לקבלתו. ידוע לי כי עלי לבצע את כל הבדיקות הדרושות, לרבות קידוחים, לצורך ביצוע השפלת מי תהום.

3.14. ידוע לי כי דו"חות ההידרולוג/הקרקע שצורפו למסמכי המכרז אינם מחייבים ומהווים הערכה בלבד שבוצעה עבור יובלים ומתוך רצון לגילוי נאות הובא לידיעתי במכרז. יובלים אינה נושאת באחריות באשר לרשום בדו"חות אלה, לכמויות או רכיביו ועל הקבלן לערוך בדיקות נוספות בעצמי.

3.15. ידוע לי כי אהיה אחראי לבצע על חשבוני את בקרת האיכות העצמית על עבודתי באמצעות מערך בקרת איכות עצמית מתאים.

3.16. ידוע לי כי העבודות כוללות חיבור של כלל המערכות והמתקנים לחדר הבקרה של התאגיד, הכל כמפורט במפרט הטכני, כאשר הגדרת מסכים במערכות הבקרה תבוצע על ידי קבלן הבקרה של התאגיד שיועסק כקבלן משנה על ידי לצורך העבודות. שקללתי כל זאת במחירי הצעתי.

3.17. ידוע לי כי באחריותי המלאה והבלעדית לטיפול בהסדרת פינוי ושינוע חול ו/או עודפי חפירה שנוצרו עקב ביצוע העבודות ו/או מכירתם (לרבות תשלום תמלוגים למדינה ככל שיידרש) אל מול רשות מקרקעי ישראל וכל גורם נוסף רלוונטי, בהתאם לפקודת המכרות ועל פי הוראות כל דין וכל רשות רגולטורית מוסמכת. האחריות להסדרת האמור לרבות כלל העלויות וההוצאות הכרוכות בכך מוטלת עלי בלבד. מבלי לגרוע מכלליות האמור לעיל, על פי דרישת התאגיד אציג בפניו תעודות ו/או אישורים בדבר פינוי החול למקום מוסדר ואו מכירתו כדין.

3.18. הנני מצהיר כי באחריותי הבלעדית לנקוט בכל הצעדים הנדרשים על מנת למנוע זיהומים ומפגעים סביבתיים ואנקוט לצורך כך את כל אמצעי הזהירות והמניעה הדרושים.

3.19. הנני מצהיר כי אני מודע לסיכון הסביבתי הטמון בביצוע העבודות שלא תוך שמירה על הוראות האמור לעיל, ואני נוטל על עצמי בזאת את כל האחריות לנקוט בכל אמצעי הזהירות המתבקשים כמפורט לעיל וכן אני נוטל על עצמי את האחריות לכל נזק כספי או פלילי שייגרם ליובלים כתוצאה מפגיעה סביבתית שתיגרם, במעשה או במחדל, כתוצאה מפעולתי. ידוע לי, כי יובלים

לא תשא בכל אחריות ו/או תשלום בגין הצעדים הנדרשים על מנת למנוע נזקים אלה ו/או בכל עלות הנובעת מאמצעי המניעה הדרושים.

3.20. ידוע לי כי כל התחייבות המופיעה בחוברת מכרז זו ובכלל זה בחוזה, גם אם לא הוזכרה במפורש בחלק זה, מחייבת אותי.

4. הנני מצהיר כי המחיר המוצע על ידי עבור ביצוע העבודות נשוא המכרז הוא כמפורט בהצעתי (אחוז הנחה על מחירי כתב הכמויות, להלן: "**מחיר הצעתי**"), וכי התמורה שתשולם לי במידה ואזכה במכרז תהיה בהתאם למחיר הצעתי, סופית ומוחלטת.

5. **מחיר הצעתי כולל את כל ההוצאות, בין מיוחדות ובין כלליות, בין שצויינו במפורש ובין אם לאו, מכל מין וסוג שהוא, הכרוכות בביצוע העבודות על פי תנאי המכרז בשלמות ומהווים כיסוי מלא לכל התחייבויותיי נשוא החוזה לרבות הקמת תשתית חשמל, עלויות חיבור וצריכה של חשמל ומים, סולר, כימיקלים וכיוצ"ב בכל שלבי הביצוע לרבות בעת ההרצה ולצורכי העבודות, תשתית צנרת, ביצוע עבודות, ציוד, הובלה, אספקה, התקנה, הרכבה, הרצה, כוח אדם, חלקי חילוף, ציוד, אביזרים, חומרים, חומרי עזר, כלי עבודה, מכשירים, כלי רכב, אספקת בגדי ונעלי עבודה לעובדים, הובלות, תשלומים לספקים, רווח קבלני, עלות ומימון מלא של נוכחות נציגי יצרן בישראל כנדרש במסמכי המכרז, בקרת איכות, ביטוחים, רישוי, אחריות, היתרים וכל דבר אחר הדרוש לביצוע העבודות נשוא המכרז.**

6. מובהר לי בזאת, כי לא תשולם לי כל תמורה נוספת בגין ביצוע העבודות נשוא המכרז, על כל הכרוך בו, מעבר למחירים המוצעים על ידי, ובכלל זה לא יחולו כל התייקרויות על מחירי הצעתי לאורך כל תקופת ההסכם פרט למנגנון ההצמדה המפורט בהסכם, למעט מע"מ, בשיעורו עפ"י דין, אשר ישולם על ידי יובלים.

7. כן מובהר לי כי כל מס, היטל, תשלום חובה, מכל סוג שהוא, החלים או אשר יחולו בעתיד על ביצוע העבודות עפ"י מכרז זה, יחולו עליי וישולמו על ידי. לצורך כך, תנכה יובלים מהסכומים שיגיעו לי כל סכום שעליה לנכות לפי כל דין, והעברת סכומים אלו לזכאי תהווה תשלום לי.

8. להבטחת קיום הצעתי מצ"ב ערבות בנקאית חתומה בסכום של **4,500,000** (במילים: ארבעה וחצי מיליון שקלים חדשים), צמודה למדד המחירים לצרכן המתפרסם ע"י הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, כשהמדד הבסיסי יהיה המדד האחרון הידוע במועד האחרון להגשת ההצעות למכרז, **בתוקף עד 30/11/2026** עפ"י תנאי המכרז ובנוסח מסמך ה'(1) למסמכי המכרז.

9. אם הצעתי תתקבל, הריני מתחייב לבצע את כל הפעולות המפורטות כדלקמן, וזאת תוך 30 יום מתאריך הודעתכם בדבר זכייתי במכרז:

9.1. להמציא לכם ערבות בנקאית חתומה להבטחת קיום תנאי החוזה, בסך של 10% מהצעתי (כולל מע"מ), בנוסח מסמך ה'(2) למסמכי המכרז ובהתאם לדרישות המכרז. הערבות תהיה צמודה למדד המחירים לצרכן, הכל כמפורט בחוזה. לאחר השלמת כלל העבודות על-ידי לגבי כל מתקן, לרבות קבלת טופס 5 במידת הצורך והשלמת הרצה מוצלחת בת 60 יום, וכולל הגשת כלל האסמכתאות הנדרשות כמפורט במפרט הטכני לרבות תיק מתקן, אמסור את המתקן ליובלים

וממועד אישור יובלים על קבלת הריני מתחייב להפקיד בידכם ערבות בדק בגובה 5% מעלות ביצוע אותו מתקן על פי חשבון מאושר בתוספת מע"מ (להלן: "**ערבות בדק**"), לתקופה של 12 חודשים, בנוסח מסמך ה(3) למסמכי מכרז זה. למען הסר ספק, הריני מתחייב להפקיד בידכם ערבות בדק נפרדת לגבי כל מתקן בהתאם למועד מסירתו ליובלים. עם מסירת ערבות הבדק בגין המתקן האחרון, תוחזר לי ערבות הביצוע.

9.2. להמציא לכם אישור עריכת ביטוחים, כמפורט במסמכי המכרז והחוזה.

9.3. להגיש לכם פרטי מהנדס ביצוע רשום בפנקס המהנדסים והאדריכלים, בעל ניסיון של 8 שנים לפחות בביצוע פרויקטים בתחום הבניה, מתוכן ניסיון בשדרוג והקמה של 2 מט"שים לפחות בהיקף שלא יפחת מ-10 מלש"ח כל אחד, במשך 5 שנים לפחות, לאישור יובלים. ידוע לי כי מהנדס הביצוע יגיע לראיון ביובלים וההחלטה בדבר אישורו או אי אישורו תהא של יובלים בלבד.

10. אני מצהיר בזאת כי ידוע לי שאם אחזור בי מהצעתי ו/או אם לא אבצע את הפעולות המנויות לעיל, כולן או מקצתן, או כל התחייבות כלשהי אחרת הכלולה בחוברת מכרז זו, אאבד את זכותי למתן השירות ויובלים תהא רשאית לחלט את הערבות הבנקאית המצורפת להצעתי זו ולהתקשר עם ספק אחר, הכל כמפורט במסמכי המכרז. כן ידוע לי שבחילוט הערבות לא יהא כדי לפגוע בכל זכות או סעד שיעמדו לרשות יובלים עקב הפרת ההתחייבויות שאני נוטל על עצמי עם הגשת הצעתי למכרז. הנני מצהיר כי לא תהיה לי כל טענה ו/או תביעה ו/או זכות לפיצוי עקב התקשרות יובלים עם מציע אחר במקומי.

11. הנני מצרף להצעתי את כל המסמכים הנדרשים, כמפורט במסמך ב' למסמכי המכרז – תנאי המכרז והוראות למשתתפים. ידוע לי כי במידה ולא אצרף מסמך ו/או אישור מן המפורטים לעיל ועדת המכרזים עלולה לפסול הצעתי. עוד ידוע לי כי לוועדת המכרזים שמורה הזכות לחקור ולדרוש ממני להציג כל מידע/מסמך נוסף שיידרש להוכחת כשירותי, ניסיוני, מומחיותי, אפשרויות המימון, התאמתי לביצוע העבודות, לרבות המלצות, וכיו"ב ואני אהיה חייב למסור לוועדה את מלוא המידע/ המסמכים, להנחת דעתה. אם אסרב למסור מסמך, הסבר או ניתוח כלשהוא כאמור, רשאית הוועדה להסיק מסקנות לפי ראות עיניה ואף לפסול את הצעתי.

12. <u>ידוע ומוסכם עלי כדלקמן</u>:

א. במידה ואזכה במכרז דנן, ההתקשרות עימי וכן היקפה מותנים בקיומו של תקציב מאושר על ידי יובלים וכן בקבלת כל האישורים התקציביים וההשתתפות של משרדי הממשלה והגופים האחרים אשר אמורים לממן או להשתתף במימון העבודות, ככל שישנם.

ב. במקרה בו לא יהיה ליובלים תקציב מאושר ו/או לא יתקבלו כל האישורים התקציביים ו/או ההרשאות לכך כמפורט לעיל, לא יבוצעו העבודות על ידי ו/או לא יבוצע חלקן אשר לא נתקבלה בגינו הרשאה תקציבית, לא תהיה לי כל טענה ו/או תביעה עקב כך.

ג. יובלים אינה מתחייבת לקבל כל הצעה שהיא, כולה או חלקה והיא רשאית לבטל את המכרז ו/או להחליט על שינוי היקף העבודות, בהתאם לשיקול דעתה הבלעדי. כן זכאית יובלים לפרסם מכרז/ים נפרד/ים ונוסף/ים לאספקת אותו חלק מהעבודות שהזמנתו בוטלה.

ד. מבלי לגרוע מכלליות האמור לעיל, מובהר לי כי ביצוע העבודות בפועל והיקפן מותנה בהוצאת צו התחלת עבודה חתום כדין ע"י המנהל.

13. הנני מצהיר בזאת מפורשות כי לא תהיה לי כל טענה ו/או דרישה ו/או תביעה בכל הנוגע ו/או בקשר עם ביטול המכרז, הקטנת היקפו, הגדלת היקפו, דחיית ביצועו, פיצול הזכייה מכוחו או שינוי היקף העבודות המוזמן מכוחו בכל זמן שהוא, מכל סיבה שהיא, כמפורט דלעיל. מבלי לגרוע מכלליות האמור דלעיל, לא אהיה זכאי לקבלת כל פיצוי בגין כך אף אם יגרם לי נזק.

14. בהתאם למפורט במסמכי המכרז ולאחר שקראתי אותם על נספחיהם הריני מציע את אחוז ההנחה האחיד על מחירי כתב הכמויות לכלל העבודות הכלולות במכרז זה:

הצעתי הינה הנחה בסך %_____ (במילים: _____אחוזים).

את ההנחה יש לציין ב-% (באחוזים), ביחס לכתב הכמויות המצורף למכרז.

15. הצעתי זו תהיה בתוקף ותחייב אותי במשך תקופה של 90 ימים מהמועד האחרון להגשת ההצעות כפי שהוגדר בתנאי המכרז. במידה ותדרוש יובלים יוארך תוקפה של הצעתי בהתאם לדרישת יובלים.

16. הצעה זו היא בלתי חוזרת ובלתי ניתנת לביטול, לשינוי או לתיקון, והיא עומדת בתוקפה ומחייבת אותי כאמור דלעיל.

שם המציע: _____ ת.ז./ ח.פ. _____/_____

תיאורו (אדם, חברה, שותפות או אחר) נא לפרט: _____

כתובת: _____ טלפון: _____

שמות ומספר הזיהוי של האנשים המוסמכים לחתום בשם המציע:

_____

חתימות: _____

(ראה פרוט דרישות לחתימות בתנאי המכרז – מסמך ב').

תאריך: _____.

<u>אישור חתימה:</u> <u>(כשהמציע הוא תאגיד משפטי, חברה, שותפות וכיו"ב)</u>

אני הח"מ _____, עו"ד/רו"ח מאשר בזאת כי המסמך דלעיל נחתם ע"י:

1. ה"ה _____ ת.ז. _____
2. ה"ה _____ת.ז. _____
3. ה"ה _____ת.ז. _____

וכי אלה מוסמכים לחתום בשם התאגיד: _____ ולחייב אותו, וכי חתמו על מסמך זה בפני.

_____ _____

תאריך חתימה

מסמך ג'(2)

פירוט ניסיון המציע

אני הח"מ, _____ בעל/ת ת.ז. _____, המוסמך להצהיר ולהתחייב בשם המציע _____ (להלן: "המציע"), מצהיר/ה בזה כדלהלן:

א. המציע ביצע והשלים כקבלן ראשי , החל משנת 2010, שתי עבודות של הקמה של מכוני טיהור שפכים בנפח של לפחות 10,000 מק"י לכל מט"ש, בעלות של לפחות 20 מלש"ח לכל עבודה, לא כולל מע"מ. לחלופין, קבלן אשר ביצע והשלים כקבלן ראשי, החל משנת 2010, עבודה אחת של הקמה של מכון טיהור שפכים בנפח של לפחות 10,000 מק"י ובעלות כוללת של לפחות 20 מלש"ח לא כולל מע"מ, וכן ביצע/מבצע נכון למועד הגשת ההצעות למכרז עבודה נוספת של הקמה של מכון טיהור שפכים בנפח של לפחות 10,000 מק"י ואשר נכון למועד הגשתו למכרז ביצע לפחות 50% מערך העבודה המקורי בהתאם לחשבון מאושר. במקרה כזה ערך העבודה המקורי לא יפחת מ- 40 מלש"ח, לא כולל מע"מ.
הגדרה: הקמה של מכון טיהור משמע – הקמה של מכון חדש על כל מכלוליו או הרחבה של מכון קיים על כל מכלוליו והגדלת כושר הטיפול ב- 10,000 מק"י לפחות.
הגדרה: על כל מכלוליו משמע – ביצוע עבודות הנדסה אזרחית חשמל ובקרה על לפחות כל המכלולים הבאים: קדם טיפול, ראקטור ביולוגי ומשקעים, כמפורט להלן:

שם מזמין העבודה	שם המט"ש	נפח המט"ש (מק"י)	תיאור העבודות	היקף כספי של העבודות בש"ח	שנת התחלה ושנת סיום העבודות	פרטי איש קשר (שם, טלפון ודוא"ל)

ולראיה באתי היום _____ על החתום.

_____
שם, תפקיד וחתימת המצהיר

אישור עו"ד

הנני מאשר בזה כי ביום _____ הופיע בפני, עו"ד _____, במשרדי שברח' _____ מר _____ אשר זיהה עצמו ע"י ת.ז. _____/המוכר לי אישית, ולאחר שהזהרתיו כי עליו להצהיר את האמת וכי יהיה צפוי לעונשים הקבועים בחוק אם לא יעשה כן, אישר נכונות הצהרתו הנ"ל וחתם עליה.

עו"ד _____ **חותמת וחתימה** _____

מסמך ג'(3)

אישור רואה חשבון

אני הח"מ, המשמש רואה חשבון של _____, ח.פ. _____, (להלן: "המציע"), מאשר בזה כדלקמן:

1. המציע בעל מחזור כספי של 100 מלש"ח לפחות, לא כולל מע"מ, בכל אחת מהשנים 2022, 2023 ו-2024.

2. המציע בעל יתרת מזומנים ונכסים נזילים שלא פוחתת מ-20 מיליון ש"ח ליום 2026 / _____ / ___ (נכסים נזילים לעניין אישור זה כוללים: מזומן, פיקדונות, ניירות ערך ומלאי).

שם וחתימה + חותמת: _____

תאריך _____

מסמך ד'

חוזה

להרחבת מט"ש אשדוד לספיקה של 70,000 מק"י - שלב א'

שנערך ונחתם באשדוד ביום _____ לחודש _____ שנת _____

בין:
יובלים אשדוד בע"מ
מרח' אורט 18, אשדוד
(להלן: **"יובלים" או "החברה"**)

מצד אחד

ובין
_____, ח.פ. _____
מרח' _____
(להלן: "הקבלן")

מצד שני

הואיל: והחברה פרסמה את מכרז מספר 02/2026 להרחבת מט"ש אשדוד לספיקה של 70,000 מק"י - שלב א';

והואיל: והקבלן זכה במכרז והסכים לקבל על עצמו את ביצוע העבודות נשוא המכרז בהתאם למסמכי המכרז ותנאיו;

והואיל: והקבלן מצהיר כי בידו הידע, ההסמכה, הניסיון, היכולת, הכישורים, הרישיונות, ההיתרים, הכלים והציוד הדרושים לביצוע העבודות נשוא הסכם זה וכי הם ינתנו על ידו במיומנות וברמה המקצועית הגבוהה ביותר.

והואיל: והצדדים מעוניינים להתקשר ביניהם בהסכם בתנאים המפורטים להלן;

לפיכך הוצהר, הוסכם והותנה בין הצדדים כדלקמן:

1. פרק 1 – כללי

1.1 דין המבוא וההצהרות הכלולות בו כדין הוראות ההסכם.

1.2 בהסכם זה תהה למונחים הבאים המשמעות כמוגדר להלן:

- **"המכרז"** – מכרז מספר 02/2026 להרחבת מט"ש אשדוד לספיקה של 70,000 מק"י - שלב א'.

- **"המדד"** - מדד המחירים לצרכן – המדד הכללי המתפרסם על ידי הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה או כל מדד רשמי אחר שיבוא במקומו.
- **"המנהל"** - מנכ"לית יובלים ו/או מי שהוסמך/ הוסמכו על ידה לעניין הסכם זה או חלק ממנו.
- **"מנהל הכספים"** - **מנהל** הכספים של יובלים ו/או מי שהוסמך/ הוסמכו על ידו לעניין הסכם זה או חלקו.
- **"החברה"/"התאגיד"** - תאגיד יובלים אשדוד בע"מ.
- **"המפקח"** - אדם שמתמנה מזמן לזמן על ידי המנהל לפקח על ביצוע העבודות או כל חלק ממנו עבור החברה.
- **"ציוד וכלים"** – כל כלי וכל ציוד ואמצעים הנדרשים לביצוע העבודות המפורטים במסמכי ההסכם.
- **"הקבלן"** – לרבות עובדיו, מועסקיו, מנהליו, קבלני המשנה שיועסקו על ידו (לאחר קבלת אישור החברה) יורשיו וכל הבאים בשמו או מטעמו.
- **"עובדי הקבלן"** - עובדיו של הקבלן ו/או שליחיו ו/או המועסקים על ידו או אלה ששרותיהם יושכרו או ירכשו על ידו או על ידי עובדיו או על ידי שליחיו בביצוע העבודות ו/או הסכם או בקשר אליהם וכל מי שהקבלן אחראי על פי כל דין למעשיו או למחדליו.
- **"העבודות"** – עבודות להרחבת מט"ש אשדוד לספיקה של 70,000 מק"י - שלב א', בהתאם למפורט במסמכי המכרז, לרבות קבלת טופס 5, בהתאם לצו התחלת עבודה חתום ע"י המנהל שיועבר לקבלן, על פי צרכי החברה, בהתאם לתקציבה המאושר, הכל כאמור בחוזה זה ובנספחיו לרבות במפרט הטכני.

כל מסמכי המכרז יחשבו חלק בלתי נפרד מהסכם זה ויכונו יחד עם ההסכם להלן: "**מסמכי ההסכם**".

בכל מקרה של סתירה או אי התאמה או דו משמעות בין תנאי המכרז להוראות החוזה/המפרטים, סדר העדיפות יהיה כדלקמן: לעניין הביצוע: פרטי התכניות, כתב הכמויות, מפרט טכני מיוחד, המפרט הבין משרדי (הספר הכחול), הצעת המציע, החוזה, כתב תנאי המכרז. לעניין התשלום: כתב הכמויות, מפרט טכני מיוחד, פרטי התכניות, הצעת המציע, החוזה, כתב תנאי המכרז. ככל שאין סתירה בין המסמכים יובהר כי הם באים להשלים זה את זה וכך יפורשו.

הקבלן מצהיר כי קרא את מסמכי ההסכם, כי ידועים וברורים לו לאשורם התנאים והדרישות שבהם וכי יש ביכולתו לקיימם ולבצעם על פי הדרישות והתנאים המפורטים בהם ובמועדים שנקבעו.

הקבלן מצהיר ומתחייב כי יש לו את הידע, היכולת, המשאבים הכספיים, הכישורים, המיומנות, הרישיונות, ההסמכות וההיתרים, הציוד העובדים המקצועיים וכל הנדרש על מנת לבצע את העבודות ברמה גבוהה ובהתאם למסמכי ההסכם.

הקבלן אחראי לכך כי כל פעולה הקשורה בביצוע העבודות על פי מסמכי ההסכם ואשר ביצועם מחייב קבלת רישיון ו/או היתר ו/או מילוי תנאי אחר על פי כל דין תבוצענה רק לאחר קבלת אותו רישיון ו/או היתר ו/או מילוי אותו תנאי.

1.3 מהות העבודות

1.3.1 הפרויקט על פי הסכם זה הינו הרחבת מט״ש אשדוד לספיקה של 70,000 מק״י – שלב א׳, על כל מרכיביו, לרבות שדרוג והגדלת מערך השיקוע הראשוני, הרחבת הטיפול השלישוני, מעכלים וטיפול בבוצה, ושדרוג מערכות בקרה, הכל כמפורט במפרט הטכני (להלן: ״**העבודות**״).

1.3.2 העבודות יבוצעו בהתאם למפרט הטכני המצורף למכרז כמסמך ט׳.

1.3.3 מובהר כי נכון למועד חתימת הסכם זה יובלים נמצאת בשלב הגשת היתר בניה לביצוע עבודות וכי היתר בנייה טרם התקבל. מובהר ומודגש כי צו התחלת עבודה לביצוע העבודות יינתן רק בכפוף ולאחר קבלת היתר בניה כדין. עוד מובהר כי נכון למועד חתימת ההסכם אין צפי מוערך לקבלת היתר הבניה, וכפועל יוצא מכך אין צפי מוערך להוצאת צו התחלת עבודה לביצוע. בחתימתו על הסכם זה, הקבלן מוותר מראש ובמפורש על כל טענה ו/או דרישה ו/או תביעה לפיצוי כלשהו ו/או לשינוי מחיר הצעתו בשל משך הזמן עד לקבלת היתר בניה ו/או במקרה שלא יתקבל או יתקבל בשינויים כלשהם, לרבות בגין אובדן רווחים, בטלת כלים וכיוצא בזה.

1.3.4 יובהר כי הקבלן יידרש לבצע אך ורק את העבודות שיוגדרו בצו התחלת העבודה שימסר לו על ידי יובלים. יובלים אינה מתחייבת לבצע את כל העבודות המפורטות במסמכי המכרז ואינה מתחייבת לבצע את כל הפריטים המופיעים בכתב הכמויות.

1.3.5 יובהר כי באחריותו המלאה של הקבלן לדאוג לקבלת תעודת גמר כמשמעותה בתקנות התכנון והבנייה (בקשה להיתר, תנאיו ואגרות), התש״ל-1970 ותקנות התכנון והבנייה (רישוי בנייה), תשע״ו-2016 (לעיל ולהלן: ״טופס 5״), ולחיבור בפועל של כל התשתיות וזאת כחלק מעבודות המכרז.

1.3.6 בחתימתו על ההסכם, מתחייב הקבלן לקבל על עצמו את האחריות הכוללת לביצוע הוראות תקנות הבטיחות בעבודה (עבודות בנייה), התשמ״ח–1988, ויחשב מבצע הבנייה לעניין תקנות אלה, בהתאם להוראות תקנה 6(ד) להן. הקבלן יפעל למינוי מנהל עבודה מוסמך מטעמו, ינהל ויתאם את כלל נושא הבטיחות באתר לרבות בין הקבלנים הפועלים בו, וימלא אחר כל הוראות התקנות והדין לעניין זה, ובכלל זאת ימסור למפקח העבודה האזורי הודעה על מינויו כמבצע הבנייה וכן על מינוי מנהל העבודה מטעמו, בהתאם להוראות תקנה 2 לתקנות האמורות. אין באמור בסעיף זה כדי לגרוע מההתחייבויות החוזיות של כל אחד מהקבלנים כלפי יובלים בהתאם להסכם ההתקשרות שלהם עמה.

1.3.7 בנוסף לאמור לעיל, מודגש כי העבודות תבוצענה בשטח מתקן טיפול בשפכים קיים, שימשיך פעולתו משך כל תקופת ההסכם. כל התיאומים וההסדרים לפני ובמשך העבודות במתקן הקיים, ייעשו באחריות הקבלן אל מול מפעיל המט״ש ו/או קבלנים נוספים הפועלים במט״ש מטעם המזמין. עבודות אשר מצריכות השבתה של תחנות המט״ש יעשו בשעות הלילה בלבד ובתיאום מלא עם מפעיל המט״ש ועדכון המפקח.

1.3.8 לצורך חיבור מערכות המערכות והמתקנים לחדר הבקרה של התאגיד יידרש הקבלן להעסיק, כקבלן משנה, את קבלן הבקרה של התאגיד שיבצע את הגדרת המסכים במערכות הבקרה. תנאי הפעלת קבלן הבקרה קבועים בכתב הכמויות.

1.3.9 העבודות עשויות לכלול עבודה בסביבת מי תהום והשפלת מי תהום. באחריות הקבלן יהיה לבצע את כלל העבודות הנדרשות בשל הימצאות מי תהום באזור הביצוע, כאשר התמורה בגין עבודות אלה

תשולם בהתאם לקבוע בכתב הכמויות בתוספת ההנחה שיציע הקבלן, למעט אגרת השפלת מי תהום לרשות המים, שתשולם ישירות על ידי התאגיד. התאגיד מצידו יסייע לקבלת האישור השפלה מרשות המים אך לא יהא אחראי לקבלתו. על הקבלן לקבל את אישור התאגיד לאופן ביצוע ההשפלה טרם תחילת העבודה.

1.3.10 מובהר כי על הקבלן האחריות המלאה והבלעדית לטיפול בהסדרת פינוי ושינוע חול ו/או עודפי חפירה שנוצרו עקב ביצוע העבודות ו/או מכירתם (לרבות תשלום תמלוגים למדינה ככל שיידרש) אל מול רשות מקרקעי ישראל וכל גורם נוסף רלוונטי, בהתאם לפקודת המכרות ועל פי הוראות כל דין וכל רשות רגולטורית מוסמכת ובתיאום והסכמה מראש של רמ"י. האחריות להסדרת האמור לרבות כלל העלויות וההוצאות הכרוכות בכך מוטלת על הקבלן בלבד. מבלי לגרוע מכלליות האמור לעיל, על פי דרישת התאגיד יציג הקבלן בפני התאגיד תעודות ו/או אישורים בדבר פינוי החול למקום מוסדר ואו מכירתו כדין.

1.3.11 יובהר, כי דו"חות ההידרולוג/הקרקע שצורפו למסמכי המכרז אינם מחייבים ומהווים הערכה בלבד שבוצעה עבור יובלים ומתוך רצון לגילוי נאות הובא לידיעת המציעים במכרז. יובלים אינה נושאת באחריות באשר לרשום בדו"חות אלה, לכמויות או רכיביו ועל הקבלן לערוך בדיקות נוספות בעצמו.

1.3.12 הקבלן יהיה אחראי לבצע על חשבונו את בקרת האיכות העצמית על עבודתו באמצעות מערך בקרת איכות עצמית מתאים.

1.4 תקופת הביצוע ולוח זמנים

1.4.1 ביצוע העבודות יסתיים בתוך 36 חודשים קלנדריים מיום מסירת צו התחלת עבודה לזוכה, (כולל תקופת הרצה בת 60 יום לכל מתקן כאמור, כמפורט במפרט הטכני). . לוח הזמנים יהיה בהתאם לטבלת הגאנט שימסור הקבלן לחברה ותאושר על ידה.

1.4.2 לוחות הזמנים של הפרויקט ינוהלו באמצעות תוכנת MSPROJECT.

1.4.3 תקופת הביצוע כמפורט לעיל תכלול את השפעות מזג האוויר מכל סוג או רמה שהיא, השפעות מדיניות או מעשיות של חוסר פועלים, סגר או שביתה מכל סוג ומין שהוא, מצב חירום, משבר לאומי, מלחמה, מגיפה וכיוצ"ב. לא יתקבלו השפעות אלו כפירוש לכוח עליון. תנאי זה הינו הכרחי ויסודי בחוזה, ועל הקבלן לקחת זאת בחשבון. לא יתקבלו כל תביעות בגין הארכת תקופת הביצוע.

1.4.4 לאחר סיום ביצוע כל אחד מהמתקנים הכלולים בעבודות (עם סיום הביצוע או במועד מאוחר יותר – מועד תחילת ההרצה יקבע בהתאם לשיקול הדעת הבלעדי של יובלים), יבצע הקבלן הרצה של אותו מתקן, ובכפוף ולאחר השלמה של הרצה מוצלחת בת 60 יום ימסור את המתקן ליובלים – הכל כמפורט במפרט הטכני. למען הסר ספק מלוא ההוצאות הכרוכות בהפעלה ובהרצה של כל מתקן, לרבות נוכחות של נציג היצרן כאשר הדבר נדרש בהתאם להוראות המפרט הטכני, כלולות במחיר התמורה.

1.4.5 לא הצליח הקבלן להשלים הרצה מוצלחת כאמור בתוך 80 יום ממועד תחילת ההרצה המקורית, יחויב הקבלן לזמן ולוודא נוכחות של נציגי היצרן לצורך תיקון התקלות שהתגלו בתקופת ההרצה. לא הצליח הקבלן להשלים הרצה מוצלחת בתוך 120 יום ממועד תחילת ההרצה המקורית, יחשב

המתקן ככושל והקבלן יהא חייב לבצע את המתקן כולו מהתחלה לרבות פירוק וסילוק הציוד שהותקן, אספקת ציוד מלא חדש וביצוע כלל העבודות מחדש, הכל על חשבונו המלא של הקבלן וללא כל תמורה נוספת.

1.4.6 יובהר ויודגש כי הצלחתה או כישלונה של ההרצה יקבעו על פי שיקול דעתה הבלעדי של יובלים, והחלטתה תחייב את הקבלן.

1.4.7 לאחר השלמת כלל העבודות על-ידי הקבלן לגבי כל מתקן, לרבות קבלת טופס 5 במידת הצורך והשלמת הרצה מוצלחת בת 60 יום, וכולל הגשת כלל האסמכתאות הנדרשות כמפורט במפרט הטכני לרבות תיק מתקן, ימסור הקבלן את המתקן ליובלים וממועד אישור יובלים על קבלת המתקן תחל תקופת בדק בת 12 חודשים בגין אותו מתקן.

1.4.8 מובהר כי בכל מקרה אחריות הקבלן על העבודות השונות תהיה כמפורט במפרט הטכני ולא תוגבל לתקופת הבדק בלבד.

1.4.9 לחברה בלבד מוקנית זכות ברירה (אופציה), לפי שיקול דעתה הבלעדי והמוחלט, להאריך את תקופת הביצוע של הסכם זה או חלקים ממנו ולדחות את מועד השלמת העבודות או חלקים מהן לתקופה שתיקבע לפי שיקול דעתה הבלעדי. הארכת הביצוע תתבצע על פי הודעה בכתב שתשלח לקבלן על ידי החברה.

1.4.10 הקבלן מצהיר, כי ידוע לו כי העמידה בלוח הזמנים מהווה תנאי יסודי מהותי להתקשרות עמו והוא מתחייב בזאת לעמוד בלוח זמנים זה. כן מובהר כי מודגש בזאת במפורש כי כל חריגה ו/או סטייה מצד הקבלן ו/או מי מטעמו ממועד סיום העבודות מהווה הפרה יסודית של חוזה זה. כמו כן, במידה והתאגיד יסבור כי הקבלן מעכב את העבודות בצורה שאינה סבירה, יהא רשאי התאגיד לבצע את העבודות בעצמו ו/או באמצעות קבלן אחר מטעמו, על חשבון הקבלן.

1.4.11 מובהר ומודגש בזאת, כי אי עמידה בלוח הזמנים הנ"ל (לרבות אי עמידה באבן דרך), תחייב את הקבלן בתשלום קנס פיגורים כמפורט בטבלת הקנסות להלן. וזאת מבלי לגרוע מכל זכות או סעד נוסף העומדים למזמין בהתאם לחוזה זה ולפי כל דין. תשלום הקנסות יהיה בדרך של קיזוז או בכל דרך אחרת. במקרה שבו עמד קבלן בלוח הזמנים הכולל ישלם התאגיד לקבלן את הקנסות במסגרת תשלום החשבון הסופי.

1.5 אישור מסירת מתקנים ותעודת גמר על ביצוע החוזה

1.5.1 מסירת כל מתקן תתבצע בנפרד. המנהל ימסור לידי הקבלן אישור על מסירת כל מתקן בכפוף ולאחר אישור יובלים על קבלת אותו מתקן.

1.5.2 מילא הקבלן אחר כל התחייבויותיו הכלולות בחוזה ימסור המנהל, לידי הקבלן, בתום ביצוע העבודות להנחת דעתו של המנהל והשלמת המסירה של כלל המתקנים בהתאם להוראות החוזה והמפרט תעודה, כי העבודה בוצעה והושלמה בהתאם לחוזה ולשביעות רצונם המלאה.

1.5.3 מסירת האישורים והתעודה האמורה דלעיל אינה פוטרת את הקבלן מהתחייבות כלשהי הנובעת מהחוזה אשר מטבע הדברים נמשכת גם לאחר מועד מסירתם (בדק).

<u>פרק 2 – התחייבויות הקבלן</u>

2.1 **הקבלן מתחייב להתחיל בביצוע העבודות עם קבלת צו תחילת עבודה ולסיים כל שלב בהתאם ללוח הגאנט וכן לסיים את כל העבודות בתוך 36 חודשים קלנדאריים ממועד מתן צו תחילת העבודה, כולל תקופת הרצה בת 60 יום לכל מתקן), למעט אם אישרה לו החברה חריגה ממועד זה בכתב.**

2.2 אם יתקלקל ציוד ו/או כלים המופעלים על ידי הקבלן במהלך ביצוע העבודות, ידאג הקבלן מיד לתיקונם. לא העמיד הקבלן ציוד ו/או כלים (לרבות כלי רכב) – תוך שעתיים מעת שנדרש לביצוע העבודות – תהא החברה רשאית לשכור בעצמה ו/או על ידי אחרים ציוד ו/או כלים ולחייב את הקבלן בהוצאותיה. מסמך חתום בידי החברה, המפרט את סכומי ההוצאות, יהווה ראיה מכרעת לכל דבר ועניין ביחס לתוכנו של המסמך.

2.3 הקבלן מתחייב למלא את הוראות כל דין המתייחס במישרין ו/או בעקיפין בכל הקשור לביצוע העבודות, לרבות הוראות הבטיחות המצורפות בנספח הבטיחות.

2.4 על הקבלן לבצע את העבודות בהתאם להנחיות החברה, לנקוט בכל אמצעי הזהירות והבטיחות הדרושים כדי למנוע תקלות בביצוע העבודות, ולמלא אחר כל הוראות המפקח או באי כוחו למניעתן.

2.5 הקבלן יעסיק עובדים, ויחזיק כלי עבודה, ציוד ורכבים מתאימים בכמות מספקת לביצוע כל העבודות הנדרשות.

2.6 הקבלן מתחייב לבצע את העבודות בצורה מקצועית ויסודית ולדווח עליהן בהתאם להוראות המפקח.

2.7 הקבלן יעמוד בקשר הדוק עם המפקח וידווח לו על פי המועדים והנהלים שיקבעו על ידי המפקח, על מהלך ביצוע העבודות ועל תקלות ככל שתהיינה כאלה.

2.8 הקבלן מתחייב למלא אחר כל הוראה של המפקח בדבר הרחקתו ממקום ביצוע העבודות של כל אדם המועסק על ידי הקבלן, אם לדעת המפקח ולפי שיקול דעתו הבלעדי והמוחלט, התנהג אותו אדם שלא כשורה, או שאינו מוכשר למלא את תפקידו, או שהוא נוהג מעשה רשלנות בביצוע העבודות. אדם שהורחק לפי דרישה כאמור, לא יחזור הקבלן להעסיקו בדרך כלשהי ובתפקיד כלשהו בביצוע העבודות על פי הסכם זה.

2.9 לקבלן יוקצה על-ידי החברה שטח התארגנות בתוך המט"ש. על הקבלן לדאוג להכשרת שטח ההתארגנות בהתאם לנדרש במפרט הטכני ועל פי כל דין ו/או הוראה של המנהל ו/או המפקח, וזאת על חשבונו המלא ובאחריותו הבלעדית. הקבלן אחראי אחריות מלאה לשטחי ההתארגנות, מבנים שיוקמו ו/או יוצבו על ידו בשטח, ועליו לדאוג לכל האישורים הנדרשים לשם כך והוא ישא בכל העלויות הכרוכות בכך לרבות חיבורי חשמל ומים.

2.10 הקבלן מתחייב כי בכל עת ביצוע העבודות וכתנאי לביצוען, יהיו נוכחים באתר העבודה מנהל עבודה מוסמך וממונה בטיחות מוסמך מטעם הקבלן. היעדרות של אחד מאלו תגרור הפסקה מיידית של העבודות עד להתייצבותם באתר.

2.11 הקבלן מתחייב לבצע את העבודות באופן כזה שלא תהיה כל פגיעה בפעילותו הסדירה של המט"ש, שהוא מתקן חיוני שאין להשביתו בשום שלב, ובהתאם לאמור במפרט בענין זה. כאמור לעיל, נדרש לתאם כל פעולה עם מנהל התפעול של המט"ש – הכניסה לאתר תהיה בתיאום יומי ולא תתאפשר כניסת הקבלן ו/או מי מטעמו לאתר ללא תיאום כאמור.

<u>בדיקת חלקי העבודה שנועדו להיות מכוסים</u>

2.12 הקבלן מתחייב למנוע את כיסוייו או הסתרתו של חלק כלשהו מהעבודה שנועד להיות מכוסה או מוסתר, ככל שישנו כזה, ללא הסכמתו של המנהל.

2.13 הושלם חלק כלשהו מהעבודה שנועד להיות מכוסה או מוסתר, יודיע הקבלן מראש על כך למנהל ולשירות שדה של המפעל ממנו נרכשו החלקים, כדי לאפשר למנהל לבדוק, לבחון ולמדוד את החלק האמור, לפני כיסויו או הסתרתו ולקבוע את ההוראות בטרם יכוסה החלק האמור.

2.14 כיסה הקבלן חלק כלשהו מהעבודה בניגוד להוראותיו של המנהל, או לא הודיע הקבלן למנהל מראש על כיסוי, יגלה ויחשוף הקבלן, על חשבונו והוצאותיו, לשם ביקורת, את החלק שכוסה, על פי דרישת המנהל ובתוך הזמן שנקבע על ידיו ויכסו מחדש מיד לאחר אישור אותו חלק על ידי המנהל.

<u>אספקת ציוד וחומרים</u>

2.15 הקבלן נדרש לספק על חשבונו את כל הדרוש לצורך ביצוע העבודות, לרבות כל החומרים, כח האדם, כלי העבודה, ההיתרים והרשיונות הדרושים, ביטוחים, אחריות וכל הדרוש לשם ביצוע העבודות בשלמות ולשביעות רצון המנהל, המפקח והחברה.

2.16 כל הציוד, החומרים והמוצרים שיסופקו על ידי הקבלן לביצוע העבודות יהיו חדשים ושלמים ויתאימו בתכונותיהם מכל הבחינות להוראות המכרז והמפרט הטכני ולדרישות התקנים הישראליים המעודכנים. בהעדר תקנים, יהיו אלה חומרים ומוצרים שיתאימו לדוגמאות שיאושרו על ידי המנהל.

2.17 למען הסר ספק מודגש כי לא יתקבל ציוד שאינו נכלל במפרט הטכני. במידה ועל פי שיקול דעתו של המנהל, יהיה צורך באחידות הציוד עקב המתקנים הקיימים במט"ש הציוד יותאם על-ידי הקבלן למתקנים, הכל בהתאם להוראות המנהל. ניתן יהיה להציג שווי ערך לרכיבי הציוד המופיעים במפרט, אך ורק בכפוף לקבלת אישור המתכנן מטעם המזמין מראש ובכתב בהתאם לשיקול דעתו הבלעדי.

2.18 במהלך ביצוע העבודות יהיה על הקבלן לקבל את אישור שירות שדה על תקינות החלקים והתקנתם.

2.19 מוסכם במפורש, כי הקבלן אחראי לכל הפגמים, המגרעות והליקויים שיתגלו בציוד, בחומרים ובמוצרים שהשתמש בהם לביצוע העבודה, אף אם החומרים או המוצרים עמדו בבדיקות התקנים הישראליים ו/או בדיקות אחרות ו/או אושרו על ידי המנהל.

2.20 מבלי לגרוע מכלליות האמור, מובהר ומודגש כי הקבלן אחראי באופן מלא לציוד ולתקינתו, החל ממועד הזמנתו ועד תום תקופת הבדק ואחריות על פי ההסכם, ובמסגרת זאת יהיה מחויב לתקן על חשבונו כל פגם, נזק או ליקוי שיתגלו בציוד, זאת ללא תלות במועד התקנת והפעלת הציוד בפועל וגם אם הציוד יאוחסן לתקופה ממושכת טרם התקנתו ו/או הפעלתו. יודגש כי עיכובים מכל סיבה שהיא בהתקנת הציוד או בהפעלתו לא ישחררו את הקבלן מאחריותו המלאה לפי סעיף זה וכי המזמין לא ישא בכל אחריות בנוגע לתקינות הציוד בשום נסיבות שהן.

<u>עלויות חשמל ומים</u>

2.21 למען הסר ספק מובהר כי עלויות החשמל והמים שידרשו לצורך ביצוע העבודות ולרבות לצורך ההרצה יהיו על חשבון הקבלן בלבד (תשלום המים יעשה בהתאם למד מים שיספק התאגיד לקבלן) ועל הקבלן מוטלת האחריות המלאה והבלעדית לכך.

פרק 3 – המנהל והמפקח

3.1 כל הנחיה ו/או הוראה שתינתן לקבלן על ידי המפקח ו/או המנהל בכל הנוגע והקשור להוראות הסכם זה על נספחיו תיחשב כחלק בלתי נפרד מחיובי הקבלן וכאילו נכללה מפורשות בהוראות הסכם זה. כמו כן המפקח הוא הסמכות המקצועית המחייבת במסגרת ביצוע העבודות.

3.2 בכל מקרה שתתגלה אי בהירות מכל סוג שהיא בכל הוראה מהוראות ההסכם לרבות נספחיו ו/או סתירה כלשהיא בגין הוראה מהוראות הנכללות בהסכם ובנספחיו לבין הוראה אחרת הנכללת בהן – תימסר הפרשנות ו/או ההכרעה בנושא למנהל ולמפקח והכרעתם תהא סופית ומוחלטת ותחייב את הצדדים לכל דבר ועניין.

3.3 למען הסר ספק מובהר כי החלטת המנהל גוברת על החלטת המפקח בכל מקרה של סתירה ביניהם.

3.4 הפיקוח אשר בידי המנהל או בידי המפקח לא ישחרר את הקבלן מהתחייבויותיו כלפי החברה למילוי תנאי חוזה זה ולמילוי כל הדרישות שבדין והקבלן יהיה אחראי לכל הפעולות, השגיאות ההשמטות והמגרעות שנעשו או נגרמו על ידיו.

3.5 לצורך ניהול רציף של הפרויקט על הקבלן לעבוד עם התוכנה לניהול פרויקטים של החברה "MaxWeb". בתוכנה יוזנו ויועלו כל מסמכי הפרויקט לרבות: יומני עבודה, פרוטוקולים, תכניות ומפרטים, טבלת גאנט, חשבונות ועוד. עבור השימוש בתוכנה ינוכו לקבלן דמי שימוש בסך 100 ₪ (בתוספת מע"מ) חודשיים. הניכוי ייעשה מכל חשבון חלקי או מהחשבון הסופי בהתאם למספר החודשים שחלפו מאז תחילת העבודות (בחשבון חלקי ראשון) או מאז משלוח החשבון התקופתי הקודם.

3.6 מובהר כי השימוש בתוכנת MaxWeb של החברה חיוני עבור החברה והחברה תהיה רשאית לעכב תשלומים לקבלן אם לא ישתמש כנדרש בתוכנה, עד להסדרת השימוש כנדרש.

פרק 4 – צוות הקבלן ויחסי הצדדים

4.1 ביצוע העבודות על פי הסכם זה יהא בסמכותו ובאחריותו המלאה והבלעדית של הקבלן ואולם אין בכך כדי לגרוע מסמכויות שהוענקו למפקח במפורש במסמכי המכרז.

4.2 הקבלן מתחייב לספק על חשבונו את כל כוח האדם הדרוש לביצוע העבודות, את ההשגחה עליהם ואמצעי תחבורה עבורם וכל דבר אחר הכרוך בכך. בעבודות שלצורך ביצוען קיימת חובת רישום רישיון או היתר לפי כל דין או הוראה של רשות מוסמכת, חייב הקבלן להעסיק רק מי שרשום, כבעל רישיון או בעל היתר כאמור.

4.3 מבלי לגרוע מהאמור, הקבלן מתחייב להעסיק ביחסי עובד-מעביד במשך כל תקופת ביצוע העבודות, מהנדס ביצוע בעל ניסיון של 8 שנים לפחות בביצוע פרויקטים בתחום הבניה, מתוכן ניסיון בשדרוג והקמה של 2 מט"שים לפחות בהיקף שלא יפחת מ-10 מלש"ח כל אחד, במשך 5 שנים לפחות. מהנדס הביצוע שהוצג על-ידי הקבלן ליובלים לאחר הזכייה במכרז לא יוחלף באחר אלא בנסיבות חריגות ויוצאות דופן ובכפוף לאישור מראש ובכתב של יובלים.

4.4 הקבלן יבצע את העבודות בהתאם לחוזה, באורח מקצועי נכון, לשביעות רצונו המלאה של המנהל. עבודות שלגביהן קיימים חוקים, תקנות, כללים, הנחיות או הוראות מטעם רשויות מוסמכות (לרבות מפקח העבודה הראשי במשרד העבודה), תבוצענה בהתאם לחוקים, לתקנות, כללים, הנחיות והוראות אלה, וכן בהתאם לכל דין.

4.5 מחובתו של הקבלן להמציא אישור רשמי מאת הרשויות על התאמת העבודות לחוקים, לתקנות ולהוראות האמורות לעיל וכל ההוצאות הקשורות או הנובעות מכך יחולו על הקבלן ככל שהדבר נדרש בהתאם להוראות כל דין.

4.6 מוסכם בין הצדדים כי עובדי הקבלן ועובדי קבלן המשנה שאושרו לקבלן ימצאו תחת פיקוחו, השגחתו, ביקורתו ואחריותו של הקבלן בלבד. הקבלן בלבד יישא בכל ההוצאות הכרוכות והקשורות בביצוע העבודות על פי מסמכי ההסכם על ידי עובדיו ו/או קבלני המשנה שיועסקו על ידו (ככל שתינתן לכך קבלת הסכמת החברה מראש ובכתב) וכל מי שבא מטעמו, לרבות תשלום שכרם, זכויות סוציאליות ותשלומים והפרשות אחרים כנדרש על פי דין וכמקובל בתחום זה. הקבלן מתחייב כי לעובדים שיועסקו על ידו ישולם לפחות שכר המינימום שייקבע, מפעם לפעם, בחוק וכי לדרישת החברה ימציא לה אשור רו״ח בעניין.

4.7 הקבלן מתחייב למלא אחר כל הוראות כל דין ולמלא אחר האמור בכל חוקי העבודה, הבטיחות והבריאות ביחס להעסקת עובדיו ו/או העובדים מטעמו.

4.8 הקבלן יחתום על נספח הבטיחות המצורף למכרז, יפעל בהתאם לאמור בו ויישמע להנחיות ממונה הבטיחות מטעם החברה. יובהר כי אין באמור בנספח הבטיחות או בכל מסמך אחר כדי לגרוע מכל חובה קיימת או עתידית של הקבלן בהתאם לנהלי בטיחות קיימים או עתידיים ואין באמור בנספח זה או במה שאינו אמור בו כדי להחליף את חובת הקבלן לדאוג בעצמו ועל חשבונו לקבלת יעוץ בטיחות ככל שהדבר נדרש ולעמוד בכל חובות הבטיחות החלות עליו. בכל מקרה הקבלן יפעיל ממונה בטיחות מטעמו שימצא בכל עת ביצוע העבודות באתר, ובנוסף יערוך סקר אתר עצמאי וביקורות בתדירות שלא תפחת מאחת לחודש, לרבות משלוח דוחות הבדיקה למפקח.

4.9 מוסכם ומוצהר בזה שהקבלן מבצע התחייבויותיו שבהסכם כקבלן עצמאי ולא יהיו בין החברה לבין הקבלן ו/או מי מהמועסקים על ידו ו/או הפועלים מטעמו ו/או בשליחותו, יחסי עובד -מעביד, וכל אלה אינם משתלבים במסגרת החברה ועובדיה, על כל הכרוך והנובע מכך, וכי הפיקוח המתבצע במסגרת הסכם זה בין הצדדים הינו פיקוח מקובל בין קבלן עצמאי המבצע עבודות עבור החברה והצדדים מצהירים מפורשות כי אין בהסכם זה או בתנאי מתנאיו משום יצירת יחסי עובד מעביד.

4.10 במקרה, שעל אף האמור בהסכם זה ועל אף הצהרותיו המפורשות של הקבלן שאין בין הקבלן ו/או מי מעובדיו ו/או הבאים מטעמו יחסי עובד – מעביד, תקבע ערכאה שיפוטית מוסמכת שנוצרו יחסי עובד-מעביד בין החברה לבין הקבלן ו/או מי מעובדיו, ו/או מי מטעמו במידה והחברה תתבע לשלם סכום כלשהו מן הקבלן ו/או מעובדיו, שמקורם בטענת יחסי עובד ומעביד, מתחייב הקבלן לשפותה בגין כל סכום כאמור לרבות הוצאות משפטיות מיד עם דרישתה הראשונה של החברה, והחברה רשאית לנכות כל סכום שתחוייב בו כאמור מן התמורה המגיעה לקבלן.

<u>זכות גישה</u>

4.11 למנהל, למפקח ולכל אדם שהורשה לכך על ידי המנהל תהא זכות כניסה לכל מקום שבו נעשית עבודה, או מובאים ממנו חומרים, מכונות וחפצים כלשהם המשמשים לביצוע העבודות, והקבלן חייב לדאוג לזכות גישה זו.

<u>החברה רשאית לעשות פעולות במקום הקבלן</u>

4.12 כל פעולה שהקבלן התחייב לבצע והוא לא ביצע, וכן כל התחייבות המוטלת עליו לפי החוזה והוא לא מילאה – רשאית החברה לבצעו בעצמה ו/או לשים קבלן אחר תחתיו ולעשותם במקומו ועל חשבונו, ובלבד שנשלחה אליו לפני כן הודעה בכתב על ידי המנהל, הדורשת ממנו למלא את התחייבויותיו תוך הזמן שנקבע בהודעה. מובהר כי אין באמור בסעיף זה כדי לגרוע מזכויותיה של החברה בהתאם לחוזה זה ובהתאם לכל דין.

<u>שלילת זכות עכבון</u>

4.13 מוסכם בזה כי אין ולא תהיה לקבלן זכות חזקה כלשהי במקום/במבנה/ בדרך/ בציוד כלשהו עפ"י הוראות ותנאי חוזה זה. כן מוסכם כי אין ולא תהיה לקבלן זכות עכבון כלשהי במקום/במבנה/ בדרך ו/או בכל חלק של אלה ובכל הנמצא עליהם, והוא מוותר בזה במפורש על כל זכות עכבון המוקנית לו עפ"י כל דין, אם מוקנית לו זכות כזו.

<u>ויתור על סעדים מניעתיים</u>

4.14 הקבלן לא ינקוט נגד החברה ונגד כל אחד מטעמה, בכל הליך משפטי של צו מניעה, צו עשה ו/או הליך הצהרתי שיש עמם פגיעה או הפרעה כלשהי באספקת השירות. הסעדים היחידים להם יהא הספק זכאי כלפי החברה, אם בכלל, במסגרת הליכים משפטיים, יהיו סעדים כספיים בלבד.

<u>פגיעה בנוחות הציבור</u>

4.15 הקבלן מתחייב, כי תוך כדי ביצוע העבודות לא תהיה כל פגיעה או הפרעה שלא לצורך בנוחיות הציבור ולא תהיה כל הפרעה, שלא לצורך, בזכות השימוש והמעבר של כל אדם בדרך כלשהי, או בזכות השימוש וההחזקה ברכוש ציבורי כלשהו ולצורך כך מתחייב לעבוד גם בשעות מעבר לשעות הפעילות המקובלות, ככל שיידרש, ללא תשלום תוספת כלשהי לסכום החוזה.

<u>פעילות קבלנים אחרים</u>

4.16 בחתימתו על ההסכם, מתחייב הקבלן לקבל על עצמו את האחריות הכוללת לביצוע הוראות תקנות הבטיחות בעבודה (עבודות בנייה), התשמ"ח–1988, ויחשב מבצע הבנייה לעניין תקנות אלה, בהתאם להוראות תקנה 6(ד) להן. הקבלן יפעל למינוי מנהל עבודה מוסמך מטעמו, ינהל ויתאם את כלל נושא הבטיחות באתר לרבות בין הקבלנים הפועלים בו, וימלא אחר כל הוראות התקנות והדין לעניין זה, ובכלל זאת ימסור למפקח העבודה האזורי הודעה על מינויו כמבצע הבנייה וכן על מינוי מנהל העבודה מטעמו, בהתאם להוראות תקנה 2 לתקנות האמורות. אין באמור בסעיף זה כדי לגרוע מההתחייבויות החוזיות של כל אחד מהקבלנים כלפי יובלים בהתאם להסכם ההתקשרות שלהם עמה.

4.17 לפי הוראות המנהל, חייב הקבלן לאפשר לכל אדם או גוף אחר שהחברה אישרה וכן לעובדיהם לבצע עבודות כלשהן באתר בו הקבלן מבצע עבודות או בסמוך לו, תוך שיתוף פעולה עמם בכל הדרוש.

4.18 כמו כן מתחייב הקבלן לבצע תיאום וביצוע הסדרים עם מפעיל המט״ש הקיים ו/או עם קבלנים נוספים הפועלים במט״ש, לפני תחילת כל עבודה ספציפית שהיא שלגביה יידרש כאמור. כל התיאומים וההסדרים לפני ובמשך העבודות במט״ש הקיים, ייעשו באחריות הקבלן אל מול המפקח.

4.19 ככל שיידרשו עבודות המצריכות השבתה של תחנות במט״ש העבודות יעשו בשעות הלילה בלבד ובתיאום מלא עם מפעיל המט״ש ועם התאגיד.

<u>פרק 5 – אמצעי בטיחות וזהירות, שמירה על הסביבה</u>

5.1 למען הסר ספק, ההוצאות המתחייבות בגין מילוי החובות המפורטות בסעיף זה כלולות במחירי הצעת הקבלן, ולא תינתן כל תמורה נפרדת בגין הוצאות אלו.

5.2 על הקבלן לדאוג להצבת שילוט מתאים בדבר ביצוע העבודות באתר העבודה, סימני זהירות לביטחון מקום ביצוע העבודות, לביטחונם ונוחיותם של עובדיו והציבור, ובכל מקום שיידרש על ידי המנהל או המפקח, או שיהיה דרוש על פי דין או על פי הוראה מצד רשות מוסמכת כלשהי. מידות כל שלט יהיו כמפורט במפרט הטכני או על פי דרישות המפקח והקבלן יתקינו למשך כל תקופת הביצוע. על הקבלן להגן על אתר ביצוע העבודות, העובדים והציוד בכל אמצעי סביר ו/או כל אמצעי אחר שיידרש ע״י המפקח כך שלא ינזקו בכל נזק שהוא.

5.3 מבלי לפגוע בשאר הוראות החוזה, הקבלן מצהיר ומתחייב לפעול בביצוע התחייבויותיו נשוא הסכם זה באופן בטיחותי, לשמירת רווחתם ושלומם של עובדיו וכל אדם וגוף אחר, בהתאם לכל דין, לרבות חוקי הבטיחות בעבודה, לרבות על פי חוק ארגון הפיקוח על העבודה, התשי״ד – 1954 (להלן ״חוק ארגון הפיקוח״) ופקודת הבטיחות בעבודה (נוסח חדש), התש״ל – 1970 (להלן: ״פקי הבטיחות״) והתקנות על פיהם, בהתאם להנחיות המפקח העבודה הראשי במשרד העבודה, בהתאם לתצהיר הבטיחות החתום על ידו, בהתאם לנספח בטיחות – כללי , המהווים חלק בלתי נפרד ממסמכי המכרז, ובהתאם לתדרוך והנחיות הממונה על הבטיחות בחברה, כפי שינתנו בטרם יתחיל הספק בביצוע התחייבויותיו נשוא חוזה זה ומעת לעת.

5.4 מבלי לפגוע בשאר הוראות החוזה הקבלן מצהיר ומתחייב כדלקמן: להימנע מלבצע עבודה כלשהי בטרם יעבור תדריך בטיחות אצל הממונה על הבטיחות בחברה, לבצע כל הוראה של הממונה על הבטיחות, במידה וישנה כזו, המהווה הוראה אשר נקבעה ע״י הממונה על הבטיחות כהוראה שיש לבצע לפני התחלת ביצוע העבודות במסגרת המכרז, לחתום בפניו על הצהרת בטיחות בנוסח המצ״ב כחלק ממסמכי המכרז דנן ולהגיש אותה לממונה ולמנהל. במידה והממונה על הבטיחות נתן הוראה אשר ביצועה מהווה תנאי לאישורו להתחלת ביצוע העבודות, יכול הקבלן להתחיל בביצוע העבודות, מבלי לפגוע בשאר הוראות ההסכם, רק לאחר שהשלים את הוראות הממונה על הבטיחות לשביעות רצונו המלאה של הממונה.

<u>שמירה על הסביבה וניקיון מקום העבודה</u>

5.5 הקבלן יסלק מאתר ביצוע העבודה, את עודפי החומרים והפסולת, מפעם לפעם, ומיד עם גמר ביצוע העבודות ינקה את מקום העבודה, ככל שנדרש, ויסלק ממנו אל כל המתקנים הארעיים, שיירי החומרים, הפסולת מכל סוג שהוא, לשביעות רצונו של המפקח ועל חשבון הקבלן בלבד.

5.6 מבלי לגרוע מהאמור לעיל, יובהר יודגש, כי באחריותו הבלעדית של הקבלן לנקוט בכל הצעדים הנדרשים על מנת למנוע זיהומים ומפגעים סביבתיים, ובפרט למנוע זיהום ו/או גלישת ביוב וינקוט לצורך כך את כל אמצעי הזהירות והמניעה הדרושים.

5.7 הקבלן מצהיר בזאת, כי הוא מודע לסיכון הסביבתי הטמון בביצוע העבודות שלא תוך שמירה על הוראות האמור לעיל, והוא נוטל על עצמו את כל האחריות לנקוט בכל אמצעי הזהירות המתבקשים וכל אמצעי שיידרש ע"י כל גוף מוסמך.

5.8 יובהר למען הסר כל ספק כי כל אחריות נזיקית ו/או פלילית ו/או חיוב כספי שיוטל על התאגיד בשל מעשי הקבלן – תוטל על הקבלן והוא יישא בכל התוצאות וההשלכות הנובעות מכך. מבלי לגרוע מהאמור לעיל, יהא הקבלן אחראי, הן לנזקים והן לפיצוי כספי ככל שהוטל על התאגיד, וישפה את התאגיד בגין כל הוצאה כאמור באופן מיידי עם דרישתו הראשונה של התאגיד ולאחר שנדרש התאגיד לשאת בכל תשלום כאמור.

5.9 מבלי לגרוע מאמור לעיל, אי עמידה בהוראותיו של סעיף זה יחייבו את הקבלן בקנסות כמפורט במסמכי המכרז ובנוסף במקרה של נזק סביבתי, יהא על הקבלן לשאת בכל התוצאות וכן ההוצאות לתיקון הנזקים שייגרמו לסביבה ו/או קנסות שיושתו על החברה כתוצאה מאי עמידה באחריותו.

5.10 מבלי לגרוע מהאמור לעיל, אי עמידה בהוראות סעיף זה על כל סעיפיו הקטנים תיחשב הפרה יסודית של ההסכם ותזכה את התאגיד בכל הסעדים הקיימים בגינה, לרבות חילוט הערבות שבידה.

<u>פרק 6 – איסור הסבת זכויות והעסקת קבלני משנה והעדר בלעדיות</u>

6.1 הקבלן לא יהיה זכאי למסור, להסב או להעביר לאחר או לאחרים כל חלק מזכויותיו ו/או מהתחייבויותיו לפי הסכם זה אלא בתנאים ובמידה שהחברה תסכים לכך מראש ובכתב בלבד.

6.2 הקבלן אינו רשאי למסור לאחר את ביצוע העבודות כולן או מקצתן אלא בכפוף לכך שהחברה הסכימה לכך בכתב ומראש, ואולם העסקת עובדים בין ששכרם משתלם לפי זמן ביצוע העבודות ובין ששכרם משתלם לפי שיעור ביצוע העבודות אין בה כשלעצמה משום מסירת העבודות או חלק מהן לאחר.

6.3 נתנה החברה את הסכמתה בהתאם לאמור לעיל בסעיף זה, אין ההסכמה האמורה פוטרת את הקבלן מאחריותו והתחייבויותיו לפי ההסכם, והקבלן ישא באחריות מלאה לכל מעשה או מחדל של מבצעי העבודות, באי כוחם ועובדיהם.

6.4 היה והקבלן הינו תאגיד או שותפות רשומה או בלתי רשומה יראו בהעברת 25% או יותר מהשליטה בתאגיד או מזכויות השותפות לאחר, בין אם ההעברה נעשתה בבת אחת בין אם נעשתה בחלקים, כהעברת זכות מנוגדת לאמור לעיל.

6.5 הקבלן מסכים ומצהיר בזאת במפורש כי ידוע לו שהחברה תהא רשאית לפצל את העבודות נשוא הסכם זה בין מספר זוכים במכרז וכן לשנות, בכל עת, את היקף העבודות שיבצע כל זוכה, הכל בהתאם לשיקול דעתה הבלעדי.

6.6 הקבלן מסכים ומצהיר בזאת במפורש כי ידוע לו שהחברה רשאית שלא למסור לו את ביצוע מלוא או חלק מהעבודות, בהתאם לשיקול דעתה הבלעדי, מבלי שהוא יהא זכאי לכל תמורה ו/או פיצוי ו/או סעד אחר בגין כך והוא מוותר על כל טענה ו/או תביעה בקשר עם האמור.

6.7 מבלי לגרוע מזכויותיה על פי כל דין ולפי חוזה זה, בכל מקרה בו העבודות לא יבוצעו באיכות ו/או באופן ו/או בלוחות הזמנים הנדרשים על-ידי יובלים, תהא יובלים זכאית למסור את העבודות לקבלן אחר תוך חיוב הקבלן, ולקבלן לא תהא כל טענה ו/או תביעה ו/או דרישה בנושא.

6.8 הקבלן מתחייב לבצע את העבודות במקצועיות, בנאמנות, בשקדנות וברמה גבוהה לשביעות רצון יובלים, בכל היקף שידרש, ובהתאם להוראות יובלים ובמחירי הצעתו. למען הסר ספק, התמורה לפי חוזה זה תקבע רק ע"פ העבודות שיבוצעו בפועל בהתאם להוראות החברה עפ"י חוזה זה.

<u>פרק 7 – נזיקין, ביטוח, בדק</u>

7.1 הקבלן יהיה אחראי אחריות מלאה ומוחלטת לכל ובגין כל תאונה ו/או מחלה ו/או נכות ו/או חבלה ו/או נזק ו/או אובדן, שייגרמו כתוצאה ממעשה או מחדל כלשהו תוך כדי ביצוע העבודות ובקשר אליהן, במישרין או בעקיפין, לגופו או לרכושו של אדם/ גוף כלשהו לרבות לחברה ו/או לקבלן ו/או לעובדיהם ו/או לשלוחיהם ו/או למי מטעמם ו/או לאדם אחר כלשהו, ו/או לציוד, ובכלל זה יהיה הקבלן אחראי כלפי כל צד שלישי לפי פקודת הנזיקין (נוסח חדש) ו/או לפי כל חוק אחר, ויהיה חייב לפצות ולשפות את החברה ו/או הניזוק(ים), לפי המקרה, על חשבונו והוצאותיו, ובכל דמי הנזק ו/או הפיצוי שיגיע לו(ה)(הם).

7.2 הקבלן מתחייב לשלם כל דמי נזיקין או פיצויים המגיעים ע"פ דין לעובד או לכל אדם אחר הנמצא בשירותו של הקבלן, כתוצאה מתאונה או נזק כלשהו שנגרם תוך כדי ביצוע העבודות ו/או בקשר איתו ו/או ממעשה או מחדל הקשורים, במישרין או בעקיפין, בביצוע התחייבויות הקבלן עפ"י הסכם זה. הקבלן יפצה וישפה את יובלים בגין כל תשלום שתחוייב לשלם כתוצאה מאי קיום התחייבותו כאמור וישא בכל ההוצאות שיובלים תידרש להוציא לרבות שכ"ט.

7.3 הקבלן יהיה אחראי וישפה את יובלים בגין כל פגיעה או נזק שיגרמו לה עקב שגיאה מקצועית של הקבלן ו/או מחדל ו/או הזנחה במילוי חובתו המקצועית.

7.4 אחריותו של הקבלן תחול גם לגבי מקרים של שגיאות ורשלנות כאמור לעיל אשר יתגלו לאחר תום תקופת ההסכם.

7.5 למען הסר ספק, אחריותו של הקבלן כמפורט לעיל תחול גם בשל מעשים ו/או מחדלים של כל גורם הפועל בשמו ו/או מטעמו בביצוע העבודות, לרבות עובדים, קבלני משנה ככל שיאושרו וכיו"ב.

7.6 יובלים תהא רשאית לעכב תשלומים לקבלן בגובה הסכומים אשר יהיו נושא לתביעה כנגד הקבלן בגין נזק או אובדן כאמור בפרק זה, עד אשר תיושבנה תביעות אלה באופן סופי ומוחלט לשביעות רצון החברה.

7.7 מבלי לפגוע באמור לעיל, מוצהר בזה ומוסכם, שכל סכום ו/או פיצוי, אשר יגיעו ליובלים ו/או שעל יובלים יהיה לשאת בהם מחמת שתתבע ע"י צד ג', בגין מעשי ו/או מחדלי הקבלן ו/או מועסקיו ו/או מי מטעמו, כולל הוצאותיה ושכ"ט עו"ד, תהיה יובלים רשאית לקזז מהסכומים המגיעים ממנה לקבלן.

7.8 אין באמור בסעיף זה כדי לגרוע מאחריות הקבלן הנובעת ממהות העבודות, כמפורט במסמכי המכרז.

<u>ביטוח</u>

7.9 מבלי לגרוע מהתחייבות ואחריות הקבלן על פי הסכם זה ו/או על פי דין, הוראות הביטוח אשר יחולו על הצדדים הינן בהתאם להוראות נספחי הביטוח המצורפים למכרז **כמסמך ו', ו'1 ו-ו'2** ומהווים חלק בלתי נפרד הימנו.

<u>תקופת הבדק</u>

7.10 לאחר השלמת כלל העבודות על-ידי הקבלן לגבי כל מתקן, לרבות קבלת טופס 5 במידת הצורך והשלמת הרצה מוצלחת בת 60 יום (אשר כאמור לעיל מועד תחילתה יקבע על פי שיקול דעתה הבלעדי של יובלים), וכולל הגשת

כלל האסמכתאות הנדרשות כמפורט במפרט הטכני לרבות תיק מתקן, ימסור הקבלן את המתקן ליובלים וממועד אישור יובלים על קבלת המתקן תחל תקופת בדק בת 12 חודשים בגין אותו מתקן והקבלן יפקיד בידי יובלים ערבות בדק בגין אותו מתקן למשך תקופת הבדק, בהתאם להוראות החוזה.

7.11 אם במהלך תקופת הבדק תתגלה תקלה בעבודות, תחל תקופת הבדק להיספר מחדש ויהא על הקבלן להאריך את תוקף ערבות האחריות בהתאם.

7.12 מבלי לגרוע מהאמור לעיל - פגמים, ליקויים וקלקולים כלשהם שיתגלו תוך תקופת הבדק הנ"ל יהיה הקבלן חייב לתקנם ו/או לחדשם ו/או להחליפם הכל לפי דרישת המנהל בכתב בתוך המועד שנקבע לכך על ידו, ועל חשבונו של הקבלן ללא קבלת תמורה כלשהי (לרבות הוצאות בגין ציוד, נסיעות שעות עבודה וכל הוצאות מכל מין וסוג) ולשביעות רצונו המלאה של המנהל.

7.13 לא מילא הקבלן אחרי הוראות הסעיפים דלעיל, רשאית יובלים לבצע את העבודות האמורות על ידי קבלן אחר או בכל דרך אחרת, ובמידה שההוצאות האמורות חלות על הקבלן, תהא יובלים רשאית לגבות או לנכות את ההוצאות האמורות בתוספת של 17% שייחשבו כהוצאות משרדיות, כלליות ואחרות, מכל סכום שיגיע לקבלן בכל זמן שהוא, וכן תהא יובלים רשאית לגבותן בכל דרך אחרת, לרבות ע"י חילוט ערבות הבדק.

7.14 כן מובהר במפורש כי הוראות חוזה זה לעניין ערבות הביצוע, לרבות ההוראות בדבר חילוט הערבות, חלות במלואן גם על ערבות הבדק, בשינויים המחוייבים לפי העניין.

7.15 על הקבלן לוודא, כי כל עוד תקופת הבדק נמשכת, תהיה בידיי יובלים ערבות בדק תקפה כמפורט לעיל.

7.16 מובהר כי בכל מקרה אחריות הקבלן על העבודות השונות תהיה כמפורט במפרט הטכני ולא תוגבל לתקופת הבדק בלבד, וכי לא יהיה בהשבת ערבות הבדק, בתום תקופת ערבות הבדק, כדי להפחית מהאחריות כפי שהיא קבועה ומוגדרת במפרט הטכני.

<u>פרק 8 – התמורה</u>

8.1. עבור ביצוע מלוא העבודות על פי החוזה והשלמתן לשביעות רצון יובלים, יהיה הקבלן זכאי לתמורה אשר תחושב בהתאם להצעת הקבלן במכרז (ביצוע בפועל בהתאם למחירי כתב הכמויות בהפחתת ההנחה שהוצעה על ידי הקבלן). עוד יובהר ויודגש שכל ההוצאות שיהיה על הקבלן להוציא בגין כלל העבודות ישולמו ישירות על ידי הקבלן והן כלולות במחירי היחידה השונים בכתב הכמויות.

8.2. מובהר כי התמורה הינה המחיר הסופי, הכולל את ביצוע העבודות, על כל חלקיהן, באופן מלא ומושלם, בהתאם לכל הוראות החוזה, ובכלל זה ומבלי לפגוע בכלליות האמור, את כל העבודות וכל הנדרש בהתאם להוראות מנהל הפרויקט, התכניות והמפרטים וכל הוראה בטיחותית ו/או דרישה של כל רשות רגולטורית על מנת להשלים את העבודות, לרבות הקמת תשתית חשמל, עלויות של חשמל ומים, סולר, כימיקלים וכיוצ"ב בעת ההרצה ולצורכי העבודות, תשתית צנרת, ביצוע עבודות, כל הציוד, הובלה, אספקה, התקנה, הרכבה, הרצה, אביזרים, חומרים, חומרי עזר, כלי עבודה, בגדי ונעלי עבודה, רווח קבלני, תשלומים לספקים, עלות ומימון מלא של נוכחות נציגי יצרן בישראל כנדרש במסמכי המכרז, בקרת איכות, מכשירים, כלי רכב, כח אדם, שילוט ואמצעי בטיחות, ביטוחים, אחריות רישוי והיתרים, הדרושים לשם ביצוע העבודות, מיסים, אגרות והיטלים מכל סוג ולרבות שינויי תכנון או דרישות נוספות מטעם המזמין, ככל שיידרשו, ולמעט מע"מ.

8.3. כן מובהר כי התמורה כוללת את כל האלמנטים הנוגעים לפרויקט באופן בו הקבלן יהיה אחראי בצורה בלעדי לכל נזק או הוצאה שיגרמו בין היתר ולא רק כתוצאה מכל תביעה של צד ג', הנחיות רגולטוריות ומכל סיבה אחרת וכן בגין כל עבודות אשר יתווספו מכל סיבה שהיא לרבות כתוצאה מאי התאמות תכנוניות, בקשות להבהרות על התכנון, ליקויים במבחני הקבלה, המסירה.

8.4. מחירי כתב הכמויות, בתוספת ההנחה המוצעת על ידי הקבלן, לא ישתנו מכל סיבה שהיא, לרבות, ומבלי לפגוע בכלליות האמור לעיל, כתוצאה משינוי בשכר העבודה, זמינות כוח אדם, כמויות ומחירי החומרים, הוצאות אספקה ו/או הובלה, שערי מטבע, ריביות, מדדים שונים, מיסים, היטלים או תשלומי חובה קיימים או חדשים, הגבלות או מגבלות שנקבעו או שייקבעו על ביצוע העבודה או על אספקת הציוד או החומרים וכל כיוצ"ב אשר נובעות בין היתר ממצב חירום, משבר לאומי, מבצע צבאי, מלחמה, מגיפה, סגר מכל סיבה שהיא, או מכל סיבה אחרת כל שהיא כולל אי התאמות, ככל שקיימות, בין התכניות. מוסכם על הצדדים כי בכל מקרה יש לראות במחירי כתב הכמויות על כל מרכיביו ככוללים את התשלום המלא עבור ביצוע העבודות, והעבודות הנלוות/הכרוכות בהן (בין אם פורטו במפורש במסמכי המכרז ובין אם לאו) וכי לקבלן לא תהיה כל טענה או דרישה או תביעה לכל תשלום נוסף מכל מין וסוג שהוא.

8.5. הקבלן מצהיר ומתחייב, כי הוא מכיר את הפרויקט, את התכנון ואת שטח העבודות וסביבתו, כי יש ביכולתו להשלים את העבודות לפי הוראות החוזה והוראות תוספת זו, וכי הוא ערוך להתמודד עם ממצאים חדשים או דרישות חדשות מצד המזמין, היועצים והמתכננים או צדדים שלישיים, במהלך ביצוע העבודות ובקשר עם השלמת הפרויקט, מבלי שתהיה לו טענה או דרישה כלשהי לקבלת תוספת תשלום או הארכת לוחות הזמנים בגין כך.

8.6. הקבלן לא יהיה רשאי לדרוש מהחברה העלאות מכל סוג שהוא. על חוזה זה לא יחולו כל התייקרויות, פרט למנגנון הצמדה כמפורט להלן.

8.7. מחירי התמורה יוצמדו למדד החל מהשנה השנייה להתקשרות (למען הסר ספק - ההצמדה לא תחול רטרואקטיבית לשנה הראשונה), בהצמדה שתבוצע במועד הגשת כל חשבון, כאשר מדד הבסיס יהיה המדד הידוע בחודש ה-13 להתקשרות והמדד החדש יהיה המדד הידוע במועד הגשת כל חשבון.

8.8. אבני הדרך לתשלום התמורה יהיו כדלקמן:

8.8.1. עבור הציוד –

8.8.1.1. בהצגת אישור הזמנת ציוד של היצרן הכולל תאריך הזמנה ואספקה - 20%.

8.8.1.2. באישור ה- FAT - 30%.

8.8.1.3. באישור ה-SAT – 30%.

8.8.1.4. בהשלמת הרצה מוצלחת בשפכים גולמיים של הציוד – 20%.

8.8.2. עבור יתר רכיבי התמורה המגיעים לקבלן בהתאם להסכם זה – תשולם התמורה בהתאם לחשבונות חלקיים שיוגשו על-ידי הקבלן על-פי ביצוע בפועל.

<u>הגשת חשבונות ותשלום</u>

8.9. עבור הציוד – הקבלן יגיש לחברה חשבונות חלקיים בגין כל אבן דרך לתשלום עם השלמתה, בצירוף כל האסמכתאות הנדרשות כמפורט במפרט הטכני. יודגש כי לא יבדק ולא יאושר חשבון שלא יוגש בצירוף מלוא האסמכתאות הנדרשות בפורמט המפורט במפרט הטכני, וחשבון כזה ייחשב כאילו לא הוגש עד שיושלמו כל האסמכתאות כנדרש.

8.10. עבור יתר רכיבי התמורה - הקבלן יגיש לחברה חשבונות חודשיים, בין ה-1 ועד ה-8 לכל חודש קלנדארי עבור החודש הקודם, בצירוף כל האסמכתאות הנדרשות כמפורט במפרט הטכני. יודגש כי לא יבדק ולא יאושר חשבון שלא יוגש בצירוף מלוא האסמכתאות הנדרשות בפורמט המפורט במפרט הטכני, וחשבון כזה ייחשב כאילו לא הוגש עד שיושלמו כל האסמכתאות כנדרש. החשבונות כאמור יוגשו גם אם עבד הקבלן רק חלק מהחודש. הגשה לאחר התאריכים הנקובים תגרום להעברת החשבונות לטיפול בחודש שלאחר מכן ותאריך התשלום יידחה בהתאם ללא כל פיצוי לקבלן.

8.11. המנהל יהא רשאי לעכב אישור חשבון אם הקבלן לא יעמוד בלוחות הזמנים הנדרשים, ללא כל חבות נוספת מצד החברה. כמו כן יהא המנהל רשאי לאשר לתשלום גם רק חלק מהחשבון, ללא כל חבות נוספת מצד החברה.

8.12. חשבון סופי יוגש על ידי הקבלן למנהל בסיום כל העבודה. יובהר כי תנאי להגשת חשבון סופי הינו צירוף כלל המסמכים הנדרשים כמפורט במפרט הטכני. חשבון סופי שיוגש ללא כלל המסמכים הנדרשים יחשב כאילו לא הוגש, ולחלופין יהא רשאי המנהל לערוך את החשבון הסופי לפי מיטב ידיעתו ועל יסוד המסמכים הנמצאים ברשותו, וחשבון סופי זה ייחשב כאילו נערך על ידי הקבלן ואושר על ידי המנהל ויחייב את הצדדים לחוזה זה.

8.13. לא תשולם כל מקדמה לקבלן.

8.14. החברה תנכה עכבון בסך של 10% מכל חשבון חלקי, לרבות מחשבונות בגין הציוד - החברה תשלם 90% מכל חשבון חלקי מאושר על ידה, ויתרת החשבון (10%) תשמש עיכבון עד להשלמת כלל העבודות נשוא המכרז לרבות מסירת העבודות על מרכיביהן השונים לגורמים המקבלים במקצועות השונים ועד לאישור החשבון הסופי. על אף האמור, מובהר כי בסיום הרצה מוצלחת של כל מתקן בהתאם למפורט במפרט הטכני ובכפוף לקבלת אישור המנהל ואישורים נוספים ככל שיידרשו, תהיה החברה רשאית, בהתאם לשיקול דעתה הבלעדי, לשלם לקבלן חלק מהעיכבון בהתאם לעלות המתקן שהתקבל (על-פי כתב הכמויות בהפחתת אחוז ההנחה שהציע הקבלן במכרז).

8.15. מכל חשבון ביניים תפחית יובלים דמי שימוש בתוכנת ה-MAXWEB בסך 100 ₪ (בתוספת מע"מ) לחודש. הניכוי ייעשה בהתאם למספר החודשים שחלפו מאז תחילת העבודות (בחשבון תקופתי ראשון) או מאז משלוח החשבון התקופתי הקודם.

8.16. התשלומים שאושרו לתשלום כאמור בהתאם לחשבונות חלקיים מאושרים ישולמו לקבלן בתנאי תשלום שוטף + 45 מיום הגשתם לחברה (חודש שוטף = חודש קבלת החשבון).

8.17. כל התשלומים יבוצעו ע"י החברה אך ורק כנגד קבלת חשבונית מס.

8.18. הכספים המגיעים לקבלן עפ"י החוזה בגין השלמת כל מתקן, ישולמו לקבלן ע"י החברה כנגד מסירת ערבות בדק עבור אותו מתקן, כמתואר להלן. בנוסף לכך ימציא הקבלן לפני התשלום עבור החשבון הסופי הצהרה על היעדר תביעותיו כלפי החברה בכל הקשור לביצוע העבודות על ידו.

8.19. מוסכם כי איחור של עד 21 יום בתשלום התמורה לא יהווה הפרה של תנאי התשלום.

8.20. כל מס, היטל או תשלום חובה, מכל סוג החלים או אשר יחולו בעתיד, על העבודות נשוא הסכם זה, יחולו על הקבלן וישולמו על ידו בלבד.

8.21. החברה תהא רשאית לקזז מהסכומים המגיעים ממנה לקבלן בין עפ"י הסכם זה ובין ממקור אחר, את חובות הקבלן לחברה בגין כל דבר ועניין, לרבות כפיצויים מוסכמים, קנסות וניכויים כמפורט במסמכי המכרז. הערבות הבנקאית שמסר הקבלן לחברה בקשר עם הסכם זה תשמש בין היתר גם לכיסוי סכומים כאמור.

8.22. מובהר כי תשלום התמורה מותנה בהגשת מלוא המסמכים הנדרשים לפי חוזה זה ונספחיו, באופן ובמועדים המפורטים, וכן בקבלת אישור המנהל או מי מטעמו, לפי העניין, למסמכים אלו.

8.23. כן מובהר כי תשלום התמורה מותנה בקיומו של אישור תקציבי מאת מנהל הכספים של התאגיד לתשלומים אלו.

<u>פרק 9 – עבודות נוספות</u>

9.1. בקשה לשינוי או הוספת עבודה תוגש באמצעות מערכת ניהול הפרויקטים ותכלול: סוג השינוי, סיבה הנדרשת, עלות הגדלה, ניתוח מחיר ומועד להארכת הפרויקט. הבקשה תיבדק ע"י המפקח ולאחר אישורו תועבר לאישור החברה. ללא אישור החברה אין לבצע את השינוי/תוספת.

9.2. הקבלן יבצע כל עבודה נוספת אשר לדעת המפקח יש צורך בביצועה גם אם לא הוגדרה בחוזה זה או בסעיף מסעיפי כתב הכמויות. הקבלן מתחייב לבצע עבודה זאת מיד עם קבלת אישור וועדת מכרזים ואינו רשאי לעכב את ביצועה מכל סיבה שהיא.

9.3. קביעת המחירים של עבודות נוספות (סעיפים חריגים) תיעשה לפי שיקול דעתו הבלעדי של התאגיד. ככל ייעשה התמחור באופן הבא:

9.3.1. ככל שבכתב הכמויות קיים סעיף זהה/דומה לעבודה הנדרשת תתומחר העבודה בהתאם לכתב הכמויות (בתוספת ההנחה שיציע הקבלן) ובהתאמות הנדרשות לאופי העבודה שבוצעה בפועל – הכל בהתאם לשיקול דעת המפקח.

9.3.2. עבודה נוספת שלדעת המפקח אי אפשר לקבוע את מחירה לפי כתב כמויות, ייקבע מחירה לפי מאגר המחירים לבניה בהוצאת "דקל" במהדורה האחרונה, בהפחתה של 15%, ללא תוספת רווח קבלני עבור קבלני משנה כלל וכן ללא תוספת מכל סוג שהוא.

9.3.3. עבודה נוספת שלדעת המפקח אי אפשר לקבוע את מחירה לפי כתב כמויות או "דקל" , ייקבע מחירה לפי מחירון משכ"ל, במהדורתו האחרונה, לאחר הפחתה של 15%, ללא תוספת רווח קבלני עבור קבלני משנה כלל.

1.1.1. עבודה נוספת שלדעת המפקח אי אפשר לקבוע את מחירה לפי המחירונים דלעיל, ייקבע מחירה לפי ניתוח מחיר מפורט שיכין הקבלן ויגיש לאישור המפקח בצרוף פרוט כל האביזרים הנדרשים ותשומות העבודה וכו' כל החישובים והאסמכתאות הנדרשים ולפי דרישת המפקח. מוסכם שבכל מקרה של הפעלת שיטת חישוב זו, לא יחרוג רווח הקבלן מעבר ל- 8%. יובהר כי במקרה כזה המתכנן יוכל להביא הצעה נגדית שהקבלן יצטרך לעמוד בה.

1.1.2. בכל מקרה של עבודות נוספות יפנה הקבלן למפקח בבקשה לקבלת הוראות בדבר אופן התמחור של העבודות הנוספות. יובהר ויודגש כי למפקח יהיה שיקול הדעת הבלעדי לקבוע כיצד יתומחרו העבודות הנוספות (בין לפי דקל בין לפי ניתוח מחיר) והחלטתו תהיה סופית.

<u>פרק 10 - ערבויות</u>

10.1 בתוך 30 יום ממועד הודעת הזכייה לקבלן על ידי החברה, יפקיד הקבלן בידי החברה ערבות בנקאית צמודה בסכום שיעמוד על 10% מגובה הצעתו כשהיא כוללת מע"מ (להלן: "**הערבות**"), בתוקף לכל תקופת החוזה + שלושה חודשים, בנוסח מסמך ה'2 למסמכי המכרז. במידה והחברה תאריך את המועד לסיום ביצוע העבודות, יעביר הקבלן לידי החברה ערבות חדשה, שתהיה בתוקף עד לתום תקופת ההארכה ובתוספת שלושה חודשים. ההוצאות הכרוכות במתן הערבות יחולו על הקבלן. הערבות האמורה תשמש גם כערבות להתחייבות הקבלן להשיב לידי החברה את ההפרשים והסכומים הנובעים מטעויות בחשבונותיו.

10.2 מובהר בזאת כי מתן הערבות כדלעיל אינו פוטר את הקבלן ממילוי כל חובותיו והתחייבויותיו כלפי החברה עפ"י חוזה זה ובהתאם לכל דין, ואילו גבייתה ומימושה של הערבות, כולה או חלקה, על ידי החברה, לא יהוו מניעה מצדה לתבוע מהקבלן כל נזקים והפסדים נוספים וכן כל סעדים נוספים ואחרים עפ"י חוזה זה ו/או עפ"י דין.

10.3 סכום הערבות שנגבה על ידי החברה ישמש כפיצוי קבוע ומוסכם מראש והחברה תהא רשאית לחלט את הערבות במלואה וללא קשר לכך שנגרם לה נזק ו/או למידת הנזק שייגרם, ויהפוך לקנינה הגמור והמוחלט של החברה מבלי שתהא לקבלן זכות כלשהי לבוא כלפי החברה או מנכ"לית החברה בטענות ומענות כלשהן בקשר לכך, ומבלי שדבר זה יגרע מזכויותיה של החברה על פי החוזה ו/או על פי כל דין בגין הפרת ההסכם.

10.4 הערבות תהיה צמודה למדד המחירים לצרכן, כפי שהוא מפורסם על ידי הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה. המדד הבסיסי הינו המדד האחרון הידוע במועד הודעת הזכיה שנמסרה לקבלן.

10.5 הערבות תהא בלתי מותנית וניתן יהא לממשה מידית בלא צורך בהנמקה, לפי פנייה חד צדדית של מנכ"לית החברה בכתב בכל מקרה שלפי קביעתה לא ביצע הקבלן את העבודות ו/או חלקן או הפר או לא מילא אחר התחייבותו/התחייבויותיו עפ"י הסכם זה או במקרה של סכומים המגיעים לחברה בגין הפרשים הנובעים מטעויות בחשבונות הקבלן. היה והערבות תחולט על ידי החברה והחוזה לא יבוטל, ימציא הקבלן ערבות חדשה בתנאים זהים לערבות שחולטה.

10.6 לאחר השלמת מסירה מוצלחת של מתקנים ותשלום חלקים מהעיכבון כאמור בסע' 8.14 לעיל בשווי מצטבר של 50% מהיקף העלות החוזית המלאה, תוקטן הערבות ל-60% מהיקפה המקורי והקבלן ימסור בידי החברה ערבות מעודכנת בסכום המוקטן כאמור. ערבות זו תישאר בתוקף עד להשלמת כלל העבודות נשוא המכרז ואישור יובלים על המסירה הסופית של הפרויקט. הערבות תימסר למשך תקופת החוזה הנותרת בתוספת של שלושה חודשים ותוארך לבקשת החברה במידת הצורך.

10.7 למען הסר ספק מובהר בזאת כי הקבלן מתחייב לדאוג ולוודא כי בכל עת במהלך תקופת החוזה תהיה בידי החברה ערבות תקפה בנוסח מסמך ה'2 הנ"ל ובתוספת של שלושה חודשים.

10.8 לאחר השלמת כלל העבודות על-ידי הקבלן לגבי כל מתקן, לרבות קבלת טופס 5 במידת הצורך והשלמת הרצה מוצלחת בת 60 יום, וכולל הגשת כלל האסמכתאות הנדרשות כמפורט במפרט הטכני לרבות תיק מתקן, ימסור

הקבלן את המתקן ליובלים וממועד אישור יובלים על קבלת המתקן יידרש הקבלן להפקיד בידי יובלים ערבות בדק בגובה 5% מעלות ביצוע אותו מתקן על פי חשבון מאושר בתוספת מע"מ (להלן: "**ערבות בדק**"), לתקופה של 12 חודשים, בנוסח מסמך ה(3) למסמכי למכרז זה. למען הסר ספק, הקבלן יפקיד בידי יובלים ערבות בדק נפרדת לגבי כל מתקן בהתאם למועד מסירתו ליובלים, גם אם טרם הופחתה ערבות הביצוע ל-60% מהיקפה המקורי כאמור בסע' 10.6 לעיל. בכל מקרה אחריות הקבלן תהיה כמפורט במפרט הטכני ולא תוגבל לתקופת ערבות הבדק, ולא יהיה בהשבת ערבות הבדק, בתום תקופת הבדק עבור המתקן, כדי להפחית מהאחריות כפי שהיא קבועה ומוגדרת במפרט הטכני. עם הגשת ערבות הבדק עבור המתקן האחרון, תוחזר לקבלן ערבות הביצוע.

10.9 ערבות הבדק של כל מתקן תהא בתוקף למשך 12 חודשים מיום אישור קבלת המתקן ע"י יובלים.

10.10 על הקבלן לוודא כי בכל עת במהלך תקופת הבדק עבור כל מתקן, תהיה בידי החברה ערבות בדק בתוקף בנוסח מסמך ה'3 הנ"ל.

<u>פרק 11 – הפרות, ביטול הסכם ופיצויים</u>

11.1 יובלים תהא רשאית לנכות ו/או לקזז מהכספים המגיעים, או שיגיעו לקבלן, מאת החברה ו/או מהערבות ו/או בגין כל דבר וענייין, את כל הסכומים אשר, תידרש או תחויב, לשלמם עקב אי קיום או הפרת סעיף כלשהו מסעיפי ההסכם ו/או כל סכום ו/או פיצוי ו/או שיפוי אשר יגיעו לחברה מהקבלן בהתאם להסכם זה ו/או שעל החברה לשאת בהם מחמת שתתבע ע"י צד ג' בגין מעשי ו/או מחדלי הספק ו/או עובדיו ו/או מועסקיו ו/או מי מטעמו ו/או כל העשוי להגיע לחברה מאת הקבלן מכח הסכם או מקור שהוא. האמור בסעיף זה אינו גורע מזכויותיה של החברה לתבוע את החזרת הכספים ששולמו על ידה בכל דרך אחרת. ניכויים מסכומים המגיעים לקבלן לא ישחררו את הקבלן מהתחייבויותיו על פי מסמכי ההסכם.

11.2 מוסכם בזה שכל סכום ו/או פיצוי ו/או שיפוי העשוי להגיע ליובלים מאת הקבלן בהתאם להסכם זה ו/או כל מקור שהוא לרבות עקב אי קיום או הפרת סעיף כל שהוא מסעיפי ההסכם ו/או כל סכום שעל החברה לשאת בהם מחמת שתתבע ע"י צד ג' בגין מעשי ו/או מחדלי ו/או עובדיו ו/או מועסקיו ואו מי מטעמו ניתן יהיה לקזז ו/או לנכות מהתמורה, או מכל סכום אחר שעל החברה לשלם לקבלן. כן מוסכם כי כל ערבות שניתנה על ידי הקבלן בהקשר להסכם זה, תשמש בין השאר גם לכיסוי סכומים כאמור. האמור בסעיף זה אינו גורע מזכויות יובלים לתבוע את החזרת הכספים ששולמו על ידה בכל דרך אחרת העומדת לרשותה עפ"י דין ו/או עפ"י הסכם זה.

11.3 הפר הקבלן הוראה מהוראות הסכם זה רשאית יובלים לעשות כל אחת מהפעולות הבאות, לאחר מתן הודעה בכתב ומתן ארכה בת 3 ימי עסקים לספק לצורך תיקון ההפרה:

11.3.1 לממש את הערבות שניתנה ליובלים כבטחון לביצוע ולמילוי התחייבויות הקבלן ע"פ חוזה זה בגין תקופת החוזה.

11.3.2 לעשות בעצמה או באמצעות אחרים את העבודות שהקבלן חייב בביצוען ע"פ הסכם זה, תוך שימוש ללא הגבלה בפעולות ועבודות שנעשו ע"י הקבלן מבלי שיהיה זכאי לתמורה נוספת, ולחייב את הקבלן בכל ההוצאות הכרוכות בכך בתוספת של 17% שיחשבו כהוצאות משרדיות, כלליות ואחרות.

11.3.3 אין באמור לעיל כדי לגרוע מכל סעד או תרופה ע"פ הסכם זה ו/או ע"פ כל דין ובכלל זה חוק החוזים (תרופות בשל הפרת חוזה) – תשל"א – 1970 ובכלל זה זכות יובלים לתבוע את כל הנזק הממשי שנגרם לה ו/או יגרם לה הן במישרין והן בעקיפין כתוצאה מההפרה.

11.4 הפרה יסודית של ההסכם וביטולו

11.4.1 מבלי לגרוע מהאמור לעיל מוסכם בין הצדדים כי האירועים הבאים יחשבו כהפרה יסודית של חוזה זה ויזכו את יובלים בכל הזכויות המוקנות לה עפ"י ההסכם ועפ"י כל דין במקרה של הפרה יסודית ובכלל זה בכל אחד מהמקרים דלהלן תהא יובלים רשאית, בהודעה בכתב, ולאחר מתן הודעה בכתב ומתן ארכה בת 3 ימי עסקים לספק לצורך תיקון ההפרה, לבטל את החוזה ולהשלים את העבודה בעצמה, או בכל דרך אחרת, שתמצא לנכון ולחייב הקבלן בהוצאות הכרוכות בכך, ולהשתמש לשם כך בכל החומרים, הציוד והמתקנים וכן למכור את החומרים, הציוד והמתקנים האמורים כולם או חלקם ולהשתמש בתמורתם לכיסוי כל סכום המגיע או העלול להגיע לחברה מהקבלן לפי חוזה זה או אחר. נמסרה הודעה כאמור יהא החוזה מבוטל במועד הנקוב בה. מובהר בזאת כי נקיטת צעד מן הצעדים המפורטים דלעיל אין בה כדי להקנות לקבלן כל זכות לקבלת תמורה כלשהי מאת החברה:

11.4.2 כשהקבלן פושט רגל או שהוגשה נגדו בקשת פשיטת רגל או כשניתן נגדו צו כינוס נכסים או במקרה של תאגיד לגבי נכסיו כולם או חלקם, נתקבלה על ידו החלטה על פירוק מרצון או שהוגשה נגדו בקשה לפרוק או ניתן נגדו צו פירוק או שהוא הגיע לפשרה או סידור עם נושיו כולם או חלקם, או שהוא פנה לנושיו למען קבל ארכה או פשרה למען הסדר אתם בהתאם לפקודת החברות (נוסח חדש) תשמ"ג – 1983 ו/או חוק חדלות פירעון ושיקום כלכלי, תשע"ח-2018.

11.4.3 כשהקבלן מסב את החוזה כולו או מקצתו, לאחר או מעסיק קבלן משנה בביצוע העבודה בניגוד לתנאי חוזה זה וללא הסכמת התאגיד מראש ובכתב.

11.4.4 כשהקבלן מסתלק מביצוע החוזה, להנחת דעתו של המנהל.

11.4.5 כשאין הקבלן מתחיל בביצוע העבודות או חלק מהן, או כשהוא מפסיק את מהלך ביצוען או שהוא אינו מבצעו ברציפות לפי הלו"ז שנקבע ואושר ע"י המפקח, או שאינו מבצע את העבודות בקצב הדרוש להשלמתן במועד ואינו מציית להוראה בכתב מהמנהל להתחיל או להמשיך בביצוע העבודות או לבצען ברציפות בקצב הדרוש ו/או לפי לוח הזמנים, או כאשר הקבלן ו/או מי מטעמו הפרו אחת או יותר מההתחייבויות האמורות בהסכם ולא תיקנו את ההפרה לאחר שקיבלו התראה על כך מאת המנהל תוך הזמן שננקב בהתראה, או כאשר המנהל התרה הקבלן ו/או מי מטעמו כי העבודות המבוצעות על ידם, כולן או מקצתן, אינן לשביעות רצונו והוא לא נקט מייד עם קבלת התראה זו צעדים נאותים לשיפור ביצוע השירות.

11.4.6 כשיש בידי המנהל הוכחות להנחת דעתו שהקבלן מתרשל בזדון בביצוע החוזה.

11.4.7 כשיש בידי יובלים הוכחות להנחת דעתה, שהקבלן או אדם אחר בשמו של הקבלן, נתן או הציע לאדם כלשהו שוחד, מענק דורון או טובת הנאה כלשהי בקשה לחוזה או כל דבר הכרוך בביצוע החוזה.

11.4.8 הקבלן אינו ממלא את הוראות המפקח ו/או המנהל ולא נענה לדרישותיו תוך זמן סביר ו/או תוך הזמן שנקבע לכך ע"י נותן ההוראה.

11.4.9 אם נפתחה חקירה פלילית או ננקטו הליכים פליליים נגד הקבלן ו/או נגד מי מבעלי מניותיו ו/או מנהליו.

11.4.10 התברר כי הצהרה כלשהי של הקבלן שנתנה בקשר עם חתימת הסכם זה אינה נכונה, או שהקבלן לא גילה עובדה מהותית אשר לדעת המנהל היה בה כדי להשפיע על התקשרות עם הקבלן.

11.4.11 התברר כי הקבלן מסר ליובלים הצהרה ו/או נתונים ו/או דוחות שאינם מדוייקים במסגרת תפקידו.

11.4.12 לא יראו בשימוש יובלים בזכויותיה עפ"י החוזה ו/או עפ"י דין כביטול החוזה על ידי החברה, אלא אם החברה הודיעה על כך במפורש ובכתב, והקבלן יהיה חייב לעמוד בכל התחייבויותיו על פי החוזה כל עוד לא ניתנה לו הודעה על ביטול החוזה.

11.4.13 היה והקבלן יפר ההסכם, תהא החברה זכאית לכל סעד ותרופה משפטית העומדים לה על פי הסכם זה ועל פי כל דין לרבות הפסקת ההתקשרות לאלתר, ומבלי לגרוע מהזכויות האמורות תהא זכאית לתבוע פיצויים על הפרת ההסכם ולחלט את הערבות הבנקאית.

11.5 בנוסף לאמור לעיל מובהר כי לחברה עומדת הזכות להביא את ההסכם לידי גמר בכל שלב, בכל עת ומכל סיבה שהיא, בהתאם לשיקול דעתה הבלעדי, באמצעות מתן הודעה מראש על כך לקבלן. ההסכם יבוא לידי גמר בתוך 30 יום ממועד מתן הודעה כאמור על-ידי החברה לקבלן. לקבלן לא תהא כל טענה או תביעה בנושא. החליטה החברה להביא את ההסכם לידי גמר כאמור טרם סיומו, לא תהיה החברה חייבת בתשלום כספים ו/או פיצוי כלשהם לקבלן מלבד התמורה שתגיע לו בגין השירות שסיפק לה בפועל לשביעות רצונה על פי הזמנתה ועד למועד הפסקת השירות עפ"י הודעת יובלים, בניכוי כל הכספים אותם היא זכאית לקזז ו/או להפחית בהתאם להסכם זה ו/או בהתאם לכל דין. כנגד קבלת התמורה הנ"ל, לאחר הניכויים, לא תהיינה לקבלן כל טענות ו/או דרישות ו/או תביעות בגין נזקים ו/או הפסדים שנגרמו לו, כולל עבור פגיעה במוניטין, כתוצאה מהפסקת העבודה וביטול ההסכם.

11.6 הפסיקה החברה את ההתקשרות עם הקבלן כאמור בהסכם זה מכל סיבה שהיא, לא תהא חייבת במתן פיצוי כל שהוא לקבלן, ולקבלן לא תהיה כל תביעה או טענה, כספית או אחרת, מכל סוג ומין ללא יוצא מן הכלל, נגד החברה בשל כך.

11.7 פיצויים מוסכמים

11.7.1 כל מקרה של הפרה, כמוגדר בטבלה להלן, יחייב את הקבלן בתשלום קנס בסך הקבוע בטבלה, וזאת מבלי לגרוע מכל זכות או סעד נוסף המועדים למזמין בהתאם לחוזה זה ולפי כול דין:

סעיף	תיאור	יחידת מידה	כמות	מחיר בש"ח
1	איחור בתחילת ביצוע העבודה ו/אט בסיום ביצוע עבודה לכל אבן דרך לפי טבלת הגאנט שיגיש הקבלן ותאושר כנדרש ו/או בסיום ביצוע העבודות בכללותן (לשבוע)	שבוע קלנדרי	1.00	2,000 (-)
2	היעדרות מנהל עבודה (למקרה או לי"ע)	יח'	1.00	1,000 (-)

3	היעדרות מנהל פרויקט (למקרה או ל״ע)	יח׳	1.00	500 (-)
4	אי ביצוע/סירוב ביצוע אחד מסעיפי החוזה על נספחיו, לרבות מפרט טכני (למקרה)	יח׳	1.00	5,000 (-)
5	אי ביצוע הוראות המנהל/המפקח/ממונה בטיחות במועד (למקרה)	יח׳	1.00	1,500 (-)
6	אי התייצבות איש מקצוע ליום עבודה	יום	1.00	500 (-)
7	אי ביצוע אחד או יותר מתנאי הבטיחות כמפורט במפרט ו/או לדרישות יועץ הבטיחות או המפקח)למקרה(לכל מקרה נוסף מאותו הסוג	יח׳	1.00	1,000 (-) 2,000 (-)
8	דיווח על עבודה שלא בוצעה כעבודה שבוצעה (למקרה)	יח׳	1.00	1,000 (-)
9	השלכת פסולת שלא באתר לפינוי פסולת המאושר ע״י המשרד להגנת הסביבה או העברת אדמה באופן לא מורשה כחוק ולפי תנאי ההיתר (למקרה)	יח׳	1.00	10,000 (-)

11.7.2 הצדדים מצהירים כי סכומי הפיצויים המוסכמים הנקובים בסעיף זה וביתר הוראות החוזה ו/או מסמכי המכרז הינם נזק שהצדדים רואים אותו כתוצאה מסתברת של ההפרה בעת החתימה על החוזה.

11.7.3 החברה רשאית לנכות את סכום הפיצויים המוסכמים מכל סכום שיגיע לקבלן, בכל זמן שהוא וכן תהא רשאית החברה לגבותו מהקבלן בכל דרך אחרת.

11.7.4 תשלום הפיצויים לא ישחרר את הקבלן מהתחייבויותיו עפ״י הסכם זה ואין בו כדי לגרוע מכל זכות ו/או סעד אחר העומדים לרשות החברה עפ״י חוזה זה ובהתאם לכל דין.

<u>פרק 13 – שונות</u>

13.1 ספרי החברה וחשבונותיה ישמשו ראיה מכרעת בכל הנוגע לתשלומים ששולמו לקבלן מאת החברה וכן בכל הנוגע לסכום שיינתן לחברה על ידי הקבלן.

13.2 הסכמה מצד החברה או המפקח לסטות מתנאי מסמכי ההסכם במקרים מסוים/ים וספציפי לא תחייב את החברה, לא תהווה תקדים ולא ילמדו ממנה גזירה שווה למקרה אחר. כל הסכמה, כאמור, טעונה אישור בכתב, חתום כדין ע״י החברה.

13.3 הקבלן מסכים ומתחייב בזה לשמור בסוד כל מידע הנוגע לתוכנו של הסכם זה, כל מרכיביו, וכל מידע אשר הגיע או יגיע לידיעתו עקב ביצועו של הסכם זה, ולא לגלותו לצד שלישי כלשהו ולא להשתמש בו אלא לצורך ביצועו של הסכם זה.

13.4 מוסכם בין הצדדים כי מסמכי ההסכם משקפים נכונה את המוסכם והמותנה ביניהם במלואו וכי החברה לא תהיה קשורה בכל הבטחות, פרסומים, הצהרות, מצגים, הסכמים והתחייבויות, בכתב או בעל פה שאינם נכללים במסמכי ההסכם ואשר נעשו, אם נעשו, קודם לחתימתם. כל ויתור הסכמה או שינוי מהוראות מסמכי ההסכם לא יהא להם כל תוקף אלא אם נעשו בכתב ובחתימת שני הצדדים.

13.5 שום ויתור או מחדל או הימנעות מפעולה של יובלים ו/או מהפעלת זכות כלשהי המוקנית לה על פי חוזה זה ו/או על פי כל דין, לא תחשב כעובדות היוצרות כנגדה מניעות ו/או השתק מחמת התנהגות או בדרך אחרת ביחסיה עם הקבלן, ולא יהא לה כל תוקף אלא אם כן ויתרה יובלים על זכותה בכתב ובמפורש.

13.6 כל הודעה שצד אחד צריך ליתן למשנהו על פי מסמכי ההסכם תינתן במסירה אישית או במכתב רשום לפי הכתובת המצוינת במבוא להסכם זה או בדוא"ל בכפוף לקבלת אישור טלפוני על קבלתו.

ולראיה באו הצדדים על החתום:

_____	_____
הקבלן	החברה

<u>אימות חתימה – לקבלן שהוא תאגיד</u>

אני הח"מ עו"ד _____ מאשר בזאת כי ההסכם נחתם על ידי ה"ה _____ ת"ז _____ וה"ה _____ ת"ז _____ המורשה/ים בחתימתו/ם לחייב את _____ בהתאם לכל דין.

_____
עו"ד

מסמך ה'(1)

ערבות בנקאית להשתתפות במכרז ולהבטחת הצעת המציע

תאריך : __/ ___/ ____

לכבוד
יובלים אשדוד בע"מ
רח' אורט 18,
אשדוד

א.ג.נ.,

הנדון : ערבות בנקאית מס'_____

על פי בקשת _____ (להלן : "**המבקש**") אנו ערבים בזה כלפיכם לתשלום כל סכום שהוא עד לסכום כולל של ₪4,500,000 (במילים : ארבעה וחצי מיליון שקלים חדשים) (להלן : "**סכום הערבות**") שתדרשו מאת המבקש בקשר למכרז מס' 02/2026 **להרחבת מט"ש אשדוד לספיקה של 70,000 מק"י - שלב א'**.

סכום הערבות יהיה צמוד למדד המחירים לצרכן כפי שמתפרסם על ידי הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה או כל מוסד רשמי אחר שיבוא במקומה (להלן : "**המדד**").

מדד הבסיס לעניין ערבות זאת הנו המדד הידוע במועד האחרון להגשת הצעות למכרז. המדד החדש לעניין ערבות זו יהא המדד שפורסם לאחרונה קודם לקבלת דרישתכם על פי ערבות זו.

לפי דרישתכם הראשונה בכתב, חתומה ע"י מנכ"ל יובלים ו/או מנהל כספים אנו נשלם לכם עם החזרת כתב ערבות זה, כל סכום עד לסכום הערבות, בתוספת הפרשי הצמדה מבלי להטיל עליכם חובה להוכיח את דרישתכם ומבלי שתהיו חייבים לדרוש את התשלום תחילה מאת המבקש.

ערבות זו תהיה בתוקף עד ליום 30/11/2026

ערבות זו אינה ניתנת להסבה או להעברה בכל צורה שהיא.

בכבוד רב,

בנק

מסמך ה'(2)

ערבות בנקאית לקיום החוזה

תאריך ___/__/__

לכבוד
יובלים אשדוד בע"מ
רח' אורט 18,
אשדוד

א.ג.נ.,

הנדון: **ערבות בנקאית מס'**

על פי בקשת _____ (להלן: "**המבקש**") אנו ערבים בזה כלפיכם לתשלום כל סכום שהוא עד לסכום כולל של ..... ₪ (במילים: ..... שקלים חדשים) (להלן: "**סכום הערבות**") שתדרשו מאת המבקש בקשר להבטחת התחייבויותיו מכח החוזה במכרז מס' 02/2026 **להרחבת מט"ש אשדוד לספיקה של 70,000 מק"י - שלב א'**.

סכום הערבות יהיה צמוד למדד המחירים לצרכן כפי שמתפרסם על ידי הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה או כל מוסד רשמי אחר שיבוא במקומה (להלן: "המדד").

המדד הבסיסי לעניין ערבות זו הינו המדד הידוע במועד הודעת הזכייה במכרז שנמסרה למבקש.

המדד החדש לעניין ערבות זו יהא המדד שפורסם לאחרונה קודם לקבלת דרישתכם על פי ערבות זו.

לפי דרישתכם הראשונה, אנו נשלם לכם חלף החזרת כתב הערבות זה, כל סכום עד לסכום הערבות בתוספת הפרשי הצמדה, מבלי להטיל עליכם חובה להוכיח את דרישתכם ובלי שתהיו חייבים לדרוש את התשלום תחילה מאת המבקש.

ערבות זו תהיה בתוקף עד ליום _____לחודש _____ שנת _____.

ולאחר תאריך זה תהיה בטלה ומבוטלת.

ערבות זו אינה ניתנת להסבה או להעברה בכל צורה שהיא.

בכבוד רב,

בנק

<u>מסמך ה'(3)</u>

<u>ערבות בנקאית לתקופת הבדק עבור כל מתקן</u>

תאריך ___/__/__

לכבוד
יובלים אשדוד בע"מ
רח' אורט 18,
<u>אשדוד</u>

א.ג.נ.,

הנדון: **<u>ערבות בנקאית מס'</u>**

על פי בקשת _____ (להלן: "**המבקש**") אנו ערבים בזה כלפיכם לתשלום כל סכום שהוא עד לסכום כולל של _____ ₪ (במילים: _____ חדשים) (להלן: "**סכום הערבות**") שתדרשו מאת המבקש בקשר להבטחת התחייבויותיו בתקופת הבדק להסכם **להרחבת מט"ש אשדוד לספיקה של 70,000 מק"י - שלב א'** על פי מכרז מס' 02/2026, עבור מתקן: _____.

סכום הערבות יהיה צמוד למדד המחירים לצרכן כפי שמתפרסם על ידי הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה או כל מוסד רשמי אחר שיבוא במקומה (להלן: "המדד").

המדד הבסיסי לעניין ערבות זו הינו המדד הידוע במועד המצאתה.

המדד החדש לעניין ערבות זו יהא המדד שפורסם לאחרונה קודם לקבלת דרישתכם על פי ערבות זו.

לפי דרישתכם הראשונה, אנו נשלם לכם חלף החזרת כתב הערבות זה, כל סכום עד לסכום הערבות בתוספת הפרשי הצמדה, מבלי להטיל עליכם חובה להוכיח את דרישתכם ובלי שתהיו חייבים לדרוש את התשלום תחילה מאת המבקש.

ערבות זו תהיה בתוקף עד ליום _____לחודש _____ שנת _____.

ולאחר תאריך זה תהיה בטלה ומבוטלת.

ערבות זו אינה ניתנת להסבה או להעברה בכל צורה שהיא.

בכבוד רב,

בנק

נספח ו' – ביטוח

1. מבלי לגרוע מאחריות הקבלן על-פי הסכם זה או על-פי דין, על הקבלן לערוך ולקיים, על חשבון הקבלן, בחברת ביטוח מורשית כדין, החל מיום העמדת אתר הבניה לרשות הקבלן או מתן האישור לביצוע העבודות (לפי המוקדם) ולמשך כל תקופת ההתקשרות ועד המסירה הסופית של העבודות ויציאתו של הקבלן מהאתר (לפי המאוחר) (לעניין ביטוח אחריות מקצועית וחבות מוצר, **למשך חמש שנים** נוספות לאחר סיום העבודות לרבות תקופת העבודות והבדק), פוליסות ביטוח כמפורט באישור ביטוחי הקבלן המצורף כ"**נספח ו'1**" ("**אישור ביטוחי הקבלן**") ויחד עם הביטוחים המפורטים בסעיף 3 להלן: "**ביטוחי הקבלן**", בהתאמה).

1.1 התנאות מיוחדות פרק א- ביטוח עבודות קבלניות

לעניין אבדן או נזק הנגרם לעבודות, הזכות לניהול משא ומתן ולקבלת תגמולי ביטוח נתונה למזמין בלבד וזאת בקביעה בלתי חוזרת וכן כי הפוליסה משועבדת לטובת המזמין. על אף האמור לעיל, תגמולי ביטוח עד לסך 500,000 ₪ ישולמו ישירות לקבלן.

1.2 פוליסת עבודות קבלניות תכלול תקופת תחזוקה מורחבת בת 24 חודשים.

1.3 התנאות כלליות- ביטוח עבודות קבלניות

1.3.1 הפוליסה תכלול את המזמין בשם המבוטח וכן תכלול סעיף בדבר וויתור על זכות התחלוף כלפי המזמין והבאים מטעם המזמין ו/או המפקח ו/או הבנק המלווה ובלבד שוויתור כאמור לא יחול כלפי אדם שגרם לנזק בזדון.

1.3.2 הפוליסה תכלול סעיף הקובע כי ביטוח העבודות הקבלניות כאמור אינו ניתן לביטול אלא מחמת אי תשלום פרמיה, ובכל מקרה בכפוף לכך שנמסרה למזמין הודעה על כך מראש, בכתב ובדואר רשום של 60 יום לפחות מראש.

1.3.3 הפוליסה תכלול סעיף הקובע ביטוח העבודות הקבלניות כאמור יעמוד בתוקף מלא עד למסירה מלאה של כל חלקי הפרויקט למזמין, והכיסוי לא יושפע ממסירת חזקה או מתן רשות לבעלי זכויות להיכנס לדירות לשם ביצוע עבודות.

1.3.4 הפוליסה תכלול סעיף הקובע במקרה בו תופסק ההתקשרות עם הקבלן מכל סיבה שהיא, המבטח מאשר כי הפוליסה תמשיך להיות בתוקף ותכסה את המזמין ויתר יחידי המבוטח, והכל בכפוף להמשך תשלום יתרת הפרמיה, באם תהיה.

1.3.5 הפוליסה תכלול סעיף הקובע כי המבטח מאשר שבמקרה של הארכת משך העבודה, תוארך תקופת הביטוח בהתאם, בכפוף לפרמיה נוספת.

1.4 נוסח הפוליסות (למעט אחריות מקצועית) יהיה בהתאם לנוסח הידוע כ"ביט" או נוסח מקביל אליו, בכפוף לשינויים הנקובים לעיל. חריג רשלנות רבתי , ככל שקיים, יבוטל.

1.5 במקרה בו סכומי הביטוח / גבולות האחריות הנקובים במסגרת הפוליסה לביטוח עבודות קבלניות ימוצו, במלואם או בחלקם, עקב תשלום תביעה שהוגשה כנגד הקבלן ו/או המזמין ו/או קבלני משנה (מכל דרגה), מתחייב הקבלן לשאת על חשבונו בפרמיה הכרוכה לשם השבת גבולות האחריות האמורים לקדמותם.

2. על הקבלן להמציא לידי המזמין, לא יאוחר מ-7 (שבעה) ימים ממועד החתימה על הסכם זה, ובכל מקרה טרם כניסת הקבלן לאתר העבודה, את אישור עריכת הביטוח חתום על ידי מבטח הקבלן. לדרישת המזמין, על הקבלן למסור העתק מן הפוליסה בגין ביטוח עבודות קבלניות.

כמו כן, על הקבלן לעדכן ביטוח עבודות הקבלניות בהתאם לנוסח המצורף להסכם זה כ**נספח ו'2**, ולהמציא תוספת זו חתומה על ידי המבטחים.

כמו כן, לא יאוחר מ-7 (שבעה) ימים טרם מועד תום תקופת ביטוחי הקבלן, על הקבלן להפקיד בידי המזמין, אישורי עריכת הביטוחים כאמור לעיל בגין הארכת תוקפו לתקופה נוספת וכן למשך כל תקופת ההתקשרות על פי ההסכם (או למשך תקופה ארוכה יותר כמפורט בנספח זה).

3. בנוסף, על הקבלן לערוך את הביטוחים הבאים:

3.1 **ביטוח חובה** כנדרש על-פי דין בגין פגיעה גופנית עקב השימוש בכלי רכב;

3.2 **ביטוח אחריות בגין נזק לרכוש צד שלישי** עקב השימוש בכלי רכב ו/או כלי צמ"ה החייבים בביטוח חובה בגבול אחריות בסך של 500,000 ₪ בגין נזק אחד.

ככל שתוגש תביעת צד שלישי כנגד המזמין או מי מהבאים מטעם המזמין, בגין נזק אשר היה אמור להיות מכוסה לפי ביטוח כאמור בסעיף זה, על הקבלן יהיה לשפות את המזמין או מי מהבאים מטעם המזמין, בגין נזק או הוצאה בהם יחובו בקשר עם התביעה כאמור;

3.3 **ביטוח "מקיף" ו/או "כל הסיכונים"** לרבות גניבה ופריצה לכל כלי הרכב ו/או כלי צמ"ה המובאים לאתר על ידי הקבלן ו/או מי מטעמו במסגרת העבודות וכן לכל רכוש, ציוד ומתקנים מכל סוג שהוא שהובאו על ידי הקבלן או מטעם הקבלן לאתר העבודות. על אף האמור לעיל, לקבלן הזכות שלא לערוך ביטוח מקיף כאמור בסעיף זה, במלואו או בחלקו, ובלבד שיחול האמור בסעיף 14 להלן;

4. משך כל התקופה הנקובה בסעיף 2 לעיל מתחייב הקבלן לקיים את ההוראות כדלקמן:

4.1 לקיים את כל תנאי ביטוחי הקבלן (לרבות ומבלי לגרוע מכלליות האמור, המלצות הסקר החיתומי ותנאי המיגון לעניין כיסויי פריצה וגניבה בקשר עם ביטוח העבודות הקבלניות);

4.2 להאריך את ביטוחי הקבלן מדי פעם בפעם לפי הצורך;

4.3 לערוך, טרם תחילת ביצוע עבודות כלשהן בסמיכות לרכוש, קרקע או בניין, דו"ח הנדסי בדבר מצב הרכוש, הקרקע או הבניין האמורים, המתאר פגמים קיימים, ככל וקיימים, והוראות לנקיטת אמצעי מניעה, אותם יבצע הקבלן טרם תחילת ביצוע העבודות.

4.4 לוודא, טרם תחילת ביצוע העבודות, אצל הרשויות המתאימות, את המיקום המדויק, בו מצויים באזור התת קרקעי של אתר העבודות, צינורות, כבלים וכל מתקן אחר שהוא.

5. מוסכם בזאת, כי קביעת גבולות האחריות כמפורט בנספח זה, לרבות אישורי עריכת הביטוח הנה בבחינת דרישה מזערית המוטלת על הקבלן, שאינה פוטרת את הקבלן ממלוא חבותו לפי הסכם זה ו/או לפי הדין. לקבלן לא תהא כל טענה ו/או דרישה כלפי המזמין ו/או מי מטעם המזמין בכל הקשור לגבולות האחריות האמורים ו/או כל טענה אחרת בנושא גובה ו/או היקף הכיסוי הביטוח שהוצא על ידי הקבלן.

6. ביטוחי הרכוש של הקבלן יכללו סעיף מפורש בדבר ויתור על זכותו של המבטח לתחלוף כלפי המזמין ו/או מי מטעם המזמין, המפקח ו/או הבנק המלווה, למעט כלפי אדם שגרם לנזק בזדון.

7. על הקבלן האחריות הבלעדית לשאת בתשלומי דמי הביטוח ובסכומי ההשתתפות העצמית הנקובים בביטוחי הקבלן המפורטים בנספח זה. סכומים אלה יהיו נתונים לקיזוז על ידי המזמין מכל סכום שיגיע לקבלן על פי הסכם זה.

8. על הקבלן לקיים את כל תנאי ביטוחי הקבלן (לרבות המלצות הסקר החיתומי שייערך בקשר עם ביטוח העבודות וכן את תנאי המיגון לעניין כיסוי פריצה וגניבה), להאריך את פוליסות הביטוח שעל הקבלן לערוך לפי הסכם זה, מדי פעם בפעם לפי הצורך, כך שתהיינה תקפות במשך כל תקופת ההתקשרות ועד המסירה הסופית של העבודות ויציאת הקבלן מהאתר או עד למועד תשלום חשבון סופי, ובמהלך כל תקופת התחזוקה, תיקונים ואחזקה על פי אחריות הקבלן הקבועה בהסכם זה (לעניין ביטוח אחריות מקצועית וחבות מוצר, למשך חמש שנים נוספות לאחר סיום העבודות לרבות תקופת העבודות והבדק).

9. מוסכם בזה במפורש כי אין בעריכת ביטוחי הקבלן, בהמצאתם או בשינויים כדי להוות אישור בדבר התאמתם ואין בהם כדי להטיל אחריות כלשהי על המזמין או לצמצם את אחריות הקבלן על-פי הסכם זה או על פי כל דין. במקרה של אי התאמה בין האמור באישורי הביטוח או בהעתקי ביטוחי הקבלן לבין האמור בהסכם זה, על הקבלן לגרום לשינוי הביטוחים האמורים על מנת להתאימם להוראות הסכם זה.

10. ככל שלדעת הקבלן קיים צורך להרחיב את היקף ביטוח העבודות הקבלניות ו/או היקף ביטוחי הקבע של הקבלן או לערוך ביטוחים נוספים או משלימים, על הקבלן לערוך הביטוח הנוסף או המשלים כאמור, על חשבון הקבלן. בכל ביטוח רכוש נוסף או משלים שייערך, ייכלל וויתור על תחלוף כלפי המזמין ומי מטעם המזמין המפקח ו/או הבנק המלווה, למעט כלפי אדם שגרם לנזק בזדון.

11. על הקבלן לגרום לכך כי הוראות פרק הביטוח לעיל יובאו לידיעת מנהלי, עובדי וקבלני המשנה של הקבלן.

12. במידה ויועסקו על ידי הקבלן קבלני משנה בקשר עם ההתקשרות נשוא הסכם זה, על הקבלן לוודא כתנאי לתחילת העסקתם כי הינם אוחזים בביטוחים נאותים ביחס לפעילותם. למען הסר ספק, האחריות הבלעדית לקיום או היעדר כיסוי ביטוחי נאות לקבלני משנה מוטלת על הקבלן.

13. על הקבלן והבאים מטעם הקבלן לנקוט בכל אמצעי הבטיחות והזהירות הנדרשים לשם מניעת פגיעה, אבדן או נזק לגופו או לרכושו של כל אדם או גוף בקשר עם ביצוע העבודות, ובמיוחד לקיים סדרי עבודה לעבודות בחום. בנוסף ומבלי לגרוע מהאמור בכל מקום בסעיף זה לעיל, על הקבלן למלא אחר כל דרישות והוראות החוק לביטוח לאומי וחוק ביטוח בריאות ממלכתי וכל הצווים, תקנות וכדומה, שהותקנו לפי החוקים לעיל ובעיקר אך מבלי לפגוע בכלליות האמור לעיל, באופן שכל עובדי ושליחי הקבלן יהיו בכל עת ובמשך כל תקופת ביצוע העבודות זכאים לכל הזכויות שעל פי החוקים לעיל.

14. הקבלן פוטר במפורש את המזמין ואת כל הבאים מטעם המזמין, המפקח ו/או הבנק המלווה ואת כל הבאים מטעם הגופים הנזכרים לעיל, וכן את כל הקבלנים הקשורים בביצוע העבודות (ובלבד שבהסכמיהם נכלל פטור מקביל לטובת הקבלן), מכל אחריות לאבדן או לנזק אשר עלול להיגרם לרכוש המובא על ידי הקבלן או מטעם או מטעם הקבלן (לרבות כלי עבודה, מתקני עזר, כלי רכב, כלים הנדסיים ומנופים) לאתר העבודות , וכן לנזק אשר לקבלן הזכות לשיפוי בגינו על פי ביטוח רכוש שנערך על ידי הקבלן, או שלקבלן הייתה הזכות לשיפוי בגינו אלמלא ההשתתפות העצמית הנקובה בביטוח, ולקבלן לא תהא כל טענה או דרישה כלפי מי מהאמורים לעיל בגין נזק כאמור, אולם הפטור מאחריות לא יחול לטובת אדם שגרם לנזק בזדון.

15. . למען הסר ספק מוסכם בזאת במפורש כי תשלום או אי תשלום תגמולי ביטוח על ידי המבטח לא ישחרר את הקבלן מן האחריות המוטלת על הקבלן על פי הסכם זה או על פי כל דין, לרבות במקרה שהביטוח אינו מכסה את העילה לתביעה או במקרה שתגמולי הביטוח אינם מספיקים לכסוי הפגיעה או הנזק שנגרם, נתבע, נפסק או כל מקרה אחר. לקבלן לא תהא שום טענה או תביעה כלפי המזמין והבאים מטעם המזמין לגבי גובה תגמולי הביטוח (ככל שיהיו).

16. מובהר בזאת כי בכל מקרה בו יתקבלו דמי ביטוח בגין קימום כל חלק של הפרויקט וכל מה שעליו, יהיו דמי הביטוח כאמור מיועדים אך ורק לצורכי קימום ושיקום אותו נזק שבגינו שולמו ובכפוף להוראות הסכם מול הבנק המלווה.

17. במידה שלא נערכו או קוימו ביטוחי הקבלן במועדם, בחלקם או במלואם, יחולו ההוראות הבאות:

17.1 למזמין תהא הזכות, לאחר שניתנה לקבלן התראה של 15 (חמישה עשר) ימים, להתקשר בביטוח עבודות קבלניות תחת הקבלן, או לשלם דמי ביטוח, לרבות דמים, ריבית והפרשי הצמדה, לפי חוזי הביטוח.

17.2 כל הוצאות המזמין על פי האמור בפסקה 17.1 לעיל יחולו על הקבלן.

17.3 אין בהוראות סעיף זה כדי לגרוע מחובות הקבלן המפורטות בפרק זה, או כדי להטיל על המזמין חבות כשלהי.

18. היה ובמהלך תקופת הביטוח יחולו שינויים בערכו של הפרויקט מכל סיבה שהיא, על הקבלן חלה החובה לעדכן את סכום הביטוח בפוליסה מיידית, ולשלוח למזמין את אישור המבטח על ביצוע העדכון האמור.

19. בכל מקרה במקרה בו תופסקנה העבודות על ידי הקבלן טרם השלמתן מכל סיבה שהיא, על הקבלן להמציא אישור ממבטחת הקבלן על המשך עריכת פוליסת ביטוח עבודות קבלניות כאמור בסעיף 1 לעיל, בידי המזמין ו/או כל גוף אחר שהמזמין יורו עליו, וזאת כתנאי מוקדם לעריכת חשבון סופי לקבלן.

20. בהסכם הליווי מול הבנק ייכלל סעיף הקובע במפורש כי תגמולי הביטוח שיתקבלו בגין כל נזק, ישמשו לקימום הנזק ולהשבת המצב לקדמותו בלבד, מיד עם קבלתם.

21. לדרישת המזמין, על הקבלן לכלול במסגרת ביטוח עבודות קבלניות שנערך על ידי הקבלן כאמור בסעיף 1, כל גורם או בעל זכויות שלמזמין קיימת התחייבות כלפיו להיכלל בשם המבוטח טרם קרות מקרה הביטוח, כמבוטח או כמוטב לתגמולי הביטוח.

22. **נספח הביטוח הינו מעיקרי ההסכם והפרתו מהווה הפרה של ההסכם.** על אף האמור לעיל, אי המצאת אישור הביטוח במועד לא תהווה הפרה יסודית אלא אם חלפו 10 יום ממועד בקשתו של המזמין בכתב להמצאת אישור כאמור.

נספח ו'1 - אישור עריכת ביטוחי הקבלן

אישור קיום ביטוחים- ביטוח עבודות קבלניות / בהקמה		תאריך הנפקת האישור (DD/MM/YYYY)

אישור ביטוח זה מהווה אסמכתא לכך שלמבוטח ישנה פוליסת ביטוח בתוקף, בהתאם למידע המפורט בה. המידע המפורט באישור זה אינו כולל את כל תנאי הפוליסה וחריגיה. יחד עם זאת, במקרה של סתירה בין התנאים שמפורטים באישור זה לבין התנאים הקבועים בפוליסת הביטוח יגבר האמור בפוליסת הביטוח למעט במקרה שבו תנאי באישור זה מיטיב עם מבקש האישור.

מבקש האישור הראשי*	גורמים נוספים הקשורים למבקש האישור וייחשבו כמבקש האישור*	המבוטח/המועמד לביטוח**	מען הנכס המבוטח או המועמד לביטוח** / כתובת ביצוע העבודות*	מעמד מבקש האישור*
שם: יובלים אשדוד תאגיד מים וביוב בע"מ ו/או חברות האם ו/או חברות בנות ו/או חברות קשורות ו/או הבנק המלווה	שם: עיריית אשדוד ו/או תאגידים עירוניים חברות האם ו/או חברות בנות ו/או חברות קשורות של החברות הנ"ל ו/או חברת הניהול ו/או מנהל הפרויקט ו/או בעל המקרקעין	שם: _____ ו/או קבלנים ו/או קבלני משנה * **נא עדכנו שם** + **מס' ח.פ**		☐קבלן הביצוע ☐קבלני משנה ☐שוכר ☒אחר: מזמין
ת.ז./ח.פ. 514061472	ת.ז./ח.פ.	ת.ז./ח.פ.		
מען אורט 18 אשדוד	מען תיאור הקשר למבקש האישור הראשי: חברה אם ו/או בת ו/או אחות ו/או קשורה ו/או שלובה ו/או חלק מקבוצה.	מען		

כיסויים

פרקי הפוליסה חלוקה לפי גבולות אחריות או סכומי ביטוח או הרחבות	מספר הפוליסה ***	נוסח ומהדורת פוליסה ***	תאריך תחילה (ניתן להזין תאריך רטרואקטיבי)	תאריך סיום (ניתן להזין תאריך רטרואקטיבי)	גבול אחריות לכלל פעילות המבוטח/ סכום ביטוח/שווי העבודה		ה"ע	מטבע	כיסויים נוספים בתוקף וביטול חריגים****
					לתקופה	למקרה			
כל הסיכונים עבודות קבלניות הרחבות לדוגמה (ניתן לפרט בהתאם לפרקי הפוליסה):						80,000,000		₪	**308** - ויתור על תחלוף כלפי גורם אחר: דיירים, שוכרים ובעלי זכויות אחרים בנכס (בכפוף להדדיות **309** - ויתור על תחלוף לטובת מבקש האישור **313** -כיסוי בגין נזקי טבע - **314** - כיסוי בגין פריצה ושוד **316** - כיסוי רעידת אדמה **318** - מבוטח נוסף-מבקש האישור **328** - ראשוניות **334** - תקופת תחזוקה (24 חודשים) במסגרת פוליסת עבודות קבלניות **324** (מוטב לתגמולי הביטוח- מבקש האישור)
רכוש סמוך ורכוש עליו עובדים						2,000,000 -10,000,000 [בהתאם לאופי הרכוש סמוך]		₪	
רכוש בהעברה						2,000,000		₪	
פינוי הריסות						10% מסכום הביטוח מעל לסכום הביטוח		₪	
הוצאות תכנון מדידה, פיקוח והשגחה של אדריכלים, מהנדסים ומומחים אחרים						10% מסכום הביטוח מינימום 2,000,000 ₪ מעל לסכום הביטוח		₪	
ציוד קל, מתקנים, מבני עזר ותכולתם, תבניות ופיגומים						2,000,000 ₪		₪	
נזק עקיף מתכנון לקוי, עבודה לקויה וחומרים לקויים						כלול		₪	
הוצאות להחשת נזק ותיקונים זמניים						10% מהיקף העבודות מעל לסכום הביטוח		₪	
הוצאות הכנת תביעה						1,000,000 ₪ מעל לסכום הביטוח		₪	
נזק ישיר (תכנון לקוי, עבודה לקויה וחומרים לקויים)						10 % מסכום הביטוח		₪	
הוצאות משינויים ותוספות שיידרשו על ידי רשויות						10% מהיקף העבודות מעל לסכום הביטוח		₪	
רעידת אדמה ונזקי טבע						כלול		₪	
פריצה/גניבה						כלול		₪	
צד ג'						40,000,000 ₪		₪	**302** - אחריות צולבת **309** - ויתור על תחלוף לטובת מבקש האישור **312** - כיסוי בגין נזק משימוש בכלי צמ"ה **318** -מבוטח נוסף- מבקש האישור **315** - כיסוי לתביעות מל"ל **328** – ראשוניות **340** - הרחבת רעידות והחלשת משען **341** - הרחבת נזק עקיף עקב פגיעה במתקנים וכבלים תת קרקעיים
רעד והחלשת משען						4,000,000 ₪		₪	
נזק תוצאתי שייגרם עקב פגיעה בכבלים ו/או מתקנים תת קרקעיים						4,000,000 ₪ *יש לבחון הגדלתו בהתאם לחשיפה למתקנים תת קרקעיים		₪	
חבות בגין נזק לרכוש הנובע משימוש בכלי רכב מנועי מעל לגבולות האחריות בפוליסת רכב סטנדרטית הנהוגה ביום מקרה הביטוח						2,000,000 ₪		₪	

אישור קיום ביטוחים- ביטוח עבודות קבלניות / בהקמה								תאריך הנפקת האישור (DD/MM/YYYY)
חבות בגין נזק גוף הנובע משימוש בכלי רכב מנועי שאינו חייב בביטוח חובה					מלוא סכום הביטוח		₪	
החריג בדבר תביעות תחלוף של המוסד לביטוח לאומי מבוטל					מלוא סכום הביטוח		₪	
הגנה בהליכים פליליים, כולל הוצאות ייצוג מפני חקירה והליכים מנהליים אחרים (חלה על פרקים ב' ו- ג')					₪ 600,000		₪	
אחריות מעבידים					20,000,000		₪	**309** (ויתור על תחלוף לטובת מבקש האישור) **318**- מבוטח נוסף- מבקש האישור **328** ראשוניות)
חבות המוצר					₪ 8,000,000		₪	**302** – אחריות צולבת **309** – ויתור על תחלוף **321** - מבוטח נוסף בגין מעשי ומחדלי המבוטח **328** – ראשוניות **332** – תקופת גילוי (12 חודשים) **347** - הרחבת שם המבוטח בביטוח חבות המוצר ביחס לפגם במוצרים שסופקו ו/או הותקנו ו/או שווקו ו/או תוחזקו על ידי המבוטח ו/או מי מטעמו
אחריות מקצועית					₪ 6,000,000		₪	**302** אחריות צולבת **309** – ויותר על תחלוף **321** - מבוטח נוסף בגין מעשי ומחדלי המבוטח **328** – ראשוניות **325** – מרמה ואי יושר עובדים **327** – עיכוב/שיהוי עקב מקרה ביטוח **332** – תקופת גילוי (6 חודשים)

פירוט השירותים (בכפוף, לשירותים המפורטים בהסכם בין המבוטח למבקש האישור, יש לציין את קוד השירות מתוך הרשימה הסגורה המפורטת בנספח ג' כפי שמפורסם על ידי רשות שוק ההון, ביטוח וחסכון. ניתן להציג בנוסף גם המלל המוצג לצד הקוד ברשימה הסגורה)* :

009 – בניה – עבודות קבלניות גדולות, 069 – קבלן עבודות אזרחיות (לרבות תשתיות)

ביטול שינוי הפוליסה*

שינוי לרעת מבקש האישור או ביטול של פוליסת ביטוח, לא ייכנס לתוקף אלא **60 יום** לאחר משלוח הודעה למבקש האישור בדבר השינוי או הביטול

תוקף אישור על הסכמה לעריכת ביטוח בלבד**

תאריך תום תקופת האישור על הסכמה לעריכת ביטוח (DD/MM/YYYY)**

חתימת האישור :

המבטח :

נספח ו'2 להסכם מיום _____

<u>זכויות המזמין בפוליסת ההקמה - תוספת לפוליסת ביטוח עבודות ההקמה</u>
<u>שמספרה: _____</u> .

הפניות בתוספת זו לסעיפים ופרקים יתייחסו לסעיפים ופרקים בתוספת זו אלא אם ההקשר מחייב אחרת.

1. הגדרות:

"**המבטח**" – _____ חברה לביטוח בע"מ;
"**הקבלן**" -_____;
"**המזמין**" – ו/או חברות אם, חברות בנות, חברות קשורות
"**מבוטחים**" – המזמין, הקבלן, קבלני וקבלני משנה _____ וגופים נוספים כמפורט ברשימה של פוליסה זו;
"**הפוליסה**" – פוליסה לביטוח עבודות הפרויקט שמספרה _____ לרבות כל תוספת לה.
"**הפרויקט**" - _____.

2. התנאות מיוחדות:

2.1 פרק א- ביטוח עבודות קבלניות:

לעניין אבדן או נזק הנגרם לעבודות, הזכות לניהול משא ומתן ולקבלת תגמולי ביטוח נתונה למזמין בלבד וזאת בקביעה בלתי חוזרת וכן כי הפוליסה משועבדת לטובת המזמין. על אף האמור לעיל, תגמולי ביטוח עד לסך 500,000 ₪ ישולמו ישירות לקבלן.

2.2 פוליסת עבודות קבלניות תכלול תקופת תחזוקה מורחבת בת 24 חודשים.

2.3 התנאות כלליות- ביטוח עבודות קבלניות:

2.3.1 הפוליסה תכלול סעיף בדבר וויתור על זכות התחלוף כלפי המזמין והבאים מטעם המזמין ו/או המפקח ו/או הבנק המלווה ובלבד שוויתור כאמור לא יחול כלפי אדם שגרם לנזק בזדון.

2.3.2 הפוליסה תכלול סעיף הקובע כי ביטוח העבודות הקבלניות כאמור אינו ניתן לביטול אלא מחמת אי תשלום פרמיה, ובכל מקרה בכפוף לכך שנמסרה למזמין הודעה על כך מראש, בכתב ובדואר רשום של 60 יום לפחות מראש.

2.3.3 הפוליסה תכלול סעיף הקובע ביטוח העבודות הקבלניות כאמור יעמוד בתוקף מלא עד למסירה מלאה של כל חלקי הפרויקט למזמין, והכיסוי לא יושפע ממסירת חזקה או מתן רשות לבעלי זכויות להיכנס לדירות לשם ביצוע עבודות.

2.3.4 הפוליסה תכלול סעיף הקובע במקרה בו תופסק ההתקשרות עם הקבלן מכל סיבה שהיא, המבטח מאשר כי הפוליסה תמשיך להיות בתוקף ותכסה את המזמין ויתר יחידי המבוטח, והכל בכפוף להמשך תשלום יתרת הפרמיה, באם תהיה.

2.3.5 הפוליסה תכלול סעיף הקובע כי המבטח מאשר שבמקרה של הארכת משך העבודה, תוארך תקופת הביטוח בהתאם, בכפוף לפרמיה נוספת.

2.3.6 אנו מאשרים כי אי קיום בתום לב של החובות המוטלות על המבוטח לא ייפגע בזכויות המזמין לקבלת שיפוי על פי הפוליסות.

2.3.7 נוסח הפוליסות (למעט אחריות מקצועית) הינו בהתאם לנוסח הידוע כביט _____, בכפוף לשינויים הנקובים לעיל. חריג רשלנות רבתי, ככל שקיים, יבוטל.

2.3.8 מובהר כי המזמין וכן נושאי המשרה, הדירקטורים, העובדים ושלוחים של הנזכרים לעיל (בין אם הם מבוטחים על פי תנאי פוליסה זו או לא) אינם נוטלים על עצמם כל התחייבות כלפי המבטח על פי פוליסת הביטוח או בקשר אליה, ובכל מקרה לא יהיו אחראים לתשלום כל פרמיית ביטוח, השתתפות עצמית או לביצוע כל חובה אחרת כלפי המבטח למעט במקרה בו הפוליסה עוברת לבעלות המזמין/ גופי המימון.

2.3.9 המבטח יהיה זכאי לקזז פרמיות שלא שולמו מתגמולי הביטוח, אולם הזכות לקזז כאמור תחול בקשר לפרמיות המגיעות למבטח בקשר עם פוליסה זו בלבד.

_____ _____
חתימה + חותמת תאריך

מסמך ז'

תצהיר לפי חוק עסקאות גופים ציבוריים, התשל"ו - 1976

לכבוד: יובלים אשדוד בע"מ
רח' אורט 18,
אשדוד

תצהיר לפי חוק עסקאות גופים ציבוריים, התשל"ו – 1976

אני הח"מ, _____ , נושא/ת תעודת זהות מס' _____ מכתובת _____, לאחר שהוזהרתי כי עלי לומר אמת וכי אהיה צפוי/ה לעונשים הקבועים בחוק אם לא אעשה כן, מצהיר/ה בזאת כדלקמן:

1. הנני עושה תצהיר זה בהתאם לחוק עסקאות גופים ציבוריים, התשל"ו – 1976 (להלן: "**חוק עסקאות גופים ציבוריים**"), כחלק מהצעה במכרז פומבי מס' 02/2026 להרחבת מט"ש אשדוד לספיקה של 70,000 מק"י - שלב א', בהתאם למכרז האמור. למונחים המפורטים בתצהיר זה תהיה המשמעות הנתונה להם בחוק עסקאות גופים ציבוריים.

2. עד למועד ההתקשרות אני הח"מ ובעל זיקה אלי, כהגדרתם בחוק עסקאות גופים ציבוריים, לא הורשענו ביותר משתי עבירות לפי חוק שכר מינימום, התשמ"ז – 1987 (להלן: "**חוק שכר מינימום**") ו/או לפי חוק עובדים זרים (איסור העסקה שלא כדין והבטחת תנאים הוגנים), התשנ"א – 1991 (להלן: "**חוק עובדים זרים**").

3. לחילופין, אם אני הח"מ ובעל זיקה אליי הורשענו המציע ביותר משתי עבירות על חוק שכר מינימום ו/או חוק עובדים זרים - במועד הגשת ההצעה במכרז חלפה שנה אחת לפחות ממועד ההרשעה האחרונה.

4. הנני מצהיר/ה כי זהו שמי, זו חתימתי ותוכן תצהירי אמת.

_____ _____
תאריך חתימת המציע

אישור

אני הח"מ עו"ד_____ מאשר/ת בזאת כי ביום _____ הופיע/ה בפני במשרדי ברחוב _____ מר/גב' _____ אשר זיהה/זיהתה עצמו/עצמה באמצעות ת.ז. מס'_____ [במידה והמציע הינו תאגיד או שותפות רשומה: המשמש בתפקיד_____ במציע והמוסמך/כת לעשות תצהיר זה בשמה ומטעמה], ולאחר שהזהרתיו/יה כי עליו/עליה להצהיר אמת וכי

יהיה/תהיה צפוי/ה לעונשים הקבועים בחוק אם לא יעשה/תעשה כן, אישר/ה את נכונות תצהירו/ה דלעיל וחתם/מה עליו בפני.

_____

חתימה וחותמת עו"ד

מסמך ח'(1)

נספח בטיחות

1. **הדרכת עובדים** - תבוצע לפני תחילת עבודות, טרם כניסת העובדים לאתר העבודה, ע"י ממונה הבטיחות / מנהל העבודה של הקבלן עפ"י הסיכונים בפרויקט , ובהתאם לצורך במהלך העבודה, ע"י מנהל/מפקח הפרויקט/עבודה- או מי שהוסמך לכך על ידו. על הקבלן להחתים את עובדיו על קבלת ההדרכה ולהעביר עותק מהתכנים וחתימת העובדים לנציג של התאגיד.
2. **הקבלן ימנה עוזר בטיחות בבניה/ ממונה בטיחות לפיקוח באתר לכל תקופת העבודה**.
3. הקבלן יערוך תוכנית בטיחות שכוללת סקר והערכת סיכונים ע"י ממונה בטיחות מקצועי לביצוע סקרי סיכונים. ויגיש לאישור לממונה הבטיחות של "יובלים" אשדוד
4. העבודה השוטפת תבוצע **בפיקוחו המתמיד של מנהל עבודה מטעם הקבלן-** המנהל בפועל של - במהלך העבודה.
5. באחריות מנהל העבודה ליצור קשר עם **נותני עזרה ראשונה** בתחנת מגן דוד אדום, כדי לקבל עזרה ראשונה במצב חירום. יש לוודא המצאות רכב פינוי שיעמוד הכן (סטנד בי) לצורך פינוי החרום.
6. **יש להכין אמצעי קשר ניידים** (פלאפונים ומכשירי קשר) ובהם מספרי החרום של מד"א. מכבי אש, ומשטרת ישראל- למקרה חרום.
7. **יש לגדר ולשלט** בשלטי אזהרה את אזור השיפוץ
8. יש ליידע את ממונה הבטיחות בכל **פעולה יוצאת דופן אשר לא נלקחה בחשבון** בעת הנחיות הבטיחות, ולקבל הנחיות בטיחות לגביה.
9. נוהגי עבודה מסוכנים- **יש להימנע מ:**

א. עישון והשארת אש גלויה בקרבת מקומות מסוכני שריפה.

ב. קיצורי דרך שלא במעברים מסומנים ומאושרים.

ג. השארת פתחים, בורות לא מכוסים.

ד. השארת חוטי חשמל גלויים.

ה. התנהגות בטיחותית לא נאותה.

10. ציוד מגן אישי

1) הקבלן מתחייב להעמיד לרשות עובדיו ציוד מגן אישי , בהתאם להוראות כל דין ובפרט בהתאם לתקנות הבטיחות בעבודה(ציוד מגן אישי) , תשנ"ז-1997 (להלן: " **תקנות ציוד מגן אישי**"), להתקין שלטי הדרכה לשימוש בציוד, ולוודא כי עובדיו ישתמשו בו.

2) הקבלן ידאג לאספקת ציוד מגן אישי כאשר הדבר דרוש כאמור לעיל, באיכות נאותה, חזק ועמיד, בעל מבנה ותכונות הנדרשים למתן הגנה נאותה מפני הסיכונים נאותים הוא בא למנוע , ועל פי כל תקן הנדרש בהוראות הדין ובתקנות "ציוד מגן אישי".

3) הקבלן יוודא כי ציוד המגן האישי מוחזק במצב נקי ותקין.

4) הקבלן יספק ציוד מגן אישי לעובדיו בהתאם לדרישות החוק על מנת להבטיח את העובדים מפני סיכוני בטיחות ובריאות הנובעים משמוש בציוד, בחומר, בתהליך יצור או בכל גורם אחר במקום העבודות ובקשר לביצוע/ אי ביצוע העבודות נשוא הסכם זה.

5) במידה והקבלן לא ימלא התחייבויותיו על פי סעיף זה , תוכל החברה באמצעות המנהל/ או המפקח בהתאם להוראות הממונה על הבטיחות ושיקול דעתו הבלעדי, לאחר מתן התראה לביצוע התחייבות אשר לא מולאה תוך 7 ימים, להפסיק את עבודת הקבלן.

11. ציוד המחייב בדיקות תקופתיות של בודק מוסמך

1) על הקבלן לדאוג לכך שכל הציוד, המכונות, האביזרים כלי העבודה וכיו"ב ובכלל זה מכונות הרמה שבהתאם להוראות הדין, ובפרט הוראות "פקודת הבטיחות". צריכים לעבור בדיקת תקינות ע"י בודק מוסמך כהגדרתו בפקודת הבטיחות, יבדקו ע"י בודק מוסמך כנדרש ובמועד. במידה ופריט ציוד, מכונה, אביזר וכיו"ב נמצאו בלתי תקינים וכשירים בבדיקת בודק מוסמך, על הקבלן לדאוג לכך שיוצאו מכלל שימוש עד אשר יתוקנו ויוכשרו וימצאו תקינים בבדיקה חוזרת של בודק מוסמך. מבלי לפגוע בשאר הוראות ההסכם ונספח זה הקבלן ישא באחריות לכל נזק לגוף ו/או רכוש של כל גורם ו/או אדם הנגרם כתוצאה מאי מילוי התחייבויותיו בהתאם למפורט בסעיף זה.

2) מבלי לפגוע באמור לעיל , חובה על הקבלן לוודא כי כל המכונות, הציוד, האביזרים וכיו"ב המצויים בבעלותו ו/או בחזקתו בקשר לביצוע/אי יצוע הוראות הסכם זה יבדקו מדי יום ומדי תקופה על מנת לוודא כי הם במצב תקין, כשיר ובטיחותי ע"י הגורמים המוסמכים לבדוק המכשור הנ"ל בהתאם להוראות הדין, היצרן וכללי מקצוע מקובלים. מבלי לפגוע בשאר הוראות ההסכם ונספח זה הקבלן יישא באחריות לכל נזק לגוף ו/או רכוש של כל גורם ו/או אדם הנגרם כתוצאה מאי מילוי התחייבויותיו בהתאם למפורט בסעיף זה.

12. הפעלת מכונות, ציוד, כלים ומערכות חשמליות ניידות.

1) על הקבלן לדאוג ולוודא כי כל המכונות, הציוד, האביזרים, הכלים, המערכות וכיו"ב המצויים בשימוש במסגרת ביצוע/אי ביצוע ההתחייבויות נשוא הסכם זה יהיו "ממוגנים לבטח" וכנדרש על פי כל דין. מבלי לפגוע באמור לעיל, על הקבלן לדאוג ולוודא כי כל המוכנות, הציוד, האביזרים, הכלים, המערכות וכיו"ב המצויים בשימוש במסגרת ביצוע/אי ביצוע ההתחייבויות נשוא הסכם זה יהיו בטוחים לחלוטין מפני סכנת התחשמלות ולא ניתן יהא להתחשמל כתוצאה מהשימוש בהם.

2) בלי לפגוע באמור לעיל, כלי היד החשמליים יכללו בידוד והפעלתם תהיה דרך מפסק מגן לזרם דלף (פחת) ומגן לעומס יתר.

3) על עובדי הקבלן המועסקים בביצוע עבודות חשמל ו/או אחרות להיות בעלי רישון חשמלאי כאשר הדבר נדרש בדין, המתאים לסוג העבודות המתבצעות(הנדסאי מוסמך, בודק, וכיו"ב). הקבלן ו/או עובדיו יציגו לממונה על הבטיחות את רישיונותיהם על פי דרישתו.

4) הקבלן מתחייב כי כל עבודות החשמל המתבצעות על ידו ו/או על ידי מי מטעמו, לרבות ע"י קבלני משנה, יבוצעו על פי דרישות כל דין לרבות חוק החשמל והתקנות על פיו, תקנות הבטיחות בעבודה (חשמל), תש"ן-1990 ותקנים ישראלים שעניינם חשמל כמשמעותו בחוק התקנים, תשי"ג-1953. הקבלן יהא אחראי לכל נזק ו/או פגיעה לאדם, לגוף ו/או לרכוש כלשהוא אשר תגרם כתוצאה מאי ביצוע התחייבויותיו דנן.

5) הקבלן יוודא כי עבודות אשר יבוצעו בקרבת מוליכים חיים ו/או במתקני חשמל יבוצעו על פי הוראות הדין, בתנאי בטיחות נאותים ובהתאם להוראות חוק החשמל והתקנות.

6) מכונות הרמה כהגדרתן ב"פקודת הבטיחות" יופעלו אך ורק על ידי גורם המוסמך ע"פ כל דין להפעלתם וברשותו תעודות תקפות המעידות על כך. התעודות יוצגו לנציג החברה ע"פ דרישתו.

13. עבודה בגובה:

<u>עבודה בגובה תבוצע רק ע"י עובדים שעברו הדרכה והוסמכו לעבוד בגובה.</u>

1) הקבלן יספק לעובדים על גגות סולמות, פיגומים בטוחים ותקניים וציוד מגן אישי הכולל חגורות ורתמות בטיחות ושאר האמצעים הנדרשים ע"פ "תקנות העבודה בחלל מוקף". הקבלן יוודא כי עובדיו, מועסקיו, קבלני המשנה מטעמו ועובדיהם יפעלו בהתאם לאמור לעיל וישתמשו באמצעים הנדרשים על פי חוק.

2) **ביצוע עבודה בגובה-** עבודה מעל לגובה של שני מטר תבוצע עפ"י **"תקנת עבודה בגובה"**, הכוללים בין השאר שימוש העובדים ברתמות בטיחות למניעת נפילה(לעבודה בגובה), קסדות , כבל עיגון בולם נפילה תקני שאליו יחובר כל אחד מהעובדים בגובה.

14. **עבודות אחרות.**

1) על הקבלן לוודא שהעבודה במתקני לחץ גבוה(מדחסים, משאבות וכד') תבוצע על פי הוראות היצרן והוראות הבטיחות על פי כל דין.

12 מבלי לפגוע בשאר הוראות המכרז והדין , עבודות הנפה של ציוד עם מנופים מכל סוג שהוא תבוצע על פי תקנות הבטיחות לגבי מנופים כפי שמופיע "בפקודת הבטיחות בעבודה נוסח חדש "1970.

15. גהות תעסוקתית

1) הקבלן יוודא קיומם של התקני ותנאי גהות ורווחה נאותים ע"פ כל דין, אשר יבטיחו ויגנו מכל בחינה שהיא על בריאות עובדיו ו/או מועסקיו במקום העבודה לרבות בתנאי העבודה, בתהליכי העבודה, במתקנים , במבנים, בחומרים ובציוד, במסגרת מילוי התחייבויותיו נשוא הסכם זה.

2) הקבלן ישאג להדריך לעדכן ולהסביר לעובדיו מהם סיכוני הבטיחות הבריאות והגהות הכרוכים בביצוע עבודתם במסגרת הסכם זה וכן מהם האמצעים אשר עליהם לנקוט על מנת למנוע הסיכונים הנ"ל.

16. בטיחות כללית לפני ובמהלך העבודה.

1) בסמכות ממונה על הבטיחות של התאגיד ו/או בא כוחו לפקח ולנקוט צעדים מתאים להחלת

דרישות הוראה זו וכל הוראות ונוהלי בטיחות, כל השוהה בתחום שטחי עבודות החברה ובמתקניה, קבלנים ומבקרים בכלל זה.

2) קבלנים ומבקרים בשטחי עבודות החברה ובמתקניה, נדרשים לפעול ברוח דרישות הבטיחות, ולציית ולהנחיות ממונה על הבטיחות וכל בר סמכא מטעם החברה.

3) **" היתרי בטיחות "-** מודגשת בזה חובת קבלנים והמועסקים באמצעותם, לנהוג ולמלא בקפדנות אחר דרישות בדבר חובת ההצטיידות ב"היתרי הבטיחות" לביצוע עבודות ליד קווי חשמל ו/או מתקנים מסוכנים ולביצוע עבודות ריתוך או עבודות במקומות בהם קיים סיכון אש.

4) **אישור תדרוך ממזמין העבודה-** קבלן המופיע לראשונה לביצועים ו/או עבודות בשטחי החברה, יחויב בקבל תדרוך בטיחותי ראשוני ממנהל העבודה/ממזמין העבודה לפני תחילת ביצוע העבודה. במסגרת תדרוך בטיחותי

זה יציג הקבלן מסמכי רישוי, ביטוח ובדיקות(בודק מוסמך) לכלי רכב/ציוד שיופעל על ידו לצרכי העבודה בשטחי עבודות החברה ומתקניה.

5) תדרוך הקבלן ועובדיו- קבלן שהופנה לממונה על הבטיחות/מזמין העבודה ו/או נציגו, ובסיום התדריך יוחתם על טופס "הצהרת תדריך בטיחות".

6. מחובתו של הקבלן להבטיח את תדרוך כל העובדים המועסקים באמצעותו, ולפקח על צוות עובדיו לגבי יישום הוראות הבטיחות בשטח.

7) <u>תאונות- חובת דו"ח-</u> הקבלן או בא כוחו, יבטיח העברת מידע לממונה הבטיחות, בדבר כל תאונת עבודה ו/או מקרה מסוכן וחמור("כמעט תאונה") שאירעו בשטחי עבודות החברה ובמתקניה, בהם מעורבים הקבלן ו/או עובדיו תוך 24 שעות. אין בהודעה כנ"ל מלשחרר את הקבלן ו /או בא כוחו מחובת הדו"ח לכל הנוגעים מכוח החוק ו/או הביטוחים וכו'.

8) **באירוע בטיחותי עם נפגעים-** באחריות מנהל הפרויקט ליצור קשר עם נותני עזרה ראשונה ולעדכן אותם על מהות הפגיעה שנגרמה לעובד, וממה הפגיעה.

9) <u>עזרה ראשונה וציוד כיבוי אש-</u> מחובת הקבלן להבטיח אחזקת מלאי מתאים של אמצעי עזרה ראשונה וציוד כיבוי אש במתקני העזר שברשותו.

7. הנחיות אלו אינן **באות במקום כל חוק או תקנה או הוראה שניתנו בתחומי הבטיחות** על ידי רשות/גוף כלשהוא/גוף המכרז- אלא בא להוסיף עליהם.

מסמך ח'(2)

הצהרת הקבלן

1.הקבלן מצהיר כי ידוע לו שחל עליו איסור מוחלט להתחיל בביצוע העבודות נשוא מכרז זה לפני שעבר תדריך בטיחות אצל הממונה על הבטיחות של התאגיד , קיבל הדרכה בנושאים בטיחותיים הנוגעים לעבודה וסביבתה, קרא והבין את נספח בטיחות- כללי, העביר את הניירת הנדרשת על פי דרישות נספח הבטיחות וחתם על הצהרה בפני נציגו המוסמך של המזמין, בה הוא מאשר כי קיבל הדרכת בטיחות כמפורט לעיל, הבין אותה, קרא את נספח הבטיחות- כללי ומתחייב לפעול בביצוע התחייבויותיו נשוא הסכם זה ע"פ הוראות הממונה על הבטיחות, נספח הבטיחות והוראות הדין.

2.הקבלן מצהיר ומתחייב למלא את כל ההתחייבויות נשוא מכרז זה על פי כללי הבטיחות והגהות, על פי כל דין, הנחיות והוראות הממונה על הבטיחות בחברה ונספח הבטיחות כללי.

פרטי הקבלן: - שם ומשפחה:_____ **תאריך**_____

עצמאי/חברה:_____ **טלפון**_____

ת.ז/ח.פ._____

כתובת:_____

חתימה וחותמת הקבלן_____

אישור / הוראות הממונה על הבטיחות

אני, מר גיטלמן שלמה, הממונה על הבטיחות ביובלם, מאשר כי הקבלן הנ"ל עבר אצלי תדרוך בטיחות בנושאים הבאים:

_____

_____

_____

חתימה _____

תאריך _____

יובלים אשדוד
תאגיד המים והביוב בע"מ

הרחבת מט"ש אשדוד לספיקה של 70,000 מק"י – שלב א'

מסמך ט' - מפרט הטכני המיוחד (מט"מ)

מכרז מספר 02/2026

פברואר 2026

ח.ג.מ מהנדסים יועצים ומתכננים (1980) בע"מ
הנדסה אזרחית, מים וסביבה
ד"ר יאיר פולקמן | שמואל בדולח M.Sc
טל. 073-7903900 | פקס: 09-8649805 | info@hgm-eng.co.il | www.hgm.co.il

צוות התכנון והעבודה

מתכנן ראשי

אריק שאו
erichjshaw@outlook.com

תכנון מפורט

ח.ג.מ מהנדסים יועצים ומתכננים (1980) בע"מ
hgm@hgm-eng.co.il

יועץ קונסטרוקציה

אינג' דוד שחם
shahm505@netvision.net.il

מהנדס חשמל

משרד יאני
dary@yanielecta.co.il

ניהול ופיקוח פרויקט:

אדיר פרץ
רחוב המייסדים 52 זכרון יעקב
adir@honigeng.com

המסמך	**מסמך מצורף**	**מסמך שאינו מצורף**
מסמך ט'	מפרט טכני	<u>המפרט הכללי לעבודות בנין</u>
		00 - מוקדמות. 01 - עבודות עפר. 02 - עבודות בטון יצוק באתר. 03 - מוצרי בטון טרום. 04 - עבודות בניה. 05 - עבודות איטום. 06 – נגרות אומן ומסגרות פלדה 07 – מתקני תברואה 08 – מתקני חשמל 09 - עבודות טיח. 11 - עבודות צביעה. 12 – מסגרות אומן (אלומיניום) 15 – מתקני מיזוג אויר 19 - מסגרות חרש. 22 - רכיבים מתועשים בבנין. 23 - כלונסאות ואלמנטי סלארי, לביסוס מבנים ודיפון 40 - פיתוח נופי. 41 – גינון והשקיה 43 – תאורת חוץ 50 - משטחי בטון. 51 - סלילת כבישים ורחבות. 55 - אספקת חומרי תשתית ובניה. 57 - קווי מים, ביוב ותיעול. אופני המדידה ותכולת המחירים המצורפים למפרטים הכלליים הנ"ל. שנת העדכון הקובעת היא השנה האחרונה בה הוצא המפרט.
	נספח א' – דוח קרקע	
מסמך ט'1	מפרט לעבודות חשמל	
מסמך ט'2	מפרט לדיזל גנרטור	
מסמך ט'3	מפרט לשנאי	
מסמך י'	כתב הכמויות	
מסמך י"א	תוכניות	

כל המפרטים הכלליים הם אלה שבהוצאת הועדה המיוחדת בהשתתפות משרד הבטחון ומשרד הבנוי והשכון. המפרטים הכלליים לעיל, שלא צורפו ואינם ברשותו של הקבלן, ניתן לרכשם בהוצאה לאור של משרד הבטחון, רח' הארבעה 16, הקריה, תל אביב.

כל המסמכים דלעיל מהווים יחד את מסמכי החוזה, בין שהם מצורפים ובין שאינם מצורפים.

<u>הצהרת הקבלן</u>

הקבלן מצהיר כי ברשותו נמצאים המפרטים הנזכרים במכרז/חוזה זה, קראם והבין את תוכנם, קיבל את ההסברים אשר בקש לדעת ומתחייב לבצע את עבודתו בכפיפות לדרישות המובאות בהם.

הצהרה זו מהווה נספח למכרז/חוזה זה והינה חלק בלתי נפרד ממנו.

חותמת הקבלן וחתימתו _____

תוכן עניינים:

00	**פרק המוקדמות**	**8**
00.01	**המפרט הכללי**	**8**
00.02	**כללי**	**8**
00.03	**תיאור העבודה**	**8**
00.04	**היקף המפרטים**	**9**
00.05	**העסקת פועלים**	**9**
00.06	**הכרת האתר, סביבתו ותנאי העבודה**	**9**
00.07	**גבולות האתר והתארגנות בשטח**	**9**
00.08	**דרך גישה לאתר**	**10**
00.09	**עבודה, ציוד וחומרים**	**10**
00.10	**מניעת הפרעות**	**10**
00.11	**לוח זמנים ותקופת הביצוע**	**10**
00.12	**עדיפות בין המסמכים**	**10**
00.13	**שלט חדש**	**11**
00.14	**תכניות לאחר ביצוע (תכניות עדות)**	**11**
00.15	**התחברות לחשמל ומים לצורכי עבודה**	**12**
00.16	**מנהל עבודה ומהנדס ביצוע מוסמכים ויועץ בטיחות באתר מטעם הקבלן**	**12**
00.17	**בדיקת חומרים ודמי בדיקות**	**12**
00.18	**מעמד המפקח מטעם המזמין**	**12**
00.19	**מבנה מנהלת אתר**	**12**
00.20	**תאום עם גורמים אחרים**	**13**
00.21	**ציוד לעבודה**	**13**
00.22	**מדידות וסימון**	**13**
00.23	**מתקנים ותשתיות**	**13**
00.24	**סילוק עודפים ופסולת**	**13**
00.25	**סידור השטח בגמר העבודה**	**14**
00.26	**אחריות הקבלן**	**14**
00.27	**אמצעי זהירות**	**14**

00.28	**הגנה על העבודה וסידורי התנקזות זמניים**	15
00.29	**תכניות לביצוע**	15
00.30	**רשימת הכמויות והמחירים**	15
00.31	**הובלות**	15
00.32	**מתן אפשרויות לקבלנים אחרים**	15
00.33	**הבעלות על מסמכי החוזה**	15
00.35	**קבלת העבודה**	16
00.36	**מבנים ארעיים של הקבלן לצורך ביצוע המבנה/העבודה**	17
00.37	**מפרטים באתר העבודה**	17
00.38	**אחריות בפני נזקים**	17
00.39	**עבודות בלילה ובשעות נוספות**	17
00.40	**אישור ציוד**	17
00.41	**ברורים והבהרות**	17
00.42	**רישיונות: מכסים אגרות וכו'**	18
00.43	**ספר הפעלה והדרכה**	18
00.44	**הרצת המתקן (לבדוק מול אריק אולי ירצה להוסיף)**	18
00.45	**בדיקות, מסירת הציוד ואחריות הספק**	18
00.46	**טיב העבודה**	19
00.47	**תכולת הסעיפים**	19
00.48	**העדר תשלומים נוספים**	19
00.49	**יומן עבודה**	19
00.50	**שינויים הוספות והפחתות**	20
00.51	**הערכת שינויים**	21
01	**פרק עבודות עפר**	22
02	**פרק עבודות בטון יצוק באתר**	24
05	**פרק עבודות איטום**	32
06	**פרק עבודות נגרות ומסגרות פלדה ופוליאסטר משוריין *(GRP)* וחומרים מרוכבים**	36
07	**פרק מתקני תברואה**	38
08	**פרק עבודות חשמל פיקוד ובקרה**	40

09 פרק עבודות טיח 41

פרק 10 עבודות ריצוף וחיפוי 43

11 **פרק עבודות צביעה וציפוי מגן..... 45**

12 פרק מסגרות אומן 48

פרק 15 – אספקה והרכבה של ציוד אלקטרומכני 50

33 **פרק מתקן הרמה חשמלי 77**

40 פרק עבודות פיתוח שטח וסלילה 79

פרק 51 כבישים ורחבות 83

57 פרק עבודות קוי ביוב..... 87

מסמך ט׳1	מפרט לעבודות חשמל
מסמך ט׳2	מפרט לדיזל גנרטור
מסמך ט׳3	מפרט לשנאי
	נספח א׳ – דוח קרקע
מסמך י׳	כתב הכמויות
מסמך י״א	תוכניות

00 פרק המוקדמות

00.01 המפרט הכללי

המפרטים הכללים לעבודות בניה שפורסמו ע"י ההוצאה לאור של משרד הבטחון ("האוגדן הכחול") במהדורתם האחרונה והמעודכנת (להלן - המפרט הכללי יחולו על העבודות נשוא המכרז/החוזה. ובמיוחד מופנית תשומת לב מבצע העבודה לפרקים מתוך המפרט הכללי המפורטים להלן.
העבודות יבוצעו לפי המפרט הכללי לרבות הפרקים שפורטו במיוחד, ובכפוף להוראות מיוחדות המפורטות במפרט מיוחד זה.

המפרט הכללי לעבודות בנין על כל פרקיו בהוצאת הועדה הבין משרדית בהשתתפות משרד הבטחון ומשרד השיכון (המהדורה האחרונה) מהווה חלק בלתי נפרד מהמכרז הזה למרות שאינו מצורף. הקבלן ירכוש את המפרט הכללי על חשבונו. תבוצע העבודה עפ"י המפרטים הכלליים לעבודות צנרת חלק א' וע"פ מפרטים מיוחדים אלו (מט"מ), התכניות והוראות המפקח (להסרת ספק, למונח "המפקח" במפרט טכני מיוחד זה תינתן המשמעות שניתנה למונח "מנהל הפרויקט" במסגרת ההסכם.
כל הנאמר במט"מ, אינו בא לגרוע מהאמור במפרטים הכלליים והתכניות, אלא להשלימם ולהוסיף עליהם. מובא בזאת לידיעת הקבלן שהכמויות המופיעות בכתב הכמויות הינן באומדן בלבד וטרם הביצוע והזמנת החומר על הקבלן לדייק את הכמויות הנדרשות.

00.02 כללי

מט"ש אשדוד הינו בעל כושר טיפול בשפכים של 47,000 מק"י לאיכות שלישונית.
במסגרת חוזית זו נדרש לתכנן את ההרחבה והשדרוג של המט"ש ל- 58,000 מק"י, על כל מרכיביו, לרבות שדרוג והגדלת מערך השיקוע הראשוני, הרחבת הטיפול השלישוני, מעכלים וטיפול בבוצה ,שדרוג מערכות בקרה.

00.03 תיאור העבודה

העבודה הכלולה במסגרת מכרז זה כולל הקמה של מבנים, אספקה והרכבה של ציוד אלקטרומכני כמפורט בהמשך. כמו כן נדרשות עבודות חשמל ובקרה שונות ברחבי המכון למתקנים החדשים ועבודות בקרה לחלק מהמתקנים הישנים. העבודות מפורטות ברשימה שלהלן:

- הוספת מגוב מכני גס ברחוב 1.60 מטר לספיקה של 3,400 מק"ש במבנה קדם טיפול
- הוספת מגוב מכני עדין ברוחב 1.60 מטר לספיקה של 3,400 מק"ש במבנה קדם טיפול
- הוספת משאבה שלישית בתחנת שאיבה בבבריכת ויסות לספיקה של 1,600 מק"ש
- הוספת אגן שיקוע ראשוני נוסף בקרבת אגני שיקוע הקיימים כדלהלן:
  - מספר תת אגנים – 3
  - רוחב כל תת אגן – 6.00 מטר
  - אורך כל תעלה – 47.25 מטר
  - עומק צידי – 3.70 מטר
- הוספת משאבות להוצאת בוצה מאגן השיקוע
- הוספת מערכת לסילוק צופת מכל שלשת אגני השיקוע
- הוספת סלקטור בנפח של 2,500 מ"ק.
- הוספת משאבת קולחים שניוניים בתחנת שאיבה קולחים שניוניים
- הוספת תא חלוקה למסננים ושני מסננים בקרבת מערכת הסינון הקיים במידות להלן
  - o אורך כל מסנן – 17.00 מטר
  - o רוחב כל מסנן – 3.00 מטר
  - o שטח מסנן בודד – 51 מ"ר
- החלפת משאבות מינון וצנרת להגדלת כושר השאיבה של תמיסת ההיפוכלוריט.
- הקמת מערכת להסכמת בוצה שניונית באמצעות שלש מערכת צנטריפוגות בתוך מבנה חדש.
- הקמת מערכת לערבול הבוצה למעכל אנאירובי מספר 3 בדומה למה שנעשה במעכל מספר 2. הטכנולוגיה המוצעת מבוססת על שיטת ג'טים מתוצרת Vaughan בלבד.
- הוספת אגן גרוסת מסוג פיסטה (2 יחידות) לרבות קלסיפייר וחיבור למבנים קיימים.
- הוספת משאבות מסוג דחיסה חיובית ליד סלקטור לשאיבה למיכל אחסון בוצה שניונית
- הוספת מיכל אחסון בוצה שניונית בנפח של 250 מ"ק לצד מבנה 13.5

- הוספת משאבות הזנה לצנטריפוגה לסחיטה במבנה בוצה קיים.
- הקמת מערכת לסחיטת בוצה חדשה לספיקה נדרשת של 50 מק״ש. במבנה חדש שימוקם בקרבת מבנה סחיטת בוצה הקיים.
- הקמת חדרי חשמל חדשים.
- הסדרת מערכת פיקוד ובקרה של המתקנים החדשים וחלק מהמבנים הישנים, ושילובם במערכת הבקרה של המט״ש.
- הנחת צנרת חדשה בין המתקנים השונים אם נדרש.

00.04 היקף המפרטים

יש לראות את המפרט המיוחד כהשלמה למפרט הכללי, לתכניות ולכתב הכמויות ועל כן אין זה מן ההכרח שכל עבודה מתוארת בתכניות, ובכתב הכמויות תמצא את ביטויה הנוסף במפרט המיוחד.
העבודה תעמוד בכל הדרישות העדכניות של התקנים הישראליים, תקני הבטיחות של משרד העבודה, תקני כיבוי אש, תקנים סניטריים של משרד הבריאות, והוראות של חברת החשמל וכיוצ״ב.

00.05 העסקת פועלים

הקבלן יעסיק באתר העבודה במשך כל תקופת הביצוע ועד גמר הפרויקט **<u>רק עובדים בעלי אזרחות ישראלית</u>** או עובדים בעלי היתר עבודה ושהייה בגבולות הארץ כחוק.
המזמין יהיה רשאי להורות על סילוק כל עובד (בכל עת ובכל שלב של הפרויקט) שאינו עונה לקריטריון הנ״ל.

00.06 הכרת האתר, סביבתו ותנאי העבודה

הקבלן מצהיר בזה כי סייר באתר העבודה, הכיר היטב את תנאי המקום, והביא בחשבון בהצעתו את כל תנאי העבודה. לא תוכרנה כל תביעות אשר בסיסן אי הכרת תנאים אלה, לרבות תנאים אשר קיומם אינו בא לידי ביטוי בתכנית ו/או בשאר מסמכי מכרז/חוזה זה.
הקבלן מצהיר בזה כי למד, הכיר והבין על בוריים את כל המפרטים, התכניות וכתבי הכמויות וכי יבצע את עבודתו על פי הנדרש בהם כלשונם וכרוחם.
על הקבלן לבדו מוטלת החובה לבדוק ולוודא התאמת התכנית למציאות באתר ולהודיע מיד לפני תחילת העבודה בפועל בשטח, למפקח על כל אי התאמה שתתגלה. כל דרכי הגישה שתידרשנה לצרכי העבודה תבוצענה על ידי הקבלן ועל חשבונו.

00.07 **גבולות האתר והתארגנות בשטח**

א. גבולות אתר העבודה וסימון שטח ההתארגנות יימסרו לקבלן כחלק ממכרז/חוזה זה; הקבלן יתארגן בשטח זה בלבד.
אתר העבודה ושטחי ההתארגנות, יגודרו בגדר בטיחות מתאימה, בהתאם לדרישות הרשות המקומית ו/או משרד העבודה ובהתאם לדרישות החוק.
על הקבלן יהיה לתחזק את גדר הבטיחות ולהבטיח את תקינותה, על חשבונו, במשך כל תקופת ביצוע העבודה, ולפרקה לאחר סיום העבודה. הקבלן יחליף וישלים את כל חלקי הגדר הדרושים על חשבונו במהלך ביצוע הפרויקט.

ב. במידה וירצה הקבלן לשנות ו/או להוסיף שטחי התארגנות יהיה עליו להגיש למפקח (לאישור מוקדם) תכנית הכשרת שטח והתארגנות, לא יבוצעו כל עבודות הכשרה, הכנה וכדומה לפני קבלת אישור סופי בכתב מאת המפקח.

ג. לאחר קבלת האישור הסופי ייגש הקבלן להכנה והכשרת השטח. ביצוע העבודה ייעשה על ידי הקבלן ועל חשבונו, בתיאום מלא עם המפקח וכל גורם אחר הנוגע לדבר.

ד. כל השטחים ודרכי הגישה אשר בשטח ההתארגנות והאתר יתוחזקו על ידי הקבלן ועל חשבונו, במשך כל תקופת העבודה באתר, בכל תנאי מזג אויר ויהיו ברמה נאותה לשימוש ומעבר של בני אדם וכלי רכב.
הקבלן ידאג לניקוז טוב של שטח (וזאת מלבד לעבודות שאיבת מי התהום הנדרשות במכרז זה ככל שיידרשו) האתר במשך כל תקופת ביצוע העבודה. הניקוז יעשה כך שלא יגרמו נזקים כלשהם לשטחים סמוכים לאתר העבודה, ו/או לשטחים ומתקנים אחרים. המים יורחקו במהירות המרבית למערכת הניקוז הכללית או למקומות אחרים המיועדים לכך, באישור המפקח.

ה. מוסכם בזאת שזכות המעבר בדרכים עומדת לרשות כל גורם אחר המורשה לעבור בהם מטעם הרשויות המוסמכות או מטעם המנהל או באישור המפקח, בכל זמן תקופת העבודה.

ו. בגמר העבודות יפנה הקבלן את הציוד, החומרים והמבנים שהוצאו על-ידו לאתר. התמורה לעבודות ההתארגנות והפירוק תהיה כלולה במחירי היחידה לעבודות השונות בכתב הכמויות ולא ישולם עבורה בנפרד.

00.08 דרך גישה לאתר

למיקום המבנים השונים יהיה אפשר להיכנס דרך שטח המכון הקיים, במידה והמשאיות לא יוכלו לעבור בשטח המכון או לחילופין יכולות לגרום נזק למכון באחריות הקבלן לסדר דרך גישה חלופית. כל נזק שייגרם לדרכים קיימות בהם נוסע הקבלן, יתוקן בשלמותו על ידי הקבלן. <u>הקבלן יתאם את כניסתו להכנסת ציוד וחומרים מול מתפעל המכון. יובהר כי הסדרת דרך הגישה הקיימת או החלופית וסידורה לאחר השימוש (החזרת המצב לקדמותו) יהיה על חשבון הקבלן.</u>

00.09 עבודה, ציוד וחומרים

א. כל הציוד אשר בדעת הקבלן להשתמש בו לביצוע העבודות טעון אישור מהמפקח לפני התחלת הביצוע (אלא אם כן ויתר המפקח על בדיקתו ואישורו של אותו ציוד, כולו או בחלקו). הציוד אשר לא יאושר על המפקח, יסולק מן המקום על ידי הקבלן ועל חשבונו ויוחלף בציוד אחר מסוג אשר יאושר על ידי המפקח.

ב. כל העבודות תבוצענה בהתאם לתכניות ובאורח מקצועי נכון, בכפיפות לדרישות התקנים הנ״ל ולשביעות רצונו של המפקח. עבודות אשר לגביהן קיימות דרישות, תקנות וכד׳ של רשות מוסמכת, תבוצענה בהתאם לאותן דרישות, תקנות וכד׳. המפקח רשאי לדרוש שהקבלן ימציא לידו אישור בכתב על התאמת עבודות לדרישות, תקנות וכו׳ של אותה רשות, והקבלן מתחייב להמציא אישור כזה, באם יידרש.

ג. עם התחלת העבודה, ולא יאוחר מאשר שבוע ימים לפני השימוש בחומר מסוים, על הקבלן לקבל מאת המפקח אישור על מקור החומרים אשר בדעתו להשתמש בהם ויחד עם זאת להגיש דגימות מאותם החומרים לצרכי בדיקה החומרים יימסרו לבדיקה בהתאם להוראות המפקח ותוצאותיה יקבעו את מידת התאמתם לשימוש בביצוע עבודה זו. כל סטייה בטיב החומר מן הדגימה המאושרת תגרום להפסקת העבודה ולסילוקו המיידי של החומר הפסול מהמקום, על חשבון הקבלן. הפסקת העבודה תימשך עד שהקבלן יביא למקום חומרים בטיב מאושר ובכמות המתקבלת על דעת המפקח. הבדיקות תבוצענה על חשבון הקבלן במעבדה מוסמכת שתקבע על ידי המפקח ותוצאות הבדיקות הנ״ל תחייבנה את שני הצדדים.

00.10 מניעת הפרעות

מבלי לגרוע מהוראות ההסכם, על הקבלן לדאוג במשך כל תקופת הבצוע לסידורים ואמצעים מתאימים (שלוט אזהרה גידור וכו׳), אשר יבטיחו מניעת סיכונים והפרעות מכל סוג שהוא לתנועת כלי רכב והולכי רגל בכל שעות העבודה וסיכונים והפרעות בפגיעה במתקני המכון, עפ״י כל דין ו/או הוראות המפקח וכן דרישות משרד העבודה.

00.11 לוח זמנים ותקופת הביצוע

מייד עם חתימה על החוזה ולא יאוחר מ- 30 ימים ממועד צו התחלת עבודה יציג הקבלן לוח זמנים מפורט בתכנית עבודה לביצוע כל עבודות ההנדסה אזרחית, אלקטרומכנית וחשמל וזאת על בסיס הלוז השלדי המצורף למסמכי החוזה. **משך העבודה הכולל לביצוע העבודה הוא 42 חודשים** כולל תקופת הרצה בת 60 יום לכל אחד מהמתקנים. במסגרת תקופת ביצוע זו על הקבלן יהיה להציג את לוח הזמנים. אי עמידה בלוח הזמנים יגרום לתביעות כספיות מצד רשויות שונות. תביעות מצד ג׳ כלפי המזמין בגין אי עמידות בלוח הזמנים יחייב את המזמין לגלגל את התביעות כלפי הקבלן והקבלן ראשי על כל המשתמע מכך.
אחת לחודש יעדכן הקבלן את לוח הזמנים בהתאם לקצב ההתקדמות בפועל. לוז מעודכן ומאושר יהיה תנאי לבדיקת החשבון.

00.12 עדיפות בין המסמכים

יש לראות המפרט כהשלמה לתכניות ואין זה מן ההכרח שכל העבודה המתוארת בתכנית תמצא את ביטויה הנוסף במפרט, או להיפך.
בכל מקרה של סתירה ו/או אי-התאמה, ו/או דו משמעות, ו/או פירוש שונה בין התיאורים והדרישות אשר במסמכים השונים, ייחשב סדר העדיפויות הבא:
לעניין התחשבנות:

- כתב כמויות
- מפרט טכני
- תוכניות
- המפרט הכללי
- הספר הכחול

לעניין הביצוע:

- תוכניות
- מפרט טכני
- כתב כמויות
- המפרט הכללי
- הספר הכחול

בנוסף לאמור לעיל חייב הקבלן, בכל מקרה של סתירה ו/או התאמה ו/או דו משמעות ו/או פירוש שונה בין המסמכים, להעיר את תשומת ליבו של המפקח על כך, לפני בצוע עבודה כלשהי ולקבל את הוראותיו של המפקח לגבי טיב, אופן בצוע, התקן, הבדיקות שיש לבצע וכד'.

00.13 שלט חדש

על הקבלן להכין ולקבוע בתחום המט"ש ובתיאום עם מנהל המכון, שלט חדש וברור בגודל 600X300 ס"מ על חשבונו לפי הנחיות ודוגמא שיקבל מהמפקח. השלט יכלול את שם המזמין, שמות המתכננים, המפקח ושם הקבלן ונציגו (מנהל עבודה מוסמך על ידי משרד העבודה) המוסמך באתר בצירוף כתובות ומספרי טלפון. מנהל הפרוייקט יהיה רשאי להזמין שלט כמוגדר לעיל, ולחייב את חשבון הקבלן בעלותו והתקנתו.
העבודה כוללת פירוקו וסילוקו של השלט בתום העבודה.
עלות ביצוע הסעיף כלולה במחירי היחידה.

00.14 תכניות לאחר ביצוע (תכניות עדות)

על הקבלן להכין על חשבונו תכניות ממוחשבות משורטטות על תכנת אוטוקאד 2018 לפחות, על ידי מודד מוסמך, המראות את העבודות שבוצעו (כולל כל השינויים לתכניות המקוריות) (להלן - תוכניות עדות).
עבודת ההכנה של התוכניות תחל מיד עם תחילת הביצוע ותימשך לאורך כל מהלך הביצוע בהתאם לדרישת המפקח והמתכנן. הקבלן יעביר למפקח ולמתכנן את המדידות ככל שיידרשו על ידיהם במהלך הביצוע.

על הקבלן לספק את המסמכים הבאים לפני קבלת העבודה הסופית על ידי המזמין: (באם במפרט המיוחד צוינה דרישה חמורה מזו המצוינת פה יקבע המפרט המיוחד).

א. תכניות לאחר ביצוע (AS MADE) – בקבצים דיגטלים ובשני העתקי נייר, בקבצים אלו יתוארו כלל המערכות אשר בוצעו במסגרת פרויקט זה באופן דיגיטלי.
ב. אישור חשבון חלקי מותנה בקבלת תוכניות (AS MADE) מייד עם השלמת אלמנטים שונים במבנה לפי הנחיות המפקח.
ג. מפרט טכני לביצוע בדיקות המתקן על כל מערכותיו וקבלתם על ידי היועצים השונים. מפרט זה יאושר על ידי המזמין וישמש כמפרט טכני במשך ביצוע הקבלות הסופיות של המתקן. המפרט יכלול את ההוראות להפעלה ולבדיקת המתקן של יצרן הציוד. מפרט זה יימסר לא יאוחר מ -1 חודש לפני סיום העבודה (ביצוע הקבלות) בהתאם ללוח הזמנים שיוגש על ידי הקבלן.
ד. מסירת המסמכים הנ"ל מהווה תנאי לקבלת המבנה על ידי המפקח ותנאי להגשת חשבון סופי. התמורה להכנת המסמכים כאמור לעיל תהיה כלולה במחירי היחידה לעבודות השונות ולא תוכרנה שום תביעות כספיות בגין הכנת המסמכים הנ"ל.

00.15 התחברות לחשמל ומים לצורכי עבודה

האמור בסעיף זה להלן הינו מבלי לגרוע מהוראות ההסכם, המים והחשמל הדרושים לביצוע עבודות נשוא החוזה ותפעול משרדי מנהלת האתר יהיו ע"ח הקבלן עד תום שנת האחזקה. כל ההתחברויות אל מקורות המים והחשמל לצורך ביצוע העבודות לרבות בדיקות אטימות נדרשות, יעשו עפ"י כל דין ע"י הקבלן, באחריותו ועל חשבונו, ובתיאום עם המזמין, העיריה וחב' החשמל. הקבלן ישלם לספקי המים והחשמל את מלוא החיוב בגין צריכות המים והחשמל של הקבלן. **<u>מודגש כי היתרה בחשבון סופי לקבלן לא תשולם עד להצגת מסמך סגירת חובות / תשלום של כספים המגיעים לחב' חשמל וכן תאגיד המים</u>**.

00.16 מנהל עבודה ומהנדס ביצוע מוסמכים ויועץ בטיחות באתר מטעם הקבלן

א. לצרכי ניהול ופקוח על בצוע העבודה, יעסיק הקבלן במשך כל תקופת הבצוע מנהל עבודה מנוסה ומוסמך (הסמכה של משרד העבודה), העדרו של מנהל העבודה ללא הסכמה מראש מצד המפקח יוכל לשמש, בין השאר, עילה להפסקת העבודה ע"י המפקח עד לשובו של מנהל העבודה לאתר העבודה.

ב. הקבלן יעסיק במשך כל תקופת ביצוע העבודה מהנדס ביצוע מוסמך ומנוסה אשר יפקח על ניהול, תיאום וביצוע העבודה מטעם הקבלן הראשי וחלוקת המטלות לקבלני המשנה והספקים.
בשל העבודה הנדרשת בסמוך למעכלים קיימים, הקבלן יעסיק יועץ בטיחות בנהלך כל הפרויקט. היועץ יבצע ביקורות לפחות פעם בשבועיים באתר. יועץ הבטיחות יהיה כפוף לכלל דרישות יועץ הבטיחות של התאגיד.

ג. מנהל עבודה נדרש להיות בעל תעודת מנהל עבודה שעבר הסמכה המוכרת ע"י משרד העבודה. למהנדס הביצוע נדרשת השכלת מהנדס אזרחי עם ניסיון של לפחות 5 שנים ועסק בהקמה של תחנת שאיבה לביוב בהיקף של עשרה מלש"ח לפחות ב - 5 השנים האחרונות.

00.17 בדיקת חומרים ודמי בדיקות

האמור בסעיף 00.18 זה להלן הינו מבלי לגרוע מהוראות ההסכם -

א. לפני תחילת ביצוע העבודה על הקבלן להמציא למפקח חוזה חתום עם מכון מורשה לבצוע בדיקות הנדרשות להבטחת טיב העבודה והחומרים. החוזה ילווה ב"מערך בדיקות", שלאחר אישור המפקח יהווה מסמך בסיסי לבצוע הבדיקות.

ב. דמי הבדיקות החלים על הקבלן נקבעו בשיעור של 1.5% מסך כל העבודות שתבוצענה לפי סעיפי חוזה זה. ההוצאות בגין הבדיקות תהיינה על חשבון הקבלן והמפקח יהיה רשאי לעכב 1.5% מחשבונות הקבלן בגין ביצוע בדיקות נדרשות עד לאישורן הסופי ע"י המפקח.

00.18 מעמד המפקח מטעם המזמין

א. כל האמור להלן בא להשלים את האמור בתנאי החוזה, מבלי לגרוע מאותם סעיפים אשר אינם נוגדים את האמור להלן.

ב. המפקח, או בא כוחו, רשאים לדרוש מהקבלן תיקון, שנוי והריסת כל העבודה אשר לא בוצעה בהתאם לתכניות, המפרט או ההוראות האחרות, על הקבלן למלא אחרי דרישות אלה. ללא אשור המפקח אין הקבלן רשאי לעבור לשלב הבא של העבודה.

ג. המפקח, או בא כוחו, רשאים לפסול כל חומר או כלי עבודה הנראים כבלתי מתאימים לעבודה הנדונה, וכמו כן רשאי לדרוש בדיקה ובחינה של כל חומר, בנוסף לבדיקות הקבועות בהתאם לחוקים ולתקנים הקיימים.

ד. המפקח, או בא כוחו, רשאי להפסיק את בצוע העבודה בשלמותה או בחלקה או עבודה במקום מסוים, אם לפי דעתו העבודה אינה נעשית בהתאם לתכניות ו/או למפרט ו/או עפ"י הוראות המפקח או בא כוחו.

ה. המפקח, או בא כוחו, רשאי לדרוש הרחקה מידית של עובד אשר לדעתו אינו מתאים לעבודה.

ו. המפקח, או בא כוחו, יהיה הפוסק הבלעדי בקשר לכל שאלה שתתעורר ביחס לטיב החומרים, טיב העבודה באופן ביצועה.

00.19 מבנה מנהלת אתר

הקבלן יעמיד לרשות הפרויקט מבנה ארעי הכולל חדר ישיבות, חדר מנהל עבודה חדר למפקח, עמדת מטבחון, שירותים, מכונת צילום ועמדת מחשב עם אוטוקאד שנת 2018 ומעלה לרבות תוכנת NAVISWORKS (חינמית לצפיה בתוכניות). המבנה יכלול מזגן, ריהוט, מקרר, מתקן מים, נייר וטונר למכונת צילום, כוסות שתיה קפה ותה.
מודגש כי המבנה יוצב ע"ג משטח מפולס ומהודק וכי המבנה ותכולתו הינם רכושו של הקבלן ויפונו על ידי הקבלן עם סיום העבודה לפי אישור המפקח ולא ישולם עבורו בנפרד.

00.20 **תאום עם גורמים אחרים**

על הקבלן לבצע את עבודתו בתיאום ובשיתוף פעולה מלאים עם כל מי שיועסק בשטח על ידי המזמין ו/או מטעמו, ועם כל גורם רלוונטי, אשר הקבלן יהיה חייב בתיאום איתו על פי כל דין ו/או עפ"י הוראת המפקח. כל נזק שיגרם לתשתיות הקיימות יתוקן מיידית ע"י הקבלן ועל חשבונו. אי סימון בתכניות ו/או ידיעת קיום התשתית לא תפתור את הקבלן מאחריותו הבלעדית לשמירה על התשתיות הקיימות ו/או תיקונם במידת הצורך.

00.21 ציוד לעבודה

הקבלן לא יחל בשום עבודה, אלא לאחר שכל הציוד הדרוש לביצוע אותה העבודה יימצא באתר, בכמות ובאיכות הדרושים, לשביעות רצון המפקח.

00.22 מדידות וסימון

הקבלן יחזיק מודד מוסמך לכל תקופת הפרויקט. כמוצאים לקביעת הגבהים תשמשנה נקודות קבע המסומנות בתכניות. חובה על הקבלן לאחוז בכל האמצעים להבטחת קיומן ויציבותם של נקודות הקבע במשך כל זמן העבודה. באם יידרש ו/או עפ"י הוראות המפקח, יקבע הקבלן על חשבונו נקודות קבע נוספות. נקודות אלה תהיינה יציבות להנחת דעתו של המפקח. על הקבלן לבדוק את הגבהים הקיימים המסומנים בתכניות. כל ערעור על גבהים אלה יוגשו לא יאוחר משבוע ימים מיום קבלת צו התחלת העבודה.
טענות שיובאו לאחר מכן לא יילקחו בחשבון. בנוסף לסימונים הדרושים (לרבות חידוש הסימונים) ולמדידת כמויות העבודה, על הקבלן להחזיק במקום בקביעות מודדים עם מכשירי מדידה וכל עזר (כגון : סרגלים מעץ מהוקצע, פלסי מים וכיו"ב) במספר ובאיכות נאותים, כפי שיקבע המפקח. כל תיקון במדידה - כתוצאה משינוי בתכניות או כתוצאה מטעות מדידה ע"י כל צד שהוא - יעשה ע"י קבלן ועל חשבונו.
על הקבלן לפרק ולחדש את הסימון, ללא תמורה, בכל עת שיידרש ע"י המפקח.

00.23 **מתקנים ותשתיות**

העבודות השונות תבוצענה בשטח מכון טיהור שפכים קיים, ולכן על הקבלן לקחת בחשבון שבקרבת האתר וכן בתוך האתר קיימים מתקנים שונים עיליים ותת קרקעיים כגון צנרת מים, ביוב, קווי תיעול, מעבירי מים, קוים וכבלים של מערכות טלפון וחשמל, עצים ומבנים קיימים ו/או בבניה.
גילוי המתקנים התת קרקעיים ו/או העבודה בקרבתם ייעשו בכפיפות מלאה לדרישות הסעיפים הנ"ל במפרט הכללי ולהוראות המפקח והרשויות הנוגעות בדבר.
כל נזק שייגרם למתקנים אלה, יחול על אחריותו הבלעדית ועל חשבונו של הקבלן. לא ישולם בנפרד עבור הטיפול עם הרשויות והגורמים ועבור נקטית האמצעים הנדרשים להבטחת שלמות מתקנים תת קרקעיים והעיליים (לרבות חפירה בידיים) הוצאות עבור כל אלה תיחשבנה ככלולות במחירי היחידה שבכתב הכמויות.
עבודות בקרבת קווי ביוב או מים יבוצעו באישור מוקדם ובפקוח צמוד מטעם המזמין. כל התשלומים בגין הנ"ל יחולו על הקבלן. קבלת אישורים וביצוע התאומים הנדרשים לפני ובזמן בצוע עבודות בקרבת המערכות הנ"ל, הם באחריותו ועל חשבונו של הקבלן. המזמין לא מכיר בכל תביעות הנובעות מאי הכרת תנאי כלשהו.

00.24 סילוק עודפים ופסולת

האמור בסעיף זה לעיל הינו מבלי לגרוע מהוראות ההסכם-
לצורך סעיף זה יוגדרו כפסולת :

א. עודפי חפירה/חציבה ועודפי חומרים של הקבלן.
ב. פסולת הנוצרות בשטח עקב עבודות הקבלן והתארגנותו בשטח.
ג. כל עפר ו/או חומר שהובא לאתר ונפסל על ידי המפקח.
ד. כל חומר זר או פסולת אחרת.
ה. כל הפסולת הנ"ל תסולק ע"י הקבלן ועל חשבונו אל מחוץ לאתר העבודה. המקום אליו תסולק הפסולת, הדרכים המובילות למקום זה, הרשות להשתמש במקום ובדרכים הנ"ל, כל אלה יתואמו על ידי הקבלן, על אחריותו ועל חשבונו. לעניין זה רואים את הפסולת כרכוש הקבלן, אלא אם כן דרש המפקח במפורש כי חלקים מסוימים ממנה יאוחסנו לשימוש המזמין באתר העבודה ו/או בקרבתו. סילוק הפסולת, כפי שתואר לעיל, הינו חלק בלתי נפרד מכל סעיפי העבודה, בין אם הדבר נדרש במפורש באותם סעיפים ובין אם לאו, **<u>ובשום מקרה לא ישולם עבורו בנפרד</u>**. אם לא נאמר אחרת, אתר הסילוק של הפסולת יהיה לאתר סילוק מורשה ולכל מרחק שהוא.

00.25 סידור השטח בגמר העבודה

עם גמר העבודה ולפני קבלתה על ידי המפקח, יפנה הקבלן ערמות, שיירים וכל פסולת אחרת שהמפקח יורה לסלקה מאתר העבודה ובסמוך לו. הקבלן יהיה אחראי לכל העבודה ולכל הציוד שבאתר עד למסירתו למפקח. הקבלן ימסור את האתר למפקח במצב נקי ומסודר. החשבון הסופי יימסר לבדיקה רק לאחר עריכת קבלת עבודה בשטח ואישורה על ידי המפקח והמתכנן. תאריך החשבון הסופי יהיה בכל מקרה אחרי תאריך קבלת העבודה.

00.26 אחריות הקבלן

רואים את הקבלן כאדם היודע את מטרת העבודה, כי הוא מכיר את התכניות, המפרטים רשימת הכמויות, סוגי החומרים וכל יתר הדרישות למיניהן של עבודה זו, וכי הוא בקיא בהם ובתנאי העבודה המיוחדים לשטח בו תבוצע העבודה.
לפיכך רואים את הקבלן כאחראי לפעולה תקינה ולשלימותם של המתקנים המבוצעים על ידו ועליו להפנות את תשומת לבו של המפקח לכל פרט בתכניות, טעות בתכנון, אי התאמה במידות וכו', אשר עלולים לגרום לכך שהמתקנים לא יפעלו כראוי. לא עשה כן, רואים אותו כאחראי בלעדי, ועליו לשאת בכל האחריות הכספית האחרת.

00.27 אמצעי זהירות

הקבלן אחראי לבטיחות העבודה והעובדים ולנקיטת כל אמצעי הזהירות הדרושים למניעת תאונות עבודה, לרבות תאונות הקשורות בעבודות חפירה, הנחת קווי צינורות, הובלת חומרים, הפעלת ציוד כבד עבודה בגובה , עבודה במקום מוקף, עבודות חשמל ,ריתוך והתקנות ציוד וכו'.
הקבלן ינקוט בכל אמצעי הזהירות להבטחת רכוש וחיי אדם באתר ובסביבתו בעת בצוע העבודה ויקפיד על קיום כל החוקים, התקנות וההוראות העירוניות והממשלתיות בעניינים אלו.
הקבלן יתקין פיגומים, מעקות גדרות זמניות, אורות ושלטי אזהרה כנדרש על פי החוק כדי להזהיר את הציבור מתאונות העלולות להיגרם בשל הימצאותם של בורות, ערמות עפר, פיגומים ערמות חומרים ומכשולים אחרים באתר. מיד עם סיום העבודה בכל חלק של האתר חייב הקבלן למלא את כל הבורות והחפירות, ליישר את הערמות והעפר ולסלק את כל המכשולים שנשארו באתר כתוצאה מהעבודה.
הקבלן יהיה אחראי יחיד לכל נזק שייגרם לרכוש או לחיי אדם ובעלי חיים עקב אי נקיטת אמצעי זהירות כנדרש והמזמין לא יכיר בשום תביעות מסוג זה אשר תופנינה אליו לעומת זאת שומר המזמין לעצמו את זכות לעכב תשלום אותם הסכומים אשר יהוו נושא לויכוח בין התובע או התובעים לבין הקבלן. את הסכומים הנ"ל ישחרר המזמין רק לאחר יישוב הסכסוך או חילוקי הדעות בהסכמת שני הצדדים או בוררות עפ"י מסמך אחר בר סמכא. כל תביעה לפיצויים עקב תאונת עבודה לעובד של הקבלן או לאדם אחר, או תביעת פיצויים לאובייקט כל שהוא שנפגע באתר העבודה, תכוסה על ידי הקבלן בפוליסת בטוח מתאימה והמזמין לא ישא באחריות כלשהי בגין נושא זה.
לא יאושרו כל תביעות של הקבלן על סמך טענה שלא ידע על קיום החוקים, התקנות וההראות העירוניות והממשלתיות לרבות הארכת זמן כלשהי עקב איחור בגמר העבודה על ידו מפאת אי מילוי של הוראות והתקנות הנ"ל.

00.28 הגנה על העבודה וסידורי התנקזות זמניים

הקבלן ינקוט, על חשבונו, בכל האמצעים הדרושים כדי להגן על העבודה במשך כל תקופת הביצוע ועד למסירתה למפקח, מנזק העלול להיגרם ע"י מפולות אדמה לרבות התמוטטות בקטעי כביש הגובלים בשטח העבודה, שיטפונות, רוח שמש וכו' במיוחד ינקוט הקבלן, על חשבונו, בכל האמצעים הדרושים להגנת האתר מפני הגשמים או מפני כל מקור מים אחר, כולל חפירת תעלות זמניות להרחקת המים, החזקת האתר במצב תקין במשך עונת הגשמים וסתימתם לפני מסירת העבודה.
כל עבודות העזר להגנה על העבודה ולהתנקזות זמנית לא תימדדנה לתשלום ותהיינה על חשבון הקבלן.
כל נזק שייגרם כתוצאה מהגורמים הנ"ל, הן אם הקבלן נקט באמצעי הגנה נאותים והן אם לא עשה כן, יתוקנו על ידי הקבלן בלי דיחוי, על חשבונו ולשביעות רצונו הגמורה של המפקח.

00.29 תכניות לביצוע

התכניות המצורפות בזה הן תכניות למכרז בלבד ומסומנות בחותמת "למכרז בלבד". לפני הביצוע ימסרו תכניות אשר ישאו את החותמת "לביצוע", אשר בהן עשויים להיות שינויים והשלמות ביחס לתכניות המכרז מסיבות כלשהן. שינויים בתכניות לא יהוו עילה לשינוי מחירי היחידה. לאחר אישור הציוד יהיה על הקבלן לספק את תוכניות הציוד בפורמט RVT או STP לצורך הטמעת התכניות בשרטוטי המכרז. לאחר הטמעת הציוד ועדכון התכניות במידת הצורך על ידי המתכנן מטעם המזמין, יופצו תוכניות לביצוע.

00.30 רשימת הכמויות והמחירים

כל הכמויות ניתנות באומדנא. התשלום יהיה לפי הכמות שבוצעה בפועל ועפ"י המתוכנן, בכפוף לאופני המדידה והתשלום הכלולים במפרטים ובכתב הכמויות.
כל שינוי בכמות שתתקבל במדידה הסופית לאחר הביצוע ביחס לכמויות המכרז לא תשפיע ולא תגרום לשינוי במחירי היחידה.
הקבלן ימלא את מחירי היחידה והסכומים ברשימת הכמויות והמחירים בשקלים חדשים. מחיר היחידה יכלול בין היתר גם את כל המיסים, המכסים, היטלי הבטחון, ביול וכדומה.

00.31 הובלות

כל הובלה לצרכי ביצוע עבודה זו נחשבת כהכרחית ומחירה כלול במחירי היחידה לסעיף המתאים בכתב הכמויות, אלא אם כן צוין בנפרד. לא ישולם על הובלה בנפרד, לא בתוך האתר ולא מחוצה לו. לא תוכר כל תביעה חריגה של הקבלן לתשלום עבור הובלה.

00.32 **מתן אפשרויות לקבלנים אחרים**

לפי הוראות המזמין, חייב הקבלן לאפשר לכל אדם או גוף אחר שהמזמין או הרשויות המוסמכות התקשר איתו וכן לעובדיהם לבצע עבודות כל שהן באתר העבודות או בסמוך אליו.
כן מתחייב הקבלן לתאם פעולה איתם ולאפשר להם את השימוש במידת המצוי והאפשרי בשירותים ובמתקנים שהותקנו על ידו ללא תשלום.
הקבלן מצהיר בזה ומסכים כי ביצוע עבודות על ידי אחרים באתר תוך כדי ביצוע העבודות על ידי הקבלן, לא יוכל לשמש עילה לאיחור בהתקדמות בביצוע העבודות ו/או בסיום ביצוע העבודות ו/או לתביעה כל שהיא מצידו.

00.33 הבעלות על מסמכי החוזה

התכניות, השרטוטים ופרטים אחרים של העבודה, כתב הכמויות והמפרט הזה שימסרו לקבלן לעבודה, יהיו ויישארו רכושו של המזמין באמצעות נציגה המפקח. הואיל ורק לתקופת ביצוע העבודות יופקדו בידי הקבלן עליו להחזירם, אפוא, לידי המפקח עם מתו האישור לגמר העבודה.
הקבלן אינו רשאי לעשות העתקים מהמסמכים הנ"ל או להשתמש בהם לאיזו מטרה אחרת פרט לביצוע העבודות במבנה זה.

00.34 **הרצת המתקן**

הקבלן יביא בחשבון שיהיה עליו לבצע את הרצת המערכות בתיאום ובילווי נציגי המזמין ונציגי היצרנים של הציוד, במשך 60 ימים רצופים לפחות עד לקבלת תהליך יציב ומאושר, בהתאם למפורט בהמשך המפרט. ההרצה תכלול את הרכיבים הבאים:

- הרצה ביבש – לא נכלל בתקופת ההרצה - בדיקות ביבש אשר תכלולנה אישורים של מבני הבטון ובדיקות ציודים ובדיקות חשמליות.
- הרצה במים – 30 יום – מילוי המתקנים השונים במים והרצתם לבדיקת תקינות הציוד.
- הרצה בשפכים – 30 יום – הזרמת שפכים באופן מנתי אל המתקנים השונים ובנית תהליך מבוקרת.

על הקבלן להיות נוכח עם צוות מקצועי בתחום אלקטרומכני וחשמלי, בכדי לתת מענה הולם לכל תקלה אשר עלולה להתרחש בזמן ההרצה. תקופת ההרצה תחל מיום אישור המזמין על תחילת ביצוע ההרצה. במסגרת תקופת ההרצה יבחן הציוד ותינתן הדרכה לנציגי המזמין אשר ימשיכו להפעיל ולהחזיק את המכון עד לאחר סיום ההרצה ומסירת המכון למזמין. נציג הקבלן ברמה של טכנאי אלקטרומכני - חשמלאי יבקר בתחנה לפחות פעם ביום ואם צריך יותר לצורך בדיקת מערכות, תיקון תקלות, ויסות וכיול מכשירי מדידה. עבודה זו כלולה במחירי החוזה של מחירי היחידה השונים ולא תשולם בגין עבודה זו כל תוספת. תקופת ההרצה כלולה בלוח הזמנים הכולל המוקצב לפרויקט.

הרצה זו אינה פוטרת את הקבלן מביצוע הרצות פרטניות "ברטוב" של כלל הציוד האלקטרומכני המותקן המכון בנוכחות נציגי היצרנים השונים.

00.35 קבלת העבודה

העבודה תימסר למפקח ולצוות המזמין בשלמות. מסירת העבודה תבוצע לאחר ביצוע מושלם של כל שלבי העבודה, לרבות תיקונים, במידה וידרשו, הרצה,והגשת כל האישורים הנדרשים להפעלה תקינה, והכנת תכניות "לאחר ביצוע" ותיק מתקן.

חתימת המפקח למסירת העבודה תהווה אסמכתא לגמר הביצוע של העבודה. מובא בזאת לידיעת הקבלן, שבעת בצוע העבודה יהיה באתר פיקוח עליון של הרשויות המוסמכות; אולם, <u>בשום מקרה</u> אין הוראותיו מחייבות את הקבלן, אלא אם ניתנו באמצעות המפקח מטעם המזמין בנהלים המקובלים.

תנאי בל יעבור למסירת העבודה היא הכנת ומסירת כל המסמכים המפורטים להלן בידי המפקח והמזמין:

1. אישורים של כל המפקחים שימונו על ידי בעלי התשתיות, הקווים והמתקנים שבתחום ולאורך תוואי העבודה ושל אלה שימונו על ידי הרשויות המוסמכות
2. מסירת תוכניות בדיעבד (As Made) מפורטות כנדרש, של כל העבודות שתבוצענה על ידי הקבלן, על ידי מהנדס הביצוע של הקבלן ע"י המפקח ובפורמט DWG, המתאים לדרישות האיגוד ודרישות רשות המים.
3. תעודת אחריות של יצרני הציוד, האביזרים והחומרים השונים.
4. בדיקת עמידה בתקני המפעל כפי שנדרש במסמכי המכרז.
5. אישור שירות שדה של יצרני הצינורות, אביזרי צנרת וציוד לפי העניין.
6. אישור צוות התכנון להרצת כל מבנה או מכלול בהתאם למפרטים המיוחדים ולאחר עמידת כל מתקן במבחני ההרצה במים ובשפכים.
7. מסירת כתב אחריות לכל תקופת הבדק.
8. מסירת כתב אחריות לחומרים ולמערכת בשלמותה.
9. מסירת טופס היעדר תביעות על יד הקבלן.
10. אישור המזמין לקבלת העבודה ואישור האיגוד להחזרת המצב לקדמותו.

00.36 מבנים ארעיים של הקבלן לצורך ביצוע המבנה/העבודה

המבנים שהקבלן יקים לצרכי ביצוע העבודה, כגון: משרדים, מחסני אחסנה, גדרות וכו' יהיו ארעיים. מיקומם צורתם, ו/או החומרים מהם ייבנו טעונים אישור של המפקח והרשות המקומית.
עם גמר בצוע העבודה ו/או לפי הוראת המפקח יפורקו המבנים הנ"ל ויסולקו מהשטח, ייושר וינוקה מכל פסולת ושברי בנין ויימסר יחד עם גמר ביצוע העבודה לשביעות רצונו של המפקח.
כל האמור לעיל יבוצע על ידי הקבלן ועל חשבונו הוא.

00.37 מפרטים באתר העבודה

על הקבלן להחזיק באופן קבוע, בכל עת ביצוע העבודה, את כל התכניות כולל המעודכנות ביותר והמפרטים המתייחסים אליה. הכוונה למערכת מלאה של כל תכניות העבודה לרבות כל המפרטים, כשהם במצב נקי ומסודר לעיון ושימוש המזמין ונציגיו, וכן עותק מלו"ז המעודכן למעקב שוטף.

00.38 אחריות בפני נזקים

עם מסירת צו התחלת העבודה לקבלן, הופך הקבלן האחראי היחידי להשגחה וטיפול ואחריות בפני נזקים לגבי על העבודות שייעשו בשטח בתחומי עבודתו ו/או בתחומים והדרכים בהם ישתמש לצרכיו. אחריות זו תכיל את אחזקתו והטיפול של כל שטח בתחומי העבודה, לרבות כל הדרכים בהם ישתמש הקבלן.
אם יתברר כי לא ננקטו כל האמצעים הדרושים על ידי הקבלן, בין אם צוינו מראש על ידי המפקח ובין אם לא צוינו יחולו תשלומי פיצויים לנזקים ולתיקונים, אשר ידרשו גם על ידי צד שלישי על הקבלן ועל חשבונו.

00.39 **עבודות בלילה ובשעות נוספות**

הקבלן לא יהיה רשאי לתבוע על תשלום נוסף, אם כדי למלא את ההוראות באשר למועדי הביצוע בהצעה/הסכם הנ"ל, ו/או לפי דרישת המפקח ו/או הרשויות המוסמכות יהיה עליו לעבוד ביותר מאשר משמרת אחת ליום או יהיה עליו לעבוד בלילה או בסופי שבוע וחגים.
למען הסר ספק מובהר בזאת כי אין סעיף זה בא לאשר עבודה בשעות הלילה או בסופי שבוע וחגים.

00.40 אישור ציוד

בתוך 60 ימים מקבלת צו התחלת עבודה, יגיש המציע הזוכה למתכנן את הציוד וזאת בהתאם לפרוטוקול הגשת הציוד המוגדר במפרטים באנגלית.

יודגש, כי מסמך פרטי הציוד יכלול ציוד העונה ומתאים לכל דרישות החלק הטכני באנגלית. ביחס לפרטי הציוד לגביהם נכללים במפרטים שמות/סוגים/מודלים של מספר יצרנים ספציפיים – חייב המציע הזוכה לציין במסמך פרטי הציוד את אחת מהחלופות המפורטות במפרט באופן מדוייק וללא כל חריגה ואין להציע ציוד אחר לרבות של יצרן חלופי ו/או סוג ו/או מודל חלופי.

המתכנן יבדוק את מסמך פרטי הציוד בתוך 60 ימים מעת קבלתו. למזמין הזכות לפנות למציע הזוכה בכתב, במהלך 60 הימים הנ"ל, ולקבל ממנו, בתוך מועד שייקבע על ידי המזמין, נתונים, פרטים והבהרות (לפי שיקול דעת המזמין) ביחס לכל נתון הרלוונטי לרבות פרטי הציוד שהוצע רשימת מתקנים בהם פועל הציוד שהוצע, כולל מספר טלפון של איש קשר המכיר הציוד. על המציע למלא אחר דרישות המזמין ולהעביר למזמין כל נתון ו/או הבהרה שיתבקשו על ידו כאמור בתוך פרק הזמן שייקבע על ידי המזמין.

00.41 ברורים והבהרות

לפני הגשת ההצעה רשאי כל קבלן לבקש מאת המפקח הבהרות והסברים נוספים בקשר לציוד הנדרש כמפורט להלן. לאחר מסירת ההזמנה לקבלן, תכריע בכל מקרה דעתו של המפקח בדבר התאמת הציוד המוצע למפרטים, לרשימת הכמויות ולתכניות והוא יהיה רשאי לדרוש שינוי או החלפת הציוד המוצע על ידי הקבלן ואשר לדעת המפקח אינם מתאימים לנדרש - ללא כל תשלום נוסף על מחירי ההצעה.

00.42 רישיונות: מכסים אגרות וכו'

הקבלן יטפל, במידת הצורך, בכל רישיונות היבוא, היתרי המטבע וכל שאר הסידורים הדרושים להספקת והרכבת הציוד. מחירי פריטי הציוד, המופיעים ברשימת הכמויות, יכללו את כל האגרות, המיסים, המכס וכו' ולא ישולם עבורם בנפרד. מחיר זה יהיה המחיר הסופי עבור הספקת הציוד והרכבתו, הכול לפי המפורט בתנאי חוזה זה.

00.43 ספר הפעלה והדרכה

בתום העבודה ולפחות שבועיים לפני קבלת המתקן יספק הקבלן עותק קשיח ועותק אחד דיגיטלי של ספרי הפעלה והדרכה. כמו כן יספק הקבלן תיק מתקן גם בקבצים חיים. בספר יהיו רשומים הפרטים הבאים:

א. הוראות הפעלה ואחזקה של כל המערכות האלקטרומכניות כפי שהן מומלצות על ידי היצרנים של הציוד.
ב. רישום של כל ספקי הציוד, כתובות, מספרי טלפון, ושם של איש השרות.
ג. ספרי הפעלה ואחזקה של כל פריטי הציוד שסופק.
ד. תכניות לאחר ביצוע של לוחות החשמל והבקרים.
ה. הנחיות לעבודה שוטפת של כל פריט ציוד, הנחיות להפעלה אחרי השבתה ממושכת.
ו. הוראות אחזקה מונעת תקופתיות: שבועית חודשית חצי שנתית, שנתית לכל הציוד והמבנה.
ז. הוראות בטיחות להפעלה ואחזקה של התחנה כולה על ציודה.

ספר ההפעלה/ההדרכה לתחנה יסופק כאמור ב- 1 עותק ללא כל תוספת תשלום והוא כלול בסעיפים השונים של כתב הכמויות. כל הוראות האחזקה וההפעלה והבטיחות יהיו בשפה העברית.

00.44 הרצת המתקן

הקבלן יביא בחשבון שיהיה עליו להריץ את מתקן המט"ש במשך 30 ימים רצופים. ההרצה תהיה ביבש, במים ובשפכים. בכל שלב יבדקו המערכות ויתוקנו התקלות שיתגלו. תקופת ההרצה תחל מיום גמר ואישור ביצוע התחנה לתחילת ההרצה כולל חיבור המתקן החדש לשפכים הנכנסים למכון וחיבור המבנים החדשים למערכות הקיימות. במסגרת תקופת ההרצה יבחן הציוד ותינתן הדרכה לנציגי המזמין אשר ימשיכו להפעיל ולהחזיק את המבנים לאחר סיום ההרצה ומסירת התחנה למזמין. נציג הקבלן ברמה של טכנאי אלקטרומכני - חשמלאי יבקר בתחנה לפחות פעם ביום ואם צריך יותר לצורך בדיקת מערכות, תיקון תקלות, ויסות וכיול מכשירי מדידה, ומתן הסבר מלא לנציגי המזמין על התקלות ואופן תיקונם במהלך תקופת ההרצה עובדי הקבלן יהיו כוננים לכל מקרה של תקלה בכל אחת מהמערכות בתחנה (מערכת ההתרעות תעביר לקבלן אותות קריאה למקרה תקלה). במשך תקופת ההרצה האחריות לתפעול והתחזוקה יחולו על הקבלן, כולל כוננויות בלילות, בחגים ובסופי שבוע (כל היממה). עבודה זו כלולה במחירי החוזה של מחירי היחידה השונים ולא תשולם בגין עבודה זו כל תוספת. תקופת ההרצה כלולה בלוח הזמנים הכולל המוקצב לפרויקט.

00.45 בדיקות, מסירת הציוד ואחריות הספק

מחיר הספקת הציוד יכללו גם את הפקוח על ההרכבה, ולא ישולם על כך לספק בנפרד. לכן על הקבלן לדאוג שהספק יעביר תכניות להרכבת הציוד וישלח מפקח מטעמו לאתר מפעם לפעם לפי דרישת המזמין ועד לפעולה מושלמת של המתקן. ישנם מס' מתקנים בהם הקבלן לנדרש לכלול בהצעתו את הגעת היצרן לארץ לצורך בדיקת הציוד המותקן. רשימת המבנים היא כדלקמן:

- מגובים מכנים.
- שיקוע ראשוני.
- צנטריפוגות.

בכל מקרה בו נדרשו כושר פעולה או תכונות מסוימות מחלקי הציוד השונים, יהיה הקבלן אחראי למילוי דרישות אלו בתנאי פעולה רגילים של המתקן בשלמותו. הקבלן יהיה גם אחראי להתאמות, שינויים,

תיקונים וכו׳ שידרשו כדי להבטיח את פעולתו היעילה והתקינה של המתקן, אף אם לא נזכרו כמפורט במפרטים.
הכוונה היא שהקבלן יהיה אחראי לכך שהמתקנים בשלמותם יהיו מוכנים מכל הבחינות לפעולה יעילה ותקינה, כאשר ימסרו לידי המזמין.
כל פעולות הבדיקה וההרצה הנ״ל תעשינה על ידי הקבלן.
מודגש בזאת כי הקבלן ידאג שהספק יספק עם הציוד שלו תכניות הרכבה מפורטות בקנ״מ מתאים לפי אישור המפקח ואת כל פריטי הציוד הדרושים להרכבת הציוד והפעלתו כולל ברגים, שמנים, ספר הפעלה וכו׳ ושאר פריטים, הכול בצורה מושלמת. בכל מקרה של אי התאמה או חוסר של פריט כל שהוא, יידרש הקבלן להשלים את פריטי הציוד לפי דרישת המזמין ללא כל תוספת מחיר.
כל מתקן יתקבל לאחר השלמת כל המסירות לרבות תיק מתקן עבור הציוד הספציפי אותו היצר מספק עד קבלת אישור סופי של המתכנן ושל התאגיד כי המתקן בוצע לשביעות רצונם וכי התקבל תיק מתקן כנדרש מהיצרן. במועד זה תחל שנת הבדק למתקן עצמו.
תיק המתקן של היצרן צריך לכלול בין היתר אבל לא רק : תיאור הציוד, תדירות התחזוקה השוטפת הנדרשת וסוג התחזוקה, פתרון תקלות וכל הנדרש במפרטי הציוד באנגלית.
אחריות הקבלן תהיה על פי החוזה ותחל רק לאחר סיום מאושר של הרצה של כל מתקן ומתקן.

00.46 טיב העבודה

הקבלן אחראי להתקנה ולבצוע מושלמים בסטנדט מעולה של כל פרט ועל תאום ופעולה מושלמת של כל החלקים.

00.47 תכולת הסעיפים

כל הסעיפים ברשימת הכמויות והמחירים כוללים את כל החומר, הובלה, אספקה, פריקה באתר, אחסנה והעבודה הנדרשים בין אם הוזכר בפירוש ובין אם לא הוזכר בפירוש, אלא אם כן צויין אחרת. כל הכמויות הן באומדן.
המדידה הסופית לתשלום תבוצע בהתאם למדידה באתר.

00.48 **העדר תשלומים נוספים**

הקבלן יביא בחשבון, בחישובי המחירים שבהצעתו, את האמור בסעיפי המבוא של מט״מ, כגון תנאי השטח, סידורי תאום, עבודה בשעות לא מקובלות, אפשרות ביצוע העבודה בחלקים, נקיטת האמצעים השונים וכדומה ויכלול אותם במחירי היחידה השונים ברשימת הכמויות והמחירים בהצעתו. . כל האמור בפרק זה לעיל הינו חלק מעבודת הקבלן אשר לגביה לא נקבע מחיר בכתב הכמויות. עבור ביצוע כל האמור בפרק זה לא ישולם לקבלן בנפרד והתמורה לביצוע כל האמור לעיל כלולה במחירי היחידה השונים שבכתב הכמויות.
על הקבלן לקחת זאת בחשבון בעת מתן הצעתו.

00.49 יומן עבודה

הקבלן ינהל יומן עבודה יומי.
ביומן יירשמו ע״י הקבלן הוראות והערות המפקח/ מנהל הפרויקט, וכל פרט (להלן:״היומן״), לרבות:

1. עבודות שנעשו מדי יום ביומו (לפי מקומות העבודה)
2. ציון כל גורם העלול להשפיע על התקדמות העבודה
3. מספר העובדים וכלי המלאכה המועסקים במקום העבודה לסוגיהם, מדי יום ביומו ושעות עבודתם.
4. מספר הכלים וסוגיהם המופעלים במקום העבודה מדי יום ביומו.
5. סוגי הציוד והחומרים שהובאו לאתר או שהוצאו ממנו או שהשתמשו בהם, טיבם וכמותם.
6. תנאי מזג האוויר השוררים באתר.
7. תקלות ועיכובים במהלך ביצוע הפרויקט וכן תאונות עבודה.

8. הוראות מפקח/ מנהל הפרויקט בקשר לביצוע העבודה.
9. נוכחות מפקח של רשות העתיקות ו/או של רשויות אחרות (באם הוזמנו), כולל שעת כניסה ושעת יציאה מן האתר; כן ירשום הקבלן ביומן העבודה בקשות, תלונות ותביעות שלו בקשר לפרויקט. יובהר, כי המזמין לא יתייחס לכל בקשה או תלונה של הקבלן אלא אם נרשמה כאמור.
10. כל רישום ביומן העבודה על ידי הקבלן או מנהל הפרויקט יהווה ראיה חלוטה לאמור בו, בכפוף להסתייגויות של מנהל הפרויקט, כפי שנרשמו בצדו. מודגש כי כל הערה ביומן שתרשם על ידי הקבלן ואשר לא יתקבל אישורו המפורש של מנהל הפרויקט לגביה לא תחייב את המזמין ולא תוכל לשמש עילה לדרישת תמורה.
11. יומן העבודה ייחתם על ידי מנ״ע מטעם הקבלן ועל ידי המפקח אחת לשבוע לפחות.
12. כל הוראה שניתנה על ידי המפקח/מנהל הפרויקט לקבלן, תירשם ביומן.
13. כל אימת שלפי הסכם זה על מנהל הפרויקט למסור הוראה או הודעה לקבלן בכתב ,יראו אותה כניתנת בכתב אם היא נרשמה ביומן.
14. אין האמור ביומני העבודה, לרבות אישור מנהל הפרויקט, משום הסכמה של המזמין למתן תוספת תקציבית, או הסכמה בעלת משמעות כספית כלשהי לקבלן.
15. היומנים החתומים יוגשו יחד עם החשבונות החלקיים והחשבון הסופי . הנ״ל תנאי לקבלת חשבון לבדיקה ולתשלום.

00.50 שינויים הוספות והפחתות

00.01.1 כללי

המנהל רשאי להורות בכל עת שימצא לנכון על עשיית שינויים בפרויקט ובכל חלק ממנו, לרבות שינויים בצורתו של הפרויקט, באופיו, בסגנונו במימדיו וכיו״ב, והקבלן מתחייב למלא אחר ההוראות הנ״ל. מבלי לגרוע מכלליותו של סעיף זה, רשאי המנהל להורות על:

1. הגדלת הכמויות הנקובות בכתב הכמויות או הקטנתן בכל שיעור שהוא.
2. השמטת פריטים הנקובים בכתב הכמויות.
3. שינוי האופי, הסוג והאיכות של הפרטים הנקובים בכתב הכמויות.
4. שינוי המימדים של הפרויקט ופרטיו.
5. הוספת פריטים מכל סוג שהוא הדרושים לבצוע העבודות.

00.01.2 ההוראה לשינויים תינתן בכתב

הקבלן לא יעשה שינויים בפרויקט, אלא אם כן קיבל תחילה הוראה על כך מאת המנהל בכתב. אם מסיבות כלשהן נתן המפקח שהוסמך לכך הוראה לקבלן בעל פה לעשות שינויים בפרויקט וההוראה אושרה לאחר מכן ע״י המנהל בכתב, בין לפני ביצוע השינויים ובין לאחר ביצועם, תיחשב ההוראה שניתנה ע״י המפקח בעל-פה כאילו ניתנה מלכתחילה ע״י המנהל בכתב. כל הוראה שניתנה ע״י המפקח כאמור לעיל תאושר בכתב על-ידי המנהל תוך 10 ימים מהיום שניתנה.

00.01.3 היקף השינויים

(1) המזמין יהא רשאי להורות לקבלן לבצע שינויים בפרויקט, כאמור בסעיף 2.47 דלעיל, בשיעור שלא יעלה על 25% משכר החוזה המקורי (במועד חתימת החוזה) או מכל סכום אחר שהתקבל במקומו והוראות אלה יחייבו את הקבלן.

(2) קיבל הקבלן הוראה לשינויים המעלה את ערכם הכללי של כל השינויים מעל ל- 25% משכר החוזה כאמור בס״ק (1) דלעיל - בין שערכם הכללי של כל השינויים, לרבות ערכם של השינויים לפי ההוראה האמורה, היה ידוע לו, ובין שערכם הכללי נתברר לו רק לאחר זמן - ולא טען הקבלן תוך 10 ימים מיום קבלת הוראת השינויים האמורה שאין היא מחייבת אותו - אין שומעים את תלונותיו לאחר מכן. דין שינויים אלה כדין השינויים שערכם אינו עולה על 25% משכר החוזה.

00.51 הערכת שינויים

(1) ערכו של כל שינוי שבוצע מכוחה של הוראת שינויים ואשר יחד עם שינויים קודמים אינו עולה על 25% משכר החוזה, ייקבע ע"י המנהל בכפיפות לתנאים שבפסקאות (א), (ב) ו-(ג) דלהלן, ואולם אין הקבלן רשאי לעכב את ביצועה של ההוראה בשל העדר הסכם מראש על ערכו של השינוי.

א. אם לדעתו של המנהל כלולים בחוזה פריטים זהים לאלה שבהוראת השינויים - ייקבע ערכם של השינויים לפי מחירי היחידה בחוזה.

ב. אם לדעתו של המנהל כלולים בחוזה פריטים דומים לאלה שבהוראת השינויים - ייקבע ערכם של השינויים על בסיס מחירי היחידה שבחוזה ובהתאם לשיקול דעת המנהל בדבר התאמת הפריטים הקיימים בסעיף אל העבודה המבוצעת בפועל

ג. אם לדעתו של המנהל לא נמצאים בחוזה פריטים זהים או דומים לאלה שבהוראת השינויים, יקבע המנהל את מחירי היחידה של הפרטים שבהוראות השינויים לפי מחירון דקל פחות 20%. באם לדעת המנהל לא נמצא מחיר מתאים במחירון דקל, ייקבע המחיר עפ"י מחירון משכ"ל מתאים לסוג העבודות המבוצע פחות 20%. במידה ולא נמצא מחיר מתאים באחד מהמחירונים שדלעיל, ייקבע המחיר עפ"י ערך השוק, או לפי ערך העבודה והחומרים בזמן מתן ההוראה לשינויים, בתוספת שלא תעלה על 12% מערך העבודה והחומרים, כתמורה מלאה ושלמה בעבור כל ההוצאות הכלליות, לרבות הנהלת העבודה והרווח הקבלני.

(2) בחישוב ערך העבודה יילקחו בחשבון תעריפי שכר העבודה, שנקבעו על ידי המזמין המקצועי בו מאורגן המספר הגדול ביותר של העובדים במקצוע הנדון וכן ההטבות הסוציאליות המשולמות על ידי הקבלן, ובלבד ששיעוריהם לא יעלה על שיעור ההטבות הסוציאליות שהונהגו מזמן לזמן ע"י המזמין המקצועי האמור לעיל.

(3) בחישוב ערך החומרים יילקחו בחשבון מחירי החומרים, כפי שפורסמו ע"י הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, מחירוני היצרנים, הצעות הספקים ו/או קבלות קניה. מחירי החומרים שאינם מתפרסמים ע"י הלשכה לסטטיסטיקה יאושרו על ידי המנהל.

(4) כל שינוי בהיקף העבודות כמפורט לעיל, לא יגרום לשינויים במחירי היחידה שבחוזה.

01 פרק עבודות עפר

01.01 כללי

בנוסף לאמור במפרט הכללי לעבודות בנין של הועדה הבינמשרדית בהוצאה האחרונה, יבוצעו העבודות כנאמר להלן: עבודות העפר כוללות עקירת עצים חישוף וסילוק שורשים וחומר אורגני, פינוי תאים וצנרת, חפירה ו/או חציבה, הובלת והעברת האדמה החפורה לאחסון בתחום האתר, מילוי מהודק לסוללות וכל יתר העבודות הדרושות בהתאם למפרט הכללי לעבודות עפר (פרק 01) וכמפורט להלן.
הקבלן חייב להתרשם בעצמו מסוג הקרקע ע"י ביקור באתר ועריכת בדיקות קרקע. המונח "חפירה" בכל הסעיפים מתייחס לחפירה ולחציבה באדמת המקום גם אם לא צוין כך במפורש בכל סעיף.
הקבלן ינקוט בכל האמצעים הדרושים להבטיח שהשטח בו יבוצעו העבודות יושאר יבש. באם יהיו מים בקרקע ובחפירות השונות בעת ביצוע העבודות, ינקוט הקבלן בכל האמצעים להורדת מפלסים ולסילוקם מהחפירות ומשטח העבודה למקום אחר, שיאושר מראש ע"י המהנדס ומבלי לגרום לנזקים למתקנים קיימים ולשטחים חקלאיים, הכל כמפורט במפרט הכללי. הקבלן יבטיח על חשבונו את החפירה ואת הסוללות, בכל אמצעי הנראה לו כמתאים ובהתאם לחוק, לעמידה בפני מפולות ובפני חדירת קולחים, מי תהום ומי גשמים בשעת העבודה.
לא תשולם לקבלן כל תוספת בגין הוצאות ישירות או עקיפות כלשהן שיגרמו לו בקשר לאמצעי הגנה מפני חדירת מים לחפירות, הסידורים לסילוקם ותיקון הנזקים.

01.02 סימון ומדידות

סימון קווי החפירה ע"י הקבלן יעשה על חשבונו באמצעות בעל מקצוע מעולה ואחראי בהתאם לתכניות, הוראות והנחיות המפקח. הסימון ייבדק ויאושר ע"י המהנדס במקום. בזמן בדיקת הסימון ועד לאשורו, רשאי המהנדס לשנות או להורות את הקבלן לשנות את הסימון והמידות השונות בהתאם לשיקוליו, דרישות התכנון ותנאי המקום והקרקע.
על הקבלן לקחת בחשבון שהמידות השונות המצוינות בתכניות עלולות להשתנות בהתאם לאמור לעיל. לא יתחיל הקבלן בעבודה לפני בדיקות הסימון כאמור לעיל וקבלת אשור במפורש בנתב מהמהנדס. במקרה שנתגלתה איזו שהיא סתירה במידות המצוינות בתכניות, או מידה חסרה, על הקבלן לעורר את תשומת לבו של המהנדס על כך ולקבל הוראותיו. הקבלן יהיה חייב לתקן על חשבונו הוא, כל שגיאה בבצוע, שלפי דעת המהנדס נובעת מהזנחת סעיף זה.

01.03 חפירה כללית

המונח "חפירה" בכל הסעיפים מתייחס לחפירה ולחציבה באדמת המקום גם אם לא צוין כך במפרט בכל סעיף. על הקבלן לבדוק את סוג וטיב הקרקע בעצמן ויבסס את הצעתו בהתאם לסוגי הקרקע הקיימים, הכל כאמור במפרט הכללי.
הקבלן יבצע עבודות חפירה כללית בשטח בהתאם לרומים המסומנים בתוכניות ובהתחשב בעובי הכיסוי הנדרש בפיתוח השטח, כמצוין במפרטים ובתוכניות. לא תשולם לקבלן כל תוספת במידה ויבצע את החפירה מעבר למפלסים הדרושים והוא יידרש לבצע מילוי חוזר ממצע סוג א בהידוק אופטימלי לדרגת צפיפות 98% ממודיפייד אאשהו לקבלת המפלסים המתוכננים, על חשבונו.
החפירה תבוצע בשיטות שונות ובאמצעות ציוד מיכני במידת דיוק המצוינת בהמשך. בשלב ראשון יבוצע חישוף השטח כולל עקירת עצים, סילוק שורשים וכל חומר אורגני והוא יכלל במחירי היחידה של החפירה.

באדמה החפורה המתאימה לאחר החישוף ישתמשו בעתיד לצורכי סידור המילויים. במסגרת פרויקט זה תאוחסן אדמת החפירה בערימה במקום שיאושר ע"י המפקח או תסולק כפסולת למקום שפיכה מאושר הכל לפי הוראות המפקח.
מהנדס הבסוס יקבע באיזה סוג של אדמה יש להשתמש בכל מקרה למילוי חוזר. במקרה של חפירה מעל העומק הדרוש ובהתאם לסטיות המותרות, כמצוין בהמשך, ימלא הקבלן, על חשבונו, את החסר במצע סוג א תוך הדוק – בהתאם לדו"ח יועץ הקרקע בנספח א.
קו החפירה עבור המבנים יהיה בהתאם למסומן בתוכניות. על הקבלן לנקוט בכל אמצעי הזהירות על מנת שלא לפגוע או לשנות דרכים כבישים, מבנים, חפירות ותעלות קיימים מחוץ לקו החפירה.
הקבלן יתקין על חשבונו ולפי אישור המהנדס, אמצעי דיפון ותמיכה בכל מקום בו יקבע המהנדס כי קו החפירה קרוב למבנים ומתקנים במידה המסכנת את שלמותם. תיקון כל נזק והחזרת המצב לקדמותו במקרה של פגיעה במתקנים קיימים מחוץ לקו החפירה, יחול על הקבלן בלבד.

הסטיות המותרות לגבי העבודה בחפירות הן:

I. לגבי החפירה בקרקעית: 5 ס"מ מהרום המצוין.
II. לגבי החפירה בשיפועים: 2% מהשיפוע המצוין.

הקבלן יעמיס את החומר החפור ויובילו לאחסנה במקומות ההנחה או השפיכה שיקבעו בתיאום עם המפקח. החומר המיועד למילוי יפוזר בשכבות אופקיות.
הקבלן ייקח בחשבון כי בזמן החפירה הוא עשוי להידרש לסווג את החומר החפור חומר ראוי למילוי וחומר פסול למילוי. הקבלן ימסור למפקח בכל פעם שהוא נתקל בחומר שונה מזה שנתקבל מבדיקות ראשונות, ויקבל הוראות בנוגע למקום שפיכה או איחסון של כל סוג חומר.
החפירה בעזרת כלים מכניים מתאימים או בעבודות ידיים תעשה לפי בחירת הקבלן ובאשורו של המהנדס.
לא תשולם כל תוספת לקבלן עבור עבודות ידיים, דיפון, תיקונים, הרחבות וכו' הדרושים להשלמת החפירה.
הכמויות לתשלום תהינה למ"ק חפירה בהתאם למדידות שתערכנה לאחר ביצוע העבודה. מדידת החפירה לצורכי תשלום תהיה לפי המידות נטו של העבודה הגמורה. שיפועי חפירה לא ימדדו אלא אם כן הם מפורטים בתכניות והם חלק מעבודות החפירה של המבנה-מתחתיו ולצידיו. מחיר מ"ק חפירה יכלול את כל העבודות ושרותי הלוואי כנ"ל בכל סוגי הקרקע במקום כולל חצוב, אשר עבורו לא ישולם בנפרד, וכן את ההובלה, ההרחקה, הפזור והאחסון של העפר במקומות מאושרים על ידי המפקח.
לא יבוצע תשלום עבור שטחי עבודה או שיפועים בעפר לשטחי עבודה. המדידות נטו לפי הנדרש בתוכניות.

01.04 בצוע עבודות עפר

כל עבודות העפר, ביצוע המיקרופיילים וברגי הסלע יבוצעו לפי המפורט בדו"ח יועץ הקרקע והביסוס זליו דיאמנדי המצורף כנספח א' למפרט זה.

02 פרק עבודות בטון יצוק באתר

לגבי העבודות האלה, ראה מפרט כללי לעבודות בטון יצוק באתר - פרק 02 של הועדה הבינמשרדית המיוחדת בהוצאה אחרונה. תוספת למפרט הנ"ל:

02.01 בטון מובא לאתר

על הקבלן לקבל את אישור מנהל הפרויקט למפעל הבטון המובא שיספק את הבטונים. מפעל הבטון המובא מוגדר בחוזה זה כקבלן משנה על כל המשתמע מכך. הבטונים שיספק מפעל הבטון מובא יהיו בטיבם, באיכותם, בעיבודם, באטימותם ובשקיעתם לפי הנחיות המפרט לשביעות רצונו המלאה של המהנדס ו/או המפקח. מנהל הפרויקט יוכל להורות לקבלן להחליף את מפעל הבטון מובא במידה והבטונים לא יהיו לשביעות רצונו. במקרה של קבלת הוראה ממנהל הפרויקט להחלפת מפעל הבטון מובא יבצע זאת הקבלן במהירות ללא פגיעה בלוחות הזמנים, לא תתקבל כל תביעה או בקשה לדחיה בלוחות הזמנים בשל החלפת מפעל הבטון מובא.

02.02 סוג הבטון

סוג הבטון ותערובת הבטון יותאמו לסוגי המבנים ו/או אלמנטי הבטון כדלקמן:

1. במבנים שאינם מכילים מים יהיה סוג הבטון ב- 30 או ב- 40 דרגת חשיפה 3 מתערובת בטון רגילה לפי המסומן בתכניות.
2. במבנים המכילים מים יהיה סוג הבטון ב- 40 דרגת חשיפה 11 מתערובת בטון מיוחדת לקבלת בטון עמיד ואטים למים שתתוכנן לפי הדרישות כדלקמן:
   א. תכולת צמנט 325 ק"ג/מ"ק
   ב. אפר פחם מרחף 100 +- 20 ק"ג/מ"ק
   ג. יחס מים צמנט 0.45 מירבי ובשימוש עם אפר פחם בתערובת 0.5 .
   ד. משקל סגולי של האגרגטים לא יפחת מ 2.6 טון/מ"ק.
   ה. סומך הבטון לא יעלה ביציקת משטחי בטון אופקיים על "5 ובקירות "6 .
   ו. עומק חדירת מים בבדיקת מעבדה (לפי ת"י 26 חלק 5) של הדגימות בגיל 60 ימים לאחר אשפרה ברטוב במעבדה במשך 28 ימים לא יעלה על 30 מ"מ.
   ז. תערובת הבטון תכלול מוסף על פלסטי ומוסף משפר אטימות כדוגמת פלסטוקריט N או ש"ע.

השמוש במוספים כימיים ו/או מינרליים יעשה בהתאם לכמויות והנחיות היצרנים ולאחר אשור מהנדס הקונסטרוקציה.

יש להגיש ולקבל את אישור המהנדס לתערובת הבטון לפני תחילת עבודות הבטון.

על הקבלן לבצע בדיקות מוקדמות של התערובות להוכחת התכונות הנדרשות.

על הקבלן לספק למהנדס בכתב את רשימת מרכיבי תערובות הבטון,תוצאות בדיקת הבטון הטרי - שקיעת קונוס ומשקל מרחבי - ותוצאות בדיקות הבטון הקשוי - חוזק הבטון בגיל 7 , 28 ו- 60 ימים ובדיקת חדירות בגיל 28 ו-60 ימים.

הקבלן יביא בחשבון משך זמן של 30-65 ימים הנדרש ממועד ביצוע והעברת

מדגמי הבטון לבדיקות המוקדמות הנ״ל לאחר אישור התערובת ע״י מהנדס הקונסטרוקציה ועד לקבלת תוצאות הבדיקות ואישורם ע״י מהנדס הקונסטרוקציה. על הקבלן לנקוט בכל הצעדים הנדרשים הנ״ל לאישור סופי של ספק הבטון ותערובת הבטון – מיידית עם קבלת צו התחלת עבודה.

02.03 תנאי בקרה

תנאי הבקרה יהיו תנאי בקרה טובים לגבי כל סוג הבטון לפי ת״י 118.

02.04 הכנות ליציקה

על הקבלן לזמן ישיבה לפני התחלת עבודות הבטון במשרדי המנהל בהשתתפות המנהל, המתכננים, טכנולוג הבטון ונציגי הקבלן לתיאום תערובות סופי.
לא תורשה יציקה בטמפרטורת סביבה העולה על 32 צלזיוס וטמפרטורת הבטון הטרי המגיע לאתר לא תעלה על 28 מעלות צלסיוס, אלא אם ינתן באישור מוקדם מיוחד של המהנדס.

02.05 פלדות הזיון

מוטות הזיון לאלמנטי הבטון יהיו מוטות ברזל מצולע לפי ת״י 4466 חלק 3.
רשתות הפלדה המרותכות יהיו לפי ת״י 4466 חלק 4 בהתאם למסומן בתכניות הקונסטרוקציה.
הקבלן יספק למפקח תעודות מעבדה מוסמכות להוכחת עמידות הפלדה בכל דרישות התקן.
כיסוי הבטון של מוטות ורשתות הפלדה יהיה 5 ס״מ במתקנים המכילים מים או מי שפכים. כיסוי הבטון בשאר המקומות יהיה לפי ת״י 466 חלק 1 ולפי המסומן בתכניות ובסעיף 02.07.

02.06 עיבוד פני הבטונים המיועדים לקבלת שכבות איטום

1. פני הבטונים בקירות החוץ המיועדים לקבלת שכבות איטום ו/או להשאר גלויים, יעובדו בטפסות חלקות לגמרי מלבידים (דיקטאות) חדשים, או במצב חדש, ללא פגמים וללא רווחים במישקים אנכיים ואופקיים. בקירות חוץ המיועדים לקבלת שכבות איטום במישקים של תבניות ו/או הפסקת יציקה, יש להחליק את פני הבטון באמצעות דיסק קרבורנדום את פני הבטון מבליטות צמנט, שנוצרו במקום חיבור הטפסות, או כתוצאה מכיסי חצץ וכו׳. וזאת מבלי לפגוע בדרישה, שבמידה ופני הבטון לאחר פרוק הטפסות, לא יענו לדרישות לקבלת שכבות האיטום על הקבלן לבצע תיקונים בהתאם לפירוט בפרק 05 להלן - עבודות איטום.
2. למניעת כל ספק כל העבודות והגימורים הנ״ל רואים אותן ככלולות במחירי היחידה של הבטונים על פי חוזה זה.

02.07 יציקת הבטון

הקבלן יודיע למפקח על מועד היציקה לפחות 48 שעות לפני היציקה. הפסקות היציקה תהיינה בהתאם לתכנון הכללי של שלבי היציקה שיאושרו מראש ובכתב ע״י המפקח. בכל הפסקה ביציקה לרבות הפסקת יציקה בלתי מתוכננת, יטפלו במישק הנוצר כאמור בסעיף 02.07.08 של המפרט הכללי ובהתאם לפרטי הפסקת יציקה כמפורט בתכניות.
בעת ביצוע עבודות היציקה, ידרש מהקבלן שימוש מתמיד בויברטורי מחט. על הקבלן להכין ויברטור רזרבי מוכן לשימוש לעת תקלה בויברטור הפעיל.

משטחים משופעים יוצקו מהחלק התחתון כלפי מעלה.
התבניות ליציקות הבטון יהיו מעץ חדש ודיקט מצופה או מפלדה. חיבור התבניות בקירות לא יעשה בחוטי קשירה, אלא על ידי מוטות הברגה מהירה (דיבידג) מפלדה המתחברים בהברגה לאביזר פלדה אוטם מים באמצע הקיר (או בסידור אחר שיוצע ע״י הקבלן ויאושר ע״י המהנדס). כל אביזרי החבור של התבניות כולל מוטות ההברגה,הפרפרים ואביזרי אטמי המים יעמדו ב- 9 טון עומס מותר וכ- 19 טון עומס שבר.
לאחר פרוק התבניות, יסתמו השקעים בקירות בתערובת בטון בלתי מתכווצת אטימה למים מסוג סיקה רפ פאור מתוצרת סיקה וחומר איטום מסוג סיקה פלקס פרו 3 מתוצרת סיקה.
המרחק בין התבניות ימדד לפני יציקות הבטון והוא חייב להתאים לעובי הקיר כמתוכנן. לא תורשה כל סטיה להקטנת העובי המתוכנן, והקבלן יחוייב, במקרה כזה בפירוק התבניות ובהתקנתן מחדש, לתיקון המרחק שבין התבניות.
תפר הפסקת יציקה בין הרצפה והקירות במבני המים יהיה בגובה 15 ס״מ מפני הרצפה ליצירת ״קיקר״.
פני הבטון בקיקר יחוספסו באמצעות מברשת פלדה או מסרק עם תחילת התקשות הבטון.
גובה הנפילה החופשית של הבטון, בעת היציקה, לא יעלה על 1.00 מ׳. באם הבטון עלול להעצר בברזלי הזיון, יהיה גובה הנפילה קטן מזה. במקרים אלה יוצק הבטון דרך צנרות, או דרך משפכים, או דרך פתחים בתבניות.
מסגרות, פחים לחבור קורות, סולמות וכו׳ וכן קטעי צנרת, העוברים דרך הקירות או דרך תקרות, יסופקו ע״י הקבלן ויוכנסו במקומם המדויק בזמן יציקות הבטון. אורך קטעי הצנרת יאפשר התחברות אליהם משני הצדדים בהתאם לתכניות. הקבלן ידאג לקבל מקבלן הצנרת את קטעי הצנורות הדרושים להתקנה בזמן היציקה ויכניסם במקומם המדויק בתיאום עם קבלן הצנרת ובאישור המהנדס ו/או המפקח.
כל הקירות ייוצקו כנגד תבניות מצופות פורמאיקה או תבנית פלדה לקבלת שטח פני בטון חשוף וחלק ללא סגרגציה או חורים בבטון.
הקבלן יגיש למהנדס הקונסטרוקציה לקבלת אישורו את סוג התבניות ותכניות
ספק התבניות לקירות לכל מבנה המכיל מים. אין להזמין תבניות לקירות לפני קבלת אישור זה בכתב.
יציקת הקירות תבוצע בקטעים בין הפסקות היציקה המסומנות בתכניות לפי סדר של ״עקב בצד אגודל״ (ולא לסירוגין בצורת שחמט) כך שקצה קטע קיר בכל יציקה ישאר חופשי. לפני התחלת יציקת הקירות יכין הקבלן תכנית ובה מפורט סדר יציקת הקירות ויגישה למהנדס הקונסטרוקציה לקבלת אשורו בכתב.
מרווח הזמן בין יציקת הקירות העוקבים יהיה 7 – 11 ימים כשהוא נקבע לפי טמפרטורת הסביבה כשהערך הגבוה (11 ימים) בטמפרטורה נמוכה (בחורף) והנמוך (7 ימים) בטמפרטורה גבוהה (בקיץ).

על פני רצפות מבני המים תבוצע החלקת הליקופטר. יש להתחיל את החלקת ההליקופטר עם תחילת התקשות הבטון. החלקת ההליקופטר תבוצע ע״י אנשי מקצוע מעולים בעלי נסיון מוכח. יש להגיש למפקח לאישור רשימת פרויקטים שבהם ביצעו אנשי המקצוע הנ״ל החלקת הליקופטר לפני התחלת עבודות הבטונים במט״ש. רק לאחר קבלת האישור יכול הקבלן להתחיל בעבודות הבטונים וביציקות.
מיד בגמר החלקת ההליקופטר יבוצע עיבוד תפרים ע״י חיתוכי הדיסק בתפרים ברצפה במקומות המסומנים בתכניות. כל שטחי הבטון העליונים של הרצפות והתקרות במקומות שאין דרישה להחלקת הליקופטר, ייושרו בעזרת כף ברזל ובתוספת צמנט בכמות של 1 ק״ג למ״ר. השטחים יחוספסו כחצי שעה לאחר היציקה והיישור בעזרת גלגל שיניים. כל הפינות הגלויות של הקירות, הקורות והרצפה יקטמו במידות 2×2 ס״מ, גם אם הדבר אינו מסומן בתכניות במפורש. כיסוי הבטון על הברזל יהיה כדלקמן אלא אם צויין בתכניות אחרת:

ביסודות	50 מ״מ
בעמודים	30 מ״מ
ברצפה שאינה במגע עם מים	30 מ״מ
ברצפה במגע עם מים	50 מ״מ
בקירות בטון מזויין במגע עם מים וקרקע	50 מ״מ
בקירות בטון חשו	40 מ״מ
קורות בטון מזוין	40 מ״מ
תקרות בטון מזוין מעל מים	50 מ״מ
תקרות בטון מזוין רגילות	30 מ״מ

הקבלן יקבע את הזיון בהתחשב בעובי הכסוי הנדרש ובהתחשב בחפיות הדרושות, בקוצים, בזיון עובר בכוונים אחרים וכדומה.

הקבלן יקבע את מיקום הקוצים לקירות ולעמודים בדייקנות במרווחים שווים כמפורט בתכניות כדי לאפשר הצבה מדוייקת של זיון הקירות והעמודים.

מיקום ואורך חפיה של ברזלי הזיון יקבלו את אישור מהנדס הקונסטרוקציה. אורך חפיה של ברזלי זיון נמשכים יהיה בהתאם להערות בתכניות.

שומרי המרחק להבטחת כיסוי הבטון במבנים המכילים מים יהיו מקוביות בטון 5/5/5 ס״מ עם קוצים מחוטי ברזל כדוגמת המשווקים ע״י ״דומא״.

02.08 בדיקת אטימות

יש לקבל את אישור המפקח להתחלת בדיקת האטימות. אישור המפקח ינתן לפחות 30 ימים לאחר גמר יציקות כל הבטונים במבנה וקבלת כל בדיקות החוזק וחדירות המים של אלמנטי הבטון של המבנה ואישורם ע״י מהדס הקונסטרוקציה.

המים למילוי המבנה לבדיקת האטימות יהיו מים שפירים (מי שתיה) בלבד. בדיקת אטימות מבני המים תבוצע לפני אטום הקירות מהצד החיצוני,מילוי חוזר של אדמה מאחורי הקירות החיצוניים ולפני כל ציפוי של הרצפה והקירות הפנימיים.

לפני התחלת בצוע בדיקת האטימות יש לנקות את המבנה ולמלאו במים עד למפלס המים המכסימלי המתוכנן בקצב מילוי אחיד של לא יותר מגובה 2 מטר ב – 24 שעות. לאחר מילוי המים במבנה למפלס המים המכסימלי המתוכנן ישמר מפלס המים ע״י הוספת מים במשך תקופת התיצבות של 7 ימים לפחות.

מועד גמר תקופת ההתיצבות יקבע כאשר מפלס המים ישאר קבוע (למעט איבודי התאידות). לאחר גמר תקופת ההתיצבות הנ״ל תבוצע בדיקת אטימות במשך 4 ימים. בתקופת בדיקת האטימות יש לסמן את מפלסי המים כל 24 שעות. במפלס פני המים בבריכה יש להציב חבית ממולאת מים בעת בדיקת האטימות ולסמן בה במשך 4 ימים את מפלסי המים במקביל לסימון מפלס המים בבריכה. סימון מפלסי המים יעשה ע״י המפקח. הפרשי המפלסים ימדדו ביחס למפלס המים ההתחלתי, ירשמו בטבלה ויועברו למהנדס הקונסטרוקציה לאשור. בדיקת האטימות תושלם בהצלחה כאשר הירידה במפלס המים תהיה זהה במשך 4 ימי הבדיקה בבריכה ובחבית ההשוואה הנ״ל. בתקופת בדיקת האטימות יש לסמן את כל מקומות הרטיבות והנזילות ע״י צבע בצד הקיר החיצוני.כל טפול בתקון הבטון,סדקים או אטום תפרים במקומות הנזילות או הרטיבות יבוצע מצד הקיר הפנימי. חומרי האטום לתקון נזילות בסדקים יהיו אלסטיים וללא אפשרות לריאקציה כימית עם מים. לחילופין וכאלטרנטיבה לנ״ל ניתן לבצע הזרקות

פוליאוריטן במקומות הנזילות מצד הקיר החיצוני כאשר הבריכה מלאה במים עד להפסקת הנזילות. לפני התחלת ההזרקות יש להגיש למהנדס את המפרט הטכני של חומר ההזרקה לאישור.
באם המבנה לא יעמוד בדרישות בדיקת האטימות הנ"ל יש לרוקנו ולבצע את התיקונים הדרושים תוך שמוש בחומרי אטום מתאימים לפי הוראות ו/או אשור מהנדס הקונסטרוקציה.
לאחר השלמת התקונים לשביעות רצונו המלאה של מהנדס הקונסטרוקציה יש למלא את המבנה מחדש במים ולבצע בדיקת אטימות חדשה במשך 3 ימים לקבלת אטימות מוחלטת לפי הדרישות הנ"ל. לא תשולם לקבלן כל תוספת עבור בדיקת האטימות והיא כלולה במחירי היחידה של הבטונים כולל ההתארגנות, העברת הצינורות המתאימים, התיקונים וההזרקות באם ידרשו ואת עלויות בדיקת האטימות החוזרת באם תידרש.

02.09 תיקוני בטון פגום

במקרה והתגלו בבטון, לאחר פרוק הטפסים, פגמים כמו קיני חצץ, חורים, סדקים, או כל פגם - אין לתקן אותם אלא באישור המהנדס. הרשות בידי המהנדס לא להרשות תיקונים, אם לפי שיקול דעתו אלה אינם עומדים בדרישות החוזק והצורה.
במקרה זה על הקבלן להרוס את חלק המבנה הפגום ולצקת אותו מחדש. תיקון הפגמים ייעשה עפ"י הוראות מיוחדות שינתנו לקבלן ע"י מהנדס הקונסטרוקציה בכל מקרה בנפרד.

02.10 בדיקת מדגמים

יש לבצע בדיקת מדגמים תקנית לחוזק הבטון במעבדה מוסמכת לכל שלבי יציקת הבטונים. מספר ואופן לקיחת הדוגמאות, יהיה כזה שיספק את דרישות ת"י והמפרט הכללי. תוצאות הבדיקות יועברו ישירות למפקח.
בנוסף , יוכנו קוביות לבדיקת חוזק ללחיצה כעבור 60 ימים ממועד היציקה ומדגמים לבדיקת אטימות כעבור 28 ו-60 ימים ממועד היציקה.
המדגמים והבדיקות כלולים במחירי היחידה של הבטונים.

02.11 מעברים ביציקות

1. במסגרות היציקות השונות יבוצעו מעברים עבור המערכות השונות משלושה סוגים:
   א. מעברים "נקיים" ביציקה.
   ב. שרוולים.
   ג. מעברים אטומים לכבלים.
2. מיקום המעברים השונים יבוצע בדיוק מירבי כמפורט בתוכניות.

02.12 פרוק תבניות והפסקות יציקה

התבניות לא יפורקו ללא קבלת אישור מהמפקח. הפירוק יעשה תוך שחרור הדרגתי של האמצעים המותאמים לתומכות ובזהירות שיש עמה כדי למנוע נזקים לבטון.
המועדים המשוערים לפירוק התבניות מאז גמר היציקה הם כדלקמן:
24 שעות- לתבניות צדדיות של קורות עמודים וקירות רגילים (עם התקשות הבטון).

4 ימים - לתבניות של תקרות בטון מסיבי שמפתחן אינו עולה על 3.0 מטר.
7 ימים לתבניות של תקרות בטון שמפתחן אינו עולה על 5.0 מטר ושל קורות שמפתחן קטן מ- 3.0 מטר.
10 ימים - לתבניות של תקרות שמפתחן עולה על 5.0 מטר.
14 ימים- לתבניות של קורות שמפתחן אינו עולה על 5.0 מטר.
21 ימים- לתבניות של קורות שמפתחן גדול מ- 5.0 מטר,
יש לעבוד בהתאם להפסקות היציקה המפורטות בתכניות.

02.13 הארקות יסוד

בזמן ביצוע היסודות וקורות היסוד, יש לתאם ולבצע את כל עבודות הארקות היסוד בהתאם לתכניות ולמפרט יועץ החשמל.
ביצוע הארקות היסוד יעשה ע"י הקבלן ובאחריותו. עבור ביצוע הארקת היסוד בכללותה לא ישולם לקבלן בנפרד ועליו לכלול את עלות הביצוע והחומרים הדרושים במחירי היחידה השונים לבצוע המבנה.

02.14 דיוק וסטיות מכסימליות מותרות

הסטיות המכסימליות המותרות לעבודות בטון יצוק באתר יהיו בהתאם שלהלן:

מס' סדורי	תאור העבודה והגדרת הסטיה	התחום בו תבדק הסטיה	גודל הסטיה המכסימלי
1	סטיה מהאנך בקוים קירות ועמודים	כ3- מ'	5 מ"מ
2	סטיה מהמפלס או מהשפוע המסומנים בתכניות		5 מ"מ
3	סטיה בגודל ובמקומות של פתחים ברצפות תקרות וקירות		5 מ"מ
4	סטיה בעוביים של רצפות תקרות חתכי קורות ועמודים		10 מ"מ
5	סטיה בין מרכז העמוד ומרכז היסוד ממידות העמוד		5%
6	מיקום עוגנים וברגים למכונות	1 מ"מ	
7	בתאי הממברנות סטית רוחב,אורך,גובה ואנך		5 מ"מ

בכל מקום שיתגלו סטיות גדולות מאלה שהוגדרו לעיל, על הקבלן יהיה לשאת בכל ההוצאות הכרוכות בתיקון, כולל הריסת האלמנטים שנוצקו ויציקתם מחדש.

02.15אשפרת בטון

אשפרת הבטון של משטחי בטון אופקיים – רצפות ותקרות ושל קירות הבטון תבוצע במשך 10 ימים לפחות.

האשפרה תכלול הרטבה רציפה של פני המשטחים האופקיים והקירות על ידי יריעות תיאטקס פרושות על פני הבטון.

אשפרת משטחי הבטון האופקיים תתחיל מיד לאחר החלקת פני הבטון כאשר ברק המים נעלם מפני הבטון. בקירות ישוחררו הקשרים בין התבניות במועד מוקדם ככל האפשר לאחר היציקה עם התקשות הבטון ויוזלפו מים מספר פעמים ביום למרווח הנוצר בין התבניות לבין פני הבטון. לאחר פרוק התבניות תימשך האשפרה באחת השיטות כנ״ל.

על הקבלן להקפיד על ביצוע האשפרה כנ״ל במיוחד בשל תנאי האקלים במקום למניעת סדיקת אלמנטי הבטון ונזילות מים דרכם.

על הקבלן למנות אחראי מטעמו לביצוע האשפרה כנ״ל ולהודיע על מינויו ועל שיטת האשפרה שבחר בה למפקח ולקבל את אישור המפקח לפני התחלת ביצוע יציקות הבטון באתר.

אין לבצע אשפרה באמצעות חומר אשפרה מסוג CURING COMPOUNP.

02.16 תיקוני בטון במבנים המכילים מים

1. <u>סגרגציות מקומיות</u>

א. יש לסתת את הבטון עד לעומק שמתקבל בטון ללא סגרגציה (עומק מינימלי 2 ס״מ).

ב. בעומק עד 6 ס״מ יש לישם סיקה רפ פאור בשכבות בעובי 2 ס״מ לפי הוראות היצרן.

ג. בעומק גדול מ-6 ס״מ יש לצקת מתערובת בטון שתכלול את הרכב תערובת הבטון המאושרת לקירות שבה תוחלף שליש מכמות המים בתערובת בסיקה לטקס סופר כלומר כאשר כמות המים בתערובת המקורית 150 ליטר למ״ק בטון יהיו הכמויות בתערובת ליציקת הנ״ל 100 ליטר מים + 50 ליטר סיקה לטקס סופר. יש לדאוג לדחיסה טובה של החומר תוך ויברציה בעת היציקה. יש להביא בחשבון שריכוז לטקס כנ״ל מעכב את התקשות הבטון ולכן יתכן וידרש לפרק את התבניות לאחר 3-2 ימים. יש לבצע אשפרה לאחר היציקה לפי המפרט תוך הקפדה על הרטבה רציפה ממועד גמר היציקה עד לפרוק התבניות ולהמשיך באשפרה לפחות 8 ימים לאחר פרוק התבניות.

ד. בכל מקרה שבסיתות מגיעים למוטות הזיון בקיר יש להמשיך ולסתת עד לעומק 2 ס״מ מאחורי מוטות הזיון,לצבוע בצבע נגד חלודה מסוג סיקה טופ 110 ולישם/לצקת לפי סעיפים ב׳ או ג׳ הנ״ל.

2. <u>סדקים ברוחב גדול מ-0.1 מ״מ</u>

א. ביצוע חריץ לאורך הסדק ברוחב מינימלי של 6 מ״מ ובעומק 30 מ״מ.

ב. ניקוי החריץ מאבק וישום סיקדור 31 באמצעות שפכטל בתוך החריץ (לאחר ערבובו לפי הוראות היצרן) לכל עומק החריץ.

3. <u>סתימת חורים קוניים לברגי תבניות</u>

א. חורים בצד הקיר הפנימי הבא במגע עם מים יסתמו ע״י סיקה רפ פאור בשכבות בעובי 2 ס״מ לפי הוראות היצרן עד לעומק 2 ס״מ מפני הבטון.
מעל הנ״ל יבוצע איטום סיקה פלקס PRO3WF לפי הוראות היצרן.

ב. חורים בקירות חיצוניים בצד הקיר החיצוני יסתמו ע״י סיקה רפ פאור בשכבות בעובי 2 ס״מ.

4. <u>כיסוי בטון קטן מ-5 ס״מ בקיקר</u>

במקומות בהם כיסוי הבטון על המוטות היוצאים כקוצים מהקיקר קטן מ-5 ס״מ יש לסתת בקיקר חריץ בעומק 7 ס״מ לכל גובה הקיקר,להטות את מוטות הזיון ממפלס פני הרצפה כך שיתקבל כיסוי בטון של 5 ס״מ ולמלא את החריצים בתערובת בטון לא מתכוץ מסוג סיקה גראוט 214 עם תוספת לטקס סופר לתערובת שבה 1 ליטר לטקס סופר יחליף 1 ליטר מים הכל לפי הוראות הישום של גילאר.היציקה תבוצע כנגד תבנית בדופן הפנימית של הקיקר.

05 פרק עבודות איטום

לגבי העבודות האלה ראה מפרט לעבודות איטום - פרק 05 - בהוצאת הועדה הבינמשרדית המיוחדת בהוצאה האחרונה. השלמות למפרט הנ"ל:

05.01 כללי

א. פרק זה של החוזה מתייחס לביצוע עבודות איטום במבנה.

ב. עבודות האיטום יבוצעו בהתאם למפרט, כתב הכמויות, התכניות המצורפות, התקנים הישראליים ותקנים אחרים כמצוין במפרט. כמו כן יבוצעו העבודות בכפיפות להוראות הכלולות בחוקים, צווים או תקנות בני תוקף מטעם כל רשות מוסמכת, אשר הפיקוח עליהן או על כל חלק מהן הוא בתחומי סמכותה הרשמית.

ג. כל עבודות האיטום יבוצעו ברמה מקצועית גבוהה ע"י בעלי מקצוע מעולים החייבים באישורו המוקדם של המפקח.

05.02 רציפות שכבות האיטום

הקבלן ידאג לשמירה על רציפות שכבות האיטום ובכל מקרה שהדבר לא בא לידי ביטוי בתכניות ו/או במפרט ו/או בכתב הכמויות, יביא הדבר בעוד מועד לידיעת המהנדס. במסגרת רציפות שכבות האיטום תובטח חפיה של 10 ס"מ לפחות בין השכבות כל עוד לא נדרש או אושר אחרת.

0 5.03 <u>הצעות שינוי ואישור דוגמאות</u>

אם תוך כדי עבודה ימצא הקבלן לנכון להציע שינויים כלשהם בעבודות האיטום, יראו הצעותיו כמאושרות רק לאחר העברתן לעיון מוקדם של המהנדס ואישורן על ידו בכתב. לפני תחילת הביצוע יהיה על הקבלן להגיש לאישור המהנדס דוגמאות של חומרי איטום שברצונו להשתמש בהם כולל החומרים המפורטים בתכניות.

05.04 אחריות הקבלן

א. הקבלן אחראי לטיב העבודה, החומרים ואיטום מוחלט של חלקי המבנה שצופו בשכבות אוטמות בפני חדירת רטיבות לתקופה של 5 שנים מיום מסירת המבנים. במשך תקופה זו יתקן הקבלן כל נזק העלול להיגרם לעבודות האיטום. פרט לנזקים שנגרמו מסיבות שאינן קשורות בטיב עבודות האיטום וזאת לפי קביעתו הבלעדית של המזמין או בא-כוחו.

ב. הקבלן יבצע את כל התיקונים לשביעות רצונו המלאה של המזמין או בא-כוחו ובתאום עמו.

05.05 דרישות כלליות

א. לפני התחלת עבודות האיטום על הקבלן להתקשר עם המהנדס לקבלת הסברים והדרכה.

ב. טיב האיטום צריך לענות על הדרישה לאטימות מוחלטת בפני רטיבות, גזים ואדים.

ג. ביצוע האיטום והכנת השטח ייעשה בהתאם לדרישות מפרט זה ו/או מפרטים של היצרן.

05.06 איטום רצפות בחם

העבודה תבוצע לפי הפירוט הבא:

א. פרישת יריעות פוליאטילן בעובי 0.3 מ"מ ע"ג מצע החצץ, כולל חפיות של 10 ס"מ לפחות.

ב. יציקת רובד בטון רזה בעובי 5 ס"מ בהתאם למסומן בתוכניות מוחלק היטב ומוכן לקבלת שכבות האיטום.ניתן לישם את האיטום שלהלן מעל הבטון הרזה מיד לאחר התקשותו כשניתן לדרוך עליו.

ג. איטום בחם מתחת לרצפות הבטון על גבי רובד הבטון הרזה הנ"ל כמפורט להלן:

1. מריחת שכבת יסוד מפרימר 474GS בשעור 0.25 ק"ג/מ"ר מעל פני רובד הבטון הרזה כשהוא במצב מוחלק ויבש.

2. מריחת שכבת ביטומן אספלטי מנופח חם 25/75 בשיעור 1.50 ק״ג/מ״ר.
3. פרישת שכבת יריעות רשת זכוכית אינטרגלס או ש״ע מאושר תוך חפיות של 10 ס״מ.
4. מריחת שכבה שניה של ביטומן אספלטי כנ״ל.
5. פרישת שכבת יריעות רשת כנ״ל כשהיא מוזזת במחצית רוחב היריעה כלפי השכבה התחתונה תוך חפיות של 10 ס״מ.
6. מריחת שכבה שלישית של ביטומן אספלטי כנ״ל המכסה בצורה מושלמת את שכבת יריעות הרשת.
7. פרישת שכבת לבד ביטומני מס׳ 4 מעל הנ״ל להגנת האיטום.

יש להקפיד על כך שברזלי הרצפה יונחו מעל שומרי מרחק ולא יונחו ישירות מעל שכבות האיטום גם לא לפרקי זמן קצרים.

05.07 איטום הקירות התת קרקעיים בחם

איטום פני הקירות החיצוניים התת-קרקעיים יבוצעו בשכבות כמפורט בסעיף 5.06, (ללא שכבת הלבד הביטומני). על השכבה האחרונה של הביטומן החם יודבקו לוחות ״קל-קר״ בעובי 3 ס״מ מסביב. איטום הקירות יבוצע רק לאחר בדיקת האטימות.

05.08 איטום תפרי הפסקת יציקה

05.08.01 <u>איטום תפרי הפסקת יציקה בין רצפה לקירות</u>

איטום תפרי הפסקת יציקה בין רצפה לקירות ב״קיקר״ יבוצע ע״י 2 מרכיבי איטום:

א. הצמדת רצועות עצר כימי מסוג סיקה סוול 2507 במרחק שלא יפחת מ-8 ס״מ מפני הבטון הפנימי.מתחת לרצועת העצר הכימי ומעל פני הבטון יש לישם משחת סיקה סוול.

ב. רצועות פי.וי.סי., פנימי ברוחב 24 ס״מ מסוג V-24L של סיקה ממוקמות אנכית במרחק 10 ס״מ לפחות מפני הבטון החיצוני וקביעתם במקומם ע״י לולאות ממוטות זיון.

05.08.02 <u>איטום תפרי הפסקת יציקה בקירות</u>

איטום תפרי הפסקת יציקה בקירות יבוצע כדלהלן:

רצועות פי.וי.סי. פנימי ברוחב 24 ס״מ מסוג V-24L באמצע הקיר ואיטום התפרים משני צידי הקיר בסיקה פלקס PRO3WF או ש״ע. רצועות הפי.וי.סי. תהיינה נמשכות והחיבורים בין הרצועות יהיו באמצעות הלחמה. רצועות הפי.וי.סי. יקבעו במקום משני צידי התפר ע״י לולאות ממוטות זיון שיקשרו לזיון הקירות.

05.09 ציפוי באפוקסי וטיח צמנט מיוחד

רצפת הבטון וקירות הבטון הפנימיים של מבני המים והשפכים יצופו באפוקסי צמנט מסוג סיקה גארד 720 וסיקה טופ סיל 107 מתוצרת סיקה או בהתאם למסומן בתכניות או מפורט בכתב הכמויות.

הציפוי ייושם לאחר הכנת השטח של פני הבטון בהתאם להוראות היצרן ולא מוקדם מאשר שבועיים לאחר גמר יציקת הבטונים.

הכנת השטח תבוצע ע״י ניקוי חול לקבלת פני בטון פתוחים לרמת חיספוס CSP3-4.

יישום האפוקסי צמנט לשכבותיו בהתאם להוראות היצרן ולאחר אישור המהנדס לפני הביצוע.
כמות החומר הנדרשת – 4 ק״ג/מ״ר לקבלת עובי ציפוי של 2 מ״מ. המחיר לציפוי המיוחד יכלול את הכנת פני השטח, את החומרים ועיבוד הפינות.
המדידה לתשלום תהיה לפי מ״ר.

05.10 ציפוי מגן במערכת פרמקור 3326 באגני גרוסת וטיפול מוקדם

רצפת הבטון וקירות הבטון הפנימיים יצופו לאחר בדיקת האטימות ואשור המפקח במערכת פרמקור 3326 מתוצרת סיקה בהתאם למסומן בתכניות או מפורט בכתב הכמויות.
הציפוי יישם לאחר הכנת השטח של פני הבטון בהתאם להוראות היצרן ולא מוקדם מאשר 3 שבועות לאחר גמר בצוע ההתזה היבשה של סיקה רפ פאור.

ציפוי מגן במערכת פרמקור 3326 יבוצע כדלקמן:

א. יישום אפוקסי צמנט EC-720 בעובי 2 מ״מ בכמות 4 ק״ג/מ״ר.
ב. יישום פרימר סיקה גארד 156.
ג. הגנה על תפרים קיימים ברשת SIKA BETONOL GLASS FIBRE ברוחב 15 ס״מ.
ד. ציפוי מעל הנ״ל ב- 3 שכבות סיקה פרמקור EG-H 3326 בכמות כוללת של 1.8 ק״ג/מ״ר.

יישום הנ״ל יבוצע לפי הוראות היצרן, הנחיות ופיקוח עליון של אנשי ״גילאר״ נציגי חברת סיקה בארץ וע״י בעלי מקצוע בעלי נסיון בישום הנ״ל מאושרים ע״י ״גילאר״.
המדידה לתשלום תהיה לפי מ״ר.
מחיר היחידה כולל את כל המפורט הנ״ל במערכת פרמקור 3326.

אופני מדידה ותשלום מיוחדים

01. עבודות עפר

01.1 עודפי החפירה - סילוק עודפי החפירה למקום מאושר יכלל במחירי היחידה של עבודות החפירה ללא תשלום בנפרד.

01.2 חישוף השטח, כולל עקירת עצים וסילוק שורשים וחומר אורגני – נכלל במחירי היחידה של עבודות החפירה.

01.3 מדידת כמויות החפירה תכלול את החפירה מתחת ולצידי המבנים כולל שיפועי החפירה לפי המפורט בתכניות.

02. עבודות בטון יצוק באתר

02.1 תבניות

מחיר הבטון כולל את מחירי התבניות כפי שנדרש במפרט המיוחד.

02.2 קביעת אביזרים שונים בבטון

כמו שרוולים, צנרת מעברים וכו', כלולים במחירי הבטונים השונים ולא ישולם עבורם בנפרד.

02.3 הארקות יסוד

יבוצעו ע"י הקבלן במסגרת חוזה זה ויש לתאם את כל יציקות הכלונסאות וקורות בהתאם לכך ללא תוספת תשלום.

02.4 בדיקת אטימות

מחירי הבטונים במבנים המכילים מים ושפכים כוללים את מחיר בדיקת האטימות הנדרשת במפרט המיוחד.

05. עבודות איטום

05.1 הכשרת השטח לציפוי מגן

הכשרת השטח של פני הבטון לציפוי מגן מסוג סיקה גארק 720 ופרמקור 3326 תבוצע ע"י ניקוי חול לדרגת חיספוס CSP 3-4 . מחיר ניקוי החול כלול במחירי ציפוי המגן.

05.2 בידוד ואיטום הגגות

ימדד במ"ר ויכלול את כל הדרוש לביצוע מושלם של העבודה כמתואר במפרט. בנוסף לאמור במפרט הכללי, ימדד בידוד ואיטום הגג נטו בין המעקות ובין כל יתר הסיפים הגבהות וכו'. שטחי התפשטות (האנכיות) על מעקות והגבהות וכו' - לא ימדדו.

06 פרק עבודות נגרות ומסגרות פלדה ופוליאסטר משוריין (GRP) וחומרים מרוכבים

06.01 כללי
כל החומרים, תכונותיהם ועיבודם יתאימו לדרישות המפרט הכללי הבינמשרדי פרק 06 ויעמדו בהתאם למקרה בדרישות התקן הישראלי הרלוונטי.
יש לבדוק בבנין את כל מידות הפריטים לפני התחלת הביצוע ולהודיע למתכנן על כל אי התאמה בין המידות בפועל לבין המידות המצוינות ברשימה לצורך קבלת הוראות לגבי המידות הקובעות. חומרים יהיו בהתאם למפרט להלן ובפרטים הרלוונטיים.

06.02 דלתות אש
כל דלתות האש יהיו בהתאם לתקן ישראלי 1212 ועל הקבלן לקבל את אישור המתכנן ליצרן לפני הזמנת האלמנטים.

06.03 תריסי גלילה
במקומות המצוינים בתכנית יותקנו תריסי גלילה. התריס יהיה אטום לרעש ולריחות ויהיה עשוי מחומרים עמידים לסביבה קורוזיבית מחומר אלומיניום ויהיה בעל הפעלה חשמלית. את תריס הגלילה יהיה ניתן לפתוח מבפנים ומבחוץ.

06.04 מכסים סבכות וסולמות
מכסים מלבניים בתוך מבנה התחנה, סבכות וסלמות יהיו מפוליאסטר משורין כדוגמת מתוצרת רבדיון, הכל לפי הנדרש בכתב הכמויות. גם פרופילי התמיכה למכסים יהיו מחומרים זהים מותאמים למשקל הנדרש. עומס מעל מכסים 250 ק״ג למ״ר.
הגוון הסופי של כל המתקנים (ממתכת או מפוליאסטר משוריין) יהיה בגווני אפור אלא אם כן תקבע אחרת על ידי המתכנן.
במידה ויש התייחסות בתכנית הסטנדרטית למבנה מתכתי, יהיה החומר פלב״מ 316. הקבלן יזמין את המבנה רק לאחר אישורו ע״י המתכנן. כלל המכסים יותקנו עם ידיות הרמה. חלוקה פרופילים עבור התמיכה תתואם עם המתכנן לצורך בחינת מיקום הפרופילים המוצעים והתאמתם לציוד המצוי מתחת למכסה. המכסה יחולק באופן כזה שיהיה ניתן לפתוח בנוכחות של שני עובדי תחזוקה בלבד.
המדידה לתשלום תהיה לפי מטר ותכלול אספקת כל החומרים, הרכבתם וכל העבודה הדרושה.

06.05 מעקות
המעקות יהיו תקניים מאלומיניום חרושתי. המעקות יובאו לאתר בשלמות ויחוברו בחיבורים מכניים. לא יאושרו ריתוכי המעקות באתר. לפני הזמנתו יביא הקבלן לאתר קטלוג או דוגמא לאישור נציג המזמין. המדידה לתשלום תהיה לפי מטר אורך כולל אספקת כל החומרים (כולל מוטות חיזוק, עמודים, פלטות חיבור לרצפה ומגן סף), הרכבתם לפי המפורט והעבודה הדרושה להרכבתם בשטח. כל המעקות יעמדו בדרישות ת״י 1142 . בסעיף זה כלולים גם מעקות אופקיים וגם משופעים.

06.06 דלתות וחלונות
הקבלן יספק וירכיב דלתות אטומות או עם רפפות בהתאם לסוג ולמידות המצוינות בתוכניות ובכתב הכמויות.
כנפי הדלתות והמשקופים יהיו עשויים אלומיניום כולל פרופילי אלומיניום בעובי 3.6 מ״מ לפחות עם מגשי אלומיניום בעובי 2 מ״מ לפחות מכופפים. הצירים יהיו עשויים מפלב״מ 316. הדלת תסופק עם גומיות איטום. הדלת תהיה עם חיזוקים פנימיים כנדרש בהתאם לטיפוס הדלת.
אספקת הדלתות תהיה רק מתוצרת מפעלים מוכרים לייצור דלתות.
התשלום יהיה ליחידת דלת לפי מידותיה כולל הספקת המשקוף מצוייד באוגנים לביטון, חריץ למנעול עם קופסת מגן, הכנפיים, הצירים, הידיות וכל החומרים הדרושים, הרכבתם, התקנתם וכל העבודה הדרושה, לרבות איטום פתח העגורן בדלת חדר המנועים ודלת הדיזל גנרטור בגומי נאופרן.

חלונות זיגוג קבוע יהיה מפרופילי קלילזכוכית רבדים גמר צבע אנטי קורוזי לפי בקשת המתכנן. גמר צבע לפי קביעת המתכנן.

06.07 עיגונים למונוריל ומתקני הרמה

יותקנו מתקני הרמה מסוג XY

עבור הקונסטרוקציה ישולם כיחידה והמחיר יכלול את אספקת הפרופילים, עבודות הריתוכים והחיבורים, עיגון לתקרת המבנה ו/או על הקרקע, כולל מעצור לעגלה וכל הנדרש בתקן וכן בדיקת בודק מוסמך כפי שמחייב החוק, גילוון וצביעה לפי המפורט וכל הנדרש בהתאם לתכניות.

06.08 ווי הרמה

יהיו מפלדה בלתי מחלידה AISI 316L, המתאימים למשקל של המתקן (משאבה, מגוף, שסתום, אבנים) בהתאם לתקן הישראלי המתאים .ויאושרו על ידי בודק מוסמך מטעם משרד העבודה (הבדיקה כלולה במחיר היחידה) האמור להתלות בהם בשעת הצורך.

06.09 שלבי ירידה

שלבי הירידה יהיו מפלב"מ 316 בקוטר 20 מ"מ או מחומר מרוכב בעל עמידות ויכולת נשיאת משקל. שלבי הירידה יורכבו ויעוגנו היטב בקירות המבנים בהתאם לתוכניות. התשלום עבור העבודה הזאת יהיה לפי כמות היחידות ויכלול את כל העבודות הדרושות להתקנתם בהתאם לתכניות.

06.10 אופני מדידה מיוחדים ותכולת המחירים לעבודות נגרות אומן ומסגרות פלדה

א. אין בכתב הכמויות סעיפים נפרדים למשקופים. מחירם כלול במחיר כל פריט ופריט.

ב. המדידה לפי חתיכות קומפלט כולל פירזול, בריחים, מנעולים, ציפויים, סטופרים ומחזירים אוטומטיים, הכולל הרכבת פירזול במקרים של אספקה על ידי המזמין.

ג. כל סוגי הדלתות החיצוניות תהיינה אקוסטיות להפתחה של D.B.(A)20 מחוץ לדלת.

ד. המחירים כוללים זיגוג וצביעה.

ה. מחירי המשקופים כוללים את גילוונם, המילוי בבטון והצביעה. המתכנן רשאי לקבוע גוונים שונים למשקוף ולדלת ועלותם כלולה במחירי היחידה.

ו. המחירים כוללים התאמת רב מפתח כנדרש לפי אזורים.

ז. כהנחיה כללית לקבלן, מודגש בזאת שכל מוצר נגרות ו/או מסגרות, כפי שהוא מופיע בכתב הכמויות, יכלול במחיר יחידתו את כל הנדרש לפי התוכניות, המפרטים וכו' - לביצוע מושלם וסופי במקומו בבנין וזאת אפילו אם כל הדרישות לא באו לידי ביטוי מלא בתוכניות או במפרטים, אולם הם דרושים לביצוע מושלם.

ט. <u>מעקות ומסעדים</u>

בניגוד לאמור בסעיף 0600.10 של המפרט הכללי לעבודות בנין - מסעד יד מחומר שונה משל המעקה, לא ימדד בנפרד ויחשב ככלול במחירי המעקה. כל המעקות יענו על דרישות הת"י גם אם לא צוין כל בתכניות ובכתבי הכמויות.

י. <u>מקבעים</u>

מחיר המקבעים כולל את כל הנדרש - התאמת ותאום עם המערכות, צביעתם, פרזול, צירים, אביזרים, הכל קומפלט כמפורט ברשימות ופרטים.

07 פרק מתקני תברואה

07.01 כללי

א. בצוע העבודה יהיה כפוף למפרט הכללי לעבודות בנין (המהדורה המעודכנת) על כל פרקיו, בהוצאת הועדה הבין משרדית המיוחדת בהשתתפות משרד הביטחון ומשרד הבינוי והשיכון. יש להתייחס במיוחד לפרק 07. מפרט כללי למתקני תברואה וכן לפרק 57 לקוי מים, ביוב ותיעול. המפרט הכללי הנ"ל מהווה חלק בלתי נפרד מן החוזה למרות שאינו מצורף.

ב. בצוע העבודה יהיה כפוף לכל הנאמר בהוראות למתקני תברואה (ה.ל.ת.) (המהדורה המעודכנת) בהוצאת משרד הפנים.

ג. המפרט המיוחד להלן הוא חלק בלתי נפרד מן החוזה והוא עדיף בכל מקרה על המפרט הכללי.

ד. כל החומרים, הצינורות, אביזרים, ספחים, מתקני תברואה וכו' יהיו מתאימים לדרישות התקן הישראלי וישאו תו תקן.

ה. כל הבדיקות של כל חלקי עבודה וחומרים ייעשו ע"י הקבלן ועל חשבונו בזמן העבודה בצורה שתידרש ע"י המפקח ולשביעות רצונו.
המפקח יהיה ראשי לפסול ללא כל תשלום כל חומרים או עבודה שהינם מאיכות נמוכה מזו הנדרשת ע"י המפרטים, התכניות והוראות המפקח.

ו. על הקבלן להציג למהנדס לאישור דוגמא ו/או קטלוג על הציוד, הברזים והאביזרים שבדעתו לרכוש. הקבלן ירכוש אותם אך ורק לאחר קבלת אישור המפקח.

ז. עבודת הקבלן תהיה מדויקת ורצופה ללא הפסקות ותבוצע בהתאם לתוכניות. במקרים של ספק יתייעץ הקבלן עם המפקח. כל שינוי שיבצע הקבלן על דעת עצמו ללא קבלת אישור יעשה על אחריותו וישא בכל הוצאות הפרוק והרכבה מחדש של עבודתו לפי התכנית במידה וידרש לעשות זאת.

ח. קבלן המשנה לנושאי תברואה, ביוב מים וניקוז יתאם את עבודתו הקבלן הראשי וכל קבלני המשנה, עם קבלן השלד, קבלן החשמל וקבלן הטיח וכן כל קבלנים אחרים שיעבדו באתר.

ט. בכל מקום שנדרש דגם ותוצרת מסוימים, ניתן יהיה לספק אביזר שווה איכות אחר, אך ורק בתנאי שיאושר מראש ע"י המפקח. הקבלה או הדחייה של תוצרת אחרת תהיה נתונה לשקול דעתו הבלעדי של המפקח וללא זכות ערעור ע"י הקבלן.

י. כל סעיף בכתב הכמויות כולל כל החמרים והעבודות, חמרי העזר ועבודות העזר עד להשלמת הסעיף המלאה לשביעות רצון המפקח, אלא אם נאמר בפרוש אחרת.

07.02 תאור העבודה

העבודה בפרק זה כוללת עבודות תברואה וניקוז מי גשם מגגות המבנים

07.03 צנרת

צינורות ואביזרים יבוצעו בהתאם למצויין בתוכניות והכמות הדרושה תהיה בהתאם לכתבי הכמויות.
להלן פירוט סוגי הצנרת:

07.04 צביעה

כל הצינורות הגלויים וכן מתלים, תמיכות וכו' יצבעו ע"י הקבלן. המערכות השונות תצבענה בצבעי זיהוי שונים. חלוקת צבעי הזיהוי לפי מערכות תקבענה במרוכז ע"י המתכנן.
הצביעה תבוצע בהתאם לכל הנאמר במפרטים הכללים לעבודות צביעה וכן בהתאם למפרט הכללי פרק 0709.
לפני הצביעה יש לנקות היטב השטח הנצבע מחלודה שומן וכל גוף זר אחר. כאמור בסעיפי "הכנת שטחים" במפרט הכללי לעבודות צביעה.

07.05 אביזרים וקבועות

א. כללי - כל האביזרים והכלים הסניטריים המפורטים יהיו לפי בחירת המזמין, אלא אם כן צוין אחרת בכתב הכמויות. במידה והדגמים לא פורטו במפורש בכתב הכמויות ובמפרט, ייקבעו ע"י המפקח לפני תחילת הבצוע.
הקבלן יספקם לאתר רק לאחר אישור דוגמא ע"י המפקח.
כל הקבועות, הברזים, האסלות והשסתומים, יותקנו בהתאם להוראת הל"ת, המפרט הכללי 07 ות"י 1205.

ב. ברזים בהתאם למפורט בכתב הכמויות יסופקו ויורכבו ע"י הקבלן.

ג. כיורים לרחיצת ידיים או מטבח במידה והחיבור לכיורים הוא מתחת לכיור יספק הקבלן ברזים מצופים כרום ניקל המיועדים לניתוק החיבורים למים.
מחיר היחידה יכלול אספקה הרכבה של הכיורים, זיזים עם בליטות מרותכות מתאימות לחיזוק הקערה. מגולבן "1/2 או "3/4 (עבור קערת מטבח) הצבועים בצבע אלומיניום ובצבע שמן למותאם לגוון הכיור, ונטיל פליז מצופה כרום, עם פקק גומי, שרשרת כדורית, סיפון בקבוק "1¼ ורוזטה מפי.וי.סי וכן צינור דלוחין אנכי ואופקי עד חבור לקו "2 או קופסת בקרת.

ד. מחיר היחידה לאסלה יכלול 3 פריטים כמפורט בכתב הכמויות:
אסלה, מיכל הדחה, מתקן דו כמותי. כל פריט יכלול כל החומר והעבודה הנדרשים וביחד יכללו:

- אסלה מחרס לבן תוצרת הארץ סוג א'.
- מיכל הדחה נמוך עם צנור שטיפה ומנגיט גומי עם בוכנה, עם ברגי חיזוק מפליז.
- מתקן להפעלה דו כמותית.
- ברז זוית מצופה כרום עם הברגה "½ תוצרת "חמת".
- צנור גמיש "½ מחובר לברז קיר ולמיכל צנור ההדחה.
- מכסה לאסלה.
- זוית מיוחדת בקוטר "4 מצנור פי.וי.סי עם ביקורת (עבור אסלת "אס" או "פי צדדי").
- חיבורי מים וביוב מאסלה ואל האסלה.

ה. מחיר היחידה לאגנים מקלחת יכלול את הפריטים הבאים:

- אגנית עשויה פיברגלס עם ציפוי אמאייל לבן
- סיפון לאגנים עם כל אביזרי השרברבות הנלווים
- סוללת מיקסמיט תוצרת חמת מים חמים/קרים
- ראש מקלחת
- צנרת פנימית חם-קר עשויה פקסגול או .S.P כולל ספחים

07.06 אופן המדידה והתשלום

המדידה תהיה לפי יחידות קבועות: כיור, אגנית, אסלה, דוד וכו'.
המחיר יכלול את החומר הלבן: כיור, סוללה וכן את כל אביזרי השרברבות לרבות צנרת: סיפונים קשתות, צינורות, ביוב, מים חמים מים קרים. הצנרת תבוצע בהתאם לתכניות ולהנחיות באתר.

08 פרק עבודות חשמל פיקוד ובקרה

ראה פרק 08 מצורף בנפרד.

09 פרק עבודות טיח

09.01 כללי

עבודות הטיח תבוצענה בהתאם לאמור במפרט הכללי לעבודות בנין של משרד הבינוי והשיכון ומשרד הבטחון פרק 09, אלא אם כן נאמר אחרת במפרט מיוחד זה.
יצויין כי בקירות של הבור הרטוב, חדר המגופים, חדר המשאבות, חדר המגוב המכני וחדר איסוף הגבב, תעלות הכניסה ותא הכניסה חדרי עובדים, חשמל, דיזל, טרנספורמטור ודלק מתוכנן בטון גלוי (למעט מקומות בהם מתוכנן ציפוי אריחי חרסינה) אשר עליו יש לבצע כיסוי של טיח. במקרה זה יבוצע הטיח כמפורט להלן:

09.01 טיח צמנט

כל התאים והתעלות מבטון ומבטון מזוין יטויחו בצידם הפנימי בטיח צמנט בשלוש שכבות.
הטיח יבוצע לאחר הכנת השטח של פני הבטון (ניקוי,חספוס, רחיצה וכד') ולא מוקדם מאשר שבועיים לאחר גמר יציקת הבטונים.
ביצוע כל שכבה יעשה על השכבה הקודמת לפני שהתייבשה לגמרי: שכבה ראשונה ביחס תערובת 1 צמנט עם 1 חול בעובי של כ- 10 מ"מ.
השכבה השנייה תהיה ביחס תערובת 1 צמנט 2/1 חול ובעובי של כ- 5 מ"מ.
השכבה השלישית תהיה ביחס תערובות 1 צמנט עם 2 חול בעובי של כ- 5 מ"מ.
הטיח יכלול ערב להגברת האטימות וההדבקות "סיקה - 1" או "מלפלסט" או שווה איכות ואשר יאושר ע"י המפקח מראש.
פינות יש לעגל ברדיוס 4 ס"מ. המחיר לטיח יכלול את הכנת פני השטח, את הערב ואת עיבוד והעגלת הפינות.
ביצוע הטיח יהיה על חשבון הקבלן אלא אם קבל הנחיה מפורשת לבצעו ע"ח המזמין. במקרה זה המדידה לתשלום תהיה למ"ר שטח מצופה בטיח צמנט.

09.02 חיפוי וגמר קירות

חזיתות חוץ גמר טיח חוץ בשלוש שכבות כולל גליפים פינות וקנטים.

<u>כללי</u>

מפרט זה מגדיר דרישות ליישום "ציפוי כורכרי 2000" או ש"ע מאושר לקירות וליציקות.
ניתן לקבל "ציפוי כורכרי 2000" או ש"ע מאושר, גוון הציפוי ומרקמו יקבע ע"י המתכנן.

הרכב החומר

הציפוי הכורכרי מורכב מהחומרים הבאים:
אבן כורכר טבעית
מוספים ושנים
סיבי ניילון
פיגמנטים בהתאם לדרישה.

הדגשות

א. יש לספק ליצרן כמויות נדרשות, סוג היישום והגוונים הנדרשים.
ב. יש לדאוג להכנת תשתית יציבה.

הובלה ויציקה

א. החומר יסופק לאתר באמצעות מערבל רטוב ומוכן לשימוש.
ב. את החומר יש לאחסן אך ורק במיכלים מיוחדים אשר יסופקו ע"י היצרן.
ג. אין לאחסן את סוגי התערובות/גוונים שונים במיכל אחד.
ד. אין להוסיף כל חומר (מים, מוספים כימיים וכו') לתערובת.
ה. היישום מבוסס על שיטות יישום הטיח (ציפוי לקירות) וניתן לקבל כל מרקם שהוא בהתאם לדרישות הארכיטקטוניות.

חיפוי קירות

יש לבחון תנאי התשתית וסוגה ופעל להכנת הרקע בהתאם להנחיות הבאות :

יש להסיר שכבות חלשות, בולטות, גופים זרים וחוטי קשירה.

- יש לשטוף ולהסיר שאריות שמן ואבק.
- יש להסיר זיון חשוף.
- יש לבצע שכבת מריחה/הרבצה, הבנויה מחול, צמנט ופולימר. שכבת המריחה/ההרבצה תבוצע בצורה גסה ולא חלקה.
- יש לאשפר את שכבת ההרבצה במשך 3 ימים לפחות לפני בצוע הציפוי הכורכרי.
- יש להניח רשת מתכת מגולוונת עם עיגון הרשת בקוטר 4 מ״מ כל 20X20 ס״מ, העיגון לקיר יבוצע בהתאם להמלצות היצרן אולם לא פחות מעיגון מוטות בקוטר 6 מ״מ כל 30X30 ס״מ.

יישום ציפוי כורכרי 2000 או ש״ע מאושר לקירות

- עובי יישום הציפוי הכורכרי הינו בין 20-15 מ״מ.
- יש לסיים את הציפוי הכורכרי על אלמנט שלם. במידת הצורך יש להכין פסי הפרדה/מישקי עבודה. בנוסף, יש לבצע פסי הפרדה/תפרי התפשטות לפי הנחיות המתכנן.
- ניתן לבצע ציפוי כורכרי 5 ימים מסיום ביצוע שכבת ההרבצה (ובתנאי ששכבת ההרבצה התקשתה).
- למחרת יישום הציפוי הכורכרי, אך לא לפני התייבשות מלאה של החומר, יש לאשפר את ציפוי 3 פעמים ביום לפחות, למשך 3 ימים לפחות.
- הביצוע יבוצע בהתזה, או באמצעי אחר בהתאם להמלצות היצרן.
- בסיום העבודה יבוצע סילר מט על הציפוי הכורכרי .

09.03 זויתני רשת מגולבנת

יש לקבוע סרגלי מגן למקצועות הקירות, העמודים וכו׳, במקומות שהדבר יידרש על ידי המהנדס. הסרגלים יהיו עשויים מפח מגולבן חזק עם רשת מתכת מתוחה בצידיהם ויקבעו (לפי אנך) למקצועות האמורים לפני הטיח באמצעות מסמרים מגולבנים או מסמרי פלדה. אחרי הקביעה יש לצבוע את פינת הפח המגולבן בצבע מגן. הרשת תכוסה בשכבת טיט צמנט 3 :1 לפני הטיוח. אחרי גמר הטיוח יש לצבוע את פינת הפח המגולבן בשתי שכבות צבע שמן בגוון הסיוד. הנ״ל כלול במחיר היחידה של הטיח

09.04 גמר טיח במפגשים

בקו הפגישה בין התקרות והקירות יש לחתוך חריץ דק עמוק בקו ישר ואופקי. חריץ דומה יחתך בכל קו פגישה גלוי בין טיח וחומר אחר. על טיח הקירות והמחיצות והגמר בקו אופקי בדיוק מעל חיפוי השיפולים ובאופן שחיפוי השיפולים יבלטו במידה שווה בהחלט, לכל אורכם, מפני הטיח. החיתוך הנ״ל כלול במחירי הטיח.

09.05מדידה ותשלום

ציפוי קיר הבטון בכורכרית 2000 או ש״ע מאושר ימדד לתשלום במ״ר על פני כל השטח בו יושם הקיר. התשלום לביצוע ציפוי כורכרי 2000 או ש״ע מאושר יכלול את כל העבודות כנדרש לעיל, לרבות ישום רשת מתכת מגולוונת ועיגונה לקיר וכל הסעיפים המוזכרים לעיל כלולים במחירי היחידה.

פרק 10 עבודות ריצוף וחיפוי

10.01 הספקת מרצפות, שיפולים ואריחים

10.01.01 כללי

א. 60 ימים לפני הריצוף או הציפוי ימציא הקבלן לאישור המתכנן לבדיקות, מוקדמות למכון התקנים, דגימות של המרצפות, השיפולים, האריחים וסוגי הטרצו והגרניט פורצלן.
ב. אלה מן הדוגמאות אשר המתכנן יאשרם כראויות לשימוש, ישמרו היטב במקום העבודות ואליהן תושווינה כל המרצפות, השיפולים, האריחים והטרצו.
ג. הקבלן יהיה אחראי לטיב המרצפות, השיפולים והאריחים וחובתו לדאוג לזהות עם הדוגמאות המאושרות בטיבן, מבנן הפנימי והחיצוני, גוונן, צורתן, דיוק מידותיהם ותכונותיהן האחרות.
ד. הקבלן ישא באחריות ההובלה, ההטענה, הפריקה והאיחסון של המרצפות, השיפולים והאריחים.

10.01.02 היקף אספקה

מדרגות בטון, רומים ושלחים מרוצפים בטרצו כולל פסי מניעת החלקה.
החדרים הבאים ירוצפו באריחי טרצו, במקומות בהם לא יבוצעו שיפולים, יבוצע מילוי בטרצו יצוק באתר כדי להשלים מרווחים בין סיום הריצוף למדרגת הבטון:

א. חדר בוצה להסמכה
ב. חדר בוצה לסחיטה

10.02 הרקע לריצוף ממרצפות לציפוי אריחים

א. לפני הריצוף יש לדאוג ליציבות רקע הריצוף, למניעת שקיעה של שטחי הריצוף. המילוי יהודק היטב תוך הרטבה.
ב. משטחים יצוקים מבטון אשר יקבלו ריצוף מרצפות, ינוקו תחילה.
ג. קירות בנויים או יצוקים המהווים רקע לחיפוי, ינוקו היטב ויורטבו עם התחלת עבודות החיפוי.
ד. לפני הכנת הרקע לריצוף, יבוקרו מפלסי המשטחים ויותאם עובי שכבת מילוי החול הנקי המשמש רקע לריצוף.

10.03 חיפוי מאריחי קרמיקה

הערה: במקרים בהם מתוכננת צנרת על קירות הקרמיקה, הצנרת תותקן <u>אחרי</u> הדבקת הקרמיקה. הקרמיקה תיושם עד התקרה ובהתאם לתכנית הגמרים.

א. החיפוי חייב להיות <u>אטום למים</u>.
ב. יש לבצע בהתאם להוראות היצרן.
ג. חומר תערובת של שתית הריצוף והציפויים וחומר תערובת התפרים יכיל ערב לאטימות מאושר.
ד. התפרים יבוצעו עם פיגמנט צבעוני מותאם לסוג הקרמיקה - גמר פני התפר בהתאם לדוגמאות שיאושרו ע"י המתכנן.
ה. מידות הקרמיקה שתאושר מסוג קלינקר עובי 10 מ"מ- במידות לפי כתב הכמויות. ניתן לבחון קרמיקה מלבנית במידות 40X20.
ו. העבודה כולל סיום וגמר מושלם עם יתר הציפויים, כולל הטיח, הצנרת ואביזרי האינסטלציה והחשמל - כלולים במחירי היחידות.
ז. אחריות אחיזת הציפוי על הקירות אינה מוגבלת בזמן.
ח. כמו כן המחיר כולל ביצוע גרונג בפינות.

10.04 עיבודים וחיתוכים מיוחדים

כל העיבודים והחיתוכים המיוחדים הנדרשים בעבודות ריצוף וחיפוי בהם משתמשים במרצפות רגילות, אריחי קרמיקה למיניהם וכו' יעשו אך ורק ע"י ניסור במכונה מותאמת. מחיר החיתוכים והעיבודים כלול במחירי היחידה.

10.05 אביזרים

כל האביזרים יהיו תוצרת חרסה שקועים בקירות וגוון כפי שיקבע ע"י המתכנן.

10.06 אופני המדידה לתשלום

א. מדידת שיפולים (פנלים) לפי מ"א כולל אספקה, עבודה, חומר, הדבקה חיתוך וכו'.

ב. יציקת טרצו. המדידה לפי מ"ר חומר, עבודה, וליטוש קומפלט.

ג. אריחי קרמיקה ברצפה ו/או בקירות כולל אספקה, עבודה, חומר, חיתוכים ואיטום.

ד. פינות, יהיו כולם מפסי אלומניום וינחו עד לגובה סופי של הקרמיקה. המדידה כלולה במחירי הקרמיקה.

11 פרק עבודות צביעה וציפוי מגן

11.01 הגדרות

חמרי הצביעה והצפוי יהיו כמפורט להלן בהתאם למפורט בפרק 11 למפרט הכללי של הועדה הבין-משרדית או לפי הסעיפים המתאימים במפרט הכללי או בחומרים אחרים, אשר הקבלן יוכיח למהנדס, כי הם שווי ערך איכותי ואשר יאושרו מראש ע"י המפקח. הכמויות והיישום יהיו בהתאם להנחיות היצרנים, לרבות הכנת השטח (ניקוי, אטום, חיספוס, וכו') ולאחר אישור המפקח.
באם הצביעה והצפוי לא יעשו בהתאם לנ"ל, יסלק הקבלן את הצבע וינקה היטב את ספחיו על חשבונו ובהתאם להוראות המפקח. רק לאחר אישור המפקח יבצע הקבלן את הצביעה והצפוי מחדש ובהתאם למפרט, חומרי הצביעה והצפוי המוגדרים להלן הם מתוצרת "טמבור" בע"מ אלא אם כן מצוין אחרת.

11.02 צביעה לפי נושאים

א. קירות פנימיים של חדר המגוב המכני, חדר הכניסה ותא המגופים, שרותים, וחדר חשמל, וכן הקירות החיצוניים ותקרות של חדרים יבשים.

ב. עבודות מסגרות מפלדה דלתות, שבכות, חלונות סולמות מעקות

ג. שרשראות, עגורן, תמיכות.

ד. ציוד שיסופק ממפעל - צביעתו תהיה חרושתית לפי הדרישות שיפורטו במפרטי אספקת הציוד.

11.03 קירות פנימיים

בכל הקירות והתקרות הבאים תבוצע צביעה בלבן "אקרינול" על גבי טיח צמנט או בטון, בשלוש שכבות לפחות ועד לקבלת צבע אחיד.
בקירות יבשים ללא אווירת שפכים תהיה צביעה בפוליסיד לבן. הצביעה תהיה בשלוש שכבות לפחות ועד לקבלת צבע אחיד.

11.04 עבודות מסגרות וחלקי מתכת

א. <u>כללי</u>

כל חלקי המתכת בין אם באים במגע בשפכים או לא, בתוך המבנה או מחוץ למבנה יעברו תהליך של גלוון בחום ולאחר מכן צביעה מתאימה. חלקי המתכת השונים יבנו בקטעים שיאפשרו הכנסה לתוך אמבט חם. באתר לא יורשה ריתוך של חלקי מתכת שגולוונו בחם. רק במקרים מיוחדים כשניתן אישור לכך ע"י המפקח יידרש הקבלן ליישם את התיקון בצבע עשיר אבץ 94% אבץ לפחות.
מובהר בזאת כי הקבלן יידרש לבצע את כל הצנרת לתחנת השאיבה בבית המלאכה בשחור. הקבלן יתקין אותה בתחנה ויסמן כל קטע.
לאחר שהקבלן יקבל אישור בכתב לביצוע הצנרת הוא יפרק את הצנרת. ישלח אותה לגלוון וצביעה בבית המלאכה ולאחר מכן ירכיב אותה מחדש באתר.

ב.<u>הכנת משטחי הצביעה או הצפוי</u>

כל שטחי המתכת, המיועדים לגלבון באבץ חם ינוקו באופן יסודי בביהח"ר או בבית המלאכה מחלודה, קשקשת חלודה, קשקשת פלדה, קרום ערגול, לכלוך,שמן וגריז, אבק, חול, שרידי ריתוך, יצרבו באמבט קאוסטיק סודה ואחריו באמבט חומצה להסרת חלודה הכל לפי דרישות מפעל הגלבון. (פקר פלדה או שו"ע)

ג.<u>תהליך הגלוון באבץ חם</u>

יישום שכבת אבץ על גבי מוצר מפלדה על ידי טבילת המוצר באמבט של אבץ מותך.
מפרט זה מתייחס לצפוי אבץ המיועד להגן על הפלדה בפני חלודה (קורוזיה) במוצרי פלדה מעורגלים, מחושלים, פרופילים מוצרים מפח, קטעי צנרת, מוצרים מפרופילים וצינורות מכופפים/או מרותכים, קונסטרוקציות, רשתות מוכנות לבטון, סבכות, גדרות, סולמות עיגונים, דלתות, חלונות, עמודים לגדר, שערים וכו'.
הפלדה תהיה מסוג הנקרא כמקובל בשוק "מתאים לגילוון" דהיינו תכולת פחמן פחות מ- 0.3% תכולת זרחן פחות מ-0.2%.
הגילוון יבוצע בהתאם לתקן ישראלי 918 מאפריל 1975 וגילוון תיקון מדצמבר 1979.
האבץ לציפוי יהיה באיכות לפחות G.O.B.(Good Ordinary Brand) ויכיל לא פחות מ- 98.5% אבץ טהור.
תכולת האלומיניום באמבט האבץ לא תעלה על 0.03%.

יש לתכנן מוצר המיועד לגילוון בהתחשב באפשרויות ובתהליך הגילוון.
מומלץ להיוועץ במגלוון לפני תכנון או ייצור של מוצר המיועד לגילוון. יש להבטיח זרימה חופשית של אבץ נוזלי על כל חלקי המוצר בפנים ובחוץ.
בטיחות - אסור להשאיר חללים אטומים במוצר מכיוון שאלה עלולים לגרום להתפוצצות באמבט האבץ.
המוצר יעבור ניקוי הסרת שומן, צריבה בחומצה, טבילה בתלחים (פלקס) וטבילה באמבט אבץ מותך בטמפרטורה של כ- 450 מעלות צלזיוס ומעלה.
הציפוי יהיה רציף וחלק ללא פגמים.
על שכבת הציפוי להיות דבוקה היטב, כך שלא תתקלף על ידי פעולה סבירה של שינוע, הרכבה ושמוש של המוצר. ככלל, ככל ששכבת הציפוי עבה יותר, יש להזהר יותר בשינוע.
בדיקת הגילוון תתבצע במפעל הגילוון לפני הוצאת המוצרים מהמפעל. מפעל הגילוון יאפשר לבודק מטעם המזמין גישה למוצרים בכל שלבי התהליך ויסייע לו בביצוע הבדיקות.
זמן השהיה באמבט יהיה כזה שעובי הצפוי יהיה 120 מיקרון לפחות.
לאחר הגלוון יבוצע במפעל בצביעה - תהליך של ניקוי והחלקה של שבבי האבץ שיוותרו ולאחר מכן תיקון המקומות גלוון קר. חורים שבוצעו לשם החדרת הגלוון למניעת התפוצצות יאטמו במרק אפוקסי דו רכיבי.

11.05 צביעת פלדה מגולונת

לפני צביעת הפלדה המגולונת יש לבצע טיפול מוקדם בשטח לצביעה תוך התייעצות עם יצרן הצבע וספק הפלדה המגולוונת בכדי לא לגרום נזק לגלוון.
כמו בתהליכי צביעה רגילים, השטח הנצבע חייב להיות מנוקה בקפדנות משאריות גריז, שמן, אבק וכל גוף זר אחר וכן יבש לחלוטין. פלדה מגולוונת בתהליך הגילוון באבץ יוצאת נקייה וניתן לצבוע עליה תוך זמן קצר ללא הכנה מיוחדת, זאת בתנאי שהמוצר לא הזדהם עקב תהליך השינוע או האחסון.
פחים מגולונים משווקים לעיתים קרובות עם שכבת שומן, אותה יש להסיר לפני הצביעה.
ניקוי אבק וגופים זרים יעשה בהברשה ושפשוף ואח״כ בשטיפה במי ברז נקיים.
יש להיזהר בשימוש בסבונים ודטרגנטים העלולים להשאיר שאריות שיפגמו בהדבקות הצבע אל המתכת.
ניקוי משמן ומגריז יעשה ע״י שטיפה במדלל חריף. מומלץ להשתמש בממיס ארדרוקס G-551 מתוצרת ״כמיתעש״. כל שימוש בממיס חריף יעשה ע״פ הוראות הבטיחות ושמירת איכות הסביבה. שאריות יטופלו כחומר מסוכן ויסולקו ע״י הקבלן לאתר מורשה בלבד ולא בשטח הנ״ל. הכול על חשבון הקבלן. הצביעה של צינורות שעברו גלבון בחום תעשה מבפנים ומבחוץ.
הצביעה תהיה כדלהלן:

א. שכבת צבע היסוד בצבע אפוקסי דו רכיבי המצטיין בהתחברותו לברזל מגולבן כגון אפוגל בז׳ תוצרת טמבור (קוד 050-649) בעובי יבש כולל של 75 מיקרון.
ב. שתי שכבות צבע אפוקסי 308 בעובי כל שכבה ביבש של 150 מיקרון.
העובי הכולל של שכבות הצבע יהיה 375 מיקרון לפחות.
ג. צבע עליון: צבע איתן של טמבור בגוון לפי בחירת המתכנן.
שתי שכבות בעובי 50 מיקרון כל שכבה.

11.06 צביעה אחרת (ללא גלוון)

הצביעה של פרטי וחלקי מתכת שאינם מגולנים תהיה כדלהלן:

א. הצביעה תבוצע ע״י הקבלן בהתאם למפורט בפרק 11 של המפרט הכללי.
ב. צביעה וציפוי של חלקי מתכת שאינם פלב״מ יבוצעו על ידי הקבלן בכל מקרה לאחר הכנת משטחי הצביעה, הניקוי מליכלוך, חלודה, שמנים וגריז על ידי ממיסים ולאחר מכן על ידי ריסוס בסילון חול, לפי התקן השוודי SIS-00559900 סעיף SA 2.5 או לפי המפרט האמריקאי המקביל של SSPC מספר SP 10-63T עד לדרגה של ״מתכת כמעט לבנה״.
ג. צביעה במברשת או בריסוס בשתי שכבות של פריימר על בסיס של אפוקסי, כגון ״אקופוקסי 80 ״ מתוצרת ״טמבור״ או שווה איכות, בשתי שכבות. כל שכבה בעובי של 100 מיקרון לפחות, כל שכבה ביבש.

ד. צביעה במברשת או בריסוס של צבע אפוקסי ובעובי כגון "טמגלס TE" מתוצרת "טמבור" או שווה איכות. עובי שכבה 100 מיקרון לפחות ביבש לפי גווני RAL שייבחר ע"י המפקח. כל שכבה תהיה בעלת גוון שונה.

ה. צינורות עיליים מחוץ למבנה וכן חלקי מתכת בחוץ. כגון אביזרים, חלקי מסגרת, תמיכות, זיזים, יצבעו כמפורט בסעיפים א, ב, ג לעיל.

11.07 צביעת משטחי בטון

<u>הכנת הבטון לצביעה</u>

בטון יבש חלק או בטון מצופה טיח צמנט חלק יש להכין לצביעה באחת משתי השיטות הבאות:

א. ניקוי בחומצת מלח מהולה (20%) ושטיפה בהרבה מים.

ב. ניקוי חול קל (LIGHT SANDBLASTING)

ג. בקרניזים ועמודים עם גמר חשוף יסולקו שאריות בטונים. פני עמוד עגול יוחלקו במרק אקרילי. המשטחים המיועדים לצביעה יהיו נקיים מלכלוך ושומן ויהיו יבשים לחלוטין.

<u>משטחים הבאים במגע עם שפכים סניטריים</u>

הצביעה תיעשה על בטון חלק ונקי או טיח צמנט יבש לאחר ניקוי הנ"ל, בשכבות הבאות:

- שכבה אחת צבע יסוד אפיקטלק שקוף, והמתנה 2 עד 5 שעות.
- שתי שכבות של ציפוי אפוקסי 308 בעובי 150 מיקרון על אחת.

הישום יעשה במברשת או ברולר לפי הוראות היצרן. בור החירום ותאי הביקורת החיצוניים יצופו בסיקה טופ לפי דרישות היצרן.

<u>ציפוי בסיס הדיזל גנרטור</u>

רצפת הבטון עבור בסיס הדיזל גנרטור, תצבע לאחר ניקוי יסודי על פני הבטון בחומצה מהולה, ושטיפה במים על מנת להרחיק את השמנים הלכלוך וכל גוף זר אחר, בהתאם להוראות היצרן כדלקמן:

א. שכבה אחת של אפיקטלק שקוף.

ב. שתי שכבות "אפוקר 400 H.B" עובי כל שכבה ביבש 150 מיקרון.

התשלום לפי מ"ר צביעת בסיס הדיזל.

11.08 גוונים עליונים לצביעה של צנרת

גווני הצביעה של הצינורות בשכבה העליונה יהיו תבעי RAL בהתאם למניפת צבעים שתימסר על ידי המתכנן.

11.09 צנרת פלב"ם 316L

ריתוך הצנרת יעשה בסביבה נקיה מעבודות מסגרות בפלדה רגילה. הריתוך יעשה באלקטרודה מתאימה לריתוך צנרת פלב"מ 316L. בתום הריתוך יש לבצע פסיבציה על כל נקודות הריתוך והנקודות בהם ינחתו גיצים.

בסיום עבודות הצנרת תבוצע צביעה של צנרת הפלב"מ על פי המפרט שלהלן:

א. הכנת שטח יסודית של הצנרת, הכוללת מים בשילוב תמיסת אקוקלין 2230 בלחץ להסרת מלחים וזיהומים.

ב. שיוף מכני יסודי בנייר לטש מס' 120 להסרת הברק מהנירוסטה (באמצעות דיסק מכני).

ג. ניקיון חוזר במטלית עם מדלל 100-4 להסרת זיהומים לאחר השיוף.

ד. שכבה ראשונה – צביעת צבע יסוד אקופוקסי 80 גוון אפור בהיר RAL7035 בעובי 100-80 מיקרון.

ה. שכבה שנייה – אקופוקסי 80 Mio צבע אפוקסי המיועד להגנה על צנרת בסביבה ימית קשה. שכבה בעובי 120-100 מיקרון.

ו. שכבה אחרונה – צבע עליון טמגלס PE משי (פוליאוריתן עמיד) בגוון הנדרש בעובי 50-40 מיקרון (כל שכבה) עד כיסוי מלא של הצנרת.

12 פרק מסגרות אומן

12.01 כללי

הנחיות אלה מתייחסות לחלונות ולדלתות אלומיניום ומהוות תוספת והשלמות מחייבות למפרט הכללי לעבודות אלומיניום בהוצאת משרד הבטחון - 1990 ולתקן הישראלי 1068 "חלונות מאלומיניום דרישות כלליות ושיטות בדיקה" מהדורת מרס 1987, כולל כל המסמכים והתקנים הנזכרים זו. בכל מקרה של סתירה או אי התאמה בין הנחיות אלה לבין המסמכים הנ"ל - הנחיות אלה עדיפות ומחייבות.
בכל מקום בשרטוט ברשימה - הפריט שברשימה כולל כל המופיע בשרטוט גם אם אינו בא לידי ביטוי בנפרד באופן מילולי, בתיאור הפריט בדף הרשימה כגון סבכות, פירזול מיוחד וכו'.
קבלן האלומיניום יהיה קבלן מאושר ע"י מכון התקנים.

12.02 הגדרות

<u>פריט</u>
חלון או דלת או כל מבנה אחר מוגמרים לרבות מלבנים, אגים, זיגוג, פירזול, אטמים, חומרי מילוי, בתי אחיזה ופרופילים אחרים לפי הצורך, צבע כל אמצעי הרכבה המיוצר במפעל ומוכן להתקנה באתר במקום המיועד.
<u>מידות החלון</u>
מידות פתח אור (ברוחב - מבניה לבניה, בגובה - מפני אדן ועד תחתית חגורה עליונה) כפי שהן מוגדרות בחוק התכנון המודולארי אולם תקפות גם לגבי חלונות ודלתות במידות שאינן מודולאריות. על היצרן לבדוק בבנין את כל מידות הפתחים לפני התחלת הביצוע ולהודיע למתכנן על כל אי התאמה בין מידות הפתחים לבין המידות המצוינות ברשימה לצורך קבלת הוראות לגבי המידות הקובעות.

12.03 שלבי ביצוע העבודה וקבלת אישורים

היצרן מתחייב להגיש תוכניות מפורטות בקנה מידה 1:1 לא יאוחר מחודש ימים מקבלת אישור התחלת עבודה כדי לקבל אישור המתכנן. על היצרן להביא בחשבון שתהליך אישור התכניות יארך כחודש ימים.
בתוכניות יפרט היצרן את כל הפרופילים כל חיבוריהם, אביזריהם וכן אופן הזיגוג והאיטום ודרכי ההרכבה בקיר הבניין.
היצרן יבצע וירכיב באתר, בכל מקום שיורה עליו המתכנן או המזמין, על חשבונו, פריט אחד מכל סוג, לצורך אישור המוצר על ידי המתכנן לפני תחילת יצור כל חלק מן ההזמנה.
רק לאחר קבלת אישור המתכנן רשאי היצרן להתחיל ביצור הכמות המלאה של הפריטים המוזמנים בהתאם להנחיות המתכנן ועל פי הדגם וצורת ההרכבה שאושרו.

12.04 זכוכית וזיגוג

לפי פרטים בתוכניות המתכנן.
זכוכית תתאים לתקן הישראלי מס' 928.

12.05 חומרי איטום

אטמים צורתיים פלסטיים שאינם דביקים יהיו עשויים E.P.D.M בלבד, ויותקנו בתוך המסגרות לפני הזיגוג. האטמים יהיו מהודקים ולחוצים היטב לכל אורכם בתוך המסגרות בין הזכוכית לבין סרגלי הזיגוג.
כל האטמים והמברשות יהיו בגוון הסופי של האלומיניום כפי שיקבע לגבי הפריט ובכל מקרה יאושר הגוון על ידי המתכנן לפני הביצוע.

12.06 פרזול ואביזרים

אביזרי הפירזול יהיו כולם יציקת אלומיניום בגוון גמר האלומיניום ויעמדו בדרישות התקן לגבי איכות גימור הפרופילים לפחות, יהיו בנויים בצורה שתאפשר ביצוע כל הפעולות הדרושות, כגון תנועת החלקה, גלגול, סיבוב, נעילה או סגירה בדרך שלא תאפשר פתיחת האגפים מחוץ לבנין, אלא אם נדרש אחרת.
ידיות, סגרים ומנעולים יחוברו לפרופילי החלון, אך ורק באמצעות המתכנן לפני התחלת היצור.
המנעולים יהיו ניתנים לפתיחה ב"רב מפתח" (MASTER KEY) על פי תוכנית חלוקה לאזורים שתתקבל מן המתכנן.

12.07 מבנה וחיבורים

במלבן ובאגף החלון יחוברו הפינות באמצעות ברגים. בכל מקרה החיבור יעשה באמצעות אביזרי פינה מאלומיניום או מסמר אשר יוכנסו למלבן ולאגף כשהם טבולים בחומר איטום כגון אפוקסי.
בכל מקרה תהיה הפינה מחוברת חיבור אטום ומהודק לאורך קו ההשקה שלה ושיטת החיבור תבטיח כי האיטום וההידוק ישמרו באורח קבע ולא יפגעו בשל התרופפות הברגים או אמצעי החיבור האחרים. ראשי הברגים או המסמרות לא יראו בחזית החלון.
לפרופילי מלבן החלון יהיה דופן חיצוני (פלנז') מוארך המאפשר את הרכבת החלון תוך לחיצה מבחוץ כלפי פנים.

12.08 מלבנים סמויים

המלבן הסמוי יהיה עשוי מפח פלדה בעובי 1.5 מ״מ לפחות. הפח יהיה מגולוון או מצופה אבץ טבילה חמה. ציפוי שייפגם כתוצאה מריתוכים יתוקן בצביעה למניעת החלדה.
המלבן הסמוי יעוגן בפתח ע״י עוגני פלדה, אשר יבוטנו בקיר ע״י מלט עשיר צמנט ו/או קבוע באלמנטים הטרומיים. המרחק בין העוגנים לא יעלה על 70 ס״מ. הרכבת המלבן הסמוי בפתח תעשה לפני טיוח הקירות ו/או ציפוים.
המלבנים הסמויים יורכבו בהתאם לתוכנית ויהיו מפולסים ומותאמים היטב בפתח ללא עיוותים.
בתום הרכבת החלון לא יהיה שום חלק של המלבן הסמוי חשוף. לא יורשה שימוש במלבן סמוי עשוי עץ.

12.09 חומרים לאטימה

כל חומרי האטימה יהיו סיליקוניים.

12.10 אופני מדידה מיוחדים לעבודות אלומיניום

<u>תכולת המחירים</u>
בניגוד לאמור בסעיף 1200.02 של המפרט הכללי לעבודות בנין לא ימדדו בנפרד מנעולים גליליים, צירים הידראוליים, מעצורי ומחזירי שמן ויחשבו ככלולים במחירי היחידות שפורטו בכתב הכמויות.

פרק 15 – אספקה והרכבה של ציוד אלקטרמכני

15.01 כללי

במסגרת עבודות מכרז זה מוטלת על הקבלן עבודות הקמה של מתקנים שונים לרבות הוספה של פריטי ציוד אלקטרומכניים. על הקבלן להביא לתשומת ליבו את הנתונים הבאים:

- העבודות תבוצענה במסגרת מכון קיים ועל כן על הקבלן לתאם את העבודות הנדרשות עם התאגיד ועם קבלן התפעול.
- חלק מעבודות הקבלן המתוארות בהמשך הינן במבנים קיימים. על כן על הקבלן לקחת בחשבון כי עליו לבצע פירוקים שונים של מתקני ציוד קיימים או לחילופין לבצע עבודה במבנים בהם יש ציודים פועלים. על הקבלן לתכנן את עבודתו תוך התחשבות בפריטי ציוד אלה ובעבודות החשמל הנדרשות לשם כך.
- חלק מעבודות ההקמה יהיו חיבורים לצנרות קיימות. במקרים כאלו יהיה על הקבלן לבצע מעקפים בכדי למנוע גלישת שפכים בשטח המכון ולהבטיח עבודה מושלמת ובתנאים תקינים.
- בחלק מהעבודות יהיה על הקבלן לפרק מתקנים קיימים ולשמור עליהם עד תום העבודה לשם התקנתם המחודשת.
- כלל פריטי הציוד האלקטרומכנים הנדרשים לאספקה במסגרת מכרז זה מלווים במפרטים טכנים באנגלית. על הקבלן להיצמד למפרטים אלו ולספק את פריטי הציוד בהתאם לנדרש.
- חלק מפריטי הציוד יופיעו במפרט טכני זה.
- בסעיפים הבאים מתוארות העבודות הנדרשות. בכל מקרה של סתירה בין המוצג בתכניות לבין הכתוב במסמכים אלו, מוטלת על הקבלן האחריות לברר מול המזמין.

15.02 היקף העבודה

היקף עבודת אספקת והרכבת הציוד כולל:

- אספקה של הציוד.
- קבלת הנחיות לאחסון הציוד עד להרכבתו מספק הציוד, ופיקוח על קיום ההנחיות.
- ביצוע בדיקת ביצועים של הציוד במפעל היצרן.
- אספקת תכניות הרכבה.
- אישור תכניות שיוכנו על בסיס תכניות ההרכבה.
- אספקת ספר ציוד.
- הרכבת הציוד על ידי הקבלן ופיקוח על ההרכבה על ידי הספק.
- הרצה.
- הדרכת צוות מכון הטיהור בהפעלת הציוד.
- אחריות לתקופה של שנתיים מקבלת תעודת מסירה מהמזמין.
- אחזקת חלפים מתכלים במלאי למשך תקופה של עשר (10) שנים לפחות. מודגש כי הכוונה לחלפים מתכלים אשר יש להחליף בתדירות של 1-3 שנים.

15.03 אחסנת ציוד

על הקבלן להביא בחשבון כי עשוי לעבור זמן רב בין מועד אספקת הציוד למט"ש, ועד לביצוע ההתקנה בפועל. בפרק זמן זה הציוד יאוחסן במקום, אשר יורה עליו המפקח. ספק הציוד ייתן הוראות לאחסון הציוד, ועל הקבלן לפעול על פי הנחיות הספק במלואן. משך אחסנת הציוד לא יהווה עילה לפגיעה באחריות הספק לתקינות הציוד. **מודגש כי תקופת האחריות לציוד תחל רק לאחר התקנתו, הרצתו, ביצוע מבחני קבלה ומסירה סופית ללקוח.**

15.04 אספקה לעבודה בשלמות

כל פרטי הציוד האלקטרו-מכאני יסופקו בשלמות. מחיר היחידה לאספקה והרכבת כל פריט ציוד יכלול, בין השאר:

1. כל הציוד הנלווה.
2. צנרת ואביזרים.
3. מכשור.
4. אוגנים ואוגנים נגדיים.
5. הגנות:
   - 5.1. הפסקות חשמל.
   - 5.2. תנודות בזרם החשמל.
   - 5.3. עומס יתר.
   - 5.4. נזקי אקלים.
     - 5.4.1. קרינה.
     - 5.4.2. טמפרטורה.
     - 5.4.3. לחות יחסית.
     - 5.4.4. גשם.
   - 5.5. אווירה קורוזיבית.
   - 5.6. מי תהליך – שפכים, קולחים ראשוניים, קולחים שניוניים, קולחים שלישוניים, מי עיבוי.

מודגש, כי כל התאמה שיש לבצע כדי לחבר את הציוד המוצע למערכת הבקרה ו/או מערכת החשמל תהיה חלק מהצעת המחיר, ולא ישולם בגינה בנפרד.

למען הסר ספק, עבודה בשלמות של פריט ציוד הינה עבודה תקינה של הציוד על פי תהליך המתקן אליו הוא מיועד, כאשר הוא מחובר כיאות למערכת החשמל ולמערכת הבקרה של המכון.

15.05 טיפול קדם

15.05.01 כללי

- העבודה כוללת אספקה, הובלה, פריקה, השחלה, התקנה, חיבור והרצה מלאה של מגובים מכניים וסגרים במבנה טיפול קדם פעיל במכון הטיהור, לרבות כל העבודות האזרחיות, המכאניות, החשמליות והבקרתיות הנדרשות להשלמת מערכת תקינה ופועלת.
- העבודות יבוצעו במבנה פעיל ובמתקן תפעולי. על הקבלן לתכנן את אופן הביצוע כך שלא תיפגע רציפות התהליך המכני וההידראולי במתקן. הקבלן יידרש להציג מראש מתודולוגיית עבודה הכוללת שלבי ביצוע, אמצעי הגנה על ציוד קיים, אמצעי בידוד מכני זמני ככל שיידרש, ואמצעי מניעה לחדירת פסולת, חלקים או מזהמים למערכות פעילות.
- כל פעולת פירוק, עיגון, קידוח, חציבה או הרמה תבוצע באמצעים מבוקרים בלבד, תוך מניעת העברת עומסים בלתי מתוכננים לקונסטרוקציה הקיימת, למשטחי בטון, למסגרות פלדה או לציוד סמוך. חל איסור מוחלט על הישענות או קשירת אמצעי הרמה לציוד קיים אלא אם אושר בכתב.
- באחריות הקבלן לבצע מדידות מוקדמות בשטח ולאמת מידות, מפלסים, מיקומי פתחים, מסילות, קונסטרוקציה ותשתיות. לא תתקבל כל טענה לאי התאמה הנובעת מהסתמכות על תכניות בלבד.
- התקנת המגובים והסגרים תכלול ביצוע עיגונים מכניים או כימיים מתאימים, יישור וכיול מדויק של מכלולים נעים, בדיקת חופש תנועה מלא, התאמת מפלסים הידראוליים, והבטחת פעולה חלקה ללא עומסים חריגים, רעידות או מאמצים אקסצנטריים.
- הקבלן יהיה אחראי להבטיח כי במהלך ההתקנה לא ייגרם עומס יתר, סטייה גיאומטרית או הפרעה לזרימה בתעלות הפעילות. ככל שיידרש, יסופקו אמצעי תמיכה זמניים או פתרונות מעקף הידראוליים למניעת פגיעה בתהליך.
- סביבת העבודה מוגדרת כסביבה קורוזיבית ואגרסיבית) חשיפה לשפכים, גזי H_2S, לחות גבוהה והתזה. כלל הציוד, אביזרי העיגון, ברגים, תושבות, מסגרות וחלקי עזר יהיו מחומרים עמידים לקורוזיה (נירוסטה 316 מתאימה). כל פגיעה בציפוי במהלך ההתקנה תתוקן מיידית בהתאם להנחיות היצרן.
- על הקבלן להביא בחשבון שהעבודה הינה באזור מוקף ועל כן עליו לקבל הנחיות עבודה מיועץ הבטיחות לצורך ביצוע עבודה באופן מושלם.
- העבודה כוללת ביצוע מלא של חיבורי חשמל, פיקוד ובקרה, לרבות התקנת כבלי הזנה ופיקוד, חיבור מנועים, התקנת חיישני קצה, מגבילי מהלך והגנות מנוע. כל החיבורים יבוצעו בהתאם לתקנים הרלוונטיים ולדרישות יועץ החשמל והבקרה.
- השלמת כיסוי התעלות והסגרים באיטום מלא כך שלא תהיה בריחת אוויר לצורך ניטרול ריחות. למען הסר ספר העבודה תבוצע על כלל התעלות הקיימות ולא רק עבור התעלה החדשה.
- טרם מסירה יבוצעו בדיקות יישור, בדיקות סיבוב יבש, בדיקות הפעלה תחת עומס, בדיקת פעולה רציפה, בדיקת אטימות הסגרים ובדיקת שילוב עם מערכת הבקרה הקיימת.
- בסיום יימסרו שרטוטי As-Made, נתוני כיול, דו״חות בדיקה והוראות אחזקה והפעלה.

15.05.02 הוספה של מגובים וסגרים בתעלה קיימת

העבודות המתוארות בפרק זה כוללות הרכבה של ציוד אלקטרו-מכני אשר נרכש על ידי הקבלן, אספקה והרכבה של צנרת ואביזרים, וביצוע שינויים במיקום ציוד בחדר טיפול הקדם הקיים. במכון קיים מבנה טיפול קדם קיים. על הקבלן להוסיף את היחידות הבאות:

- מגוב גס 15 מ״מ – יחידה אחת (למען הסר ספק, המגובים יכללו דלתות עם חלונות הצצה בהתאם למפרט)
- מגוב עדין 6 מ״מ – יחידה אחת (למען הסר ספק, המגובים יכללו דלתות עם חלונות הצצה בהתאם למפרט)
- מערכת סגרים חשמליים – שתי יחידות
- מערכות חשמל
- מכשור

15.05.03 אגני גרוסת מסוג פיסטה

- הקבלן יבצע הקמה מלאה של מערכת להרחקת גרוסת מסוג פיסטה בשטח נקי ופנוי, לרבות כל העבודות האזרחיות, המכאניות, החשמליות והבקרתיות הנדרשות להשלמת מתקן תקין, מוכן להפעלה ומסירה למזמין.
- המערכת תכלול שני אגני גרוסת עגולים בקוטר פנימי של כ-6.10 מ׳, לרבות עבודות עפר, ביסוס, יציקות בטון, איטום, קונסטרוקציות פלדה, מעקות, מדרגות, גשרי שירות, פתחיסופית וח שטח כנדרש. כל עבודות הבטון יבוצעו בהתאם לדרישות עמידות בסביבה אגרסיבית של שפכים, לרבות שימוש בבטון מותאם וציפויים מגנים כנדרש במפרט.
- בסמוך לאגנים יותקנו שני מתקני קלסייר ,(Classifier) לרבות ביסוס מתאים, עיגונים מדויקים, יישור וכיול מלא של המכלולים המסתובבים והנעים. הקבלן יוודא התאמה מלאה בין ציוד התהליך לבין מפלסי התעלות והזרימה ההידראולית בפועל.
- אספקה והרכבה של שתי מכולות סגורות. אחת בעבודה והשניה רזרבית בסמוך לקלסיפיירים.
- הקבלן יהיה אחראי לאספקה, הובלה, פריקה, הרכבה והתקנה מלאה של כל הציוד האלקטרומכני, לרבות מכלולי ערבול, מנועים, תמסורות, מסועים, מנגנוני סילוק גרוסת, תאי כניסה ויציאה, אביזרי עיגון ותמיכה. כל הציוד יתאים לעבודה רציפה בסביבה קורוזיבית ואגרסיבית .
- ביצוע כיסוי התעלות והסגרים באיטום מלא כך שלא תהיה בריחת אוויר לצורך ניטרול ריחות.
- **באחריות הקבלן לבצע את עבודות החיבור בין מבנה טיפול קדם הקיים לבין מבנה הגרוסת החדש, לרבות חיבורי תעלות, פתחים בקירות בטון קיימים, התאמות מבניות, איטום מלא למניעת חדירות ונזילות, והבטחת רציפות הידראולית מלאה של התהליך.**
- **כמו כן יבצע הקבלן הנחת צנרת היציאה מאגני הגרוסת אל תחנת השאיבה הראשית לשפכים, לרבות חפירה, מצעים, הנחת קווים, אביזרי צנרת, שוחות, בדיקות לחץ/אטימות והשבת השטח לקדמותו. הצנרת תותאם לספיקה המתוכננת ולתנאי הזרימה, ותותקן בשיפועים מדויקים בהתאם לתכניות.**
- הקבלן יספק ויתקין את כלל המכשור הנדרש לתהליך, לרבות מדי מפלס, חיישני מהירות/עומס, חיישני גבול מהלך, גלאי תקלה, וכל ציוד בקרה הנדרש לפעולה אוטומטית מלאה של המערכת. המכשור יתאים לסביבה לחה וקורוזיבית .

- כמו כן יספק הקבלן מערכת שערים/סגרים לניהול הזרמים בתוך אגני הגרוסת, כמוצג בתכניות, לרבות מנגנוני הפעלה חשמליים, עיגון מדויק, אטימה מלאה ובדיקת תפקוד תחת עומס הידראולי.
- העבודה תכלול אספקה והתקנה של לוחות חשמל ובקרה, כבלי הזנה ופיקוד, תעלות וסולמות כבלים, הארקות והגנות נדרשות. כל הציוד יחובר למערכת הבקרה המרכזית של המכון, בתיאום מלא עם יועץ החשמל והבקרה.
- הקבלן יהיה אחראי לפירוק גג המתכת הכולל גג המבנה והקירות והעמודים, מעל מערכת הגרוסת הקיימת כיום.
- בתום העבודה לא תהיה כל הזרמה של שפכים גולמיים למתקן הקיים המיועד לביטול.
- טרם מסירה יבצע הקבלן בדיקות יישור, בדיקות סיבוב יבש, בדיקות הרצה תחת עומס, בדיקות הידראוליות ובדיקות שילוב מלא עם מערכת הבקרה. המתקן יימסר כשהוא פועל באופן רציף ותקין.

15.05.04 מערכת נטרול ריחות

בסמוך למבנה הטיפול קדם הקיים, יקים הקבלן מערכת לנטרול ריחות הכוללת תכנון כללי ומפורט של המערכת בהתאם למפרט המצורף . ראשית יעביר הקבלן תכנון כללי לאישור המתכנן. לאחר קבלת אישור המתכנן, יכין הקבלן תוכניות מפורטות להרכבה בהתאם לדרישות המפרט הטכני, לאישור סופילפני ייצור. המערכת תהיה מסוג תלת שלבית אשר מכילה טריקלינג פילטר, פילטר ביולוגי וליטוש באמצעות פחם פעיל. ביחד עם המערכת תותקן מערכת איסוף אוויר ממבנה הטיפול קדם ומאגני הגרוסת. המערכת תתוכנן, תסופק ותותקן בהתאם למפרט הנדרש. לא תהיה הקלה בדרישות זמני השהייה המוגדרות במפרט.

15.05.05 דגשים לעבודת הרכבת הציוד

- תחילת עבודת הרכבת הציוד תהיה בכפוף לאישור המפקח.
- הציוד יורכב על בסיס תכניות לביצוע שיוכנו על ידי המתכנן על סמך תכניות הרכבה אשר יסופקו על ידי ספק הציוד. יש להרכיב את הציוד אך ורק על סמך תכניות לביצוע חתומות על ידי המפקח "מאושר לביצוע" וחתומות על ידי ספק הציוד.
- הציוד יורכב בנוכחות ספק הציוד, ותחת פיקוחו. בתום ההרכבה יקבל הקבלן את אישור ספק הציוד לכך שעבודות ההרכבה בוצעו לשביעות רצונו.
- ארובת המתקן תהיה בגובה של 10 מטרים ובקוטר של 300 מ"מ בהתאם למפרט הטכני.
- תכולת עבודות ההרכבה תכלול את כל הרכיבים הנדרשים לפעולה מושלמת של הציוד, בין אם פורטו במפורש בכתב הכמויות ובין אם לאו. על הקבלן להביא בחשבון בהצעתו כל תוספת או התאמה שיש לבצע על מנת לחבר את הציוד לצנרת או לתהליך במט"ש ולמערכת החשמל והבקרה.
- בתום עבודות ההרכבה תבוצע הרצה לכל פריט ציוד תחת פיקוח הספק. בתום ההרצה יבוצע מבחן קבלה לכל פריט ציוד. הציוד יימסר למזמין רק לאחר סיום כל פעולות ההרצה ומבחני הקבלה בהצלחה.

15.06 שיקוע ראשוני

<u>סעיף מודגש – עבודה זו כוללת הרכבת ציוד רגיש. עם תחילת עבודות ההרכבה, על הקבלן לדאוג כי טכנאי בכיר של היצרן יהיה נוכח לכל אורך שלבי ההתקנה של הציוד הנדרש. יתרה מכך, נציג היצרן יהיה לפני הרכבה כדי לוודא שעבודות ההנדסה האזרחית מתאימות להרכבת הציוד. סעיף זה הינו חובה ללא פשרות.</u>

הקבלן יבצע הקמה מלאה של שלושה אגני שיקוע מלבניים חדשים בסמוך ובצמידות לאגני השיקוע הראשוני הקיימים והפעילים, לרבות כל העבודות האזרחיות, המכאניות, החשמליות והבקרתיות הנדרשות להשלמת מתקן תקין, משולב ותפעולי.
במסגרת העבודה יוקם תא חלוקה חדש אשר יחלק את הספיקה באופן מאוזן הן לשלושת האגנים החדשים והן לאגני השיקוע הקיימים. תכנון וביצוע תא החלוקה יבטיח חלוקה הידראולית מבוקרת, אפשרות בידוד כל אגן בנפרד, וניהול זרימות בהתאם לתרחישי תפעול שונים.
קו הכניסה לתא החלוקה החדש יתחבר לקו שפכים פעיל וחי. לצורך חיבור הקו החדש לקו הקיים, יידרש ביצוע חיתוך והתחברות לקו חי, דבר המחייב הפסקת שאיבה של תחנת השאיבה הראשית לפרק זמן מוגבל ומתואם מראש. על הקבלן להביא בחשבון כי עבודות אלו תבוצענה בשעות לילה בלבד, בהתאם להנחיות המפקח והתאגיד.
הקבלן יידרש להיערך מראש לביצוע מהיר ומדויק של ההתחברות, לרבות:

- ייצור והכנה מוקדמת של כל פיגורות הצנרת, הסתעפויות, אביזרי חיבור וקטעי מעבר, כך שבאתר תבוצע הרכבה בלבד.
- הכנת תכנית עבודה מפורטת הכוללת שלבי ביצוע מדויקים, לוחות זמנים שעתיים, ציוד נדרש, כוח אדם מוגבר, ותכנית גיבוי במקרה של תקלה.
- היערכות עם תווי עבודה מתואמים ומאושרים מראש מול הנהלת המכון והרשויות הרלוונטיות.
- תכנון אמצעי ניקוז זמניים, שאיבות חירום וגיבוי למניעת גלישת שפכים במהלך העבודות.

חל איסור מוחלט על חריגה ממשך ההשבתה המאושר. הקבלן ייערך לביצוע רציף ללא הפסקות עד להחזרת הקו לפעולה מלאה ותקינה.

בקרבת המתקנים הקיימים, יבצע הקבלן עבודות עפר, חפירה ודיפון תוך נקיטת אמצעים למניעת פגיעה ביסודות, בקווים קיימים ובמבנים סמוכים. טרם תחילת חפירה יבוצע איתור תשתיות מלא ומדויק. כל נזק שייגרם יתוקן לאלתר ועל חשבון הקבלן.
העבודות האלקטרומכניות יכללו אספקה והתקנה של גורפים מלבניים, מערכות איסוף בוצה וציפה, משאבות הוצאת בוצה, צנרת יניקה וסניקה, שסתומים ואביזרים, הכל בהתאם למפרט הטכני. משאבות יותקנו על גבי משטחי בטון ייעודיים עם עיגון מדויק ומחברים גמישים למניעת העברת רעידות.
כלל הציוד יתאים לעבודה בסביבה קורוזיבית ואגרסיבית של שפכים, לרבות חשיפה ל H_2S-ולחות גבוהה.
העבודה תכלול אספקה והתקנה של לוחות חשמל, חיבור מלא למערכת הבקרה הקיימת, בדיקות אטימות, בדיקות הידראוליות בתא החלוקה והרצת כלל המערכות תחת עומס.
המתקן יימסר כשהוא פועל באופן יציב, ומשולב ללא פגיעה בתפקוד האגנים הקיימים.

15.07 סינון

- במכון קיימים שישה (6) מסננים גרביטציוניים פעילים. במסגרת עבודות הקבלן יבוצעו תכנון מפורט וביצוע של שני מסננים גרביטציוניים נוספים בצמידות למסננים הקיימים, וכן הקמת תא חלוקה חדש אשר יבטיח חלוקת ספיקה מבוקרת בין כלל שמונת (8) המסננים.
- שני המסננים החדשים יוקמו על גבי ובצמידות למבנה הקיים. הקבלן יבצע בדיקה מוקדמת של המבנה הקיים ויוודא את התאמתו לעומסים הנוספים. כל חציבה, קידוח, עיגון או חיבור קונסטרוקטיבי יבוצעו באופן מבוקר, תוך מניעת פגיעה באיטום, בזיון, בצנרת או במערכות פעילות. כל פגיעה תתוקן לאלתר ועל חשבון הקבלן.
- במסגרת העבודה יוקם תא חלוקה חדש אשר יחלק את הקולחים השניוניים בין כלל שמונת המסננים, תוך אפשרות בידוד כל מסנן בנפרד לצורכי תחזוקה ושטיפה לאחור.
- הקבלן יבצע הטיית צנרת קיימת אל תא החלוקה החדש. לצורך ביצוע החיבורים תידרש הפסקת הזרמה ועבודה ביבש. הקבלן יגיש מראש תכנית עבודה מפורטת הכוללת לוחות זמנים מדויקים, משך השבתה מתוכנן, היערכות לשאיבה או מעקף זמני ככל שיידרש, ואמצעים למניעת גלישת קולחים. העבודה תבוצע בפרק זמן מצומצם ומתואם מראש עם הנהלת המכון.
- כל פיגורות הצנרת והאביזרים יוכנו מראש מחוץ לאתר, כך שבשלב ההשבתה תבוצע הרכבה מהירה בלבד. הקבלן ייערך עם צוותים וציוד גיבוי להבטחת החזרת הזרימה התקינה במועד המתוכנן.
- במסגרת העבודות האלקטרומכניות יספק ויתקין הקבלן את כלל מערכות הסינון בהתאם למפרטי הציוד, לרבות מערכת ניקוז תחתית מלאה (Underdrain), מערכת חלוקת מים ו/או אוויר לשטיפה לאחור, שכבות מצע וחול סינון בהתאם לדרישות הגרעיניות והעובי במפרט, ואביזרי בקרה ומדידה.
- התקנת מערכת הניקוז התחתית תבוצע בדיוק מפלסי גבוה ובהתאם להנחיות היצרן, תוך הבטחת פיזור זרימה אחיד. מילוי שכבות החול והמצע יבוצע בשלבים מבוקרים למניעת פגיעה במערכת הניקוז.
- **על הקבלן להביא בחשבון בהתאם למפרטים הטכנית המצורפים כי נדרשת בקרה צמודה אודות איכות המצעים, על ידי מעבדה מוסמכת בלתי תלויה על חשבון הקבלן. אי עמידה בתנאי האיכות תגרום לפסילת המצע. במקרה כזה יידרש הקבלן לספק חול חדש עד עמידה מוחלטת בדרישות הבדיקה.**
- הקבלן יחבר את כלל הצנרת החדשה למערכת הקיימת, לרבות קווי כניסה, יציאה, שטיפה לאחור וניקוז. כל החיבורים ייבדקו בבדיקות אטימות ובדיקות לחץ כנדרש.
- טרם מסירה יבצע הקבלן בדיקה הידראולית מלאה של המערכת, לרבות בדיקת חלוקת ספיקה בין כלל המסננים, בדיקת מפלסים בפועל, בדיקת תפקוד מערכת השטיפה לאחור, ואימות פעולה תקינה של כלל שמונת המסננים כיחידה תפעולית אחת.
- **עבור מבנה זה יש צורך להשתלב במערכת הבקרה הקיימת. יש לציין כי נדרשת זהות מוחלטת בין מערכות הבקרה הנדרשות עבור התוספת החדשה לבין מערכת הבקרה הקיימת במכון.**
- המתקן יימסר כשהוא פועל באופן תקין, לאחר ביצוע הבדיקות ההידראוליות ואישור המזמין.

15.08 מבנה בוצה להסמכה

הקבלן יבצע אספקה, הקמה, התקנה, חיבור, בדיקה, הרצה ומסירה של מבנה בוצה להסמכה ,על כל מערכותיו, כמתקן אלקטרו־מכני ותפעולי מלא, מוכן לעבודה ,הכול בהתאם לתוכניות, למפרטים ולדרישות המכרז.

הקבלן מחויב לביצוע העבודות בהתאם לתכנון המאושר בלבד, ואינו רשאי לסטות ממנו אלא באישור המזמין.

<u>עבודות אזרחיות ומבנה</u>

הקבלן יבצע את כלל העבודות האזרחיות הנדרשות להקמת מבנה הבוצה, בהתאם לתוכניות האדריכליות והקונסטרוקטיביות, לרבות:

- הקמת יסודות, שלד, קירות, רצפות ותקרות.
- ביצוע פתחים, דלתות, חלונות, שערים, פתחים טכניים ופתחי שירות.
- עבודות גמר נדרשות למבנה תפעולי, לרבות איטום, רצפות תעשייתיות, ציפויים וניקוזים פנימיים.
- התאמת המבנה להתקנת הציוד האלקטרו־מכני בהתאם למידות, עומסים ודרישות התחזוקה המופיעות בתוכניות.

<u>ציוד אלקטרו־מכני – אספקה והתקנה</u>

הקבלן יספק, יתקין ויחבר את כלל הציוד האלקטרו־מכני המוגדר במסמכי המכרז, בהתאם לתוכניות ולמפרטים, לרבות אך לא רק:

- צנטריפוגות להסמכת בוצה ,כולל אביזרי עזר, מערכות הזנה, פריקה, ניקוז והגנות.
- מערכות משאבות ,לרבות משאבות בוצה, משאבות פולימר וכל משאבה אחרת המוגדרת במסמכים.
- מערכת פולימרים מלאה ,לרבות מיכלים, מערבלי הכנה, מערכות מינון, צנרת ואביזרים.
- ציוד עזר תפעולי הנדרש להפעלה תקינה ורציפה של המתקן, הכל בהתאם להגדרות התכנון.
- מתקני הרמה **XY** להרמת המכונות.

<u>מערכות צנרת ואביזרי צנרת</u>

הקבלן יבצע אספקה, התקנה וחיבור של כלל מערכות הצנרת במבנה, בהתאם לתוכניות ולמפרטים, לרבות:

- צנרת בוצה, פולימרים, מים, ניקוזים ומערכות שטיפה.
- אביזרי צנרת: מגופים, שסתומים, ברזים, מחברים, אטמים, מסננים ומדי מדידה כנדרש.
- תומכות, קונסטרוקציות עזר, עיגונים ואמצעי קיבוע לצנרת ולציוד.
- חיבור הצנרת למערכות קיימות או מתוכננות מחוץ למבנה, בהתאם לפרטי התכנון.

<u>מערכות תברואה ומערכות שירות</u>

הקבלן יספק ויתקין את כלל מערכות התברואה ומערכות השירות במבנה, בהתאם לתוכניות, לרבות:

- מערכות מים קרים, ביוב וניקוז וניקוז מי גשמים.
- מערכות שטיפה וניקיון לציוד ולמבנה.
- ניקוזי רצפה, תעלות ניקוז, בורות שירות ואמצעי פינוי נוזלים.
- כל מערכת שירות הנדרשת להפעלה, בטיחות ותחזוקה שוטפת של המבנה.

<u>ביצוע, בדיקות ומסירה</u>

- הקבלן אחראי לשילוב ולתיאום הביצוע בין העבודות האזרחיות, הציוד האלקטרו־מכני ומערכות הצנרת ,בהתאם לתכנון הקיים.
- ביצוע בדיקות, ניסויי לחץ, הרצות תפעוליות והוכחת פעולה תקינה של כלל המערכות.

- מסירת מתקן שלם, תקין, בטיחותי ומוכן להפעלה הכל בהתאם לחוזה.
- הגשת תיעוד **as-made,** הוראות תפעול ותחזוקה, ותעודות אחריות לציוד ולביצוע.

15.09 מעכל מס 3

15.09.01 עבודות נקיון, הריסה, בניה והתקנה

יציקת משטחי בטון (להתקנת מערכות השאיבה ותמיכות) על גבי החלפות קרקע מקומיות, עבודות בטון, עבודות מסגרות חרש, פריצת פתחים, עיגון אינסטרטים לרבות פרטי איטום והתחברות וביציקות בטון משלימות ולרבות צנרת ואגנים, שיקום האיטום בתחתית הגג הקיים, מסבכי תמיכה לצנרת לרבות ביסוס ולרבות עיגון ותמיכה, בסיסים ברצפת המעכל, בסיסים בגג המעכל, מתקני תלייה וחיזוק לצנרת, התקנת פתח אדם נוסף, התקנת צנרת וציוד, יצור הספקה והתקנת ציוד חשמל, עדכון מערכת הבקה של המט״ש, העברה חלקית של בוצה ממעכל מס׳ 3 למעכל מס׳ 2, הרצת המתקן ומסירת המתקן לשביעות רצון המזמין וכיו״ב. יש לדאוג לפירוק תקרת הגג הקיים ויציקת הגג החדש, עיגול אינסרטים, בסיסים תמיכות לצנרת וכדו׳.

15.09.02 התקנות במעכל

לאחר עבודות הבנייה יבוצעו העבודות להתקנת צנרת וציוד, יצור הספקה והתקנת ציוד חשמל, עדכון מערכת הבקרה של המט״ש, העברה חלקית של בוצה ממעכל מס׳ 2 למעכל מס׳ 3, הרצת המתקן ומסירת המתקן לשביעות רצון המזמין וכיו״ב.

לצורך ביצוע העבודה הן מבחינת הכנת השטח לאיטום והן מבחינת התקנת ציודים שונים על הקבלן להיערך עם מערכת פיגומים פנימית לצורך כך. יש לקחת בחשבון כל העבודות הנדרשות לצורך הכנסת הציוד מגג המעכל לרבות סגירת הפתחים הנדרשים בפלטת פלדה בלתי מחלידה ***SS*** 316 וסגירה נוספת מעל באמצעות אביזר פתח החירום.

מובהר מודגש ומוסבר כי העבודות במעכל כמתואר בכל מסמכי ההסכם ומפרטיו ונספחיו שונים לרבות כל הדרישות יוזמנו ויבוצעו בשלביות.

אין באמור לעיל כדי ליצור כל חובה במהות ו/או אחר על המזמין להזמין מאת הקבלן כל עבודה ולא ישולם כל תשלום עודף או נוסף ככל ולא תופעל הזכות המוקנית למזמין להזמין ולהפעיל את הביצוע של מי מהשלבים.

הצעת הקבלן כוללת, בין היתר, את העבודה הנוספת המתחייבת מביצוע העבודה, בהתאם לשלבי ההתקדמות ולסדר הביצוע והאופציה למזמין כמתואר דלעיל.

אחריות הקבלן לדאוג כי כל המערכות האלקטרומכניות וההנדסה האזרחית יפעלו בהתאם לדרישות מפרט זה. העבודה מתבצעת באתר פעיל, כאשר כל המערכות פועלות. ייתכן ובמקביל לביצוע העבודות נשוא מכרז זה תבוצענה באתר עבודות אחרות על ידי קבלנים אחרים. על הקבלן לקחת עניין זה בחשבון ולרבות את הצורך בתיאום בין קבלנים העובדים במקביל (האמור יהא כלול במחירי הצעת הקבלן).

העבודה תתבצע ללא הפרעה למהלך התקין של הפעלת מט״ש אשדוד, ובתיאום מראש עם מנהל המט״ש ועם מפקח העבודה מטעם המזמין.

העבודות יבוצעו לפי הפירוט בהמשך ובהתאם לתוכניות המצורפות.

15.09.03 גגג
15.09.04 גגג
15.09.05 גגג
15.09.06 גגג
15.09.07 גגג
15.09.08 גגג
15.09.09 גגג

במכון מעכל קיים אשר נתוניו:

נפח מעכל (נטו) 5,400 מ״ק

גובה פני מים עליונים: 13.00 מ׳

גובה המעכל ברוטו – 15 מטר

קוטר פנימי של המעכל: 23.0 מטר

המעכל הקיים הינו בטון דרוך אשר נבנה לפני כ 18 שנה.

תכולת העבודה במקרה זה הינו השמשת מעכל 3 באמצעות שיפוץ גג המבנה ורכישת ציוד חדש בהתאם לתכנון.

להלן תכולת העבודה:

להלן פירוט המרכיבים העיקריים:

א. מערכת גטים לערבול בוצה – ראה מפרט טכני
ב. משאבות סחרור
ג. צנרת יניקה לתחנת השאיבה, סעפת יניקה מרכזית למערכת השאיבה, צנרת בתוך המעכל
ד. מערכת לפיזור צופת
ה. מערכת שאיבה לסחרור הבוצה הכוללת משאבות, מגופים, אל חוזרים, שסתומי אוויר וכדומה
ו. מערכת ביוגז
ז. מדי טמפרטורה
ח. מגוף תלת דרכי
ט. פורקי לחץ
י. מד זרימה
יא. מגופים
יב. מכסה להוצאת הגז
יג. ***Inspection window*** מכסה להסתכלות על תוכן המעכל
יד. ***Hydraulic vent*** מערכת פורק לחץ הידראולי
טו. ***Emergency vent*** מכסי חרום לפתיחה מהירה
טז. צנרת ביוגז
יז. צנרת להוצאת צופת
יח. מגוף טלסקופי חשמלי
יט. מגוף ניתוק להוצאת הצופת
כ. מכשור ובקרה

כא. מד זרימה
כב. מד לחץ לביוגז
כג. מד לחץ בסניקת תחנת שאיבה לסחרור המתקן
כד. מד גובה – רדאר
כה. מדי גובה הידרוסטטי
כו. מגדלת תמיכות צנרת וכבלי חשמל
כז. משטח בטון להצבת המשאבות
כח. מערכת חשמל ובקרה

15.10 מבנה בוצה לסחיטה

הקבלן יבצע אספקה, הקמה, התקנה, חיבור, בדיקה, הרצה ומסירה של מבנה בוצה להסמכה ,על כל מערכותיו, כמתקן אלקטרו־מכני ותפעולי מלא, מוכן לעבודה ,הכול בהתאם לתוכניות, למפרטים ולדרישות המכרז.

הקבלן מחויב לביצוע העבודות בהתאם לתכנון המאושר בלבד, ואינו רשאי לסטות ממנו אלא באישור המזמין.

<u>עבודות אזרחיות ומבנה</u>

הקבלן יבצע את כלל העבודות האזרחיות הנדרשות להקמת מבנה הבוצה, בהתאם לתוכניות האדריכליות והקונסטרוקטיביות, לרבות:

- הקמת יסודות, שלד, קירות, רצפות ותקרות.
- ביצוע פתחים, דלתות, חלונות, שערים, פתחים טכניים ופתחי שירות.
- עבודות גמר נדרשות למבנה תפעולי, לרבות איטום, רצפות תעשייתיות, ציפויים וניקוזים פנימיים.
- התאמת המבנה להתקנת הציוד האלקטרו־מכני בהתאם למידות, עומסים ודרישות התחזוקה המופיעות בתוכניות.

<u>ציוד אלקטרו־מכני – אספקה והתקנה</u>

הקבלן יספק, יתקין ויחבר את כלל הציוד האלקטרו־מכני המוגדר במסמכי המכרז, בהתאם לתוכניות ולמפרטים, לרבות אך לא רק:

- צנטריפוגות להסמכת בוצה ,כולל אביזרי עזר, מערכות הזנה, פריקה, ניקוז והגנות.
- מערכות משאבות ,לרבות משאבות בוצה, משאבות פולימר וכל משאבה אחרת המוגדרת במסמכים.
- מערכת פולימרים מלאה ,לרבות מיכלים, מערבלי הכנה, מערכות מינון, צנרת ואביזרים.
- מכולות אטומות לריח לאיסוף הבוצה.
- ציוד עזר תפעולי הנדרש להפעלה תקינה ורציפה של המתקן, הכל בהתאם להגדרות התכנון.
- מתקני הרמה **XY** להרמת המכונות.

<u>מערכות צנרת ואביזרי צנרת</u>

הקבלן יבצע אספקה, התקנה וחיבור של כלל מערכות הצנרת במבנה, בהתאם לתוכניות ולמפרטים, לרבות:

- צנרת בוצה, פולימרים, מים, ניקוזים ומערכות שטיפה.
- אביזרי צנרת: מגופים, שסתומים, ברזים, מחברים, אטמים, מסננים ומדי מדידה כנדרש.
- תומכות, קונסטרוקציות עזר, עיגונים ואמצעי קיבוע לצנרת ולציוד.
- חיבור הצנרת למערכות קיימות או מתוכננות מחוץ למבנה, בהתאם לפרטי התכנון.

<u>מערכות תברואה ומערכות שירות</u>

הקבלן יספק ויתקין את כלל מערכות התברואה ומערכות השירות במבנה, בהתאם לתוכניות, לרבות:

- מערכות מים קרים, ביוב וניקוז ומי גשמים.
- מערכות שטיפה וניקיון לציוד ולמבנה.
- ניקוזי רצפה, תעלות ניקוז, בורות שירות ואמצעי פינוי נוזלים.
- כל מערכת שירות הנדרשת להפעלה, בטיחות ותחזוקה שוטפת של המבנה.

ביצוע, בדיקות ומסירה

- הקבלן אחראי לשילוב ולתיאום הביצוע בין העבודות האזרחיות, הציוד האלקטרו־מכני ומערכות הצנרת ,בהתאם לתכנון הקיים.
- ביצוע בדיקות, ניסויי לחץ, הרצות תפעוליות והוכחת פעולה תקינה של כלל המערכות.
- מסירת מתקן שלם, תקין, בטיחותי ומוכן להפעלה הכל בהתאם לחוזה.
- הגשת תיעוד **as-made,** הוראות תפעול ותחזוקה, ותעודות אחריות לציוד ולביצוע.

15.11 הוספה של יחידות שאיבה

במבנים שלהלן ישנה תוספת של משאבות בבורות שאיבה קיימים.

1. תש שפכים ראשית
2. תש שפכים מבריכת ויסות
3. תש קולחים שניוניים
4. מבנה פולימרים הוספת משאבות פולימרים

העבודה כוללת את העבודות הבאות:

הורדת מפלס וייבוש אזור העבודה

- ביצוע הורדת מפלס זמנית בתחנת השאיבה לצורך התקנת המשאבה, לרבות:
- תיקון ושיקום אלמנטים אזרחיים שנפגעו במהלך העבודה.

אספקה והתקנת המשאבה

- אספקה של המשאבה הנוספת, בהתאם למפרט הטכני המאושר.
- התקנת המשאבה במקומה המיועד, לרבות:
  - הצבה, יישור ועיגון.
  - חיבור למערכת הצנרת הקיימת (יניקה וסניקה).
  - התקנת שסתומים, מגופים, אביזרי ניתוק ואמצעי הגנה.
- התאמת המשאבה למערך הקיים, כולל עבודה במקביל למשאבות הפעילות.

מערכות צנרת ואביזרים

- אספקה והתקנה של צנרת משלימה, ככל שנדרש.
- חיבור לקווים קיימים, כולל חיתוכים, הסתעפויות ואיטומים.
- בדיקות אטימות וניסויי לחץ לצנרת ולאביזרים.
- חיבור המשאבה למערכות קיימות בהתאם לתוכניות:
  - מערכת חשמל ובקרה (ככל שנדרש במסגרת המכרז).
  - מערכות פיקוד, הגנה וניטור.
- תיאום פעולת המשאבה עם מערך המשאבות הקיים, כולל סבבי הפעלה, גיבוי ועבודה משולבת.

בדיקות, הרצה ומסירה

- בדיקות תפקודיות למשאבה ולמערכת כולה.
- הרצה מבוקרת של המשאבה, לרבות בדיקת ספיקות, לחצים ורעידות.

- ווידוא פעולה תקינה של התחנה במצבי עבודה שונים.
- מסירת התחנה כשהיא תקינה, נקייה ומוכנה להפעלה מלאה.
- הגשת תיעוד ***as-made*** ותעודות אחריות לציוד ולביצוע.

15.12 הספקה והרכבה של פרטי ציוד אלקטרומכני – כללי

הקבלן ימסור את הצעתו, של פרטי הציוד המוצע הכל בהתאם למפרטים המצורפים באנגלית ויצרף העתקים מהצעותיהם המפורטות של יצרני וספקי הציוד כשהם חתומים ע״י היצרנים.
הקבלן יספק את הצעתו בהתאם למפורט הציוד באנגלית המצורפים למכרז זה.

הקבלן חייב למסור למפקח לאישור תוך שבוע אחד מתאריך אישור הציוד, שרטוטים של הציוד בדו- מימד ותלת מימד, שרטוטי הרכבה, מפרטי הפריטים וכן אופייניים של המשאבות חתומים ע״י היצרנים. הזמנת הציוד והתקנתו תהיה רק לאחר אישור המפקח והמתכנן הכול כמצוין בסעיפי המוקדמות.

על הקבלן להביא בחשבון שהציוד יעמוד בסביבה קורוזיבית גבוהה בגלל סביבת השפכים ולפיכך עליו להגן על הציוד שיסופק בהגנה נגד קורוזיה מהגבוהות ביותר ״הגנה בסביבה ימית״.
עבודות הציוד תכלולנה את ההספקה, אחסון, הובלה, ההתקנה וההרכבה של המכשירים, פיקוח על ההרכבה ע״י היצרן או נציגו בארץ, החומרים, חמרי הלווי, חיזוקים, תמיכות, צביעה וחיבורים חשמליים, בהתאם לפירוט להלן, לתכניות, למפרטים, לדרישות חברת החשמל ולהוראות המפקח.

הקבלן מקבל על עצמו, כמו כן, אחריות על כל פגם שיתגלה בכל חלק או חומר שיסופק על ידו, או כל ליקוי שיתגלה , ויחליף או יתקן את החלק הפגום על חשבונו מיד עם קבלת ההודעה על כך וללא כל דיחוי. הכל בהתאם למצוין במסמכי המפרט ווהחוזה.
עבור הדרישות בסעיף זה לא ישולם לקבלן בנפרד ועל הקבלן לכלול את הוצאותיו במחירי היחידה לסעיפים השונים של הציוד.

15.13 אספקה והרכבה של ציוד נוסף

15.13.01 אוגנים, ברגים , אומים ודיסקיות

מידות האוגנים יהיו לפי תקן DIN. תקן קידוח האוגנים יהיה לפי ISO DN16. כל האוגנים יהיו בהתאם לחומר המבנה של הצנרת עליהם האוגן מורכב. כל האטמים בין הצינורות יהיו חרושתיים הנעשים במכשיר חיתוך מיוחד המיועד לכך. אין להשתמש ביותר מאטם אחד לכל חיבור. לחיבור בין אוגנים יש להשתמש אך ורק בברגים או במוטות הברגה בקוטר הנכון. אורך הברגים או מוטות ההברגה לכל חיבור אוגנים יהיה אחיד ומספיק כדי להבטיח שלאחר סגירתם יבלוט הבורג מהאום בשיעור של כריכת תבריג אחת לפחות אך לא יותר מ-3 כריכות. יש למרוח על הבורג חומרי סיכה. כלל הברגים האומים והדיסקיות יהיו עשויים פלב״מ 316 מיוצרים לפי תקן DIN ובעלי תצורת ראש משושה. כל הספחים לרבות הקשתות יהיו חרושתיים. חומרי המבנה של הספחים, קשתות, מעברים והסתעפויות יהיו לפי חומר מבנה של הצינור עליו הוא מותקן. האטמים, הברגים, הדיסקיות וכל האטמים כלולים במחיר אספקת האביזרים, אוגנים נגדיים כלולים במחיר האביזר.

15.13.02 שערים

הקבלן יספק וירכיב שערים כפי שמופיע בשרטוטים המתאימים ומפורטים בהמשך. השערים והסגרים, סידורי ההרמה והאביזרים, המתוארים להלן, יהיו במידות ומהסוג כמצוין, יפעלו כראוי וברמת אטימות מאושרת עבור עומד מים מכסימלי.

כל החלקים של השערים, הסגרים, מסגרות, מסלולים, תושבות, ציר ההברגה, הלוח וכל יתר החלקים, האביזרים ומתקני ההפעלה, יתוכננו לשאת מאמצים ללא דליפות או פריצות מים ויהיו בעלי מקדם בטחון של לפחות פי חמש מהעומס הצפוי לפי התנאים המפורטים במפרט.

ניתן לפתוח ולסגור את השערים והסגרים באופן ידני באמצעות גיר ידני ובאמצעות מנוע חשמלי, כך שכל שער או סגר יסופק עם מנוע חשמלי מתאים.

במצב סגור הסגר יאטום את הכניסה ויבטיח אטימות מוחלטת ללא כל נזילה או טפטוף, אטימה דו כיוונית ללחץ חיובי וללחץ שלילי.

תיאור	***מפרט טכני***	***למילוי על ידי הספק***
חומר מבנה מסגרת הסגר	*פלב"מ 316*	
מסילות הסגר	*פלב"מ 316*	
פסי החלקה	*טבעות פוליאתילן דחוס בצפיפות גבוהה על מסגרת סגר (פוליאולפין) המוצמדות לדלת הסגר*	
גובה המסגרת	*מאפשר פתיחה מלאה של הסגר*	
חומר מבנה דלת הסגר	*פלב"מ 316*	
טבעות משני צידי הסגר ועל כל שטח הסגר - קורות רוחב לחיזוק	*פלב"מ 316*	
איטום בין הקיר למסגרת הסגר	*גראוט בלתי מתכווץ*	
ברגים ואומים	*כלל הברגים יהיו מפלב"מ 316*	
אטם	*ללא אטם או EPDM*	
אטם תחתון	*ללא אטם או EPDM*	
מפעיל חשמלי	*על פי מפרט בהמשך לרבות גיר ידני מחומרי מבנה L316*	
ציר הסגר	*ציר בורגי אטום פלב"מ 316 מסוג מתרומם*	
ציר הסגר	*הכוש יעבור דרך אום עשוי סגסוגת אלומיניום ברונזה*	
גיר	*יהווה יחידה אחת עם גלגל הפתיחה*	
בסיס לציר (סגר קיר)	*תהיה חצובת ברזל יציקה עם ציפוי אפוקסי קלוי בתנור עם פלטת בסיס שתעוגן לבטון*	
עטיפה לציר (סגר קיר)	*ציר סגר הקיר יושחל בתוך צינור פלב"מ 316*	
חיזוקים לציר (סגר קיר)	*הציר יהיה מחוזק כל 1 מ' בשלות מפלב"מ 316*	
התקנת המסגרת (סגר תעלה)	*סגרי התעלה יהיו מבוטנים בתוך רצפת וקיר התעלה*	
מיקום הסגר	*On-Seating*	

לחץ מתוכנן	*עד 12 מטר*	
נזילה מותרת	*לא יותר מ- 0.08 ליטר לדקה למטר*	
אחריות	*10 שנים לפעילות תקינה של הסגר*	

15.13.03 שסתומים ומגופים

15.13.03.1 כללי

בפרק זה ההתייחסות היא למגופים, ברזים, שסתומי כדור, שסתומים אל חוזרים, שסתומים לשחרור לחץ, מלכודות קיטור, הידרנטים, מפחיתי לחץ, מסננים, מחברי התפשטות וכדו'.

כל הברזים (המגופים) יהיו כולם מאותה התוצרת ולא תורשה תוצרת מעורבת. הברזים עם המפעילים החשמליים יכללו לוח בקרה מקומי עם יכולות תקשורת מאושרות על ידי המזמין.

עבור פרק זה יענה הציוד על הדרישות הבאות:

א. היצרן הינו אחד ממדינות חברות הארגון OECD **ועל המוצר להיות מיוצר באחת ממדינות אלו.**

ב. ליצרן תקן ISO/DIN מתאים.

ג. יצרן הפועל למעלה מ- 10 שנים

ד. ליצרן שירות בארץ לתיקון ואספקת חלפים.

ה. מגופים המופעלים על ידי מפעיל חשמלי, יעמוד המפעיל החשמלי בדרישות שבהמשך.

15.13.03.2 שסתום אוויר

שסתומי אוויר לביוב יהיו כדוגמת תוצאת א.ר.י דגם **D-023**.

שסתומי אוויר למים יהיו כדוגמת תוצרת א.ר.י דגם **D-060**.

צנרת ניקוז של שסתומי אוויר יהיו מצינור **HDPE PE100** אשר ינקז את הנוזל לנקודת השאיבה הקרובה.

קוטר צנרת הניקוז בין 63-110 ממ.

שסתומי האויר יהיו מטיפוס המתאים לעבודה עם שפכים גלמיים ללחץ עבודה 16 אטמ' שתאושר ע"י המפקח.

שסתומי האויר יהיו מאוגנים תקן DIN או ISO

מתחת לשסתומים, יותקנו מגופי טריז מאוגנים בקוטר המתאים.

15.13.03.3 מגוף פלאג

כללי

- מגופי הפלאג *(Plug Valves)* יסופקו, יותקנו ויחוברו כחלק ממערכות מים, ביוב, בוצה או פולימרים, בהתאם לתוכניות ולמפרטים.
- המגופים יהיו מגופי רבע סיבוב *,(90°)* בעלי סגירה מלאה.*(Tight Shut-Off)*

נתונים טכניים

- קטרים נומינליים: בהתאם לתוכניות.
- לחץ עבודה נומינלי: *PN*16
- טווח טמפרטורות עבודה: לפחות °0 *C–60°C*
- אטימות: אטימה מלאה בשני כיווני הזרימה.

חומרים

- גוף המגוף: ברזל יצוק מצופה אפוקסי
- פלאג: *(Plug)* מצופה אלסטומר עמיד לשחיקה ולכימיקלים.
- ריפוד / שרוול / *EPDM / NBR (Sleeve):* חומר שווה ערך, מותאם לסוג הנוזל.
- ציר: *(Stem)* נירוסטה 316

- כל החומרים יהיו עמידים בפני קורוזיה, שחיקה וכימיקלים המצויים בנוזל.

חיבורים

- חיבורי אוגנים בהתאם לתקן *ISO / DIN*.
- המגוף יסופק עם אטמים, ברגים ואומים כנדרש להתקנה מלאה.

הפעלה

- הפעלה ידנית באמצעות ידית או תיבת הילוכים *(Gear Box)*, בהתאם לקוטר.
- אפשרות להפעלה חשמלית או פנאומטית – אם נדרש בתוכניות.
- כיוון סיבוב ברור וסימון מצבי פתוח / סגור.
- עצירות מכניות להגבלת זווית הסיבוב.

התקנה

- התקנת המגוף תבוצע בהתאם להנחיות היצרן ולתוכניות.
- המגוף יותקן באופן המאפשר גישה נוחה לתפעול, תחזוקה והחלפה.
- יש לוודא יישור מדויק, מניעת מאמצים בצנרת ואטימה מלאה.
- אין להפעיל מאמצים מכניים או פיתול על גוף המגוף בעת ההתקנה.

בדיקות ובקרת איכות

- כל מגוף יסופק עם תעודת בדיקה מהיצרן.
- המגופים ייבדקו ללחץ ולאטימות בהתאם לתקן.
- לאחר התקנה תבוצע בדיקת תפקוד מלאה.

15.13.03.4 מגוף טריז

פריט	דרישות
סוג מגוף	טריז
תקן	בעלי תקן ישראלי 61
תוצרת	רפאל או שוו"א
לחץ עבודה	16 בר
חומר מבנה גוף	יציקה ספרואלית GGG-50
שש	יציקה ספרואלית GGG-50
חומר מבנה טריז	יציקה ספרואלית GGG-50
ציר	ציר מתרומם עשוי פלב"מ 316
אום ציר לטריז	אלומיניום ברונז בעלת עמידות גבוהה לתנאים קשים
הפעלה	ידנית/חשמלית
ציפוי חוץ	פוליאוריטן בעובי 200 מיקרון
ציפוי פנים	אמאייל
ברגי מכסה הגוף	ברגי אלן מפלב"מ, שקועים בתוך המכסה
אוגנים נגדיים	כלול
גלגל הפעלה	כלול
קוטר גלגל הפעלה	לפחות 45 ס"מ
כח מרבי נדרש לפתיחה	לא יותר מ- 120 Nm
תקן אוגנים	ISO ND 16
מפסק גבול	כלול

15.13.03.5 מגוף פרפר

פריט	דרישות
סוג מגוף	מתאים לעבודה בשפכים או קולחים
תוצרת	רפאל או שוו״א
לחץ עבודה	PN16
חומר מבנה גוף	יציקה ספרודאלית GGG-50 מצופה אפוקסי
חומר אטם	NBR
חומר מבנה מדף	יציקה ספרודאלית GGG-50 מצופה אפוקסי או RILSAN בעובי 300 מיקרון או SS316
הפעלה	פניאומטית חשמל או ידנית
אוגנים נגדיים	כלול
תקן אוגנים	ISO ND 16
מפסק גבול	כלול

15.13.03.6 מגוף סכין

פריט	דרישות
תקן	בעלי תקן ישראלי 61
תוצרת	רפאל או שוו״א
לחץ עבודה	16 בר
חומר מבנה גוף	יציקת ברזל EN-JL 1040
חומר מבנה סכין	פלבם 316
ציר	ציר מתרומם עשוי פלב״מ 316
הפעלה	ידנית/חשמלית
אטם	EPDM
ציפוי חוץ	פוליאוריטן בעובי 200 מיקרון
ציפוי פנים	אמאייל
ברגי מכסה הגוף	ברגי אלן מפלב״מ, שקועים בתוך המכסה
אוגנים נגדיים	כלול
גלגל הפעלה	כלול
קוטר גלגל הפעלה	לפחות 45 ס״מ
כח מרבי נדרש לפתיחה	לא יותר מ- 120 Nm
תקן אוגנים	ISO ND 16
מפסק גבול	כלול

15.13.03.7 שסתום אל חוזר

פריט	דרישות
סוג	תוצרת ארי דגם NR040 או שוו״ע
לחץ עבודה	16 בר
טיפוס	פתח עליון
ציפוי פנים	אמאייל או אפוקסי קלוי בתנור בעובי 300 מיקון לפחות
ציפוי חוץ	אמאייל או אפוקסי קלוי בתנור בעובי 300 מיקון לפחות
חומר מבנה מדף	יצקת ברזל ללא תפרים
ציר	פלבם 316
משקולת ומפסק גבול	כלולה כולל מפסל גבול הנותן התראה עם תחילת הזרימה או הפסקתה
תקן אוגנים	DIN

15.13.04 מפעיל פניאומטי למגוף

מפעיל פניאומטי יתאים ללחץ עבודה דו כיווני של לפחות 6 אטמ׳ ויכלול: מפסק גבול, מותאם להפעלה ידנית (פתוח/סגור) ולפעמה של 4-20 מיליאמפר. ספק המפעיל מוכרח להיות ספק מוכר בעל ניסיון של מעל 10 שנים באספקת מפעילים חשמליים. כל המפעילים הפניאומטים יהיו כולם מאותה התוצרת ולא תורשה תוצרת מעורבת. המפעילים יכללו לוח בקרה מקומי עם יכולות תקשורת מאושרות על ידי המזמין.

15.13.05 מפעיל חשמלי למגוף

כל המפעילים החשמליים יהיו כולם מאותה התוצרת ולא תורשה תוצרת מעורבת. המפעילים יכללו לוח בקרה מקומי עם יכולות תקשורת מאושרות על ידי המזמין.

פריט	דרישות
Manufacturer	Enetork or approved equivalent
Model	
Standards	EN15714-2 and ISA SP96.02
Setting of the actuator	Non-Intrusive by remote control
Rotation direction	Always at the required direction of valve travel, irrespective the sequence of the power supply.
Voltage demand under maximum torque	10% bellow of voltage supply
Valve Operating speed	<25 cm/min
Installation	Suitable for indoor and outdoor
Ambient Temperature	50°C
RH	80%
Enclosure	O-ring Sealed
Ingress Protection of Enclosure	IP 68

	Motor
Low inertia, high torque	Design
F	Insulation Class
15 min at 40°C and average load of 33% of max valve Torque	Class B temperature rise
By thermostat	Temperature limit
Without draining the lubricant from gearcase.	Electrical and mechanical disconnection
Always at the required direction of valve travel, irrespective the sequence of the power supply.	Motor Rotation direction
- Stall: De-energizing the motor after 8 sec.	Motor Protection
- Over temperature: thermostat will cause tripping of the motor.	
- Single phasing	
- Direction	
	Gearing
In an oil-filled gearcase	Gearing Components
Metal construction	
Included	Lost motion Hammer Blow feature
Hollow	Output shaft
Ball or Roller type	Thrust Bearing
Without releasing the stem thrust	Opening of the gearcase
	Hand Operation
Only when the motor is out of order	Wheel movement
Close the valve	Clockwise direction
400	Maximal force through stroke, N
800	Maximal force for seating/unseating a valve, N
	Torque and Limits
2.5-8,000	Position setting range, multi turn
7.5 of actuator output	Resolution, °
90° ±10°	Position setting range, direct drive part turn
0.1 of actuator output	Resolution, °
40%-100% rated torque	Toruqe setting
	Position measurement
	Torque measurement
	Drive Interface

Drive Bush	In the base of the actuator
Thrust bearings thrust, N	>5x Actuator thrust
Local Controls	
Local controls	Open/Close/Stop
Selector Switch	Local/Stope/Remote mode
Mode selection positions	Local control + Local Stop
	Stope
	Remote control + Local Stope
Reversing of valve direction	Without stopping the actuator
Actuator Display	Remote
Controller Signal inputs	4-20, on/off, modbus

15.13.06 מנומטרים

פריט	**דרישות**
לחץ עבודה	10 בר
נוזל	מתאימים לשפכים ולבוצה
סוג התקנה	מאוגן על זקף
גוף עליון/גוף תחתון	ניילון משוריין
אום קפיץ דיסקית	פלבמ 316
אטם או- רינג	BUNA-N
קוטר	2"/3"/4"
תקן אוגנים	DIN

15.13.07 מחברי התפשטות

הקבלן יספק וירכיב מחברי התפשטות כדוגמת תוצרת **ELSTER**. מחברי התפשטות לחום יהיו מותאמים לעבודה בטמפ' של עד 120 מעלות צלזיוס. חומרי המבנה של המחברים יהיה פלב"316. תקן אוגנים יתאים לתקן ISO DN16.

15.13.08 מחברים גמישים

הקבלן יספק וירכיב מחברים גמישים כדוגמת תוצרת **General Rubber** מחברים גמישים יותקנו בהתאם למצוין בתכניות. הגומי הכלוא בין שני האוגנים יהיה מחומר מתאים לעמידה בטמפ' גבוהות של מעל 120 מעלות צלזיוס ובתנאי חוץ קשים. אוגני המחבר יתאים לתקן ISO DN16 ויהיו מפלבם 316.

15.14 מחליף חום

15.14.01 **תנאי סף**

- היצרן יהיה בעל ניסיון מוכח בייצור, תפעול ותחזוקה של מחליפי חום ,בהיקף, באיכות, בביצועים ובאמינות השווים לאלה המפורטים במסמכים.
- אספקה והתקנה בישראל של לפחות שש (6) מערכות דומות לחימום בוצה במכוני טיהור שפכים, אשר פעלו בהצלחה במשך תקופה של לפחות 3 שנים במהלך 15 השנים האחרונות.
- הספק / הנציג הישראלי של היצרן יוכיח כי ברשותו צוות שירות מוסמך בישראל, הכולל לפחות 3 טכנאים מוסמכים, בעלי ניסיון קודם של לפחות שנתיים בתחזוקה ובשירות של הציוד המוצע.

15.14.02 נתונים כללים

- המערכת המוצעת תאפשר חימום הבוצה הראשונית לטמפרטורה של **37°C** ושמירה על טמפרטורת הבוצה במעכלים הבוצה במחליפי החום לא תחומם לטמפרטורה העולה על **42°C**, והבוצה במחליפי החום לא תיחשף לטמפרטורות של מים חמים העולות על**60°C**
- ספיקה מרבית של בוצה ראשונית ממבהירי הראשוני לכל מחליף חום תהיה 35 מ"ק/שעה , למשך **60** דקות ,אחת למספר שעות.
- טמפרטורת הבוצה הראשונית המינימלית תהיה **19° C**
- בוצת מחזור מן המעכלים דרך מחליף החום תהיה בספיקה של **35** מ"ק/שעה. מחזור זה יופעל בעת הזרמת בוצה ראשונית למעכלים האנאירוביים, לצורך פיצוי על הפסדי החום מהמעכל לסביבה.
- הספק יגיש חישובים של כמות החום הנדרשת לאספקה, ויספק את כל הציוד הנדרש על מנת לעמוד בדרישות המפורטות לעיל.

15.14.03 נתונים טכנים

מחליפי החום יהיו מסוג **Tube and Box Heat Exchangers.**
מחליף החום מסוג **Tube and Box** לבוצה מורכב מצינורות בקוטר גדול (100 מ״מ). תעלת המים הזורמים מחוץ לצינורות תהיה אטומה באמצעות ריתוך ותכלול שני אוגנים המאפשרים בדיקה של חיבורי הכניסה והיציאה.
הבוצה תזרום בתעלה הצינורית ותהיה פתוחה בשני קצות הצינורות, לצורך גישה נוחה ותחזוקה. בשני צידי הפתחים יותקנו מכסים ציריים, המחוברים לגוף הצינורי דמוי התיבה באמצעות ברגי וו **(Hook Bolts).**

- יצרן **Oran Heating Equipment** או שווה ערך מאושר על-ידי מתכנן המזמין
- מס יחידות : 2
- לחץ תכן : 6 בר
- טמפ׳ עבודה מרבית : 150°C
- שטח העברת חום :צינורות פלדה פחמנית חסרי תפר עמידי חום **Schedule 40,** בהתאם לתקן**ASTM A106-95B**
- תומכות פילוס : נירוסטה**SS316L**
- אטמים : **EPDM**
- מכסים : פלדה מסוג **H II** בהתאם לתקן**DIN 17155**

15.15 בדיקות לחץ ואיטום

במסגרת בדיקות לתקינות המבנים והצנרת בתקופת הבנייה ומיד לאחר אחריה הקבלן נדרש לבצע בדיקות לחץ ואיטום בפיקוח צמוד של המפקח למתקנים השונים כדלהלן:

א. בדיקות הידרוליות במבנים השונים המבטיח כי אין דליפות ממבנים המאחסנים נוזלים. יודגש כי תערך בדיקה הידראולית למעכל לאגני פיסטה, לאגני שיקוע ראשוניים, תאי סינון ותאי חלוקה.

ב. בדיקת לחץ ובדיקה הידרוסטטיות (במים) לקווי ההולכה – הן קווי הולכה מרכזים והן לקווי הולכה משניים

ג. בדיקת לחץ באוויר (או כל גז אינרטי אחר) לקווי ביוגז

ד. בדיקת לחץ וכן ואקום למעכלים בהתאם למפרט 05.

בכל אחד מהמבנים והצנרת יוגשו האישורים כלהלן:

א. לפני ביצוע הבדיקה יגיש הקבלן למזמין הוראות מפורטות לביצוע הבדיקה הכוללים את כל דרישות המפרטים במכרז זה.

ב. אישור ביצוע בדיקות האיטום על ידי הקבלן בהתאם להוראות המתכנן.

ג. אישור מיצרן הצנרת כי הצנרת הותקנה כנדרש וכי אחריות יצרן לצנרת תקפה באופן מלא ללא כל הסתייגות.

ד. אישור של מפקח המזמין כי נעשו כל הבדיקות ותוצאות הבדיקות תואמות את דרישת המפרט.

15.16 בדיקות ציוד

לאחר הגעת הציוד לארץ והתקנת הציוד, יערכו בדיקות על ידי יצרן הציוד ונציגו בארץ לאישור התקנה ראויה של הציוד. הבדיקות מפורטות במפרטים הכוללים – בדיקת התקנה אלקטרומכני, התקנות חשמל ובקרה, בדיקת כל ***I/O*** של הציוד, פונקציונליות מערכות הבקרה (אם כלולים במסגרת ההספקה) .

בתום שלב זה יוגשו האישורים כלהלן:

א. אישור בכתב ובחתימת יצרן הציוד כי כל הציודים הותקנו כראוי ואין כלל הסתייגות, ואחריות המוצר חלה באופן מלא על הציוד שסופק.

ב. אישורים בכתב ובחתימתם ממתכנן החשמל ומתכנן הבקרה מטעם המזמין כי כל המערכות החשמל והבקרה שהותקנו נבדקו באופן מלא ונמצאים תקימים, חיבור המערכת למערכת הפיקוד המרכזית הושלמה ומתפקדת באופן מלא, וכי אין כל הסתייגות וניתן להפעיל את המערכות באופן מלא.

ג. תכניות ***AS-MADE*** להתקנת הציוד על ידי מודד מוסמך אשר מעידים על התאמה מלאה של הציוד לתכניות התכנון.

ד. אישור מפקח מטעם המזמין כי התקנת הציוד בוצע כנדרש.

ה. אישור בכתב ובתחימת מתכנן כי המערכת הותקנה באופן מלא, מתאימה באופן מלא לתכניות של הקבלן, אין כל הסתייגות לביצוע האמור, ניתן להפעיל את המערכת במים נקיים והמערכת המוצעת תעמוד בכל דרישות הפונקציונליות כנדרש במפרטים ובחוזה.

15.17 צנרת ואביזרים גלויים

15.17.01 סוגי הצנרת

צינורות ואביזרים יבוצעו בהתאם למצויין בתוכניות והכמות הדרושה תהיה בהתאם לכתבי הכמויות.
צנרת מתוכננת במעברי קירות יבוצעו מומר המבנה הצינור שאליו האינסרט מתחבר, לרבות פלטות עיגון.
כל המעברים דרך הבטונים יבוצעו כאשר הם בולטים 15 ס״מ מעל ו- 15 ס״מ מתחת לפני הבטון.

15.17.02 צנרת כללי

הקבלן יספק וירכיב את כל הצנרת והאביזרים הנדרשים לפי התכניות. עבודה זאת תבוצע בהתאם למתואר להלן ולמפרט הכללי.

- כל צנרת הסניקה, האביזרים, המגופים, השסתומים וכו׳ יתאימו ללחץ עבודה של 16 אטמוספרות אלא אם כן מצויין אחרת.
- כל האוגנים של המגופים, השסתומים וקטעי הצינורות יתאימו לתקן DIN.
- כל צינורות הפלדה יתאימו לדרישות תקן ישראלי ת.י. 530 סוג א׳ כל הצינורות פלב״מ יתאימו לתקן אמריקאי ANSI B36.19 ו/או DIN 2576. כל צנרת פלב״מ לביוב תהיה ללא תפר אלא אם כן מצויין אחרת.
- צינורות פי.וי.סי., פוליאתילן, פוליפרופילן יתאימו לתקנים זרים אירופאיים בהעדר תקן ישראלי.
- כל האוגנים ופלטות העיגון הצמודים לצינורות פלב״מ יהיו מפלב״מ 316L.
- חיבורי קטעי צינורות פלדה או פלב״מ יעשו באוגנים בריתוך מסוג BATT WELD, ובמחברי אוגן מסוג קראוס 2000 מאוגנים בסמיכות לאבישרי צנרת כדוגמת מגופים ומדי זרימה. הברגים יהיו מפלב״מ 316 בכל המקרים. הריתוכים יעשו כך שלא ישארו כל חריצים, שקעים, חורים וכו׳ וימולאו בקווי ריתוך נוספים. לאחר הריתוך יוחלקו מקומות החיבור באבן משחזת כדי ששטחם הפנימי של הצינורות והאביזרים יהיה חלק ללא כל בליטות.
- קשתות, הסתעפויות וכו׳ יהיו חרושתיים סקדואל 40 ולא יורשה ביצוע קשתות, הסתעפויות ומעברים ע״י חיתוך סגמנטים לריתוך, אלא באישור מיוחד של המפקח.
- כל הצנרת המיועדת לגלבון תיוצר על ידי הקבלן בבית המלאכה בקטעים עם אוגנים מתאימים. אחרי יצורם והתאמתם למידות המבנה יותקנו באופן נסיוני בתחנה ויאושרו ע״י המתכנן. רק לאחר מכן הם יפורקו ויועברו למפעל לגלבון, יגולבנו באבץ חם וייצבעו כמפורט במפרט הצבע בפרק 11 להלן. לא יורשה ביצוע של רתוך כל שהוא באתר בצנרת זו. מודגש בזאת שעל הקבלן יהיה לקבל אישור בכתב מהמפקח על אופן הנחת הצנרת לפני פרוקה. כל צינורות הפלדה המגולבנים בחום בקוטר ״2 או קטנים יותר יהיו צינורות סקדואל 40 לפי ת״י 593.
- אספקה והתקנת צנרת לפי המפרט וכתב הכמויות כולל כל הספחים לפי תוכניות, טבעות עיגון שרוולים במעבר קירות, חומרי עזר, מופות, פקקים, תמיכות, קונזולות, חבקים, ברגים וכו פעמוני יניקה וכו,בקטעים לפי התכניות והמפרט, הכל מותקן בשלמות

המדידה לתשלום:
צנרת בתוך תחנת השאיבה מקוטר ״2 ומעלה תימדד לפי מטר אורך נטו (ללא אביזרים) כולל כל העבודות הנלוות והמזכרות לעיל. אביזרים כגון אוגנים, קשתות חרושתיות, הסתעפויות חרושתיות, דרסרים, מדי לחץ, מגופים, שסתומים וכו׳ ימדדו וישולמו בנפרד לפי יחידות קומפלט לפי כל האמור לעיל. צינורות בקוטר מ- ״1/2 1 ומטה יכללו במחיר גם הסתעפויות, קשתות, פקקים וכו׳.
מחוץ לתחנה המדידה בכל קוטר תהיה לפי מטר רץ ותכלול האמור קשתות הסתעפויות אוגנים וכו׳.

15.18 בדיקות והרצת מערכות מכניות

עם חיבור המערכות המכניות והחשמליות תערך בדיקה של אופן תפקוד המערכות השונות.
המערכת תבדק ותורץ לתקופת הרצה של 30 יום. לא מן הנמנע שיהיו שינויים באופן תפקוד המערכות . הקבלן יביא בחשבון שיהיה עליו לבנות מערכת שניתן יהיה בשטח לשנות את אופן תפקודה. (לרבות שינויים בתוכניות הבקר הנמצא בלוחות החשמל).
כמו כן יהיה על הקבלן להביא בחשבון שיהיה עליו להביא את יצרני הציוד השונים כדי לבחון את אופן פעולתו של הציוד שסופק על ידם. עבור עבודות הבדיקה והרצת המערכת במשך חודש ימים, לרבות שינויים מתבקשים בתכנית הבקר והבאת יצרני הציוד לאתר במשך תקופת ההרצה לא תשולם כל תוספת, והיא כלולה במחירי היחידה השונים של עבודות ההנדסה המכנית והחשמלית.
תקופת האחריות על הציוד בתחנה, (הכולל: מכשור, לוחות חשמל, דיזל גנרטור, משאבות, צנרת, מגופים, שסתומים, מדי לחץ, מכשירי בקרה, מדי מפלס וכו'.

19 פרק עבודות מסגרות חרש וסיכוך

19.01 כללי

כל עבודות קונסטרוקצית הפלדה יבוצעו כמפורט בפרק 19 – עבודות מסגרות חרש וסכוך - של המפרט הכללי של הועדה הבינמשרדית בהוצאה האחרונה. כל עבודות הסכוך של לוחות הפי.וי.סי. הגלי יבוצעו בהתאם לפרק 19 - עבודות מסגרות חרש וסיכוך - של המפרט הכללי של הועדה הבינמשרדית בהוצאה האחרונה. כל עבודות הצבע יבוצעו בהתאם לדרישות פרק 19 - ו- 11 של המפרט הכללי של הועדה הבינמשרדית בהוצאה האחרונה.

19.02 ריתוך

חיבור אלמנטי קונסטרוקצית הפלדה יבוצע ע״י ריתוך מלא שיעביר את מלוא חוזק החתך של פרופילי הפלדה המחוברים, או כמוראה בתוכניות. המפקח יהיה רשאי לבדוק את טיב הריתוך באמצעות בדיקות כפיפה קרה במקום ו/או בדיקות מתיחה במבדקה מוסמכת שתיקבע על ידו ו/או בדיקות ללא הרס באמצעות קרני רנטגן או גמא, לפני התחלת העבודה והן בזמן הביצוע. תוצאות בדיקות אלה תחייבנה את שני הצדדים. מאמצי הגבול של הריתוך לא יהיו נמוכים ממאמצי הגבול של הפלדה המרותכת באמצעותו. בכל מקרה שהריתוך לא יעמוד בדרישות הנ״ל יורה המפקח לקבלן לפרק את החיבור ולבצע את הריתוך מחדש כולל ניקוי והשחזה. לא תשולם לקבל כל תוספת מחיר עבור הבדיקות והתיקונים הנ״ל והם יהיו על חשבון הקבלן ויכללו במחירי היחידה.

כל עבודות הריתוך יבוצעו בבית המלאכה. בשטח כל האלמנטים יחוברו באמצעות ברגים בלבד – לא יאושר לבצע ריתוכים באתר. כל העיבודים באתר יבוצעו ע״י ברים כמצוין ומפורט בתוכניות.

33 פרק מתקן הרמה חשמלי

33.01 מתקן הרמה

הקבלן יספק מתקני הרמה חשמליים לפי המצוין בכתב הכמויות. המתקן יהיה מסוג XY חשמלי בהתאם לתכניות.

א. מתקן הרמה יהיה תוצרת SWF או שווה איכות, עם מנוע הסעה חשמלי מתאים לעומס של כ 10 טון גלגלת שרשרת חשמלית תהיה לגובה הרמה של 5 מ׳ לפחות ומהירות הרמה 2.5 מ״ד ; קרונית חשמלית תהיה עם מהירות נסיעה 4 מ״ד ומתאימה לנסיעה על פרופיל מסילה IPN240 מתח הזנה 400 וולט, ידית פיקוד באורך 8 מ׳. המנוע יהיה מוגן לפי IP - 55.
גובה מתקן ההרמה מתחתית מסבי הקרונית ועד וו ההרמה יהיה לא יותר מ- 65 ס״מ.

ב. גלגלת ההרמה תהיה נוחה לתליה ולנסיעה ממקום למקום. כל גלגלי השיניים של המתקן יפעלו בתוך אגן שמן אטום.

ג. הפעלת המתקן תעשה באמצעות ידית פקוד מיוחדת בעלת לחצנים מתאימים במתח 48 וולט. (פעולת המערכת תימשך כל עוד הלחצן לחוץ ע״י המפעיל). המתקן יסופק יחד עם מנוע תלת פאזי 400 V, כל אביזרי הפיקוד הדרושים וכבל הזנה מיוחד כולל תקע עבור חיבור לשקע על הקיר.

ד. הגלגלת תסופק עם מפסיק הגבול העליון, מנגנון למניעת הרמת עומס יתר, עם בלם דיסק יבש המשתחרר בזמן הפעלת הגלגלת וננעל עם שחרור הלחצן. שרשרת המשא תהיה לפי תקן דין 5684 ועשויה מפלב״מ 316.

ה. צביעת החלקים השונים של המתקן תהיה בצבע אפוקסי A 30 בעובי 120 מיקרון בהתאם למפורט במפרטי הצביעה בפרק 11 לעיל.

ו. הגלגלת והקרונית יסופקו ויותקנו קומפלט כולל: הרצה והוראות הפעלה ואחזקה וכן בדיקת גורם מוסמך של הפרופיל הקרונית והגלגלות, וכולל אחריות למשך שנה לפחות. המחיר כולל כל האמור לעיל.

נתונים טכניים	**דרישת מינימום**
יצרן	
סוג עגורן	XYZ
אזור התקנה	פנים
צבע	מגלוון צבוע
עומס מקסימלי, ק"ג	10,000
אורך מסלולים, מ'	
מהלך אונקל, מ'	
מרחק מקסימלי בין תמיכות קורת המונורייל, מ'	
מספר עמודים	ללא עמודים. יש לספק תמיכות לקיר
תכנון לפי תקן	
גלגלת שרשרת/כננת כבל חשמלית	כננת כבל חשמלית
יצרן	
דגם	
עומס עבודה בטוח, ק"ג	10,000
גובה הרמה מעל מפלס רצפה, מ'	3
גובה הורדה (למפלס נמוך יותר), מ'	5
מהירויות הרמה, מ'/דקה	
שרשרת מגולבנת/כבל	שרשרת פלב"מ
סל איסוף שרשרת	כלול
דרגת שרות	
מתח הזנה	400V/50Hz/3Ph
פיקוד מתח נמוך	48V
ידית פיקוד	תלויה מהגלגלת
מספר לחצנים	
לחצן חירום	כלול
אורך כבל פיקוד, מ'	30
דרגת אטימות IP	55
קרונית נסיעה	חשמלית
מהירות קרונית חשמלית, מ'/דקה	
מערכת חשמל ופיקוד	
יצרן	
אופן הזנת חשמל	לאורך מונורייל באמצעות כבל שטוח המושחל בקרוניות הנעות במסילה
גודל הזנת חשמל (אחריות המזמין)	x16A3 והארקה
מפסק ראשי	כלול

40 פרק עבודות פיתוח שטח וסלילה

עבודות פיתוח השטח, הסלילה, הגינון והגידור יבוצעו כמפורט בפרקים 40 - פיתוח האתר וסלילה, -41 גינון והשקיה, 42 ריהוט חוץ, -44 גדרות של המפרט הכללי של הועדה הבין משרדית בהוצאה האחרונה.

40.1 הוראות כלליות לכל עבודות הפתוח

כל הסעיפים כוללים אספקה, ייצור, הובלה והתקנה, לרבות כל החומרים ורכיבי העזר, הלוואי הנדרשים לביצוע מושלם של העבודות- אף אם לא צוינו במפורש, וכל זאת במחירי היחידה המצוינים בכתב הכמויות של מכרז/חוזה זה. העבודות כוללות השלמת המילוי עד מפלס פיתוח שטח מתוכנן, כיסוי כורכר מסביב למבנה התחנה, סלילת כבישים, מדרכות ומשטחי אספלט, עבודות ניקוז, גידור ושערים, ריצוף, גינון, השקיה ושונות.

בכל העבודות בהן מבוצעת יציקת בטון, לרבות חלקי בטון יצוק המיועדים לחיפוי, כוללת העבודה אשפרת הבטון.

האשפרה תבוצע בכיסוי כל פני הבטון, לרבות משטחים אנכיים/משופעים ביריעות כמצויין בפרק 50 של המפרט הבינמשרדי ושמירת פני הבטון רטובים באופן רצוף, במשך 7 ימים. הרטבת היוטה תבוצע במספר פעמים ביום ככל שיידרש ע"פי תנאי מזג האויר ומצב הבטון היצוק והרטבה תבוצע בעודף עד נגירה בשולי המשטחים.

בכל העבודות בהן מבוצעת יציקת בטון ולא צויין שנדרשת שכבת בטון רזה תבוצע היציקה על-גבי יריעת פוליאתילן בעובי 0.3 מ"מ, אשר תונח על-גבי התשתית. היריעה – אספקה, הנחה כולל חפיפה – כלולה במחיר סעיפים אחרים ואינה למדידה ותשלום.

אם לא צויין אחרת תהודק השתית בבקרה מלאה לצפיפות 95% לפי מוד.אשהו, והמצע יהודק בבקרה מלאה לצפיפות 98% לפי מוד.אשהו.

בכל העבודות נדרש ניקיון מוחלט של כל הרכיבים/האבנים/המרצפות וכו' מכל שאריות טיט, בטון, צבע, סימני צמיגים וכו'. רכיבים ו/או קטעי עבודה שלמים שאינם נקיים לחלוטין יוחלפו בידי הקבלן ועל חשבונו. לאחר ביצוע מדרכות, או חלק מהן, יגן הקבלן על פני כל השטחים שבוצעו בכל האמצעים הסבירים, למניעת כל פגיעה בהם, לרבות טיט, בטון, טיח, צבע, סימני צמיגים וכו' עד השלמת כל הליכי המסירה הסופית.

40.2אישורים למוצרים/חומרים ודוגמאות

- הקבלן יציג דוגמאות כל הרכיבים והחומרים, הנדרשים לביצוע העבודה, לאישור מוקדם של המפקח.
- לא התאימו הדוגמאות לדרישות המכרז/חוזה יפנה הקבלן את הרכיבים והחומרים שלא אושרו ויציג דוגמאות נוספות, עד קבלת אישור המפקח.
- הדוגמאות יוצגו במשרד המפקח, באתר העבודות, אלא אם הוסכם מראש ובכתב על מקום אחר.
- כל הדוגמאות תוצגנה במרוכז (במועד אחד).
- למוצרים שהנם <u>מוצרים קנויים</u> כשייצורם וגימורם הושלם ומיועדים להתקנה/עיגון, נדרש אישור ראשוני על-סמך פרוספקט + שרטוט + מפרט של היצרן. מוצרים אלה יובאו לאתר כשהם עטופים ומוגנים למניעת כל פגיעה והגנה זו תישמר עד מועד מסירת העבודות. לצורך אישור המוצר ובדיקתו בידי המפקח/המתכנן יסיר הקבלן את העטיפה/ההגנה ואח"כ יתקין אותה מחדש באופן מושלם.
- לאחר אישור הדוגמאות הן יסומנו ויישארו במשרד המפקח למשמרת.
- כל העלויות הקשורות בהצגת הדוגמאות למפקח לרבות רכישתן, הובלתן ושמירתן, חלות על הקבלן ולא יימדדו ולא ישולם בעדן.

40.3 עבודות הכנה ופירוק

סילוק הפסולת מחומרי בניה ורכיבים שפורקו, היא באחריותו הבלעדית של הקבלן, ולא ישולם בנפרד עבור סילוק הפסולת ועודפי העפר והינו כלול במחיר הסעיפים השונים.

40.4 השלמת מילוי בשטח ההרחבה

בכל שטח התחנה יפוזר מילוי בקרקע מקומית מובחרת ללא פסולת וללא אבנים בשכבות של 20 ס"מ לדרגת צפיפות 98% מודיפייד א.א.ש.ט.ו. מפני קרקע קיימת עד מפלס עבודות פיתוח השטח.

40.5 קירות, קירות תמך וגדר

40.5.1 הוראות מיוחדות

עבודות קירות/קירות גדר לסעיפי עבודות של קירות תמך, קירות גדר, קיר ישיבה/ספסל/מסד בטון וכו׳ מכל סוג קיר (גם אם השוני הוא רק בחומר/רכיב החיפוי) תבוצע דוגמה באורך של 4.0 מטר ולכל הגובה הנדרש. לביצוע הדוגמה ייבחר קטע בקטע שלא יפחת מ- 2.0 מטר, או בגובה הקיר הגבוה במסגרת המכרז/חוזה. הדוגמה תכלול גם את בניית הכרכוב (קופינג), דו-פנים, ביצוע תפר אחד מכל סוג ועיבודו, גימור פני הקיר לרבות עיבוד מיכני, טיח, מערכת איטום וצביעה, וכל העבודות הנילוות.
לגבי כל קיר שמיועד בו (או בחלקו) עיגון מעקה בטיחות, מאחז-יד, גדר או אלמנט אחר - תכלול הדוגמה גם את הכנת העיגון (פלטה/עיגון בקידוח/עיגון אחר).
בכל סעיפי בניית קירות תמך כוללת העבודה הכנת קדחים בקוטר ומיקום מדויק לעיגון מעקה ו/או גדר כמפורט בתוכניות או הכנות לעיגון הגדר/המעקה כמפורט בתוכניות ללא מדידה ותשלום נפרד.
ביצוע חורי ניקוז בקירות התמך, מכל סוג שהוא, כמפורט בתוכניות ובפרטים כלול במחיר הקירות ואינו למדידה ותשלום נפרד.
מדידות, התוויה וסימון לקירות, קירות גדר וקירות ישיבה
המיקום המדויק של הקירות יסומן ע״י מודד מוסמך של הקבלן. הסימון יכלול את:

1. הציר האורכי של הקיר התומך.
2. נקודת גובה קבועה כולל שתי אבטחות לפחות.

על סמך שני הנתונים הנ״ל יהיה על הקבלן להכין כל רשת הנקודות הדרושה להקמת הקיר בצורה שתאפשר אתור ובדיקה בטוחים של כל חלקיו. על הקבלן לשמור על נקודות הסימון בקפדנות ובמקרה של פגיעה בהן בזמן ביצוע העבודה, יהיה עליו לשקמן ללא דיחוי על חשבונו ואחריותו. לא ישולם בנפרד עבור העבודה הנ״ל, והתמורה עבורה תראה ככלולה במחירי היחידות המתייחסות לבצוע הקירות התומכים.
חפירה ו/או חציבה ליסודות קירות מסוג כלשהו, לרבות קירות גדר
ביסוס הקיר תמך יעשה על החלפת קרקע (מצעים) בעובי מינמלי של 40 ס״מ או ככל שיידרש בין מפלס קרקע טבעית לתחתית היסוד.
הרחקת החומר החפור על ידי הקבלן ועל חשבונו לאתר שפיכה מאושר בתחומי הפארק, כלולה במחיר העבודה. כל התאומים וקבלת האישורים הינם באחריות הקבלן, כלולים במחירי היחידה ולא תשולם בגינם כל תוספת.
בכל מקרה של חשש לפגיעה בממצאים ארכיאולוגיים יזמן הקבלן את מפקח רשות העתיקות לקבלת הנחיותיו/אישורו להמשך העבודה לפי התוכניות על פי מכתב רשות העתיקות שמספרו 320351 מיום 14/9/2014.
שתית ליסוד קירות תמך
המצעים יחרגו 0.8 מ׳ מקדמת הקיר ו- 0.5 מ׳ מהקצה האחורי של הקיר. יש להדק את השתית מתחת ליסוד קירות התמך בשכבות בעובי 20 ס״מ לצפיפות של 98% מהצפיפות המקסימלית לפי מודיפייד א.א.שהו. ההידוק יעשה בכלים מכניים מתאימים כגון ״בומג׳׳ או פלטה ויברציונית. תשומת-לב הקבלן מוסבת לכך שהידוק קרקע יסוד מקורית יעשה בכל קטעי החפירה ליסודות קירות תמך והינה כלולה במחיר היסודות ו/או קירות התמך ולא תמדד ותשולם בנפרד.
מדידת נפח הקיר
בניגוד לאמור במפרט הבינמשרדי נכלל נפח היסוד בחישוב נפח קיר-התמך ולא יימדד בנפרד.
המחיר כולל:
מילוי חוזר בגב הקירות. המילוי יהיה מחומר גרנולרי, שיאושר מראש ובכתב בידי המפקח על-סמך בדיקות החומר. הבדיקות באחריות הקבלן ועל חשבונו. לא יאושר חומר שזווית החיכוך הפנימית שלו נמוכה מ-30^{o}.
תפרי ומשקי התפשטות, ועיבודים כולל מילוי מסטיק כנדרש, נקזים בתוך הקירות ובגבם בהתאם לתוכניות ועיבוד פתחי הנקזים, ברזל הזיון בהתאם לתוכניות, חפירת ויציקת יסודות, איטום גב הקירות, כרכוב אבן- כמצוין בתוכנית/פרטים.

40.6 עבודות שונות

40.6.1 הוראות כלליות

א. עיגון מתקנים
העבודה/ות כוללת/ות עיגון ביסודות בטון כמצויין במסמכי המכרז/חוזה או לפי הנחיות היצרן בהעדר הנחיות ייחודיות לפריט/מתקן. הבטון יהא ב-20 , אלא אם צויין אחרת.

ראש יסוד הבטון יהא מתחת לריצוף (לרבות אספלט) לפחות 10 ס״מ, ו/או מתחת לפני קרקע גננית (סופית) – לפחות 6 ס״מ.
יציקת ראש יסוד הבטון תבוצע באמציעות תבנית ריבועית מדוייקת או עגולה – לפי המידות הנדרשות, ופני הבטון יוחלקו.

ב. <u>הנחיות כלליות לעיגון גדרות, מעקים ומאחזי יד</u>

מכל סוג/טיפוס/דגם תבוצע בשלב א׳ דוגמה של קטע/מודול אחד לפני הגילוון (אלא אם הרכיב מיובא כשהינו מגולבן).
לאחר אישור בכתב של הדוגמה יבוצע הגילוון (טבילה באבץ חם) והצביעה ותוצג דוגמנה מושלמת, לפני העיגון.
מכל סוג/טיפוס/דגם יבוצע עיגון קטע לדוגמה, באורך של 3 קטעים/מודולים לפחות. באם מתוכננות קפיצות בגובה המעקה/גדר או עיגון מעקה/גדר, בשיפוע יבוצע גם קטע נוסף באותו אורך, ובו קפיצות ו/או עיגון קטע בשיפוע.
חל איסור לעגן עמודים (למעקה, גדר, מאחזי-יד, וכו׳ מסוג כלשהו – להלן ״עמודים״) לפלטה חיצונית, מעוגנת בברגים, ״פיליפסים״, לראש או צד קיר, דופן וכו׳.
אופן העיגון הנדרש מצויין בפרט והינו מחייב, ובאם לא צויין, יבוצע לפי הנחיות המפקח ובכפוף לפסקה 1 לעיל.
עיגון עמודים יבוצע לפי פסקאות א4,3,2- לעיל.

ג. <u>הוראות כלליות לגלבון וצביעה</u>

כל רכיבי הגדר וכל החומרים שישמשו לביצועה יהיו מפלדה מגולבנת בטבילה באבץ חם, או מפלדת אל-חלד.
עובי ציפוי האבץ 80 מיקרון לפחות, וביצוע הגילוון יהא לפי ת״י 918.
הגילוון יבוצע לאחר ביצוע כל פעולות הריתוך, הקידוח, השיוף וכל פעולה אחרת בהכנת חלקי הגידור/המעקה.
הקבלן ייתן בידי המפקח תעודת אחריות לכל חלקי הגדר/המעקה ממפעל הגילוון וכן תעודת אחריות בלתי-תלויה מטעמו לאיכות העבודה להתאמתה לדרישות התקן הישראלי, ודרישות מכרז/חוזה זה.
רכיבי פלדה קטנים (ברגים, אומים, טבעות וכו׳) יגולבנו בשיטה ״טרמו-דיפוזיונית״. לא יאושרציפוי ״פאסיבציה״
הכנת כל רכיבי הפלדה המגולוונים לצביעה עליונה כולל ניקוי יסודי, הסרת כל רכיבים וחומרים זרים מפני הפלדה וחספוס פני הפלדה המגולבנת באמצעות התזת חול- הכל לפי הנחיות יצרן הצבע העליון.
התיר המפקח בכתב ומראש לבצע ריתוכים באתר ינוקו כל השטחים שגילבונם נפגע, ניקוי יסודי להסרת כל חלקי ציפוי הריתוך ויצבעו בצבע עשיר-אבץ מסוג אירוסול ״ראסט-אוליאום ״Hard-Hat״ של ״קניטקס״ או ש״ע. סוג האירוסול ״גלווה פלוס סילבר״.
לפני יישום הצבע העליון על הקבלן ליישם שכבת חומר קושר בין הגילוון לצבע העליון לפי הנחיות יצרן הצבע העליון.
הצביעה תבוצע בשיטת ״אבקה אלקטרוסטאטית בתנור״ בגוון מסדרת ״RAL״, כפי שיקבע המתכנן.
כל עלויות הפעולות הנ״ל והחומרים/רכיבים הנדרשים כלולות במחירי היחידה ואינן לתשלום בנפרד ו/או נוסף.

ד. <u>סימון והרכבת גדרות, מעקים, מאחזי-יד</u>

הקבלן יסמן את תוואי הגדר/מעקה/מאחז-יד לכל אורכם כולל מיקום מדויק של כל פינה ו/או שבירה בגדר ביתד ברזל מסומנת בסרט סימון צבעוני. על הקבלן לקבל את אישור המפקח לתוואי לפני תחילת ביצוע.
הרכבת הגדר תבוצע ע״י מחברים, אביזרים וברגים באופן שלא ידרשו ריתוכים באתר.

40.7 ריצוף משטחים ומדרגות

חיתוך אבנים משתלבות יבוצע אך ורק בניסור ובאם צוין בפרט יתבצע החיתוך במפעל בלבד ע״מ להשיג דיוק מירבי. בכל סעיפי העבודות בהם יש שימוש באבנים משתלבות יהיו כל החיתוכים וההשלמות בגבולות שטחי הריצוף, בקווי שינויי כיוון דוגמת הריצוף, במעבר בין גוון לגוון ובמפגש עם אלמנט כמו מדרגות, קיר וכו׳ –בניסור.

לא יותר השימוש בגיליוטינה.

חל איסור להשתמש באבנים משתלבות מנוסרות אשר שטחן מהווה פחות מ- 30% משטח אבן משתלבת סטנדרטית. להשלמות והתאמות יש לנסר בהתאמה את האבנים המשתלבות הסמוכות והכל ע״פ הוראות האדריכל.

חל איסור על שימוש במילוי בטון/טיט להשלמת שטחי ריצוף, אלא אם כן התקבל אישור האדריכל לכך מראש ובכתב.

המרווח המתוכנן בין אבן לאבן בריצוף ׳אקרסטון סיטי׳ הוא 4 מ״מ.

אבני ריצוף ׳אקרסטון׳ יש להדק בעזרת פלטה ויברציונית עם תחתית גומי!

אבני ׳אקרסטון׳ יעברו במפעל ציפוי ב״סילר״ הגנה.

בכל ריצוף המבוצע ע״ג תקרת בטון צב החול ב- 5% צמנט.

פרק 51 כבישים ורחבות

51.1 עבודות הכנה
המהווה השלמה לנאמר בפרק 51 במפרט הכללי.

51.2התאמת גובה תאים ושוחות שונים קיימים לגובה ריצוף חדש
העבודה תימדד ביחידות בהתאם לסוג הכוך. העבודה תכלול הסרת התקרה, המכסה והתושבת שלו, יציקת צווארון, הרכבת התקרה והמכסה הקיימים - לפי הצורך וכל הדרוש להשלמת העבודה לשביעות רצון המפקח. במקרה של הורדת פני השוחה, תכלול העבודה גם הריסת חלק מקירות השוחה הקיימת.
המפקח יהיה רשאי לדרוש במסגרת סעיף זה, התאמת גובה פני השוחה בשיעור כלשהו ללא תשלום נוסף.
במקרה הצורך יוחלפו חלקים פגומים ויושלמו חלקים חסרים כלול במחיר היחידה.
המדידה: יח' קומפלט.

51.3פירוק אבני שפה
פירוק אבני שפה במידת הצורך ע"פ הנחיות המפקח באתר וסילוק הפסולת לאתר מאושר.
המדידה: מ"א.

51.4צינור שרוול
אספקה והטמנה של צינור שרוול $P.V.C$ קשיח בצבע לבן דרג 10, צינור שרוול פוליאתילן קשיח דרג 6 וצינור שרוול תקשורת 50 מ"מ בהתאם לתוכנית השרוולים ו/או השקיה.
באישור כתוב בלבד של המפקח יורשה הקבלן להשתמש בשרוולים קיימים שאינם בגודל המפורט.
קוטר השרוול יהיה כפול לפחות מקוטר הצינור המושחל דרכו.

<u>שרוולים כללי</u>
לפני תחילת העבודה הקבלן יוודא מקום הימצאותם של קווי תשתית :חשמל, טלפון, מים, ביוב וכו' בחברת חשמל, בזק, עירייה, מקורות וכו' ויקבל אישור עבודה בכתב מכל גוף וגוף. חפירת התעלות תיעשה בכלים מכניים או עבודת ידיים. מומלץ להשתמש במתעל. גבהיי כיסוי צנרת השרוולים יהיו כלהלן:

<u>סוג, קוטר ומיקום צינור גובה כיסוי</u>

שרוול החוצה כביש ומגרשי חניה – פלדה ראש השרוול יהיה בעומק או מ-$P.V.C.$ בהתאם למצוין בתכנית
1.0 מ' מתחת לפני הכביש הסופיים

- PVC - בכל קוטר - במדרכות 50 ס"מ
- פוליאתילן קשיח (דרג 6 לפחות) - בכל קוטר במדרכות 50 ס"מ
- פוליאתילן קשיח (דרג 6 לפחות) - 50/75 מ"מ
  בין פתחי עצים 35 ס"מ
- צינור שרוול תקשורת 50 מ"מ

לחיבור מחשב ההשקיה למערכת החשמל 90 ס"מ.
במקומות בהם אין אפשרות לחפור או לחצוב לעומק הנ"ל, יש להגן על צנרת ההשקיה ע"י שרוול מתכת או חיפוי בחול ובמרצפות לאחר תיאום עם המפקח.
בקרקע המכילה אבנים, עצמים קשים או חדים התעלה תועמק ב-15 ס"מ מהעומק הנ"ל ואחר תרופד בחול בעובי 15 ס"מ.

רוחב החפירה יאפשר הנחה חופשית של הצנרת. צינורות המסומנים בתכנית כמונחים זה ליד זה יש להעבירם באותה תעלה ולהגדיל את רוחבה, או להעמיק את החפירה בדרגה אחת לפחות.
לצינורות המתוכננים ליד עץ קיים או מתוכנן, יש לחפור תעלה במרחק 2.0 מטר מהעץ (מלבד לצינורות טפטוף).
בכל מקום בו חוצה הצינור שביל, כביש או קיר וכו' יש לפתוח בהם מעבר צר להנחת שרוול ואח"כ להחזיר את המצב לקדמותו (ע"י מילוי מהודק של השתית, ציפוי אספלט, החזרת מרצפות, אבני שפה וכו') - כלול במחיר השרוול.
השרוול יהיה מחומר קשיח העמיד לקורוזיה בקוטר הכפול לפחות מקוטר הצינור המושחל דרכו, בתוכו יותקן חוט משיכה מניילון בעובי 8 מ"מ. שרוולים הטמונים באדמה יבלטו 50 ס"מ משולי המעבר מתחתיו

הם מונחים. יש לסמן במפה את המקום המדויק של השרוולים וכן לסמן בשטח ע״י יתדות סימון ו/או סימון בצבע שמן ירוק בדופן המדרכה.
בכל מקום בו ישנם שטחי גינון אשר הבדלי הטופוגרפיה ביניהם הם מעל 1.0 מ׳, על השרוולים להיות מפוליאתילן. השרוולים יונחו בקשת ויבלטו 50 ס״מ מגובה פני הפיתוח הסופיים.
יש לסגור את קצוות השרוולים ביריעת פוליאתילן שחורה ולקשור היטב.
יש להשחיל בכל שרוול את צינור ההשקיה בזמן הנחת השרוול. במידה ולא ממשיכים בביצוע המערכת יש לסגור את קצוות השרוולים ביריעת פוליאתילן שחורה ולקשור היטב. שרוולים קיימים בשטח יש לגלות את הקצוות, לפתוח סתימות בשרוול ולהכניס צינור השקיה במידה ואין. צינור העובר בתוך שרוול יהיה שלם וללא מחברים.
שרוול יעבור משטח מגונן לשטח מגונן או יגיע עד בריכת בטון בהתאם למצוין בתכנית.
שרוולים רזרביים יסגרו בפקק אינטגרלי של הצינור כלול במחיר השרוול.
כל הסתעפות בצנרת ע״י מחברים מתחת לשטחים מרוצפים או סלולים יבוצעו בתוך בריכת בטון (ביוב) בקוטר ע״פ תכנית, כמפורט בכתב הכמויות, המכסה בגובה הריצוף. על המכסה (פקק) יותקן שלט עם כיתוב ״השקיה״. הכיתוב יהיה בשבלונה, בצבע כחול ועל פי דוגמא שתאושר ע״י המפקח.
העבודה כוללת יציקת בטון ועיבוד מסביב השוחה, או ריצוף במרצפות משתלבות בגוון הריצוף במדרכה. הריצוף סביב הבריכה יושלם בקפדנות תוך שימוש במרצפות שלמות ו/או מנוסרות לקבלת סגירה מלאה ומדויקת של היקף הריצוף סביב בריכת הביקורת.
מרחק בין תחתית השרוול לתחתית הבריכה (למצע) יהיה 20 ס״מ מינימום. בתחתית הבריכה תהיה שכבת חצץ בעובי 10 ס״מ.
מדידה: שרוולים ימדדו במ״א נטו לפי קוטריהם וסוגיהם והמחיר כולל חפירה/חציבה, מצע וכיסוי חול, כיסוי מלא, השחלת חוט משיכה וסימון. הכל כמפורט לעיל.

51.5חישוף

חישוף פני השטח לעומק 15 ס״מ יבוצע בשטח שיאותר ע״י המפקח .
החישוף יכלול גם את העברת העפר החשוף לשטחי המילוי ופיזורו בשטחים הירוקים ו/או עירומו לשימוש עתידי ו/או סילוקו למקום מאושר הכל בהתאם להוראות המפקח. המדידה במ״ר.

51.5.1 הדברה בריסוס קוטל עשבים

הדברה בריסוס קוטל עשבים ומונע נביטה בתחום הכבישים, השבילים והמדרכות.
הריסוס יעשה ב - ״ברומסיל״ 2.5 ק״ג + חומצה פיקולינית 4.2 די ״1.5 ליטר עם השקיה 100-80 מ״ק מים לדונם. הריסוס יעשה ע״י קבלן המאושר לעבודה זו מטעם משרד החקלאות. המדידה במ״ר.

51.6עבודות עפר

הקבלן יבצע מדידה של מצב קיים בתום ביצוע העבודות לתחנה ובטרם ביצוע עבודות המילוי והגינון. על פי נתוני המדידה שיימסרו למפקח ייחל הקבלן בעבודות המילוי. עבודות המילוי תבוצענה באיזורים המיועדים לפיתוח גנני על פי המוצג בתוכניות האדריכלות.הקבלן יבצע מילוי בחומר מקומי מובחר ללא חול, ללא פסולת וללא שורשים. החומר יהודק בשכבות של כל 25 ס״מ לדרגת הידוק של 95% מוד א.א.ש.ו. גובה המילוי יהיה עד לגובה פיתוח סופי פחות 50 ס״מ בהם מתוכננת אדמה גננית כמתואר בפרק 41.

51.6.1 אדמת גן

אדמת גן מובאת מטיב מאושר (לאחר בדיקות מעבדה חקלאית מאושרת) על ידי המפקח באתר. האדמה המובאת תהיה חמרה חולית מקומית או הדומה לה בהרכבה ותפוזר בשכבה מינימלית בעובי של 50 ס״מ, כולל יישור סופי בעבודת ידיים עד לגבהים הסופיים לפי תכניות הפיתוח לדיוק 1.5 ± ס״מ ומילוי בורות נטיעה לעצים, בעומק של 100 ס״מ מינימום.
הכל בהתאם למפרט המיוחד בפרק 41.2 - עבודות גינון.
בכל מקרה לא תותר עבודת שתילה כלשהיא לפני קבלת תוצאות בדיקות הקרקע בכתב ממעבדה המוסמכת לכך.
המדידה: מ״ק.

51.6.2 עיצוב צורת דרך

יישור והידוק מלא של שתית למדרכות ושבילים לאחר עבודות עפר (עיצוב צורת דרך) גמר עבודות עפר 2 ±ס״מ.
המדידה: מ״ר.

51.7מצעים ותשתיות

51.7.1 מצע סוג א'
מצע סוג א' לכבישים, ומדרכות יהיה מאבן מחצבה גרוס, מדורג ומנופה בהתאם למפרט הכללי סעיף 51032 המצע יבוצע בשכבות בהתאם לתכניות והחתכים, דרגת הצפיפות תהיה לפחות 100% מוד. א.א.ש.ו לכבישים ו 98% במדרכות.
המדידה לתשלום תהיה ביחידות מ"ק עבור הבאת המצע פיזורו והידוקו בשכבות של 30 ס"מ ולפי התוכניות.

51.7.2 אגרגט פוליה
אספקה והנחת אגרגר פוליה (פולית) בגודל 19-14 מ"מ כתשתית לריצופים ע"ג רצפת הבטון.
הפוליה תונח בין האיטומים לחול עפ"י פרט, בשכבה אחת מהודקת.
המדידה: מ"ק.

51.7.3 אבן שפה לכביש
אבן שפה מבטון טרום ברוחב 17 ס"מ ובגובה 25 ס"מ מותקנת על יסוד ומשענת בטון ב-20 בהתאם לפרטים והתכניות,כולל מילוי הפוגות שבין האבנים בטיט מלט. בעקומות יותקנו אבני שפה באורך חצי מטר ורבע מטר מיוצרים במפעל לפי הצורך.כולל אבן שפה מונמכת כמסומן בתכניות.
המדידה לתשלום תהיה ביחידות מ"א עבור הבאת התשתית פיזורו והידוקו כאמור לעיל ולפי התוכניות.

51.8 עבודות אספלט וריצוף

51.8.1 שכבת אספלט מקשרת בעובי 5 ס"מ
אספלט לשכבה מקשרת בעובי 5 ס"מ האגרגטים בהתאם לסעיף 510411 סוג א'.
דרוג האגרגטים לפי סעיף 510421 לשכבה מקשרת "1.
תכונות התערובת לפי סעיף 510423 לשכבה מקשרת סוג א'.
בניגוד למפרט הכללי סוג הביטומן יהא 68-10 PG .
הידוק האספלט סביב הבריכה ייעשה באמצעות מכבש רוטט ידני. ("צפרדע")

51.8.2 שכבת אספלט נושאת בעובי 3 ס"מ
האגרגטים בהתאם לדרישות המפורטות בסעיף 510421 במפרט הכללי לסוג א'.
דרוג האגרגטים לפי סעיף 510421 במפרט הכללי לשכבה נושאת " ¾
תכונות התערובת על פי סעיף 510423 לשכבה נושאת סוג א'.
בניגוד למפרט הכללי סוג הביטומן יהא 70-10 PG .
הידוק האספלט סביב הבריכה ייעשה באמצעות מכבש רוטט ידני. ("צפרדע")

51.8.3 ציפוי יסוד
ריסוס ביטומן מסוג $M.S.-10$ בשיעור 1 ק"ג למ"ר על פני התשתית לאחר אישורה ע"י המפקח. ציפוי זה יינתן מעל שכבת התשתית ומעל השכבה המקשרת.
במידה ותהיה הפסקה בביצוע שכבת אספלט יהיה על הקבלן לרסס בשנית בטרם המשך ביצוע האספלט. ריסוס זה ייעשה על חשבונו ולא ישולם בעדו כל תשלום.
ציפוי היסוד יבוצע בסמוך לביצוע האספלט בהתאם להנחיות היצרן.

51.8.4 חיתוך אספלט
א. המחיר כולל הידוק מבוקר של המצע, לאחר סילוק האספלט המנוסר.
ב. החיתוך יבוצע בקווים ישרים לחלוטין ובדיוק, כך שיתקבל פס אחיד ומדוייק לריצוף. (בתוך המיסעה).

51.9 תכולת המחירים
בנוסף לאמור בתת-פרק 008 במפרט הבינמשרדי כוללים <u>מחירי כל הסעיפים</u> בכתב הכמויות גם את:
אספקת בטון ויציקתו לעיגון אלמנט/מתקן/רכיב כלשהו, כגון: עמודי גדר, מעקה, מתקני ריהוט רחוב למיניהם, מתקני משחק, עמודי תאורה, תרנים, שלטים וכו'.
אספקת בטון ויציקתו כמסד לאבני שפה וצד למיניהן, מרצפות ואבנים המשמשות לתיחום שבילים/מדרכות ופסי הפרדה, פסי אבן/מרצפות בתוך דוגמת ריצוף וכו'.
כל החומרים הדרושים לביצוע עבודות נילוות לבניית קירות תמך, קירות גדר וקירות ישיבה/ספסל, כגון: צרורות חצץ עטופים ביריעה גיאוטכנית, צינורות ניקוז מגב הקיר לחזיתו, חומרי כיחול, חומרי ורכיבי תפרי התפשטות או תפרים מכל סוג שהוא, חומרים ורכיבים לביצוע מיתדים וכד', וביצוע העבודות.

אדמת-גן הדרושה להכנת תערובת שתילה/נטיעה לבורות השתילה/נטיעה, לרבות עלויות בדיקות המעבדה לאישורה.
נדרש במכרז/חוזה זה רכיב/אלמנט בטון טרומי כלשהו שאינו מוצר קטלוגי של יצרן כלשהו יכלול המחיר גם את עלות ביצוע התבניות הנדרשות (לרבות תיקונן ו/או ביצוען מחדש באם המוצר אינו מתאים לתכניות) וביצוע דוגמה/אות לקבלת אישור מוקדם.
חיתוך מרצפות/אבנים יבוצע אך ורק בניסור. בכל סעיפי העבודות שיש בהם שימוש במרצפות משתלבות יהיו כל החיתוכים וההשלמות בגבולות שטחי הריצוף בקווי שינוי כיוון דוגמת הריצוף, במעבר בין גוון לגוון ובמפגש עם אלמנט כגון מדרגות, קיר וכו' - בניסור. לא יותר השימוש בגליוטינה.
חל איסור להשתמש במרצפות/אבנים מנוסרות אשר שטחן מהווה פחות מ- 30% משטח רצפת/אבן סטנדרטית. להשלמות והתאמות יש לנסר בהתאמה את המרצפות/אבנים סמוכות והכל על-פי הוראות המתכנן.
חל איסור על השימוש במילוי בטון / טיט להשלמת שטחי ריצוף, אלא אם התקבל אישור המתכנן לכך מראש ובכתב.

57 פרק עבודות קוי ביוב

57.01צנרת חומרי מבנה

סוג צינור	חומר מבנה מוצע
צנרת שפכים גולמיים, קולחים ראשוניים, קולחים שניוניים, צופת (תת קרקעי)	צנרת פלדה עם ציפוי פנימי ביטומני וחיצוני טריו/PE100 SDR 11 HDPE
צנרת קולחים ראשוניים, קולחים שניוניים, מי שטיפה מסננים, מי קולחים לא ראויים (קווים על קרקעיים)	צנרת פלדה מגולוונת וצבועה ע.ד 3/16״. צביעה לפי מפרט צבע מוסכם
צנרת בוצה מתחת למבנים (כגון אגני שיקוע)	צנרת פלדה עם ציפוי פנימי ביטומני וחיצוני טריו
צנרת בוצה תת קרקעית	צנרת פלדה עם ציפוי פנימי ביטומני וחיצוני טריו/PE100 SDR 11 HDPE
צנרת בוצה על קרקעית ובמבנים	צנרת פלדה מגולוונת וצבועה ע.ד 3/16״. צביעה לפי מפרט צבע מוסכם/פלבמ 316
צנרת ביוגז	פלב״מ L316
צנרת ביוגז תת קרקעי	PE100 HDPE
צנרת כימיקלים ופולימרים גלויה	פולי פרופילן
צנרת ביוב גרביטציונית במערכת סניטרית של מבנים	PVC
צנרת מים שפירים ומים שלישוניים לשימוש פנימי - טמונה	צנרת פלדה מגולוונת סקדיול 10
צנרת מים שפירים ומים שלישוניים לשימוש פנימי - גלוי	צנרת פלדה מגולוונת סקדיול 10

57.02עבודות צנרת

57.02.1 צינורות פי.וי.סי

- צינורות פי.וי.סי. עבה לביוב בקטרים הנדרשים התוכנית SN=8 באורך 3.0 מטר עם אטמים.
- הצינורות יחוברו ע"י מחברי שקע תקע (מצמד פעמון) ואטם גומי מיוחד מסופק ע"י יצרן הצנרת. האטמים יהיו טבעות גומי המתאימות לשפכים גולמיים.
- הצינורות יונחו ויחוברו בתעלה החפורה בתוך חול נקי, מסביב ומעל הצינור בעובי לא פחות מ-30 ס"מ ושאר המילוי יהיה מאדמה מקומית מובחרת.
- כאשר הובאה כמות צינורות גדולה אשר בכוונת הקבלן לאחסנם באתר העבודה, יהיה עליו לדאוג להנחת הצינורות במקום מוצל ע"י רשת צל, על גבי אדני עץ, מרגע הגעתם מבית החרושת ועד הנחתם בתעלה החפורה.
- הספחים (כגון: ברך, הסתעפות וכד') יהיו מאותו הסוג ממנו עשוי הצינור. אין לאלתר מחברים מסוגים או מחומרים אחרים.
- פרט למקום חיבור הצינורות לשוחת הבקרה לא יורשה הקבלן להשתמש בחלקי צינורות שנחתכו במקום העבודה. חיתוך הצינור בחיבור לשוחה יעשה אך ורק ע"י משור, יש להיעזר בהתקן חיתוך כדי שהחתך יהיה ניצב לציר הצינור. אחרי החיתוך יתוקן בעזרת שופין יש לקטום את שפת קצה הצינור בזוית של 15^{o} בקירוב .
- המחברים בין צינורות ושוחות יאפשרו קבלת גמישות לתזוזה דיפרנציאלית בין השוחה לצינור מחד גיסא ואטימות מלאה מאידך גיסא. כל החיבורים בין הצינורות לקירות השוחות יהיו מחברים איטוביב מתוצרת וולפמן.

57.02.2 צינורות פוליאתילן HDPE PE100

קוי הביוב המתוכננים בתוכניות יהיו עשויים מצינורות פוליאתילן שמסופקים אך ורק ע"י מוטות. צינורות אלו יהיו דוגמת "מריפלקס" דרג 11 או 17, או שוו"א . הצנור יהיה בעל תו תקן ת"י 5392/4427.

החיבור בין הצינורות יהיה ע"י ריתוך אלקטרופיוז'ן.

הצינורות מוגשים למכונה ע"י ציוד/מכונת הרמה בלבד . לא תותר השימוש בשרשרת או חבלים .

החיבור בין הצינורות יבוצע מחוץ לתעלה ע"י ריתוך "בנקניקים" לאורך כל הקטע בין כל שתי שוחות .

התקנת אביזרים בצינורות פוליאתילן יעשו ע"י רוכב פלב"מ עם ציפוי גומי פנימי ועם אוגן, המסופק ע"י יצרן הצנרת, או בעזרת אביזר אלקטרופיוז'ן מתאים.

חיבור צינורות פוליאתילן לצינורות מסוג אחר או לאבזר מחומר שונה יהיה בעזרת אוגן (מתאם אוגן) המסופק ע"י יצרן הצנרת והמתאים לסוג הצנרת.

הנחת קוי פוליאתילן וקוי פוליאתילן מצולב מחייבת פיקוח שרות שדה ישראלי של היצרן. לא תהיה תוספת מחיר בעבור פיקוח שרות שדה והעלות תהיה כלולה במחיר הצנרת.

57.02.3 צנרת פלבמ 316

היכן שנדרש, תסופק ותותקן צנרת פלב"מ 316 סקדיואל 40 או סקדיואל 10 לפי המצוין בכתבי הכמויות ובתוכניות לפי תקן AISI. חיבורי צנרת יעשו באמצעות אוגנים וזאת לאחר תהליכי עיכול ופסיבציה אשר יבוצעו במפעל. ריתוך הצנרת יעשה בסביבה נקיה מעבודות מסגרות בפלדה רגילה. הריתוך יעשה באלקטרודה מתאימה לריתוך צנרת פלב"מ 316L. בתום הריתוך יש לבצע פסיבציה על כל נקודות הריתוך והנקודות בהם ינחתו גיצים.

57.02.4 צינורות פלדה מצופים ועטופים

צינור הפלדה יהיו בעובי דופן 1/4״ ויחוברו קצה לקצה.
כל הצינורות בעלי קוטר פחות מ-16״, יחוברו אך ורק בהצמדה מלאה. עטיפה חיצונית תלת שכבתית תהיה מפלסטיק משוחל על בסיס אפוקסי פחמי מותז ומיובש בתנור ובעובי שכבות של לפחות 2000 מיקרון. הציפוי פנימי יהיה חרושתי במלט צמנט רב אלומינה עמיד לסולפטים. חומר האטימה לצינורות יתאים למי ביוב ויהיה עפ״י יצרן הצינורות - SIKAFLEX T68 NS + פריימר T68 או חומר אחר שיומלץ ע״י יצרן הצינורות רצוי חומר חד-רכיבי.
לפני השימוש בחומר האטימה יש לנקות את קצה הצינור כמפורט בהוראות היצרן. ריתוך הצנורות והשימוש באלקטרודות יבוצע לפי דרישות היצרן. עם זאת הקבלן יקח בחשבון שיהיה עליו לרתך את כל הצנורות בתוך התעלה. הקבלן לא יורשה להוריד את הצנורות לתחתית התעלה לאחר שריתך אותם. לאחר ריתוך הצנורות יבוצע תיקון הציפוי החיצוני בתחבושות משוחלות .

בשום אופן אין להשתמש בחיתוך וריתוך אוטוגני לצינורות.
צינורות שיחוברו בריתוך קצה לקצה, עד קוטר 16״, יסופקו עם פאזה חדה בקצותיהם.
קשתות וספחים יסופקו בנפרד ע״י הקבלן והמחיר עבור הספקה והנחה לא ישולם בנפרד אלא יהיה כלול במחיר הצנורות (לפי מ״א צנור). במקומות המסומנים בתכניות יהיה על הקבלן להגן על הצינורות בעטיפת בטון.
הקשתות חייבות להיות חרושתיות בתפנית עובי דופן 1/4״ עם פעמון ריתוך קצה לקצה משני הצדדים וציפוי חוץ בטון דחוס. צפוי פנים זהה לצפוי פנים של הצנור (מלט רב אלומינה).

57.03 מתקני מים וביוב

שוחות בקרה ומתקנים למערכות ביוב ומים, מגופים, נקודות ניקוז ונקודות אוויר
מתקני מערכות המים והביוב כגון שוחות וכד׳, יבוצעו בהתאם לתוכניות ולאמור בשאר מסמכי החוזה. כל רכיב של שוחה, כולל החיבורים ביניהם, יעמוד בעומסי התכן המוגדרים בתקן הקובע לעניין זה. מתקנים הנמצאים בשטחים פתוחים בלתי מרוצפים, או בלתי סלולים, יובלטו מעל פני הקרקע הסופיים בשיעור של 20 ס״מ לפחות.

57.04שוחות בקרה

חל איסור מוחלט על בניית שוחות בקרה מבלוקים או שימוש בשוחות פוליאתילן ו/או שימוש בשוחות עם תחתית פלסטית אינטגרלית.
שוחות בקרה למים וביוב תוצקנה באתר או תבוצענה מחוליות טרומיות. המכסים יהיו ממין B-125 בשטח פתוח וממין D-400 במבני כבישים (מיסעות, מרצפים ושוליים), בקוטר 60 ס״מ. המכסים יהיו מיצקת ברזל או מטבעת יצקת עם מילוי בטון (ב.ב.). על המכסים יהיו מוטבעים שם הרשות, ״שנת יצור״ וכינוי ״מים/ביוב״, בהתאם להנחיות העירייה.
בכל מקרה יותאמו הרום והשיפוע של פני המכסים לרום ולשיפוע של המיסעה ו/או המשטחים המרוצפים.
מחברים שישמשו לחיבור צינורות לקירות של שוחות יתאימו לקוטר, סוג ודרג הצינורות כמפורט לעיל.
המידה בין תחתית התקרה והמכסה כולל הצווארון לא תעלה על 40 ס״מ בכל המקרים. כל עבודות הבטון יהיו בהתאם לפרק 02, לפי דרגת החשיפה הגבוהה ביותר.
מכסים של שוחות בקרה בחצר התחנה יהיו כמתואר בתוכניות ובכתב הכמויות פרק 57 עשויים פלדה ומתאימים לעומס של 40 טון.

מתעל (עיבוד הקרקעית):

עומקה של כל תעלה יהיה, בקרקעית שוחת הבקרה, כגובה ראש הצינור הגבוה ביותר המתחבר לשוחה.
שלבי ירידה - יהיו שלבי הירידה בצורת סולם במרחק אנכי של 33.3 ס״מ ביניהם (3 שלבים לכל 1 מ׳ שוחה בקרה). הכל בהתאם לתקנים הישראלים העניינים.
בעומקים מעל ל- 2.75 מטר, במקומות שיאושרו ע״י מנהל הפרויקט, תהיה החוליה עליונה עשויה מקונוס אקסצנטרי.
בעומקים הגדולים מ- 3.75 מטר יותקן סולם מפלב״מ L 316 עם כלוב הגנה , או מפוליאסטר משוריין.

חיבור לשוחות בקרה

<u>שוחות יצוקות באתר</u>

במקרים של שוחות עגולות או מלבניות, יש לבצע קידוח בבטון באתר לצורך התקנת מחבר שוחה שיבטיח הן אטימות מוחלטת והן גמישות בין הצינור לבין השוחה. סוג המחבר ייקבע על פי מבנה הצינור שיוגדר בו.

<u>שוחות טרומיות</u>

בחיבור של צינורות לשוחות בקרה טרומיות יש להשתמש באטמים מיוחדים שיסופקו על ידי יצרן הצינורות ו/או יצרן השוחות ויבטיחו הן אטימות מוחלטת והן גמישות לתזוזות דיפרנציאליות של הקרקע. סוג המחבר ייקבע על פי קוטר וסוג הצינור שיוגדר בו.

57.05דרישות טיב והתאמה לתפקוד הנדרש

57.05.1 בדיקות לחץ בקווי סניקה לביוב

בכל הקווים בהם קיימים קטעי עיגון מבטון או במעברים של צינורות דרך קירות בטון המשמשים עיגון לצינורות, תבוצע בדיקת הלחץ לאחר שהבטון הגיע לחוזקו המקסימלי. כל הקווים ייבדקו ללחץ בדיקה של 16 אטמ' עבור כל צינור ומכל מקום בתוספת של 50% לפחות מלחץ העבודה המוגדר. הפעלת הלחץ תעשה יממה לפני הבדיקה. הבדיקה תחל רק לאחר מס' תוספות לחץ עד להתייצבות הלחץ בקו. בדיקת הלחץ תחולק לשני שלבים:

- בדיקה חזותית של הקו בעיקר בנקודות החיבור.
- בדיקה באמצעות מד-לחץ רושם, כאשר הלחץ יישאר יציב ללא שינוי במשך שעתיים לפחות. הבדיקה תעשה בנוכחות המפקח, ושל שירות שדה של היצרן הצינורות.

המשך כיסוי הקו ייעשה רק לאחר שהצינור עבר את בדיקת הלחץ, נבדק, נערך רישום ותיעוד הבדיקה ביומן העבודה ונתקבלה תעודה מהיצרן המאשרת את בדיקת הלחץ ותקפות האחריות על הצינור. המשך כיסוי הקו טעון אישור המפקח.

57.05.2 בדיקת אטימות בקווי גרביטציה ובשוחות בקרה

כל הבדיקות לכל סוגי הצינורות תעשנה לפי המפרט הכללי לעבודות בנייה של הוועדה הבין-משרדית, פרק 57.

כל קווי הגרביטציה והשוחות שיבוצעו יעברו בדיקות לאטימות מוחלטת ע"י הקבלן לאחר שתסתיים התקנתם. בדיקות האטימות תבוצענה בנפרד לכל קטע בין כל שתי שוחות סמוכות ובנפרד לשוחות, לפני מילוי חוזר מעל הקטע הנבדק. על הקבלן מוטלת האחריות לרישום מדויק ביומן העבודה של כל אירועי בדיקת האטימות בכל קטע וקטע. לשם בדיקת האטימות יכין הקבלן מבעוד מועד:

א. פקקי איטום בקוטר מתאים לקווים והעומדים בלחץ מבלי שישלפו.

ב. קו מים זמני לצורך מילוי הקו וביצוע בדיקות האטימות, שיונח על חשבון ובאחריות הקבלן.

על מנת להבטיח יעילות מרבית בבדיקת האטימות והצלחת הבדיקה על הקבלן להבטיח פיקוח מרבי של יצרן הצינורות על הנחתם.

57.06צילום פנימי של קווי ביוב גרביטציוניים

צילום פנימי של הקווים יבוצע אך ורק בקטעים שלגביהם יוגדר הצורך המקצועי ו/או לפי הוראות המפקח.

א. כללי

לשם הבטחת ביצוע תקין של עבודות הנחת הצנרת, על הקבלן לבצע בדיקה חזותית באמצעות פעולת צילום לאורך הקו המונח, לאחר סיום העבודות. הצילום ייערך באמצעות מצלמת וידיאו בחוג סגור, שתוחדר לצנרת לכל אורכה.

מטרת הבדיקה היא "להביט לתוך הצינור" ולתעד את מצב הצנרת ואופן הביצוע של הנחתה. פעולת צילום הצנרת אינה באה למלא מקומה של כל בדיקה אחרת, שמטרתה לוודא ולאשר את תקינות הביצוע לפי התכניות, לפי המפרט המיוחד ולפי הוראות נוספות של מנהל הפרויקט שניתנו במהלך הביצוע.

לפני ביצוע פעולת הצילום ובסמוך אליה ככל שניתן יהיה על הקבלן לנקות ולשטף את הקו על מנת להכינו לצילום.

הקבלן יעסיק קבלן משנה מיומן, בעל ציוד וניסיון לביצוע העבודה, שיעמוד בכל הדרישות המפורטות לעיל ובדרישות המפרט. הקבלן יקבל אישור מנהל הפרויקט להעסקת קבלן המשנה, קודם לתחילת עבודתו.

ביצוע צילום הצנרת ומסירת תיעוד מלא של פעולה זו למזמין הוא תנאי לקבלת העבודה לאחר הביצוע, ומסמכי הצילום יהוו חלק מאסופת תוכניות עדות.

מנהל הפרויקט רשאי להזמין את הצילום באופן ישיר. במקרה זה:

יבוטל סעיף הצילום בחוזה הקבלן מבלי לשלם לקבלן כל פיצוי עבור הסעיף ומבלי לשנות את שאר מחירי היחידה.

יהיה על הקבלן לשטוף ולנקות את הצנרת והשוחות ולהכינם לצילום.

התשלום למבצע הצילומים יהיה ע"י המזמין.

המפקח יורה לבצע את פעולת הצילום בקטעים לפי תוכנית עבודה מפורטת בהתאם להחלטתו הבלעדית.

הקבלן ייתן את כל שיתוף הפעולה לבצוע הצילום.
הקבלן יתקן את כל הנדרש בהתאם לדרישות מנהל הפרויקט עפ״י תוצאות הצילום.
במקרה של צורך בבצוע צילום חוזר יזמין מנהל הפרויקט את עבודת הצילום החוזר ועלותה תנוכה מחשבון הקבלן.
ב. ביצוע העבודה

(1) שטיפה וניקוי
לפני ביצוע הצילום על הקבלן לנקות את הצנרת שהונחה ואת השוחות מכל חומרי בניה וחומרים אחרים העלולים לפגוע במהלך פעולת הצילום. הניקוי יבוצע באמצעות שטיפת לחץ באמצעות מיכשור מתאים לכך.
(2) עיתוי העבודה
ביצוע הצילום ייעשה לאחר הנחת הצנרת, כיסוי והידוק שכבות העפר בעובי 50 ס״מ מעל הצינור בהתאם לדרישות והשלמת העבודות הקשורות לביצוע השוחות החיוניות לבצוע הצילום. הצילום ייערך בנוכחות נציג מנהל הפרויקט.
על הקבלן להודיע למזמין על מועד ביצוע הצילום, לא פחות מאשר שבעה ימים לפני ביצוע העבודה. הקבלן לא יתחיל את ביצוע הצילום ללא נוכחות מנהל הפרויקט.
(3) מהלך הביצוע
לפני תחילת הצילום יסמן הקבלן בצבע שמן זוהר במיקום שיתגלה בצילום את מספרי השוחות כפי שהן מסומנות בתכניות. הקבלן יבצע את הצילום באמצעות החדרת מצלמת וידיאו בחוג סגור בקטעי אורך מתאימים בהתאם למגבלות הציוד.
מהלך העבודה יצולם וינוטר מעל גבי מסך טלוויזיה במהלך ביצוע הצילום.
(4) תיעוד
הצילום על כל שלביו יתועד על גבי קלטת וידאו לשם רישום תמידי, וכן בעזרת תיעוד קולי, בעזרת מיקרופון, על גוף הסרט בצורת הערות המבצע לגבי מיקום מפגעים וכד׳.
ג. תיקון מפגעים (נזקים)
(1) במידה ובמהלך פעולת הצילום ו/או במהלך בדיקה חוזרת של הקלטת המתועדת, יתגלו מפגעים שלדעת מנהל הפרויקט יש לתקנם, הקבלן יהיה חייב לבצע את התיקונים הדרושים לשביעות רצונו המלאה של מנהל הפרויקט.
(2) הקבלן יתקן הנזקים הישירים והבלתי ישירים.
(3) לאחר ביצוע התיקונים יבצע הקבלן צילום חוזר של קטעי הקו המתוקנים. תהליך הצילום החוזר יהיה בהתאם לנאמר בסעיף ״ביצוע העבודה״.
ד. הצגת ממצאים
קבלת העבודה ע״י מנהל הפרויקט תהיה בהתאם לתנאי המכרז אך רק לאחר מסירת תיעוד הצילום שיכלול קלטות וידאו, תקליטורים ודו״ח מפורט לגבי הממצאים.

(1) תקליטורים

התקליטור יכלול תיעוד מצולם של הקו לכל אורכו, מרחקים בין שוחות כולל סימון זיהוי שוחות. הקלטות תועתקנה במלואן לתקליטורים (CD).
פס הקול של הקלטת יכלול הערות מבצע העבודה תוך כדי ביצועה.
(2) במצורף לקלטת יוגש ע״י מבצע עבודה זו דו״ח מפורט, שיהיה כתוב בצורה ברורה ופשוטה ויכלול:

- תרשים מצבי (סכמה) של הצינור, שוחות בקרה וסימוניהן, וכל סימון ותאור אחר על פני השטח כדי לאפשר זיהוי הקו, מיקומו ומיקום ליקויים שיתגלו.
- דו״ח שוטף של הצילום בצורת טבלה שתכלול קטע הקו, נקודת ליקוי, תיאור המפגע והערות.
- סיכום ממצאים וחוות דעת מומחה הצילום לגבי מהות הליקויים.
- מסקנות והמלצות לגבי תיקון הליקויים.

הדו״ח ילווה בקלטות המצולמות ובהעתקיהן בתקליטורים, בכל הצילומים הסטטיים בקבצים דיגיטליים על תקליטורים ובתדפיסים של צילומי התקלות שהתגלו במהלך הצילום. מנהל הפרויקט רשאי לדרוש עריכה של הצילומים בהתאם להנחיות שתימסרנה למבצע הצילומים.
הדו״ח והצילומים יצורפו לערכת תוכניות העדות ויהוו חלק ממנה.
ה. אחריות הקבלן
בנוסף לאמור בסעיף ״תיקון מפגעים״ שומר מנהל הפרויקט לעצמו את הזכות לערוך צילום חוזר לפני פקיעת תוקף האחריות של הקבלן.

במידה ויתגלו בצילום נזקים בצינור יתוקנו הליקויים על ידי הקבלן ועל חשבונו לפי הנחיות מנהל הפרויקט. לאחר תיקון הליקויים ייערך ע"י הקבלן צילום חוזר על חשבונו של הקטעים המתוקנים עד לקבלת תוצאה שתניח את דעתו של מנהל הפרויקט.
שיטת יישום/ביצוע
לפני תחילת העבודות על הקבלן להגיש למפקח תוכנית עבודה מפורטת כולל לוח זמנים לפעילויות השונות, רשימת כלים וציוד שייעשה בו שימוש לביצוע העבודה וכן רשימת עובדים מקצועיים אשר ינצחו על ביצוע העבודה. לוח הזמנים לביצוע ישורטט על טבלת גאנט באמצעות תוכנת MsProject. הקבלן יגיש תרשים ארגוני בו תיקבע היררכית בעלי התפקידים בפרויקט כולל האחראים על הבטיחות ובקרת האיכות.

57.07 עבודות עפר

עבודות עפר בסעיף זה מתייחסות לחפירת תעלות לצורך הנחת קווי מים וביוב וכן חפירה לבניית שוחות בקרה ומלויים החוזר. במידה והקבלן ייאלץ לעשות עבודות חישוף ו/או חפירה כללית לצורך הכנת השטח להנחת הצנרת או כל סוג אחר של עבודות עפר שאינו בתחום פרק זה תבוצע העבודה על פי האמור בסעיפים העניינים במפרט הכללי לעבודות בניין בהוצאת הוועדה הבין-משרדית. במידה וידרשו פינוי תמרורים, ריהוט מדרכות, פתיחת מדרכות ו/או כבישים והסרת אבני שפה, הם יוחזרו לקדמותם בסיום העבודה. אופן ביצוע העבודה והחזרת המצב לקדמותו יהיו על פי הפרקים העניינים העוסקים בהסדרת תנועה, בביצוע מדרכות ומרצפים ו/או בביצוע שכבות אספלטיות בכבישים ובמדרכות.

חפירה להנחת צינורות ודיפונם
בקרקעות חרסיתיות וסלעיות יועמק החפיר מתחת לתחתית הסופית של הצינור ב-30 ס"מ. בקרקע קלה/חרסית חולית/חולית - החפיר יועמק מתחת לתחתית הסופית של הצינור ב-10 ס"מ .

<u>תושבת ועטיפה</u>
התושבת לצינורות תהיה לכל רוחב החפיר עד גובה של 30% מקוטר הצינור נמדד מתחתיתו. הידוק השתית בבקרה מלאה טרם הנחת הצינור, עד לתחתית הצינור, ייעשה לכל רוחב החפירה תוך כדי הרטבה מבוקרת. המשך המילוי חייב להיעשות ידנית במקביל משני צידי הצינור תוך כדי הרטבה מבוקרת של המילוי. המשך המילוי ועד 30 ס"מ מעל לקודקוד הצינור ייעשה בהידוק מבוקר בשכבות, כל 20 ס"מ, באופן ידני או מכני כפי שיורה המפרט המיוחד או כפי שיורה מנהל הפרויקט. מילוי זה יישם לכל סוגי החומרים מהם יהיו עשויים הצינורות. החומרים שישמשו למילוי התושבת והכיסוי עד 30 ס"מ מעל קודקוד הצינור, יהיו חול דיונות או חומר מחצבה מנופה ושטוף (ללא אבק), או טוף גרוס, או מבח"מ (CLSM). כל חומרי המילוי יהיו שטופים ואחוז הדקים (עובר נפה 200) לא יעלה על 5%. כמו כן גודל אבן לא יעלה על 5 מ"מ. מצע החול והמעטפת יהודקו באמצעים מכנים, בעבודה ידנית ובהרטבה מבוקרת לדרגת הידוק של 100% לפי Modified A.A.S.H.T.O . בדיקות בקרת צפיפות תעשנה במרווחים של כ-100 מטר לכל שכבת הידוק, אך לא פחות מ-3 בדיקות לכל קטע שיבוצע.

<u>מילוי חוזר</u>
מילוי חוזר מעל לעטיפה יבוצע ויהודק מחומר מצע סוג ב' או אדמה מקומית מובחרת.

<u>חפירת יתר</u>
עומק החפירה להנחת הצינורות יחושב ע"י הקבלן בהתאם לרום תחתית הצינור המתוכנן בתוספת עובי דופן הצינור ועומק המצע מתחתית הצינור. אם הקבלן יחפור מעבר לעומק הנדרש על פי האמור לעיל, יהיה עליו למלא את חפירת היתר במצע סוג א' מהודק. כל חפירת היתר והמילוי של החפירה יהיו על חשבון הקבלן ולא תשולם כל תוספת בגין חפירת היתר או מילוי חפירת היתר.

<u>דיפון ותימוך</u>
על הקבלן מוטלת כל החובה והאחריות לדאוג ליציבות החפירות והתעלות למניעת מפולות, מניעת ערעור יסודות של מבנים ותשתיות, להמשך פעולתן התקינה והרצופה של כל המערכות והמבנים שבסמוך לחפירה, או מתחתיה ועל כן, עליו לבצע דיפונים ותמיכות בחפירות ולפעול בהתאם לחוקים, התקנות והנחיות משרד העבודה. כמו כן, במקומות בהם יורה מנהל הפרויקט כי קיימת הגבלה של רוחב החפירה, מסיבה כלשהי, יבוצע דיפון התעלות והקבלן יידרש לבצע החפירה עם דיפון בקירות אנכיים.
דיפון הקרקע יעשה עפ"י תכנון של מהנדס קונסטרוקציה ועל פי הנחיות בכתב של יועץ להנדסת-קרקע הרשומים בפנקס המהנדסים והאדריכלים, וכן של יועץ בטיחות מוסמך, שיועסקו על ידי הקבלן, באישור

המפקח. בנוסף דיפון הקרקע ייעשה באמצעות תבניות חרושתיות, או באמצעי תימוך נשלפים אחרים, כפי שיאושרו.הקבלן יגיש תוכנית ודו"ח מפורטים (כולל החישובים) לביצוע הדיפון וההגנות הדרושות לאישור המפקח. בכל מקרה אין להתחיל בחפירה ובבנית אמצעי הדיפון ללא אישור בכתב מהמפקח. מודגש בזאת כי כל האחריות לכל נושא החפירה והדיפון תישאר באחריות הבלעדית של הקבלן גם לאחר אישור הדיפון ע"י המפקח. כל פגיעה או נזק שייגרמו, הן לנפש והן לרכוש כתוצאה מעבודות החפירה יהיו באחריות הקבלן בלבד ועליו יהיה לשאת בכל ההוצאות לכך.

<u>מילוי חוזר לשוחות</u>

המילוי החוזר סביב שוחות, והביסוס יתבצעו לפי הסעיפים המתוארים לעיל. במקומות שהוגדרו וסומנו מראש בתוכנית ו/או בהתאם להנחיות המפקח בכתב, כאשר נדרש כיסוי תוך זמן מוגבל, כדי למנוע הפרעות לתנועה וכו', יישום המילוי החוזר באמצעות חומר מוכן לשימוש המיוצר על בסיס צמנטי - מבח"מ (CLSM).

<u>שאיבת מי תהום</u>

עבודת ההנחה של קווי מים וביוב תבוצע אך ורק בתנאי יובש על קרקעית של חפירה יציבה. במידה ובמהלך החפירה יתגלו מי תהום, מים תת קרקעיים או מי ביוב מכל מקור ידוע או בלתי ידוע או מים שעונים או חרסית רוויה במי תהום או מי שיטפונות שהגיעו לחפירה הפתוחה כתוצאה ממי גשם, יהיה על הקבלן לבצע השפלתם או ניקוזם באמצעות שאיבה. שיטת יישום השאיבה תקבע ע"י הקבלן ובאחריותו הבלעדית, ובלבד ששאיבת מי התהום לא תכלול איתה שאיבת חול ו/או חומרים בעלי גודל גרגיר קטן המצויים בקרקע, העלולים לסכן את יציבות הביסוס של המבנים בסביבה. ניקוז מי שיטפונות מתוך התעלה מחייב שאיבה וחפירה לשם הוצאת כל הסחף מתחתית התעלה עד להגעה לקרקע הדומה בצפיפותה או בהרכבה לקרקע לפני השיטפון. הקבלן רשאי לבחור כל שיטת שאיבה שנראית לו אך יהיה עליו לקבל על כך אישור בכתב מהמפקח. המפקח רשאי להורות לקבלן להעסיק מהנדס יועץ בעל מומחיות מתאימה בתחום הנידון. העסקת היועץ תהיה על חשבון הקבלן. על פי בדיקות הקרקע לא התגלו מי תהום, אך בכל מקרה בו הקבלן יזדקק לעבוד במי תהום תהיה כל העבודה על חשבון הקבלן.

<u>עבודות צנרת</u>

סיבולת מותרת בהנחת צינורות

עומק הצינור 1.0± ס"מ מהעומק המתוכנן ;

שיפוע הצינור 0.05%± מהשיפוע המתוכנן ;

אחוז הדפורמציה המכסימלי המותר בצינורות פי.וי.סי הוא 2% ;

<u>אופן הנחת הצנרת</u>

הצינורות יונחו במרכז התעלה החפורה על גבי השתית המהודקת בשיפוע המתוכנן. מדידת שיפוע הצינור, עומקו ומיקומו ייעשו באמצעות מודד מוסמך. המילוי החוזר מתחת לצינור ומעליו יבוצעו על פי האמור בסעיף לעיל.

סדר הפעולות בהנחת צינורות בטון ו/או צינורות מחומרים פולימריים ייעשה ע"פ הנוהל הבא :

ניקוי קצוות הצינור והמחבר היטב במטלית.

מריחת משחת החלקה המסופקת על ידי יצרן הצינור.

הרכבת הצינור אל המחבר והפעלת כח צירי עד אשר הצינור חודר למחבר ומגיע למרחק הקצוב לו.

הפעלת הכוח הצירי אפשרית או ע"י משיכה או בדחיפה מקצה הצינור (יש להקפיד בהגנת קצה הצינור במהלך הדחיפה). מבחן להנחת צינורות צמ"ש בתנאי קרקע נתונים : יש להניח 3 צינורות ראשונים ולמלא ולהדק את החפירה על פי הנדרש בסעיפים לעיל. לאחר מכן הקבלן יזמן את נציגי שרות השדה של יצרן הצינורות לעריכת בדיקת דפורמציה ולאישור המשך ההנחה. הקבלן ימשיך בהנחת הקו רק לאחר אישור מנהל הפרויקט ונציגי שרות השדה. בכל שינוי בתנאי הקרקע ובחומרי המילוי יש לבצע מבחן חדש כנדרש לעיל.

<u>תוכניות עדות</u>

תוכניות עדות (As Made), שיוכנו ע"י הקבלן ישורטטו במערכת ממוחשבת. התוכניות יוכנו באותה מתכונת ובאותו קנה-מידה, על רקע התוכניות המקוריות לביצוע, כפי שהוגשו לקבלן לביצוע. התוכניות יכללו נתונים בסיסיים על העבודה כפי שבוצעו, כגון : סוג החומר ממנו עשויים הצינורות, שנת הנחת הצינורות, קוטר ועובי הדופן של הצינורות. כמו כן ימסרו פרטים על מפלסי הקרקע לאחר כיסוי, רום תחתית הקווים ושיפועם, דרכים סלולות, מבנים, קווי צינורות, מתקני טלפון וחשמל ומסילות רכבת, גדרות, אתרי עתיקות, מפגשים

וחציות עם תשתיות קיימות כולל מפלסים, סכמות ואיורים של פרטים מיוחדים שאילצו שינויים מהמתוכנן במהלך הביצוע, מידות וקורדינטות. שוחות ומבנים אחרים ישורטטו ב-קנ״מ אמיתי. התוכניות תישאנה אישור וחתימת מודד מוסמך. יש לציין בתוכניות קורדינטות GIS ומרחקים אל עצמים קיימים בשטח על מנת לאפשר איתור הקו לצורך החזקה שוטפת, תיקונים וכו׳. הקבלן נדרש לבצע את המדידות להכנת תוכניות העדות במהלך ביצוע העבודה, לפני כיסוי התעלות. לפיכך יהיה המפקח רשאי לקבל מהקבלן את פרטי הביצוע בכל שלב משלבי העבודה. יש לקבל את תוכניות העדות שבוע לפחות בטרם מתבצעת הקבלה של המתקן. מודגש בזאת שללא תוכניות עדות לא תבוצע הקבלה של המתקן.

סילוק עודפי עפר ופסולת בנין

עודפי עפר ופסולת בנין יסולקו מחוץ לשטח לאתר מאושר לסילוק פסולת מורשה. ללא תעודות לא ישולמו חשבונות.

57.08 אופני מדידה ותשלום לעבודות ביוב

57.08.1 כללי

אופני המדידה והתשלום להנחת קוים מתייחסים להנחת הצינורות מכל סוג שהוא החיבורים, והתקנתם בשוחות ובמבנים והם כוללים:

1) המחיר יכלול גם את כל עבודות העפר כולל כל האמור לעיל בפרק 401.5 אופני מדידה ותשלום לעבודות עפר להנחת צנרת.
2) את כל ההוצאות הכרוכות בסימון, איזון ומדידות כולל מדידות לבדיקת איכות הביצוע והתאמתו לתכנון.
3) את כל ההוצאות הכרוכות בביצוע בדיקות הידראוליות, ושטיפת קוים לרבות המים, אספקתם והובלתם, הציוד והאביזרים, כל הבדיקות הנדרשות בהתאם למפרטים.
4) כל ההוצאות הנובעות מתיקון ביצוע שאינו מקצועי ו/או אינו עונה על דרישות המפרט.
5) תיקון כל נזק שייגרם וכל ההוצאות הכרוכות בתיקון הנזק שנגרם למבנה, מתקן ו/או מערכת עילית או תת קרקעית בין שהיה ידוע על קיומה מראש ובין שלא וכן ביצוע כל הדרוש להחזרתם למצבם כשהיה טרם גרימת הנזק. הכל בתיאום עם בעלי הרכוש הניזוק ולשביעות רצון המפקח.
6) כל הנאמר במפרט הכללי.

57.08.2 צינורות פי.וי.סי.

יחידת המידה לאספקה הובלה והנחת צינורות פי.וי.סי. תהיה מטר אורך ומסווגת בהתאם לסוגו, לקוטר, ולעומק. עומק הצינור יימדד מפני הקרקע בפועל (לאחר ביצוע עבודות החפירה ויישור לכבישים/מדרכות), ועד תחתית הצינור לאורך ציר הצינור, העומק יקבע כעומק ממוצע בין שתי נקודות או שוחות סמוכות. מחיר היחידה כולל גם את הטיפול הכרוך באספקת הצינורות, הובלתם ופריקתם, אחסונם באתר כולל הגנה מפני תנאי מזג האוויר, שמירה על הצינורות, ופיזור הצינורות לאורך התוואי.

מחיר היחידה יכלול גם פחת. לא ישולם עבור פחת.

בקווי הביוב יימדד האורך בין הדפנות הפנימיים של השוחות ו/או מבנים סמוכים.

מחירי היחידה להנחת צינורות כוללים גם את האספקה, ההובלה וההתקנה של ספחים, קשתות, הסתעפויות וכיו״ב אלא אם כן צוין אחרת בכתב הכמויות.

וכן את כל המפורט בסעיף א׳ כללי לעיל.

57.08.3 צינורות פלדה לביוב

יחידת המידה לאספקה, הובלה והנחה של צינורות פלדה תהיה מ״א מסווגת בהתאם לקוטר, עובי הדופן, הציפוי החיצוני ולעומק. עומק הצינור יימדד מפני הקרקע בפועל (לאחר ביצוע עבודות החפירה ויישור לכבישים/מדרכות), ועד תחתית הצינור.

העומק יקבע כעומק הממוצע בין שתי נקודות או שוחות סמוכות.

מדידת האורך תעשה לאורך ציר הצינור. מחיר היחידה כולל גם את אספקת הצינורות והובלתם מביה״ח או ממחסני הספק, פריקתם ופזור הצינורות לאורך התוואי. מחיר היחידה יכלול גם פחת. לא ישולם עבור פחת.

בקווי ביוב יימדד האורך בין הדפנות הפנימיות של שוחות ו/או מבנים סמוכים.

מחירי היחידה כוללים כל אמצעי העזר והחומרים: כגון אדנים ותמיכות זמניות, אלקטרודות, חומרי ציפוי ובידוד, חומרי אטימה לראשי הצינורות וכו׳.

כדי למנוע ספק יכלול המחיר את כל החיתוכים, הישרים והאלכסוניים, ריתוכי אוגנים, אוגנים וריתוכי החדירה.

אביזרים, כגון: מחבר דרסר, מחברי אוגן, מגופים, שסתומים וכו' ימדדו בנפרד. במחירם יהיו כלולים גם אוגנים נגדיים, אטמים, אומים, ברגים וכיו"ב.
מחירי הספחים, כגון: קשתות, הסתעפויות וכו' כלולים במחיר היחידה של הצינורות.
בדיקות רדיוגרפיות של ריתוכים כמתואר במפרט, יהיו על חשבון הקבלן ומחירן יהיה כלול במחירי היחידה להנחת צינורות.
וכן את כל המפורט בסעיף א' כללי לעיל.

57.08.4 שוחות ותאים לביוב

1) השוחות והתאים ימדדו לתשלום ביחידות שלמות ומוגמרות מסווגות בהתאם לטיפוס הקוטר והעומק.
2) מחירי היחידה יהיה כלול ביצוע של כל עבודות העפר הנדרשות והמפורטות במפרט המיוחד פרק 401, לרבות מצע מהודק בתחתית.
3) במחיר היחידה יהיה כלול כל הנאמר במפרט הכללי לרבות מחיר אספקה והובלה של החומרים, חומרי העזר, יציקות החלקים העשויים מבטון, תבניות, ברזל הזיון מותקן
במקומו כן כל האלמנטים המרכיבים את השוחה/התא, אספקת והתקנת מחברי שוחה מיוחדים, "איטוביב" , עיבוד תעלות ושיפועים וכן גושי עיגון אם נדרשים, בדיקות אטימות.
4) מחיר היחידה כולל תקרה בינונית ומכסה מברזל יציקה מטיפוס D-40.
5) מחיר היחידה כולל צביעת חלקי המתכת שבשוחה.
6) בניגוד לאמור במפרט הכללי יחשב עומק השוחה בקווי ביוב בלבד כהפרש הגבהים שבין רום פני מכסה השוחה לתחתית צינור היציאה.
7) שלבי הירידה בשוחה יהיו כלולים במחיר השוחה.
8) מחיר היחידה לתא/שוחה במחירון מתייחס לכל סוגי התאים בכל התכניות: יצוקים באתר, בטון טרום, תאים שבחלקם יצוקים באתר וחלקם מבטון טרום, תקרות שטוחות, טבעת עליונה קונית. הביצוע לפי קביעת המפקח.

57.08.5 עטיפת בטון לצינור

יחידת המידה לעטיפת בטון לצינור תהיה מ"א מדודה בהתאם לקוטר הצינור. המחיר יכלול את אספקת ברזל הזיון והתקנתו, תבניות, אספקת והתקנת הבטון, כל עבודות העפר הנדרשות: המחיר יהיה אחיד לכל העומקים.

57.08.6 מעבר בקירות

עבור מעבר צינורות בקיר אבן/גדר אבן/קיר בטון/תעלת בטון, גדר תיל, גדר רשת וכל קיר וגדר אחרים <u>לא</u> תשולם תוספת. העבודה תכלול: פירוק, ביצוע המעבר, תיקון מחדש לפי הקיים כולל
עבודות בניה, בטון, מסגרות וכל הנדרש. לא תשולם כל תוספת והקבלן יחזיר המצב לקדמותו כלול במחיר הצינור.

57.08.7 מפל חיצוני

1. מפלים חיצוניים ימדדו ביחידות. לפי קוטר, סוג צינור ועומק המפל.
2. מחיר היחידה יכלול את כל הספחים הדרושים לבצוע המפל עפ"י התוכניות (הסתעפות, "טע", קשתות) הכנת תבניות ליציקת הבטון סביב המפל, ברזל הזיון, אספקת הבטון והתקנתו, עבודות עפר הדרושות, כל העבודות הדרושות.
3. עבור מפל חיצוני מסוג "חלון" ישולם מחיר נפרד לפי קוטר ועומק כנ"ל, כמפורט במחירון.

בטול תאים ומתקנים שונים - כללי
בטול וסילוק של תאי בקרה, בורות רקב, בורות ספיגה, קידוחי ספיגה, צנרת מכל סוג שהוא הנמצאים בתחום החפירה של צנרת ומתקנים חדשים מתוכננים לא ישולם בנפרד.
המתקנים המבוטלים יבוטלו, יפורקו בשלמותם ויסולקו מאתר העבודה לאתר מאושר ע"י הרשות המקומית ו/או המשרד לאיכות הסביבה ע"י הקבלן ללא כל תשלום. עבודה זו תהיה כלולה בכלל מחירי היחידה האחרים.

בטול וסילוק של תאי בקרה מתקנים וצנרת כנ״ל הנמצאים מחוץ לתחום החפירה של צנרת ומתקנים חדשים יהיה בתשלום אך ורק אם תינתן על כך הוראה מפורשת מהמפקח.

57.08.8 פתיחה ותיקון אספלט

מחיר היחידה במחירון משב״ש (פרק 51, פרק 57) לפתיחה ותיקון אספלט מתייחסים לצינורות בקטרים -40 100 ס״מ בכל העומקים. עבור מקרים אחרים ראה סעיפים מתאימים בפרק עבודות נוספות.

אבני שפה

עבור אבני השפה ישולם בשני אופנים:

<u>פרוק אבני שפה</u>

התקנה של אבני שפה

עבור החלפת אבני שפה שבורות לא ישולם לקבלן, התשלום יהיה עבור מ׳ אורך של אבני שפה בהתקנה מושלמת ללא שברים.

הרחקת פסולת בנין

כל פסולת שתווצר במהלך העבודה לרבות אספלט, אבנים משתלבות, אבני שפה, אריחי מדרכה, צמחיה, שרשים, גזעים, פסולת כלשהי וכו׳ תורחק ע״י הקבלן לאתר מאושר ע״י הרשות המקומית ו/או המשרד לאיכות הסביבה. על מנת להסיר כל ספק יש לציין כי כל הסעיפים במחירון משב״ש פרק 51.1 כוללים הרחקת הפסולת הנ״ל לאתר מאושר כנ״ל במחיר היחידה.

חלק 5 - כתבי הכמויות (בחוברת נפרדת)

מחיר היחידה בכתב הכמויות כולל:

א. כל ההוצאות הכרוכות במילוי התנאים והדרישות הנזכרים בכל הפרקים של מפרט זה.

ב. אי הבנת תנאי כל שהוא או אי התחשבות בו לא תוזכר ע"י המזמין כסיבה מספקת לשינוי המחיר הנקוב בכתב הכמויות ו/או כעילה לתשלום נוסף כל שהוא.

ג. עבודה, חומרים, ציוד ופחת.

ד. מוצרים ואביזרי עזר הנדרשים לבצוע העבודה באופן משלם, בין אם הוגדרו או לא הוגדרו בגוף ובתכניות המצורפות.

ה. החסנת חומרים, כלים מכונות וכו' ושמירתם כן שמירת העבודות שבוצעו.

ו. העמסה, הובלה ופריקה, החסנה של חמרים, ציוד וכלי עבודה, אל מקום העבודה וממנו אחרי גמר העבודה, וכן הובלת צוותות העבודה אל מקום העבודה וממנו.

ז. שימוש בכלי עבודה ומכשירים למיניהם, מכונות, מתקני ריתוך, פיגומים תמיכות, דרכי גישה זמניות וכו'.

ח. כל ההוצאות הכרוכות בעבודות לוואי ועזר, כגון: חפירה ומלוי, חבורי מים וכל זמניים, חציבת חריצים וחללים וסתימתם, תיקון פגמים ונזקים, עבודות צביעה, פתיחת פתחים לתעלות צנרת וכו' בקירות בניה ואטימה אח"כ לפי פרט.

ט. כל ההוצאות הכרוכות בהכנת ובהספקת תכנית עבודה והתקנה, דיאגראמות, הוראות הפעלה, תאום, הדרכה, בדיקות, הפעלה, כיוון וויסות וכו'.

י. מיסים סוצילאיים, הוצאות בטוח, בטוח עובדים וצד שלישי, הובלה ימית, בטוח ימי, שחרור מכס, מסי קניה (הכוונה למס קניה המוטל על מוצרים ו/או חלקים בודדים. מס קניה המוטל על המתקן המשלם, לפי טון קירור, יצוין בסעיף נפרד בכתב הכמויות).

יא. בטוח הציוד בעת הובלתו, והתקנתו והפעלתו בפני שריפה, גניבה שיטפון וכו', עד לקבלת המתקן על ידי המזמין.

יב. אחריות ושרות למשך שנה-שנתיים על פי הנדרש במפרט ציוד.

יג. הוצאות כלליות של הקבלן, הישירות והעקיפות, ובכלל זה הוצאותיו המוקדמות והמקריות, וכל ההוצאות האחרות, מכל סוג שהוא, אשר תנאי המפרט והתכניות מחייבים אותן. (כגון: בדיקות מעבדה, בדיקות באתר, בדיקות אטימות, בדיקה חוזרת לאחר התיקון וכו').

יד. רווח הקבלן.

טו. כל הכמויות נתונות באומדנא.

טז. המזמין רשאי לפני הזמנה סופית של המתקן ו/או לפני התחלת בצוע העבודה להגדיל או להקטין את היקף העבודה בהתאם לסעיפי כתב הכמויות.

יז. המזמין שומר לעצמו את הזכות לערוך שינויים במתקן, וזאת מבלי לשנות את מחירי הפריטים המופיעים בכתב הכמויות. ו/או לבצע את העבודה במספר שלבים לפי ראות עיניו.

יח. הרכב כתב הכמויות מתבסס על ההנחה שהקבלן ביקר במקום לפני הגשת הצעתו, והוא מודע לתנאים המיוחדים הקיימים באתר, ולקשיים שעלולים לנבוע כתוצאה מהדרישות של מפרט זה.

יט. במידה והקבלן לא ימלא מחיר יחידה בסעיף כל שהוא בכתב הכמויות, מובן כי סעיף זה ככלול בסעיפים אחרים.

כ. סעיפי הכמויות בכתב הכמויות מופיעים בדרך כלל בקיצור. על הקבלן לבדוק במפרט את כל הדרישות המתיחסות לסעיף הנדון.

כא. הכוונה בכל סעיף היא להספקת הציוד, אביזריו וכו', והרכבתו, חיבורו לצנרת ניקוז, תעלות אויר, חשמל ופיקוד וכן הפעלה וויסות עד לפעולה מושלמת.

נספח א'
דוח בדיקות קרקע

ZELIO DIAMANDI LTD **זליו דיאמנדי בע״מ**
SOIL & FOUNDATION ENGINEER **יעוץ לביסוס מבנים וקרקע**
Eng. Aviya Zeev אינג׳ אביה זאב
Eng/ Geologist. Katerin Birman Itzhak אינג׳ קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)
Eng. Asaf Boot , Eng. Omri Shitrit אינג׳ אסף בוט , אינג׳ עומרי שטרית
Eng. Ori Shem Tov, Eng. Or Sasson אינג׳ אורי שם טוב, אינג׳ אור ששון

03.09.25

תיק : ד-945

שדרוג מט״ש - אשדוד
בדיקות קרקע וייעוץ לביסוס
דו״ח פרלימינארי

	תיאור	עמוד
.1	דו״ח ביסוס	1-16
.2	תיאור קידוחי ניסיון+ תוצאות בדיקות החדרה תקנית	17-23
.3	תרשים מיקום קידוחים	24
.4	מפרט לכלונסאות רגילים	25-26
.5	דרישות התקן החדש לזיון בכלונסאות	27-28

תפוצה :

.1 שם המזמין – ח.ג.מ מהנדסים ויועצים בע״מ

.2 קונסטרוקטור – מהנדס דוד שחם

ZELIO DIAMANDI LTD **זליו דיאמנדי בע״מ**
SOIL & FOUNDATION ENGINEER **יעוץ לביסוס מבנים וקרקע**
Eng. Aviya Zeev אינג׳ אביה זאב
Eng/ Geologist. Katerin Birman Itzhak אינג׳ קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)
Eng. Asaf Boot , Eng. Omri Shitrit אינג׳ אסף בוט , אינג׳ עומרי שטרית
Eng. Ori Shem Tov, Eng. Or Sasson אינג׳ אורי שם טוב, אינג׳ אור ששון

סימוכין : 8309-28
תיק : ד-945

<u>שדרוג מט״ש - אשדוד</u>
בדיקות קרקע וייעוץ לביסוס
דו״ח פרלימינארי

1. <u>נתונים כלליים</u>

א. <u>איתור</u>

האתר נמצא במט״ש בעיר אשדוד . קואורדינאטות מקורבות של מרכז האתר הינה : 171646/640618.

ב. <u>טופוגרפיה</u>

פני הקרקע נמצאים ברום של כ-27.5+ באיזור הדרומי מזרחי ועולים לרום של כ-29+ באיזור הצפוני מערבי.

ג. <u>תיאור הבניה</u>

לצורך שדרוג המט״ש מתוכננים המבנים הבאים :

1. אגני שיקוע מלבניים.
2. תא סלקטור.
3. תוספת 2 מסננים למבנה סינן קיים.
4. מבנה הסמכת בוצה.
5. מבנה סחיטת בוצה.
6. כביש באורך של כ-240 מ״א.

מבנה	מפלס פני קרקע קיימים	מפלס 0.0± מתוכנן	מפלס המרתף	עבודות עפר נדרשות
אגני שיקוע מלבניים ותאי חלוקה	כ-29+ אבסולוטי	+29.52	+26	חפירה של כ-3-4 מ׳
תא סלקטור	+29	+30		עבודות חפירה מצומצמות
תוספת סננים למבנה סינון קיים	+29.6			
מבנה הסמכת בוצה	כ-28+	+29		מילוי של כ-1-1.5 מ׳
מבנה סחיטת בוצה	כ-27-28+ אבסולוטי	+27.7		עבודות עפר מצומצמות

ZELIO DIAMANDI LTD **זליו דיאמנדי בע״מ**
SOIL & FOUNDATION ENGINEER **יעוץ לביסוס מבנים וקרקע**
Eng. Aviya Zeev אינג׳ אביה זאב
Eng/ Geologist. Katerin Birman Itzhak אינג׳ קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)
Eng. Asaf Boot , Eng. Omri Shitrit אינג׳ אסף בוט , אינג׳ עומרי שטרית
Eng. Ori Shem Tov, Eng. Or Sasson אינג׳ אורי שם טוב, אינג׳ אור ששון

ד. <u>תוכנית בדיקות הקרקע</u>

1. דו״ח זה מתבסס על 9 קידוחי ניסיון . 6 קידוחים לעומק 20 מ׳ ועוד 3 קידוחים לעומק 6 מ׳ שבוצעו ע״י הקבלן באבו קידוחים בחודש אוגוסט 2025. בקידוחים בוצעו בדיקות החדרה תקנית, לקביעה אינדוקטיבית של צפיפות וחוזק השכבות. מתוך הקידוחים נלקחו מדגמים מופרים לצורך מיון הסתכלותי.

2. קידוחי הניסיון מהווים בדיקה של אחוז מזערי מנפח הקרקע הכללי. אי לכך יתכנו שינויים בין חתך הקרקע בפועל למתואר להלן. בכל מקרה של אי התאמה על המפקח לדווח למהנדס הביסוס ויתכנו התאמות בהמלצות הביסוס המפורטות בהמשך, **<u>כולל אפשרות של תוספת עלויות לביצוע הביסוס.</u>**

(3) **תיאור קידוחי הניסיון מיועד לצורך תכנון הנדסי של היסודות בלבד. אין תיאור זה מיועד לספק לקבלן המבצע נתונים לתכנון התאמת כלים ושיטות עבודה לצורך הביצוע או להעריך ״שווי״ כלכלי של הקרקע הנחפרת ו/או עלות פינויה. אם הקבלן מעוניין לקבל נתונים אלו עליו לבצע סקר קרקע משלים בעצמו.**

(4) **היסודות הראשונים ואלמנטי התמוך יבוצעו בנוכחות מהנדס הביסוס באתר וישלימו המידע הדרוש. <u>יש ליידע על תחילת מועד הביצוע בהתראה של 48 שעות</u>.**

ZELIO DIAMANDI LTD **זליו דיאמנדי בע״מ**
SOIL & FOUNDATION ENGINEER **יעוץ לביסוס מבנים וקרקע**
Eng. Aviya Zeev אינג׳ אביה זאב
Eng/ Geologist. Katerin Birman Itzhak אינג׳ קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)
Eng. Asaf Boot , Eng. Omri Shitrit אינג׳ אסף בוט , אינג׳ עומרי שטרית
Eng. Ori Shem Tov, Eng. Or Sasson אינג׳ אורי שם טוב, אינג׳ אור ששון

ד. <u>מהות שירות ייעוץ לביסוס</u>

(1) הייעוץ לביסוס נועד לספק נתונים למתכנן לתכנון הנדסי של היסודות ולאפשר למפקח באתר זיהוי שכבת הביסוס אליה היסודות יחדרו.

(2) **שירותינו ההנדסיים לא נועדו:**

א. לאפשר לקבלנים בחירה של ציוד ושיטות לביצוע היסודות.

ב. להיות תחליף לתכנון מפורט של ניקוז עילי של האתר ומערכת ניקוז תת קרקעית של מרתפים ע״י מתכנני ניקוז ואינסטלציה.

ג. להיות תחליף לתכנון מפורט של מערכת איטום ע״י יועץ איטום.

(3) ההנחיות לתכנון לביסוס (כמפורט בדו״ח) תקפות למבנה שתואר לעיל. שינויים כגון תוספת מרתף ו/או ביטולו, שינויים של מעל 0.5 מ׳ במפלס חפירה/רצפה מתוכננת, תוספת **משמעותית** של קומות עליונות - מחייבים התייחסות מחודשת של יועץ הקרקע.

(4) מטבען של הנחיות המבוססות על בדיקה כללית של האתר שייתכנו שינויים בחתך הקרקע המתגלים בזמן הביצוע. אי לכך, ביצוע היסודות מחייב פיקוח הנדסי צמוד המבין ההמלצות והדרישות המקצועיות והמזמין עדכון לנתוני הביסוס במקרה של שינויים בחתך הקרקע בפועל.

(5) **חפירות ויסודות ראשונים יבוצעו בנוכחות מהנדס הביסוס באתר וזאת לצורך קביעת העומק הסופי של הביסוס והדרכת המפקח הצמוד. יש לידע על תחילת ביצוע בכתב ובהתראה של 48 שעות לפחות (יש לרשום על תוכנית הביסוס).**

(6) **קיום פיקוח צמוד באתר וקבלת דו״ח בכתב של המפקח הצמוד באתר הם תנאי לאישור היסודות (מבחינת נתוני הקרקע) ולאחריותנו המקצועית בפרויקט. על המפקח הצמוד לוודא התאמת חתך הקרקע בפועל למתואר בדו״ח ולאשר יציקת כל יסוד בנפרד.**

(7) **דו״ח הביסוס הינו בתוקף עד 3 שנים מיום הפקתו ובתנאי ששולמה התמורה בגינו. כל שינוי במתאר הבניה או בפני הקרקע מחייב עדכון משרדנו ובהתאם יינתנו הנחיות עדכניות.**

ZELIO DIAMANDI LTD **זליו דיאמנדי בע״מ**
SOIL & FOUNDATION ENGINEER **יעוץ לביסוס מבנים וקרקע**
Eng. Aviya Zeev אינג׳ אביה זאב
Eng/ Geologist. Katerin Birman Itzhak אינג׳ קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)
Eng. Asaf Boot , Eng. Omri Shitrit אינג׳ אסף בוט , אינג׳ עומרי שטרית
Eng. Ori Shem Tov, Eng. Or Sasson אינג׳ אורי שם טוב, אינג׳ אור ששון

2. חתך הקרקע

חתך הקרקע שבקידוחי הניסיון אינו אחיד אך ניתן לזהות השכבות העיקריות דלהלן :

א. מילוי – שכבה זו נמצאה מפני הקרקע ועד לעומק 1-3 מ׳ . בחלק מהקידוחים (2 ו-6) הופיעה גם פסולת.

ב. חול חרסיתי עד חול עם דקים – שכבה זו נמצאה מתחת למילוי ועד לעומק משתנה של 9-13 מ׳ . בקידוחים 4 , 5 , 6 הופיעה שכבת חרסית רזה עד בינונית.
קידוח 4 : מעומק 3-10 מ׳.
קידוח 5 : מעומק 5.5-7.5 מ׳
קידוח 6 : מעומק 5-11 מ׳.

ג. חול כורכרי עד כורכר – שכבה זאת נמצאה מעומק 9-13 מ׳ ועד לסוף הקידוחים.

ד. מים- לא נמצאו מים בקידוחים . אך ייתכנו נביעות מים מקומיות ו/או מים שעונים על גבי שכבת החרסית.

ZELIO DIAMANDI LTD **זליו דיאמנדי בע״מ**
SOIL & FOUNDATION ENGINEER **יעוץ לביסוס מבנים וקרקע**
Eng. Aviya Zeev אינג׳ אביה זאב
Eng/ Geologist. Katerin Birman Itzhak אינג׳ קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)
Eng. Asaf Boot , Eng. Omri Shitrit אינג׳ אסף בוט , אינג׳ עומרי שטרית
Eng. Ori Shem Tov, Eng. Or Sasson אינג׳ אורי שם טוב, אינג׳ אור ששון

3. <u>מסקנות והמלצות</u>

א. ביסוס המבנים יעשה באמצעות כלונסאות קדוחים ויצוקים באתר ללא הרחבות. <u>עומק הכלונסאות המינימלי יהיה 12 מ׳ מפני קרקע</u> סופיים/תחתית קורות (הנמוך מבניהם).

ב. ביסוס ברפסודה באלמנטים להם מתוכנן מרתף (חפירה של כ-2-3 מ׳) , לדוג׳ אגני שיקוע מלבניים, יתאפשר <u>בכפוף לתנאים הבאים</u>:

(1) הסכמת המזמין לקיום תזוזות כמפורט בהמשך.

(2) ביצוע בורות ניסיון כדי להבטיח שיסולק המילוי הקיים.

(3) החלפת קרקע בעובי של 1 מ׳ לפחות מתחתית רפסודה מתוכננת.

ג. יתכן וניתן יהיה לבצע את כלונסאות הביסוס בשיטה ״רגילה״ , אך הדבר כפוף לביצוע קידוח ניסיון שבועיים לפני תחילת הביצוע (הערה זו תירשם בתוכנית). עם זאת יש להיערך לביצוע בשיטת C.F.A. /בנטוניט במקרה של אי יציבות הקידוחים בשיטה ה״רגילה״.

ד. בתנאי הקרקע שבאתר נדרש להקשיח המבנים באופן משמעותי (בייחוד בעומסים קלים). יש להקפיד להקשיח המבנה באמצעות קורות ״שמרניות״ ולהקפיד על ביצוע קורות <u>מעל ומתחת</u> לפתחים שיחוברו לעמודי המבנה. פתרון מוצלח יותר שהוכח כמקטין באופן ניכר הופעת הסדקים הבלתי נמנעת הינו יציקת קיר חיצוני מבטון מזויין ואנו ממליצים על אימוץ פתרון זה (הערה זו תירשם בתוכנית הביסוס).

ה. **לאור בדיקות ההחדרת התקנית שבוצעו במהלך קידוחי הניסיון בשטח הפרויקט הנידון, ניתן להבין כי מקדם הקרקע הינו D. התנזלות אינה צפויה בשטח האתר.**

ZELIO DIAMANDI LTD **זליו דיאמנדי בע״מ**
SOIL & FOUNDATION ENGINEER **יעוץ לביסוס מבנים וקרקע**
Eng. Aviya Zeev אינג׳ אביה זאב
Eng/ Geologist. Katerin Birman Itzhak אינג׳ קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)
Eng. Asaf Boot , Eng. Omri Shitrit אינג׳ אסף בוט , אינג׳ עומרי שטרית
Eng. Ori Shem Tov, Eng. Or Sasson אינג׳ אורי שם טוב, אינג׳ אור ששון

4. ביסוס בכלונסאות

א. להלן פרוט קוטר ועומק לפי העומס הנתון:

קוטר (ס״מ)	עומק כללי מינ׳ מתחתית קורות (מ׳)	עומס אנכי מותר (טון)	עומס אופקי מותר (טון)
60	12	עד 70	5
60	14	71-85	5
60	16	86-100	5
80	14	101-125	9
80	16	126-155	9

ב. יש להקפיד על תכנון פרט פשוט וברור של חיבור הכלונסאות למבנה עם חפיפה מרווחת של הזיון. כל הכלונסאות בעומק 14 מ׳ ומעלה יחדרו 2 מ׳ לפחות בחול כורכרי (הערה זו תירשם בתוכנית הביסוס).

ג. המומנט הנובע מכוח אופקי יחושב בהנחה שהכלונס מתנהג ״כזיז חופשי״ הרתום בעומק 2.5-3 מ׳ (ביחס ישיר לקוטר). כח שליפה מותר יחושב לפי 90% ממשקל הבטון בכלונס בתוספת חיכוך מותר בשיעור של 1 טון/מ״ר (בהזנחת 2 מ׳ עליונים).

ד. יש לזמן את מהנדס הביסוס לתחילת העבודה בהתראה של 48 שעות ויש להביא בחשבון התכנות להתאמות עומק וקוטר נוספות לפי הממצאים בעת הביצוע, ויתכנו שינויים של 1-3 מ׳ באורך הכלונסאות.

ה. עמודי יסוד יהיו בקוטר הכלונס.

ZELIO DIAMANDI LTD **זליו דיאמנדי בע״מ**
SOIL & FOUNDATION ENGINEER **יעוץ לביסוס מבנים וקרקע**
Eng. Aviya Zeev אינג׳ אביה זאב
Eng/ Geologist. Katerin Birman Itzhak אינג׳ קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)
Eng. Asaf Boot , Eng. Omri Shitrit אינג׳ אסף בוט , אינג׳ עומרי שטרית
Eng. Ori Shem Tov, Eng. Or Sasson אינג׳ אורי שם טוב, אינג׳ אור ששון

ו. **ביצוע הכלונסאות יעשה בפיקוח הנדסי צמוד. המפקח באתר יוודא קיום הוראות המפרט בכלל ועומק הכלונסאות בפרט (כולל חדירה לקרטון כנדרש) יאשר יציקת כל יסוד וידווח למהנדס הביסוס.**

ז. **על המפקח באתר לוודא העדר מפולות ע״י בדיקת עומק הכלונסאות בתום הקדיחה ולפני היציקה.**

ח. בדיקות סוניות יבוצעו <u>בכל</u> הכלונסאות טרם ביצוע עמודים וקורות. בשליש מהכלונסאות בקוטר 80 ס״מ יבוצעו בדיקות אולטראסוניות.

ט. **קבלן הקידוחים יצטייד במכונת קידוח חזקה מסוג M-150. ויתכן הצורך אף במכונה חזקה יותר.**

י. **הופעת מים בקידוחים בכמות גבוהה או מפולות עקב שכבות חוליות יחייבו מעבר לביצוע בשיטת הבנטונייט.**

יא. **רצ״ב מפרט לביצוע כלונסאות ״רגילים״. הנ״ל בנוסף למפורט בפרק 23 של המפרט הבינמשרדי . ביצוע בבנטוניט יעשה בפיקוח מעבדה צמודה ועל פי פרק 23 של המפרט הבין-משרדי.**

ZELIO DIAMANDI LTD **זליו דיאמנדי בע״מ**
SOIL & FOUNDATION ENGINEER **יעוץ לביסוס מבנים וקרקע**
Eng. Aviya Zeev אינג׳ אביה זאב
Eng/ Geologist. Katerin Birman Itzhak אינג׳ קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)
Eng. Asaf Boot , Eng. Omri Shitrit אינג׳ אסף בוט , אינג׳ עומרי שטרית
Eng. Ori Shem Tov, Eng. Or Sasson אינג׳ אורי שם טוב, אינג׳ אור ששון

5. <u>הנחיות לביצוע הכלונסאות</u> (לכתוב על תכנית היסודות)

א. המפקח באתר יוודא שמרכזי הכלונסאות המבוצעים לא יסטה מהמרכז המתוכנן יותר מ- 5% מקוטר הכלונס. סטיה גדולה מהנ״ל תחייב תוספת זיון ויש לדווח עליה למהנדס הביסוס.

ב. הבטון יהיה ב-30 ובעל שקיעת קונוס של ״6 (דרגת סומך זו הכרחית לעטיפה נאותה של הזיון בכלונס).

ג. עם התחלת התקשות הבטון יש לחפור בטוריה את עודף הבטון כדי למנוע הווצרות ״בצל״ עליון.

ד. יציקת הבטון תעשה באמצעות משפך קשיח באורך הקידוח פחות 2 מ׳. יציקת הכלונס תהיה רצופה ותבוצע ביום הקדיחה.

ה. כלוב הזיון יתלה בעת היציקה במרכז הקידוח. קוטר כלוב הזיון יהיה קטן ב-12-16 ס״מ מקוטר הקידוח (ביחס ישר לקוטר). אורך הזיון יהיה כאורך הקידוח פחות 1 מ׳ בלבד. הזיון יהיה מברזל מצולע 16 מ״מ לפחות ויחושב ע״פ הכוחות האופקיים והמומנטים. אבל בשום מקרה לא יפחת מ-5-6 פרומיל שטח החתך (ביחס הפוך לקוטר).

ו. מהנדס הביסוס יאשר את תכנית היסודות (מבחינת עקרונות התכנון) ויאשר את הכלונסאות הראשונים טרם יציקתם.

ז. בדיקות סוניות יבוצעו בכל הקידוחים. בשליש מהכלונסאות בקוטר 80 ס״מ יבוצעו בדיקות אולטראסוניות.

ח. חשש ליציבות דפנות יחייב מעבר לביצוע בשיטת הבנטוניט לפי פרק 23 של המפרט הבינמשרדי ובפיקוח מעבדה חיצונית צמודה.

ZELIO DIAMANDI LTD **זליו דיאמנדי בע״מ**
SOIL & FOUNDATION ENGINEER **יעוץ לביסוס מבנים וקרקע**
Eng. Aviya Zeev אינג׳ אביה זאב
Eng/ Geologist. Katerin Birman Itzhak אינג׳ קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)
Eng. Asaf Boot , Eng. Omri Shitrit אינג׳ אסף בוט , אינג׳ עומרי שטרית
Eng. Ori Shem Tov, Eng. Or Sasson אינג׳ אורי שם טוב, אינג׳ אור ששון

6. <u>ביסוס ״ברפסודה״</u> (אלמנטים בהם מתוכננת חפירה של כ-2-3 מ׳) , לדוג׳ אגני שיקוע מלבניים)

א. במסגרת סיכון מחושב ובכפוף לאישור המזמין לקבלת תזוזות ניתן לבסס המבנה על ״רפסודה״ אחידה בהתאם למפורט להלן .

ב. תחילה תבוצע חפירה כללית לעומק של 1 מ׳ מתחת למפלס תחתית ״הרפסודה״ ו/או עד למפלס קרקע טבעית (הנמוך מבניהם) ועוד שיפוע של 2%לצדדים. חפירה זו תעשה עם ״שולייים״ של 2 מ׳ ביחס לגבולות ״הרפסודה״. **יתכן הצורך בהעמקת החפירה בעוד 0.5-1 מ׳ עפ״י החלטת מהנדס הקרקע באתר**. לאחר בחינת תחתית החפירה ע״י מהנדס הביסוס ואישורה יבוצע הידוק של תחתית החפירה, ע״י מכבש ויברציוני כבד (שישה מעברים לפחות), עד לצפיפות של 96% ממודיפייד. החפירה תהיה כללית והרפסודה תהיה במפלס אחיד.

ג. לאחר הידוק השתית יש לפרוש יריעת פוליאתילן (מולחמת) בעובי 2 מ״מ.

ד. החלפת הקרקע תבוצע עם מערכת ניקוז לסילוק המים לקידוחי חלחול בהיקף החלפת הקרקע.

ה. **ההידוק ילווה בבדיקות מעבדה מתאימות.**

ו. המילוי בחלק התחתון יעשה מחומר חול חרסיתי (18-25% דקים) בשכבות של 20 ס״מ ולצפיפות 96% ממודיפייד . 60 ס״מ עליונים או ככל הנדרש לפי השיפוע של 2% יבוצעו ממצע סוג א׳ בשכבות בעובי 20 ס״מ תוך הידוק ע״י מכבש ויברציוני כבד לצפיפות של 98% ממודיפייד. בהיקף המצעים יש לפרוש צינור שרשורי עטוף חצץ גס ובד גיאוטכני לא ארוג המוביל המים לקידוחי החלחול.
קידוחי החלחול (בקוטר 50 ס״מ) יורכבו מ״גרב״ גיאוטכני לא ארוג מלא חצץ גס החודר 1 מ׳ בתוך שכבה חולית.

ז. חישוב ה״רפסודה״ יעשה לפי מאמץ מגע של עד 2 ק״ג/סמ״ר. חישוב על פי ״קורות של מצע אלסטי״ יעשה תוך התחשבות במודול מצע מתוקן לרוחב הרפסודה של 1 ק״ג/סמ״ק. (30K הינו 4 ק״ג/סמ״ק).

ח. חפירות מקומיות ברפסודה (פיר מעלית וכיו״ב) יעשו בשיפוע 1:1 (לאחר ביצוע מילוי מהודק) ומרווח העבודה ימולא בבטון.

ט. אין לתכנן או לבצע חפירה (כגון בורות שאיבה, צנרת וביוב) למפלס הנמוך ממפלס תחתית הרפסודה.

י. ביצוע בתקופת חורף עלול להיתקל בשתית בוצית ולחייב שימוש באבני ״בוקסר״ לייצוב.

7. <u>ביצוע ותכנון חפירה</u>

א. ביצוע חפירה ללא תימוך אפשרי בשיפוע של 1 אנכי ל-1.5 אופקי. בהעדר יכולת לביצוע חפירה ללא תימוך יש לתכנן ולבצע קיר המורכב מכלונסאות. הנחיות לנ״ל יינתנו במידת הצורך ויבחנו ע״י המתכנן.

ב. בתכנון החפירה יש להתחשב בחפירה כללית הנדרשת במקרה של תכנון רפסודה.

ZELIO DIAMANDI LTD **זליו דיאמנדי בע״מ**
SOIL & FOUNDATION ENGINEER **יעוץ לביסוס מבנים וקרקע**
Eng. Aviya Zeev אינג׳ אביה זאב
Eng/ Geologist. Katerin Birman Itzhak אינג׳ קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)
Eng. Asaf Boot , Eng. Omri Shitrit אינג׳ אסף בוט , אינג׳ עומרי שטרית
Eng. Ori Shem Tov, Eng. Or Sasson אינג׳ אורי שם טוב, אינג׳ אור ששון

8. <u>תכנון פיתוח + אזורי אספלט</u>

א. תחילה יש לבצע חפירה לסילוק כל מילוי <u>ולחשוף קרקע טבעית</u>. אין להתחיל בביצוע מילוי ללא אישור המפקח על חשיפת קרקע טבעית.

ב. כל מילוי שיעשה באתר יעשה בשכבות בעובי 20 ס״מ ותוך הידוק ע״י מכבש ויברציוני כבד (משקל סטטי 12 טון). עבודות העפר יבוצעו תוך בקרה מלאה **ופיקוח הנדסי צמוד** ותוך ביצוע בדיקות צפיפות שדה **בכל שכבה**. **<u>יש לצפות תחתית החפירה ביריעות HDPE בעובי 1 מ״מ (מולחמות) בכדי למנוע הרטבת השתית.</u>**

ג. לפני תחילת מילוי יש לוודא הגעה לשתית הטבעית ע״י בורות כל 20 מ״א שיבחנו ע״י מהנדס ממשרדנו. לאחר מכן, יש לבצע הידוק השתית הטבעית לצפיפות של 92% ממודיפייד (שתית חרסיתית). מכבש רגלי ״כבש״ כאשר הרטיבות הנדרשת הינה אופטימלית +2%. רצוי שהביצוע יעשה בתקופת הקיץ כדי למנוע שתית בוצית **(המחייבת אבני ״בוקסר״).**

ד. באזור כביש יידרש עובי מבנה + החלפת קרקע מינימלית של 1.2 מ׳ כמפורט לעיל. <u>כאשר החלפת קרקע (A-2-4 או חומר ״נברר״ (לא מפסולת גרוסה)) תהיה בעובי מינימלי של 80 ס״מ.</u>

ה. באזורים בהם עובי החלפת הקרקע הכללי (עובי מבנה + החלפת קרקע) הינו 2-3 מ׳. **יש להניח יריעת שריון בשני מפלסים ובצורת שתי וערב מסוג FORTRA110 כדי לצמצם השקיעה הדיפרנציאלית).**

ZELIO DIAMANDI LTD **זליו דיאמנדי בע״מ**
SOIL & FOUNDATION ENGINEER **יעוץ לביסוס מבנים וקרקע**
Eng. Aviya Zeev אינג׳ אביה זאב
Eng/ Geologist. Katerin Birman Itzhak אינג׳ קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)
Eng. Asaf Boot , Eng. Omri Shitrit אינג׳ אסף בוט , אינג׳ עומרי שטרית
Eng. Ori Shem Tov, Eng. Or Sasson אינג׳ אורי שם טוב, אינג׳ אור ששון

ו. המילוי עד ל-40 ס״מ מתחת ל״מבנה הכביש״ יעשה מחול חרסיתי המכיל עד 30% דקים **נקי מפסולת וחומר אורגני.** ניתן להשתמש בחומר ״נברר״ (לא מפסולת גרוסה) המכיל לפחות 20% דקים.
ב-40 ס״מ עליונים (שמתחת למבנה הכביש) יש להשתמש בחול חרסיתי (A-2-4) המכיל 15-20% דקים. **אין לבצע מילוי מחרסית.**

ז. דרגות ההידוק יהיה כמפורט במפרט הבינמשרדי. הנ״ל יעשה לכלל השכבות ויבוצע על ידי מעבדה מוסמכת.

ח. ערך C.B.R למבנה הכביש יהיה 4% (תכנון הכביש יימסר בנפרד)

ט. **יש לציין שבתנאי הקרקע באתר, קיימת עדיפות לריצוף באבנים משתלבות בהן התיקון והאחזקה זולים יותר.**

י. אי הקפדה על הידוק השכבות כנדרש יביא לשקיעות בפיתוח וקושי בקדיחת הכלונסאות.

ZELIO DIAMANDI LTD **זליו דיאמנדי בע״מ**
SOIL & FOUNDATION ENGINEER **יעוץ לביסוס מבנים וקרקע**
Eng. Aviya Zeev אינג׳ אביה זאב
Eng/ Geologist. Katerin Birman Itzhak אינג׳ קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)
Eng. Asaf Boot , Eng. Omri Shitrit אינג׳ אסף בוט , אינג׳ עומרי שטרית
Eng. Ori Shem Tov, Eng. Or Sasson אינג׳ אורי שם טוב, אינג׳ אור ששון

8. תכנון רצפות

הבטחת יציבות מוחלטת לרצפות בתנאי הקרקע שבאתר מחייב תכנון כלונסאות ורצפה ״תלויה״, דהיינו ללא מגע עם הקרקע.
יש להפריד תחתית הרצפות והקורות ממגע עם הקרקע באמצעות פוליוויד בגובה 25 ס״מ העומדים בתקן 940 לגזירה.

9. פיתוח כללי

א. לאחר חשיפת פני קרקע טבעיים בכל השטח יש להדק פני החפירה כמפורט לעיל וניתן יהיה להתחיל בביצוע מילוי חוזר.

ב. חלקו התחתון של המילוי יעשה מחומר ״נברר״ בהידוק בשכבות כמפורט לעיל. חלקו העליון יעשה ממצעים בעובי כפי שיקבע ע״י המתכנן. המצעים יהודקו בשכבות בעובי עד 20 ס״מ לצפיפות של 98% ממודיפייד.

ג. היעדר הקפדה על ביצוע המילוי כראוי יביא לשקיעות בפיתוח. המלצתנו הינה ביצוע אבנים משתלבות בהם תיקונים ואחזקה פשוטים וזולים יותר.

ZELIO DIAMANDI LTD **זליו דיאמנדי בע״מ**
SOIL & FOUNDATION ENGINEER **יעוץ לביסוס מבנים וקרקע**
Eng. Aviya Zeev אינג׳ אביה זאב
Eng/ Geologist. Katerin Birman Itzhak אינג׳ קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)
Eng. Asaf Boot , Eng. Omri Shitrit אינג׳ אסף בוט , אינג׳ עומרי שטרית
Eng. Ori Shem Tov, Eng. Or Sasson אינג׳ אורי שם טוב, אינג׳ אור ששון

10. <u>ייעוץ בזמן ביצוע</u> (יש לכתוב על תוכנית הביסוס)

א. יסודות ראשונים יבוצעו בנוכחות מהנדס הביסוס באתר וזאת כדי לבחון האם נדרשים שינויים בהמלצות הביסוס, לקבוע העומק הסופי של היסודות ולהדריך המפקח הצמוד באתר.

ב. הזמנת משרדנו לייעוץ בזמן ביצוע (ביקור באתר) יעשה בכתב ובהתראה של 48 שעות לפחות.

ג. קיום פיקוח הנדסי <u>צמוד</u> במהלך ביצוע כל היסודות וקבלת דיווח בכתב של המפקח הצמוד באתר הינם תנאי לאישור תקינות היסודות (מבחינת נתוני הקרקע) ולאחריותנו המקצועית בפרוייקט.

ד. ביצוע העבודות ייעשה לפי תקנים מחייבים: המפרט הבינמשרדי – הספר הכחול – פרקים 1, 23, 26, 40, 51; ת״י 413, ת״י 466 – חוקת הבטון, ת״י 940 – על כל חלקיהם. וכן כל תקן רשמי רלוונטי המקובל בענף הבניה.

ZELIO DIAMANDI LTD **זליו דיאמנדי בע״מ**
SOIL & FOUNDATION ENGINEER **יעוץ לביסוס מבנים וקרקע**
Eng. Aviya Zeev אינג׳ אביה זאב
Eng/ Geologist. Katerin Birman Itzhak אינג׳ קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)
Eng. Asaf Boot , Eng. Omri Shitrit אינג׳ אסף בוט , אינג׳ עומרי שטרית
Eng. Ori Shem Tov, Eng. Or Sasson אינג׳ אורי שם טוב, אינג׳ אור ששון

11. <u>פיתוח גינון וניקוז</u> (עקרונות למתכנן וליזם/משתמש בנכס)

א. תכנון הפיתוח ומערכות המים והביוב בקרבה למבנה יעשה בצורה שתמנע הרטבה של הקרקע הסמוכה למבנה ותאפשר ניקוז מהיר של המים ע״י יצירת שיפועים מתאימים המכוונים אל מחוץ למבנה והנועדים להבטיח הרחקה מהירה של המים. **הנ״ל נועד למנוע סיכון לתקינות היסודות. (ראה תקן ישראלי לאחזקת מבנים ת״י 1525).**

ב. ההוראות דלעיל מתייחסות גם למערכת המים והביוב (אשר יש להרחיקם 3 מ׳ לפחות או לתת פתרון הנדסי אשר מבטיח העדר נזילות גם בעתיד הרחוק) וכן הימנעות מנטיעת עצים בסמוך למבנה (עד למרחק 5 מ׳ לפחות מהמבנה).

ג. תכנון הניקוז ומערכת המים והביוב (כולל תכנון מפורט של ניקוז בהיקף למרתפים) יעשו ע״י מתכננים מנוסים וההנחיות דלעיל יובאו לידיעתם. על מתכנן הניקוז לבדוק ניקוז הכללי של האתר ביחס לסביבה.

ד. על הקבלן לנקוט בכל האמצעים להבטחת ניקוז האתר במהלך ביצוע העבודות (במידת הצורך עליו להתייעץ עם יועץ ניקוז מטעמו).

ה. אין לבצע חפירה לעומק הגדול מ-2 מ׳ בסמוך לכלונסאות. בכל מקרה של ספק יש להתייעץ עם המהנדס המתכנן.

בכבוד רב,
אינג׳ זליו דיאמנדי

ZELIO DIAMANDI LTD **זליו דיאמנדי בע״מ**
SOIL & FOUNDATION ENGINEER **יעוץ לביסוס מבנים וקרקע**
Eng. Aviya Zeev אינג׳ אביה זאב
Eng/ Geologist. Katerin Birman Itzhak אינג׳ קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)
Eng. Asaf Boot , Eng. Omri Shitrit אינג׳ אסף בוט , אינג׳ עומרי שטרית
Eng. Ori Shem Tov, Eng. Or Sasson אינג׳ אורי שם טוב, אינג׳ אור ששון

תיק : ד-945
קודח : באבו

מט״ש - אשדוד
תיאור קידוחי ניסיון

קידוח מס׳ : 1

SPT			צבע	אחוז דקים	תיאור השכבה	עומק במ׳		
מס׳ חבטות		עומק				עד-	מ-	
15-30-45	סה״כ							
			חום		מילוי חול טיני וצרורות	0.7	0.0	
3-4-4	8	2	כתום	5-10	חול עם דקים	1.5	0.7	
4-5-7	12	4	חום	8-12	חול עם דקים	7.2	1.5	
5-7-8	15	6						
6-9-11	20	8	חום	10-12	חול עם דקים	9.3	7.2	
			חום כהה	12-18	חול עם דקים עד חול חרסיתי	10.7	9.3	
5-5-6	11	10	חום בהיר - לבן		חול כורכרי עד כורכר	20.45	10.7	
7-10-13	23	12						
9-12-16	28	14						
10-14-19	33	16						
12-16-21	37	18						
14-19-24	43	20						

ZELIO DIAMANDI LTD **זליו דיאמנדי בע״מ**

SOIL & FOUNDATION ENGINEER **יעוץ לביסוס מבנים וקרקע**

Eng. Aviya Zeev אינג׳ אביה זאב

Eng/ Geologist. Katerin Birman Itzhak אינג׳ קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)

Eng. Asaf Boot , Eng. Omri Shitrit אינג׳ אסף בוט , אינג׳ עומרי שטרית

Eng. Ori Shem Tov, Eng. Or Sasson אינג׳ אורי שם טוב, אינג׳ אור ששון

קידוח מס׳ : 2

	עומק במ׳		תיאור השכבה	אחוז דקים	צבע	SPT		
	מ-	עד-				עומק	מס׳ חבטות	
							סה״כ	15-30-45
	0.0	0.2	מילוי חול טיני		חום	2	13	7-6-7
	0.2	1.0	מילוי חול חרסיתי ופסולת		חום			
	1.0	2.7	חול חרסיתי עם צרורות – מילוי?		חום כהה	4	15	6-8-7
	2.7	5.6	חול חרסיתי	20-25	חום - אדום	6	19	7-9-10
	5.6	7.2	חול עם דקים	8-12	חום	8	15	7-7-8
	7.2	10.6	חול עם דקים	5-10	חום בהיר	10	19	6-8-11
	10.6	14.6	חול כורכרי מעט טיני		חום בהיר	12	25	8-11-14
	14.6	20.45	חול כורכרי עד כורכר		חום בהיר - לבן	14	32	12-14-18
						16	29	9-12-17
						18	28	10-13-15
						20	31	11-14-17

ZELIO DIAMANDI LTD **זליו דיאמנדי בע״מ**

SOIL & FOUNDATION ENGINEER **יעוץ לביסוס מבנים וקרקע**

Eng. Aviya Zeev אינג׳ אביה זאב

Eng/ Geologist. Katerin Birman Itzhak אינג׳ קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)

Eng. Asaf Boot , Eng. Omri Shitrit אינג׳ אסף בוט , אינג׳ עומרי שטרית

Eng. Ori Shem Tov, Eng. Or Sasson אינג׳ אורי שם טוב, אינג׳ אור ששון

קידוח מס׳ : 3

SPT			צבע	אחוז דקים	תיאור השכבה	עומק במ׳		
מס׳ חבטות		עומק				עד-	מ-	
15-30-45	סה״כ							
			אפור		חול טיני עם צרורות – מילוי	0.4	0.0	
6-8-9	17	2	חום בהיר	4-6	חול נקי	3.2	0.4	
			חום	8-12	חול עם דקים	4.7	3.2	
7-9-8	17	4	חום בהיר	2-6	חול עם דקים מעט כורכרי		4.7	
7-9-10	19	6						
9-10-12	22	8						
9-11-13	24	10				9.3		
10-12-14	26	12	חום בהיר - לבן		חול כורכרי עד כורכר		9.3	
12-15-16	31	14						
13-15-18	33	16						
11-15-17	32	18						
12-16-20	36	20				20.45		

ZELIO DIAMANDI LTD **זליו דיאמנדי בע״מ**

SOIL & FOUNDATION ENGINEER **יעוץ לביסוס מבנים וקרקע**

Eng. Aviya Zeev אינג׳ אביה זאב

Eng/ Geologist. Katerin Birman Itzhak אינג׳ קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)

Eng. Asaf Boot , Eng. Omri Shitrit אינג׳ אסף בוט , אינג׳ עומרי שטרית

Eng. Ori Shem Tov, Eng. Or Sasson אינג׳ אורי שם טוב, אינג׳ אור ששון

קידוח מס׳ : 4

SPT			צבע	אחוז דקים	תיאור השכבה	עומק במ׳		
מס׳ חבטות		עומק				עד-	מ-	
15-30-45	סה״כ							
			אפור		חול טיני עם צרורות – מילוי	0.4	0.0	
3-4-5	9	2	חום בהיר		חול עם דקים	1.7	0.4	
			חום בהיר	1-3	חול נקי	3.2	1.7	
4-7-8	15	4	שחור	>50	חרסית בינונית	5.6	3.2	
5-8-9	17	6	חום כהה	>50	חרסית רזה	9.8	5.6	
5-6-6	12	8						
7-11-13	24	10	חום בהיר - לבן		חול כורכרי מעט טיני עד כורכר	20.45	9.8	
8-13-15	28	12						
10-15-18	33	14						
12-17-22	39	16						
14-19-24	43	18						
16-22-27	49	20						

ZELIO DIAMANDI LTD
זליו דיאמנדי בע״מ

SOIL & FOUNDATION ENGINEER — **יעוץ לביסוס מבנים וקרקע**

Eng. Aviya Zeev — אינג׳ אביה זאב

Eng/ Geologist. Katerin Birman Itzhak — אינג׳ קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)

Eng. Asaf Boot , Eng. Omri Shitrit — אינג׳ אסף בוט , אינג׳ עומרי שטרית

Eng. Ori Shem Tov, Eng. Or Sasson — אינג׳ אורי שם טוב, אינג׳ אור ששון

קידוח מס׳ : 5

SPT			צבע	אחוז דקים	תיאור השכבה	עומק במ׳		
מס׳ חבטות		עומק				עד-	מ-	
15-30-45	סה״כ							
			חום		מילוי – חול נקי עד חול עם דקים וצרורות	1.5	0.0	
4-6-6	12	2	לבן		חול נקי מעט כורכרי	3.6	1.5	
5-7-8	15	4	חום בהיר	2-5	חול נקי	5.7	3.6	
6-8-9	17	6	חום כהה	35-45	חול חרסיתי עד חרסית רזה	7.6	5.7	
5-6-8	14	8	אדמדם	20-25	חול חרסיתי	9.5	7.6	
7-10-12	22	10	חום כהה	35-45	חול חרסיתי	11.6	9.5	
6-9-11	20	12	כתום	5-12	חול עם דקים	12.9	11.6	
7-11-14	25	14	חום בהיר		חול מעט כורכרי	20.45	12.9	
9-13-17	30	16						
10-15-20	35	18						
12-17-23	40	20						

ZELIO DIAMANDI LTD **זליו דיאמנדי בע״מ**

SOIL & FOUNDATION ENGINEER **יעוץ לביסוס מבנים וקרקע**

Eng. Aviya Zeev אינג׳ אביה זאב

Eng/ Geologist. Katerin Birman Itzhak אינג׳ קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)

Eng. Asaf Boot , Eng. Omri Shitrit אינג׳ אסף בוט , אינג׳ עומרי שטרית

Eng. Ori Shem Tov, Eng. Or Sasson אינג׳ אורי שם טוב, אינג׳ אור ששון

קידוח מס׳ : 6

SPT			צבע	אחוז דקים	תיאור השכבה	עומק במ׳		
מס׳ חבטות		עומק				עד-	מ-	
15-30-45	סה״כ							
			חום		מילוי חול טיני וצרורות	0.3	0.0	
5-6-5	11	2	חום		מילוי אבנים ופסולת	1.9	0.3	
			צהוב - חום בהיר		חול נקי	4.7	1.9	
5-7-8	15	4	שחור	>50	חרסית בינונית	7.1	4.7	
9-9-8	17	6						
9-11-12	23	8	חום - אדום	>50	חרסית רזה	10.8	7.1	
11-14-16	30	10	חום בהיר		חול כורכרי עד כורכר	15.0	10.8	
12-15-18	33	12						
13-16-17	33	14						
14-17-19	36	16	חום בהיר		חול מעט כורכרי	20.45	15.0	
13-17-20	37	18						
15-19-23	42	20						

ZELIO DIAMANDI LTD **זליו דיאמנדי בע״מ**
SOIL & FOUNDATION ENGINEER **יעוץ לביסוס מבנים וקרקע**
Eng. Aviya Zeev אינג׳ אביה זאב
Eng/ Geologist. Katerin Birman Itzhak אינג׳ קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)
Eng. Asaf Boot , Eng. Omri Shitrit אינג׳ אסף בוט , אינג׳ עומרי שטרית
Eng. Ori Shem Tov, Eng. Or Sasson אינג׳ אורי שם טוב, אינג׳ אור ששון

קידוח מס׳ : 10

	עומק במ׳		תיאור השכבה	אחוז דקים	צבע	SPT		
	מ-	עד-				עומק	מס׳ חבטות	
							סה״כ	15-30-45
	0.0	0.5	מילוי – חול חרסיתי עד חרסית רזה עם צרורות		חום			
	0.5	1.6	חול חרסיתי עד חול עם דקים	8-18	חום	2	18	5-8-10
	1.6	4.8	חרסית בינונית	>50	שחור			
	4.8		חול חרסיתי	30-35	חום	4	20	6-9-11
					-			
		6.45			אדום	6	13	4-6-7

קידוח מס׳ : 11 – לא נעשה SPT.

	עומק במ׳		תיאור השכבה	אחוז דקים	צבע	SPT		
	מ-	עד-				עומק	מס׳ חבטות	
							סה״כ	15-30-45
	0.0	0.3	מילוי - מצעים		לבן			
	0.3	3.0	מילוי – חרסית רזה עם צרורות		חום	2		-
	3.0	3.8	חול עם דקים	8-5	חום			
	3.8		חול כורכרי מעט טיני		חום	4		-
		6.45			בהיר	6		-

קידוח מס׳ : 12

	עומק במ׳		תיאור השכבה	אחוז דקים	צבע	SPT		
	מ-	עד-				עומק	מס׳ חבטות	
							סה״כ	15-30-45
	0.0	0.3	מצעים		לבן			
	0.3	3.1	מילוי חול ומעט צרורות		חום בהיר	2	17	7-9-8
	3.1	4.6	חול מעט טיני		חום בהיר	4	20	8-9-11
	4.6		חול עם דקים	8-15	אדמדם			
		6.45				6	15	7-8-7

ZELIO DIAMANDI LTD **זליו דיאמנדי בע"מ**

SOIL & FOUNDATION ENGINEER **יעוץ לביסוס מבנים וקרקע**

Eng. Aviya Zeev אינג' אביה זאב

Eng/ Geologist. Katerin Birman Itzhak אינג' קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)

Eng. Asaf Boot , Eng. Omri Shitrit אינג' אסף בוט , אינג' עומרי שטרית

Eng. Ori Shem Tov, Eng. Or Sasson אינג' אורי שם טוב, אינג' אור ששון

מיקום הקידוחים



בס"ד

קידוחים 1-6 יש לבצע לעומק 20 מ' כולל בדיקות SPT כל 2 מ'

קידוחים 10-12 לעומק 6 מ' כולל בדיקות SPT כל 2 מ'

יש לסמן הקידוחים ע"י מודד מוסמך עם גובה אבסולוטי של כל קידוח

ZELIO DIAMANDI LTD **זליו דיאמנדי בע״מ**
SOIL & FOUNDATION ENGINEER **יעוץ לביסוס מבנים וקרקע**
Eng. Aviya Zeev אינג׳ אביה זאב
Eng/ Geologist. Katerin Birman Itzhak אינג׳ קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)
Eng. Asaf Boot , Eng. Omri Shitrit אינג׳ אסף בוט , אינג׳ עומרי שטרית
Eng. Ori Shem Tov, Eng. Or Sasson אינג׳ אורי שם טוב, אינג׳ אור ששון

מפרט לביצוע כלונסאות רגילים
(לכתוב על תוכנית הכלונסאות)
(בנוסף יש להתייחס לכל הדרישות שבפרק 23 של המפרט הבינמשרדי)

1. הקבלן (והמהנדס מטעמו) באתר יוודא את עומק הכלונסאות, אנכיותם (בעזרת פלסים) ומרכזיותם בתחילת הקדיחה ובגמר המטר הראשון. הקידוח המבוצע לא יסטה יותר מ-1% מהאנך, כן לא יסטה המרכז המבוצע מעל ל-3% קוטר הכלונס מהמרכז המתוכנן.

2. הבטון בכלונסאות יהיה ב-30 בעל שקיעת קונוס של ״6. דרגת סומך זו הכרחית לעטיפה נאותה של הזיון.

3. יציקת כל כלונס תהיה רצופה ותבוצע ביום הקדיחה. היציקה תבוצע באמצעות משפך וצינור קשיח באורך הקידוח פחות 1 מ׳ (יתכן שימוש במשאבה עם צינור קשיח היורד לתוך קידוח כנ״ל).

4. קבלן הקידוחים יביא בחשבון האפשרות שיידרש שימוש בצינורות מגן עליון באורך 2-1 מ׳ (לפי הצורך).

5. הזיון יהיה מפלדה מצולעת בקוטר מינימלי של 16 מ״מ, 6 מוטות מינימום. כמות הזיון תיקבע לפי הכוחות והמומנטים אך לא תפחת מ-5 פרומיל משטח חתך הכלונס בכלונסאות עד קוטר 80 ס״מ (כולל) ו-3 פרומיל בכלונסאות מעל קוטר 110 ס״מ. עבור מקרי ביניים יש לבצע אינטרפולציה. המרחק בין המוטות האנכיים בהיקף הכלונס לא יהיה גדול מ-20 ס״מ. בכלוב הזיון יותקנו שומרי מרווח (״ספייסרים״) מתאימים. קשירת כלוב הזיון תאפשר הרמת הכלוב והצבתו ללא עיוותים. אורך הזיון יהיה כאורך הכלונסאות פחות 1 מ׳. קוטר כלוב הזיון יהיה קטן ב-16-12 ס״מ מקוטר הקידוחים (ביחס ישיר לקוטר). יתכן הצורך בריתוך חלקי כלוב זיון באתר (לצורך הכנסתו לתוך הקידוח). במקרה של קרקע תופחת יש לחשב כמות הזיון לפי כוח המתיחה הצפוי בהתאם להצבת הפרמטרים הרלוונטיים לקרקע (ראה ת״י 940).

6. קבלן הקידוחים יהיה מנוסה בקדיחה בקרקע חולית ויצטייד במקדחים סגורים.

7. קוטר המקדח יהיה זהה לקוטר המפורט בתוכנית היסודות.

8. ביצוע הקידוחים יעשה בפיקוח הנדסי צמוד באתר, בעל הכשרה מקצועית נאותה , אשר יהיה נוכח בכל מהלך העבודה , יאשר יציקת כל יסוד וידווח למהנדס הביסוס על ממצאים בזמן ביצוע.

9. המפקח באתר ירשום עומק הקידוח מיד עם תום הקדיחה ופעם נוספת לפני היציקה כדי לוודא היעדר מפולות.

10. העבודה תבוצע בפיקוח הנדסי צמוד אשר יוודא קיום הוראות המפרט ויאשר יציקת יסודות. קבלת דו״חות בכתב על עומקים מבוצעים הינה תנאי לאישור היסודות.

11. על המפקח להודיע ליועץ על כל אירוע חריג המתייחס להוראות המפרט וכן שינויים בחתך הקרקע המתגלה לעומת הנתונים שבדו״ח.

12. בדיקות סוניות יבוצעו בכל הכלונסאות.

13. חשש ליציבות דפנות יחייב מעבר לביצוע בשיטת הבנטוניט לפי פרק 23 של המפרט הבינמשרדי ובפיקוח מעבדה חיצונית צמודה.

ZELIO DIAMANDI LTD **זליו דיאמנדי בע"מ**
SOIL & FOUNDATION ENGINEER **יעוץ לביסוס מבנים וקרקע**
Eng. Aviya Zeev אינג' אביה זאב
Eng/ Geologist. Katerin Birman Itzhak אינג' קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)
Eng. Asaf Boot , Eng. Omri Shitrit אינג' אסף בוט , אינג' עומרי שטרית
Eng. Ori Shem Tov, Eng. Or Sasson אינג' אורי שם טוב, אינג' אור ששון

31.2 כלונסאות

31.2.1 כללי

הכלונס מעביר כוחות לקרקע באמצעות חיכוך לאורך המעטפת שלו או באמצעות מגע עם הקרקע בתחתיתו, או באמצעות שילוב של שניהם. הכלונס יכול לשמש ככלונס בודד או כחלק מקבוצת כלונסאות. קבוצת כלונסאות תפעל ביחד באמצעות ראש קבוצת כלונסאות (ראו סעיף 31.2.3.1).

תקן זה דן בכלונסאות קדוחים ויצוקים באתר.

כלונס קדוח יהיה יצוק מבטון מזוין שסיווג החוזק שלו אינו קטן מהסוג ב-30.

31.2.2 כלונס בודד

31.2.2.1 קביעת התסבולת הכלונס הבודד לכוח אנכי

התסבולת האופיינית של הכלונס, P_k, לקבלת עומס אנכי תיקבע לפי הנחיות יועץ הביסוס.

העומס האופייני הפועל על הכלונס, N_k, לא יהיה גדול מתסבולתו האופיינית.

היחס בין העומס האופייני N_k לבין כוח התכן N_d ייקבע לפי הנוסחות (31.1) ו-(31.2).

כאשר התסבולת האופיינית P_k נקבעת בניסוי העמסה, יש לוודא שכוח התכן אינו גדול מתסבולת הקרקע במצב גבולי של הרס.

בחישוב הכלונס לעמידה בעומס התכן N_d, כאשר הכלונס נוצק ללא שרוול מגן קבוע [permanent casing], יש להביא בחשבון קוטר D קטן ב-5%, אך לא פחות מ-20 מ"מ ולא יותר מ-50 מ"מ, מקוטר הכלונס המתוכנן. במקרים אלה יש להביא בחשבון ערכי חוזק קטנים בשיעור של 10% מחוזק התכן של הבטון בלחיצה, f_{cd}.

כאשר פועל על הכלונס כוח מתיחה, יש להתבסס רק על רכיב החיכוך במעטפת הכלונס.

כל כוח המתיחה יתקבל באמצעות זיון אורכי בלבד.

31.2.2.2 פרטי הזיון

סעיף זה אינו חל על כלונסאות בקוטר הקטן מ-35 ס"מ.

מנת הזיון האורכי בכלונס לא תהיה קטנה מ-0.005 בכלונסאות ששטח חתכם אינו גדול מ-0.5 מ"ר, ולא תהיה קטנה מ-0.0025 בכלונסאות ששטח חתכם גדול מ-1.0 מ"ר. בכלונסאות ששטח חתכם הוא בין 0.5 מ"ר ל-1.0 מ"ר, כמות הזיון האורכי לא תהיה קטנה מ-2500 ממ"ר. קוטר הזיון האורכי לא יהיה קטן מ-16 מ"מ ולא יהיו בכלונס פחות מ-6 מוטות אנכיים. המרחק בין המוטות האנכיים בהיקף הכלונס לא יהיה גדול מ-200 מ"מ.

הזיון הרוחבי יינתן בצורת סליל או בצורת חישוקים עגולים בודדים.

קוטר הזיון הרוחבי לא יהיה קטן מ-8 מ"מ ולא מ-25% מקוטר הזיון האורכי.

הפסיעה של הזיון הרוחבי לא תהיה גדולה מן הערך הגדול מבין אלה: 25% מקוטר הכלונס הנומינלי או 250 מ"מ.

רצוי לסדר את מוטות הזיון האורכי בהיקף הכלונס באופן סימטרי ביחס לציר ובחלוקה שווה (סידור אקסי-סימטרי).

בחלקו העליון של הכלונס תינתן כמות זיון רוחבי בפסיעה שאינה גדולה ממחצית הפסיעה שביתרת הכלונס. כמות הזיון תעמוד גם בדרישות הממורטות בת"י 940 חלק 1 בסעיף 3.7.3.6 - תכן מבנה הכלונס. זיון מצופף זה יינתן לאורך שאינו קטן מן הגדול מבין ערכים אלה: פעמיים קוטר הכלונס או 1500 מ"מ.

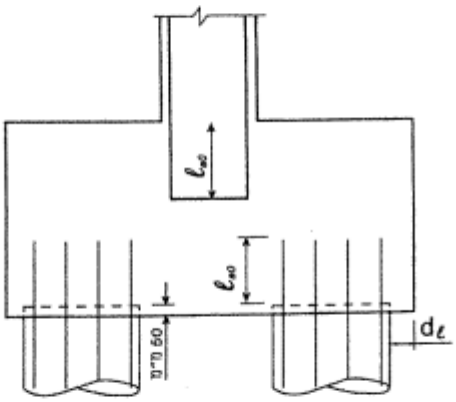
haarava st.#1 givat shmuel OFFICE@ZELIO.CO.IL רח' הערבה 1 גבעת שמואל
tel 03- 5756517 טל' fax 03-5757694 פקס

ZELIO DIAMANDI LTD **זליו דיאמנדי בע״מ**
SOIL & FOUNDATION ENGINEER **יעוץ לביסוס מבנים וקרקע**
Eng. Aviya Zeev אינג׳ אביה זאב
Eng/ Geologist. Katerin Birman Itzhak אינג׳ קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)
Eng. Asaf Boot , Eng. Omri Shitrit אינג׳ אסף בוט , אינג׳ עומרי שטרית
Eng. Ori Shem Tov, Eng. Or Sasson אינג׳ אורי שם טוב, אינג׳ אור ששון

31.2.3 קבוצת כלונסאות

31.2.3.1 כללי

קבוצת כלונסאות (ציורים 31.9 ו-31.10) מהווה מערכת ביסוס שבה מועברים הכוחות מהמבנה אל הקרקע ולהיפך באמצעות ראש קבוצת הכלונסאות. ראש קבוצת כלונסאות הוא גוף קשיח העשוי מבטון מזוין מלא, ללא כל חללים, המחבר את כל הכלונסאות מתחתיו וגורם לשיתוף פעולה מלא ביניהם. שיתוף הפעולה מתבטא בכך שכוח צירי עם מומנט, המופעלים על ראש קבוצת הכלונסאות, מתקבלים בשיתוף על ידי כל הכלונסאות מתחתיו. כוח אופקי חיצוני מתקבל באמצעות הכלונסאות, כל כלונס בהתאם למיקומו היחסי, בשים לב לתופעת ההצללה (shading).



ציור 31.9 – ראש קבוצת כלונסאות - תבטחת אורכי עיגון (המידה במילימטרים)

haarava st.#1 givat shmuel OFFICE@ZELIO.CO.IL רח׳ הערבה 1 גבעת שמואל
tel 03- 5756517 טל׳ fax 03-5757694 פקס

יובלים אשדוד
תאגיד המים והביוב בע"מ

הרחבת מט"ש אשדוד לספיקה של 70,000 מק"י – שלב א'

מסמך ט1' - מפרט לעבודות חשמל

מכרז מספר 02/2026

פברואר 2026

ח.ג.מ מהנדסים יועצים ומתכננים (1980) בע"מ
הנדסה אזרחית, מים וסביבה
ד"ר יאיר פולקמן | שמואל בדולח M.Sc
טל. 073-7903900 | פקס: 09-8649805 | info@hgm-eng.co.il | www.hgm.co.il

צוות התכנון והעבודה

מתכנן ראשי

אריק שאו
erichjshaw@outlook.com

תכנון מפורט

ח.ג.מ מהנדסים יועצים ומתכננים (1980) בע"מ
hgm@hgm-eng.co.il

יועץ קונסטרוקציה

אינג' דוד שחם
shahm505@netvision.net.il

מהנדס חשמל

משרד יאני
dary@yanielecta.co.il

ניהול ופיקוח פרויקט:

אדיר פרץ
רחוב המייסדים 52 זכרון יעקב
adir@honigeng.com

תוכן עניינים

08.0	עבודות חשמל	4
08.01	כללי	4
08.01.1	מתקן חשמל	4
08.01.2	מתקן מתח גבוה	4
08.01.3	מתקן מתח נמוך ראשי	5
08.01.4	אספקות ע"י אחרים	5
08.02	שנאי 22/0.4KV	6
08.03	לוח מ"ג 22KV	6
08.04	לוח ראשי מתח נמוך	23
08.04.1	כללי	23
08.04.2	תנאים כלליים	24
08.04.3	מבנה לוח מ.נ. ראשי	28
08.04.4	תאור מפסקי הזרם	32
08.04.5	תאור שנאי פיקוד ואביזרי עזר	35
08.04.6	תכולת העמודות בלוח ראשי מ.נ	37
08.05	לוחות שירותים ומתנעים	39
08.05.1	כללי	39
08.05.2	תנאים כלליים	40
08.05.3	תאור מפסקי הזרם	42
08.05.4	ווסתי מהירות	43
08.06	מערכות אל-פסק ומצברים 20KVA, ומערכות DC	44
08.06.1	כללי – מערכת UPS	44
08.06.2	נתונים טכניים – מערכת ה- UPS	45
08.06.3	מערכות ה- DC	46
08.06.4	אחריות	46
08.07	אינסטלציה ועבודות חשמל	47
08.07.1	מפרטים ודרישות טכניות לחומרים ועבודות מתח נמוך	47
08.07.2	כבלי תקשורת	47
08.07.3	חיבורי כבלים ללוחות	48
08.07.4	דרישות מיוחדות לחוט כבלי פיקוד ובקרה	49
08.07.5	חיבור מנוע	49
08.07.6	אספקה, התקנה וחיבור קופסאות הפעלה ומפסק בטיחות בשטח	51
08.07.7	חיבור כבל ללוח בשטח	52
08.07.8	הארקת בסיסי מנועים	52

08.07.9 סולמות כבלים 53
08.07.10 תעלות 53
08.07.11 צינורות פלסטיים כפיפים 59
08.08 עבודות תשתית 62
08.08.1 חפירה ו/או חציבת תעלה לכבלים תת-קרקעיים או לצנרת תת-קרקעית 62
08.08.2 צנרת תת קרקעית 64
08.08.3 צנרת פלסטית 50 קוטר או 75 קוטר 64
08.08.4 צנרת 110 קוטר 64
08.08.5 צנרת פלסטית 160 קוטר 64
08.08.6 צנרת פלסטית 225 קוטר 65
08.08.7 בריכות ושוחות 65
08.08.8 בריכות/שוחות מעבר (חשמל ותקשורת) - עגולות 65
08.08.9 שוחות מעבר 66
08.08.10 תאי מעבר מלבניים/מרובעים 66
08.08.11 תאים לקצה תשתיות תאורת חוץ 67
08.08.12 סימון, שילוט ואמצעי זהירות מיוחדים 67
08.08.13 תיאום אישור וקבלה 68
08.08.14 בדיקת המתקן 68
08.08.15 אופני מדידה ומחירים 70
08.09 מערכת דיזל גנרטור 1000KVA 76
08.10 מערכת גילוי וכיבוי אש 77
08.10.1 כללי 77
08.10.2 תנאים כלליים 78
08.10.3 דרישות ציוד 78
08.10.4 מערכת כבוי אש אוטומטית בגז 82
08.10.5 תוכנות וחישובים 83
08.10.6 בדיקות גמר העבודה 84
08.11 הארקות 85
08.11.1 מפרט כללי 85
08.11.2 הארקת יסודות 86
08.11.3 חיבורים שווי פוטנציאל מקומיים 86
08.12 הגנת ברקים 88
08.12.1 כללי 88
08.12.2 היקף העבודות 88
08.12.3 חוקים ותקנים 88
08.12.4 תאור המתקנים להגנת ברק 89
08.12.5 הגנת המוליכים והחיבורים 90

08.12.6 בדיקות 90
08.12.7 ביצוע ומסירה 90
08.12.8 אישור חומרים ואביזרים 91
08.12.9 שיטות המדידה 91
08.13 לוח טיפול בהרמוניות משולב שיפור כופל הספק 92
08.13.1 כללי 92
08.13.2 נתונים טכניים 92
08.14 גופי תאורה 93
08.14.1 ג"ת נדרשים למתקן 93
08.14.2 מפרט לגופי תאורה 94
08.15 אביזרים 101
08.16 מפרט טכני למערכת כריזה בחרום בת"י 1220 102
08.16.1 כללי 102
08.16.2 מטרת המערכת ודרישות תפעוליות 102
08.16.3 מפרט טכני למרכיבי המערכת 103
08.17 מערכת בקרה 108
08.17.1 תיאור כללי 108
08.17.2 מרכיבי מערכת הבקרה 108
08.17.3 קבלן התוכנה 108
08.17.4 תאור כללי של עבודות הבקרה – באחריות הקבלן 108
08.17.5 ציוד בקרה 109
08.17.6 השתלבות 110
08.17.7 נוהלי קבלה ובדיקות 110
08.17.8 תיעוד 111
08.18 רשימת תוכניות 113

נספח א' מפרט לאספקת דיזל גנרטור 1000kVA
נספח ב' מפרט לאספקת שנאי טבול בשמן 1600kVA

08.0 עבודות חשמל

08.01 כללי

08.01.1 מתקן חשמל

- מתקן החשמל במט"ש כולל ת"ט חדשה הכוללת שנאי 1600KVA ולוח מ"ג, כולל חיבור התחנה למערכת מ"ג קיימת.
- מתקן מ.נ. ראשי הכולל לוחות חשמל ראשיים ומשניים, בחדרי חשמל חדשים וקיימים.
- מתקן תאורה.
- מתקן אינסטלצית שקעים, תקשורת וז"ח.
- מתקן גילוי וכיבוי-אש.
- מערכת דיזל גנרטור חרום עבור מערכות החירום במט"ש.
- מערכת ספקי DC ומערכת UPS עבור מערכת הבקרה והתקשורת.
- מערכת ההארקות כוללת הארקת יסוד של המבנים החדש ומערכת קליטת והגנה נגד ברקים.
- מערכת בקרת תהליך מבוזרת מבוססת PLC + סקאדה, ושילובה במערכת קיימת.
- בדיקת המתקן בעזרת בודק מוסמך ומסירת המתקן לנציג המזמין.

המתקן יבוצע על פי חוק החשמל, הנחיות המפרט לעבודות חשמל – פרק 08, הבין משרדי, ועל פי תקני IEC הרלוונטיים.

08.01.2 מתקן מתח גבוה

הזנת החשמל במתח גבוה תתקבל מלוח מ"ג קיים במתקן.
יבוצע חדר חשמל חדש מתח גבוה, בו יותקן הלוח מתח גבוה החדש של הרחבת המט"ש, ויבוצע תוספת עמודת מ"ג בלוח מ"ג קיים.

08.01.3 <u>מתקן מתח נמוך ראשי</u>

המתקן מתואר בתכנית חשמל עקרונית מס' 8893-EL-000-01

בחדר החשמל הראשי – חדר מס' 38 – יותקנו לוחות חשמל ראשיים, לוחות ראשיים חרום המגובים ע"י דיזל גנרטור חרום, ולוחות מתנעים.

לוחות החשמל הראשיים יזינו את לוחות המתנעים בחדרי החשמל המשניים – חדרים 37, 13.5, 16.2.

08.01.4 <u>אספקות ע"י אחרים</u>

המערכות הבאות יסופקו ויותקנו ע"י אחרים.

08.02 שנאי 22/0.4kV

המערכת כוללת שנאי בשמן, דל הפסדים, קטגורית הפסדים – Very Low.

השנאי ייוצר וייבדק בהתאם להוצאה המאוחרת ביותר של תקן IEC 60076 על כל חלקיו.

השנאי יעמוד בדרישות ליעילות אנרגטית הגבוהה ביותר בהתאם להוצאה המאוחרת ביותר של תקן ישראלי 50541 חלק 1, או ת"י 50588 חלק 1.

השנאי יותקן על גבי גלגלים ויסופק עם מעצורים כנגד החלקה.

מפרט השנאי – בנספח ב' למפרט זה.

08.03 לוח מ"ג 22kV

כללי

המפרט הינו עבור אספקה והתקנה של לוחות מתח גבוה ל-22 kV.
הלוחות מיועדים עבור מט"ש אשדוד.

הלוח יהיה מטיפוס SECONDARY, מאושר ע"י חח"י, דגם SAFE+ מתוצרת ABB, כדוגמת לוח קיים במט"ש.

נתונים טכניים

מתח נומינלי	22 kV
מתח בדוד	24 kV
מספר פזות	3
תדר	50Hz
שיטת הארקה	סליל פטרסון
זרם נומינלי לפסים	400A
זרם קצר סימטרי	AFLR 16 kA – 1 sec (50 Hz)
אטימות	IP65 לחלקים המבודדים בגז, IP41 לתא פיקוד במתח נמוך

תנאי סביבה

טמפ' סביבה	450C
לחות יחסית	95%
גובה מעל פני הים	500 מ'

<u>תקנים</u>

הקבלן יהיה בעל אישור תקן ISO 9002 במהדורתו האחרונה.

הלוח יבנה וייבדק לפי התקנים הבאים:

ISRAEL STANDARD ELECTRIC LAW

IEC-60137	-	Bushings for alternating voltages above 1000 volts.
IEC-60168	-	Tests on indoor and outdoor post insulators for systems with nominal voltage greater than 1000V.
IEC-60099	-	Surge arresters.
IEC-60071	-	Insulation coordination
IEC-60255	-	Electrical relays.
IEC-60051	-	Direct acting indicating analogue electrical measuring instruments and their accessories.
I.E.C-60282	-	H.V. fuses
IEC 60060	-	High-voltage test techniques
IEC-61869-1	-	Instrument transformers - Part 1: General requirements
IEC -61869-2	-	Instrument transformers - Part 2: Additional requirements for current transformers
IEC-61869-3	-	Instrument transformers - Part 3: Additional requirements for inductive voltage transformers
IEC-60282	-	HV fuses
IEC-60060	-	HV test techniques
IEC 62271-100	-	High voltage AC circuit breakers
IEC 62271-102	-	Alternating current disconnectors and earthing switches
IEC-62271-103	-	High-voltage switchgear and control gear - Part 103: Switches for rated voltages above 1 kV up to and including 52 kV
IEC 62271-200	-	AC metal-enclosed switchgear and control gear for rated voltages above

		1 kV and up to and including 52 kV
IEC 62271-201	-	High-voltage switchgear and control gear - Part 201: AC solid-insulation enclosed switchgear and control gear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV
IEC 61850	-	Communication networks and systems in substations Israel Electrical Company (IECo) approval

- כל הציוד יהיה מאושר ע"י חח"י.

<u>בדיקות</u>

כל חלקי הלוח והלוח יבדקו בהתאם ל-IEC 60060 ההוצאה המאוחרת ביותר וכן כל התקנים האמורים בסעיף 1.6. הבדיקות יהיו בהשתתפות נציג המזמין. בכל מקרה לא יחלו הבדיקות ללא השתתפות נציג המזמין.

<u>בדיקות במפעל היצרן</u>

היצרן יבצע דו"ח בדיקה פנימי שלו טרם הגעת הלקוח או נציג מטעמו לבדיקת FAT.
הלוח ייבדק FAT במפעל היצרן ויימסר דו"ח בדיקה מפורט בשלושה עותקים.
קבלה ואשור הדו"ח יהיו תנאי למשלוח הלוח לשטח.
על המציע לדאוג מראש לקבלת אשור חח"י לציוד המוצע.
הדו"ח ישלח למזמין עד יומיים לאחר סיום הבדיקות.

הבדיקות במפעל יכללו:

- בדיקה במתח נומינלי.
- בדיקת כל הציוד והלוח במתח של 50kV למשך 1 דקה.
- בדיקת כל מערכת הפיקוד.
- בדיקת כל מערכת ה הגנות על ידי העברת זרם בצד ראשוני.
- בדיקת שלוט ומספור חוטים.
- בדיקות מכניות של המערכת.
- כל יתר הבדיקות המוגדרות ב-IEC 60060

<u>בדיקות שטח</u>

לאחר שהלוח יותקן ויחובר יהיה על הקבלן לבצע בדיקות חוזרות בנוכחות המזמין או נציג מטעמו לפי הפרוט אשר יינתן בהמשך. הבדיקה תעשה על ידי מהנדס או הנדסאי מטעם הקבלן ברמה מקצועית גבוהה. הדו"ח יועבר למזמין בשלושה העתקים עד יומיים לאחר סיום הבדיקה. הצלחת הבדיקה וקבלת הדו"ח על ידי המזמין ואשור על ידי מתכנן החשמל יהוו אחד התנאים לקבלת תעודת גמר.

להלן פרוט הבדיקות אשר יבוצעו בשטח:

- בדיקת בדוד.
- בדיקה במתח נומינלי.
- בדיקת מתח יתר (ב- 75% בלבד).
- בדיקת שלמות פסי צבירה וכל החיבורים.
- בדיקת חווט מלאה.
- כיול הגנות ובדיקת שלמות מעגלי הזרם.

<u>הובלה והתקנה</u>

ההתקנה תכלול:

- הובלה למקום ההתקנה.
- התקנת הלוח.
- העמדה פילוס וחיבור באופן קבוע כולל אטום החורים לאחר הקביעה.
- חיבור מכאני בין הציודים השונים.
- חיבורים חשמליים בין המערכות.
- ניקוי ובדיקת הציוד.
- בדיקה טרם הפעלה, כולל חיזוק הברגים בקורת חיבורים וכו' .

המפורט לעיל רואים אותו ככולל את אספקת כל חומרי העזר הנדרשים לביצוע מושלם של העבודה.

<u>תוכניות</u>

למפרט מצורפת תכנית חד-קווית של הלוח.

מבנה לוח – 22kV

מבנה לוח בטכנולוגית GIS

הלוח יהיה בנוי מעמודות נפרדות.
כל עמודה תהיה ניתנת לפרוק.
בעתיד ניתן יהיה להוסיף תאים ללוח ללא צורך בהחלפת אלמנטים קיימים.
הלוח יהיה בעל:
Loss of service continuity category : LSC 2B (IEC-62271-200)
Class of partition : PM .

יצרנים מאושרים: SIEMENS – 8DJH בלבד.

מבנה העמודה יהיה מחולק לתאים הבאים:

- תא חיבורי כבלים
- תא ציוד מיתוג
- תא פסי צבירה
- תא פיקוד

תא חיבורי כבלים

תא חיבורי כבלים יותקן בתחתית הלוח ויכלול אמצעים לחיבור כבלים בטכנולוגית שקע תקע.
בתא חיבורי כבלים יהיה מקום להתקנת מגני מתח יתר.

תא ציוד מיתוג

תא ציוד המיתוג יהיה מלא בגז SF6.
ציוד המיתוג יהיה מבודד בגז SF6 או בוואקום.
ציוד המיתוג יחובר לתא פסי הצבירה ע"י מנתק שלשה מצבים (מחובר, מנותק ומאורק).
מנתק ההארקה יהיה עם מנגנון לסגירה ופתיחה מהירה.
מנגנון ההפעלה של ציוד המיתוג יותקן מחוץ לתא. מנגנון ההפעלה יחובר לציוד המיתוג בצורה שתבטיח אטימות מלאה של תא ציוד המיתוג.
תא הציוד יהיה אטום (SEALED FOR LIFE) ויכלול שסתום שחרור לחץ ומד לחץ עם מגעי אינדיקציה.

תא פסי צבירה

התא יהיה מבודד באוויר או בגז.
פסי הצבירה יהיו מבודדים ע"י סיליקון.
פסי הצבירה יהיו מחוברים מבחוץ להארקה.
פסי הצבירה יהיו עשויים מקטעים על-מנת לאפשר פרוק עמודה שלמה.
חיבור בין קטעי פסי הצבירה יעשה ע"י מחברים בהידוק.
תא פסי הצבירה אינו מופרד בין עמודה לעמודה, אלא משותף לכל אורך הלוח.

21.10.2025
8893-01-340-r00_מפרט לעבודות חשמל_מטש אשדוד.docx

<u>תא פיקוד</u>

תא הפיקוד יהיה מופרד משאר תאי הלוח ויכלול את כל ציוד הפיקוד הנדרש להפעלת התא, כגון : מהדקים, ממסרים, מפסקי פיקוד, מאמתים ,נורת PL וכו'.

<u>כללי</u>

בלוח יותקן פס הארקה לכל אורך הלוח. פס הארקה יעשה מנחושת מצופה בדיל ויהיה בחתך מינימלי של 60x5 ממ"ר ויהיה עם חורים עבור חיבור עד 3 כבלי הארקה בכל תא. הפס יחובר למבנה הלוח. בלוח יהיו גישורי הארקה בחתך של 16 ממ"ר בין כל הדלתות לחלק הקבוע של הלוח.

כל חווט הפיקוד יעשה על ידי חוטי נחושת מבודדים גמישים למתח 600 וולט ולטמפרטורת עבודה 90 מעלות צלסיוס. כל חוט יהיה מסומן על ידי שרוולי פלסטיק עם מספור בשני קצותיו. חוטי הפיקוד יועברו כולם בתעלות פלסטיות מחורצות עם מכסה מתפרק. כל חוטי הפיקוד יהיו 1.5 ממ"ר מלבד חוטי מעגלי הזרם המשניים שיהיו 4 ממ"ר.
כל מהדקי הפיקוד יהיו תוצרת פניקס דגם UK10 או שווה ערך, מלבד מהדקי הזרם שיהיו מהדקים עם גישורי מתכת מחליקים מתאימים לחיבור ל משנ"ז - תוצרת פניקס או שווה ערך.

כל הפחים ינוקו ניקוי חול לפני צביעתם ויצבעו בשתי שכבות צבע יסוד ובשתי שכבות צבע אפוקסי, בעובי כולל של 250 מיקרון. הצביעה תהיה בתהליך אלקטרוסטטי. צבע עליון סופי יהיה אפור RAL7032.

כל הפסים יהיו פסים מבודדים באפוקסי למתח 24 kV. במידה והיצרן רוצה להציע חומר בידוד אחר עליו לציין זאת במפורש בהצעתו וכן לתת אינפורמציה טכנית מלאה של החומר המוצע.

על כל פס יסומן בסימון ברור סימון פאזה.

כניסות כבלי הפיקוד יהיו מלמטה למהדקי פיקוד בתא הפיקוד עבור כל החווט בתאי הפיקוד.

כל חוטי הפיקוד העוברים בין תאי ועמודות הלוח יועברו בצינורות גמישים משוריינים. הצינורות יהיו מוארקים. מעבר החוטים לתא הפיקוד יהיה דרך מעבר המוגן עם גומיית אטימה כך שתמנע פגיעה בחוטים.

בכל תא תהיה הגנה לפיקוד והגנה לסימון על ידי חצי אוטומט דו קטבי נפרד לכל פונקציה, עם מגע עזר כרגיל פתוח וכרגיל סגור להתראה.

בכל תא יהיה מאמ"ת הגנה לצרכני 220V ,50HZ.

כניסת הכבלים תהיה מלמטה. בחלק התחתון של הלוח יותקן כיסוי מתפרק בחלק של כניסת הכבלים. הכסוי יהיה מחומר בדוד. החומר ממנו עשוי הכסוי חייב לקבל את אשור המזמין.
הכיסוי יהיה נפרד לכל עמודה ויאפשר כניסת כבלים בודדים עד וכולל 3x(1X300) ממ"ר. הכיסוי יהיה כיסוי מתפרק הבנוי משני חצאים ויאפשר אטימת חלקו התחתון של התא.

על הספק לציין בהצעתו מידות מדויקות של התאים.

ללוח יהיה שלט עם שם הלוח ולכל תא ותא יהיו השלטים הבאים:

- אחד לכל התא עם מספור סידורי
- שלט עם יעוד לכל תא
- שלט לכל אביזר פיקוד או מאמ"ת .
- שלט פנימי וחיצוני לכל ציוד על דלת תא הפיקוד

השלטים יהיו כולם שלטי סנדוויץ' ויועברו לאישור המזמין טרם הדפסתם.

כל החווט יצא למהדקי פניקס בתא הפיקוד ויסומן ב סימניות אורגינליות מתאימות.

הזנות מתח פיקוד כמסומן במפרט.

ללוח יהיה MIMIC ברור המסמל את התכנית החד-קווית של הלוח.

ה-MIMIC יסמן:

- פסי צבירה
- מפסקים
- מקצרי הארקה
- נקודות מדידה ומכשירי מדידה עם סימון ברור של מקום חיבורם.

תכנון ה-MIMIC חייב את אישור המזמין.

יש להקפיד כי בקומפרטיזצית המפסק לא יהיה כל אלמנט פיקוד או מהדקי פיקוד. מהדקים או מפסקים בקומפרטיזציות אלו לא יתקבלו.

מפרט לברייקר ב-SF6 מז"ג

המז"ג יורכב בתא פח עם קומפרטיזציה מלאה.

נתונים טכניים

מתח נומינלי	22 kV±10%
רמת בידוד	24kV
זרם נומינלי	בהתאם לתכניות
כושר ניתוק של זרם קצר סימטרי ב-22 kV בסטנדרט 0÷0.3 sec CO-3min-CO	16 kA R.M.S.
כמות פעולות בעומס נומינלי במקדם הספק 0.7	10,000 לפחות

המז"ג יהיה מלא כולו בגז S.F.6 המז"ג יהיה תלת קוטבי.

המז"ג יהיה מיועד להפעלה חשמלית. מתיחת הקפיץ תתבצע על ידי מנוע חשמלי (אנרגיה צבורה) וההפעלה תעשה על ידי סליל סגירה.
ניתוק המז"ג יעשה על ידי סליל הפסקה.
מלבד האמור לעיל תהיה גם אפשרות למתיחה ידנית של הקפיץ, וכן הפעלה והפסקה מכנית של המז"ג.

למז"ג יהיה P.S אשר ישנה מצב מגעיו עם ירידת לחץ ה-S.F.6.
ל-P.S יהיו מגעים 2N.O + 2N.C.

למז"ג יהיו האביזרים הבאים:

- מנוע לדריכת הקפיץ ל-AC 230V.
- סליל הפעלה ל-AC 230V (CLOSING COIL)
- סליל הפסקה ל-AC 230V (SHUNT TRIP RELEASE)
- מגעי עזר חופשיים 5 N.O + 5 N.C (מלבד המגעים הדרושים לסליל הפעלה וסליל הפסקה).
- מגעי עזר חופשיים 2 N.O + 2 N.C המשנים את מצבם בהתאם לירידת לחץ ה-S.F.6.
- לחצן ניתוק מכני.
- לחצן חיבור מכני.
- מתיחת הקפיץ (מתיחה זאת תאפשר שני חיבורים וניתוקים ללא מתיחה נוספת).

- חיבור הארקה.
- מראה מצב מגעים מכני.
- מונה פעולות.
- שקע תקע פיקוד לכל חוטי הפיקוד.
- ידית למתיחה ידנית של הקפיץ.
- אפשרות לביצוע נעילה מכנית עם מפתח במצב פתוח. הנעילה תתבצע על ידי מנעול רוניס.

כל המגעים היבשים יהיו לזרם של 5A.

מתח הפיקוד יהיה -AC 230V.
מתח פיקוד להפעלה, הפסקה ,ממסרי הגנה וסיגנליזציה יחובר למערכת ל-AC 230V מגובה UPS.

מתח פיקוד עבור הפעלת מנועי המפסקים יחובר למערכת הספקת מתח 230VAC רגילה של המתקן.

גופי תאורה וגופי חימום יחוברו למערכת 230VAC.

<u>מפרט לברייקר בוואקום , כחלופה למפסק בגז</u>

הברייקר יורכב בתא פח עם קומפרטיזציה מלאה.

<u>נתונים טכניים</u>

מתח נומינלי	22 kV±10%
רמת בדוד	24kV
זרם נומינלי	בהתאם לתכניות
כושר ניתוק של הספק קצר סימטרי ב-22kV לפי סטנדרט 0÷0.3 sec - CO-3min – CO	16 kA R.M.S.
כמות פעולות בעומס נומינלי במקדם הספק 0.7	10,000 לפחות

הברייקר יהיה ברייקר תלת קוטבי בנוי עם כוסיות אטומות בוואקום אשר בהן מותקנים המגעים. על המגעים יהיה צפוי אשר ימנע ניתוק של הזרם בפונקציית מדרגה ועקב כך יקטין את המתחים על הציוד בזמן ניתוק.
על הספק לתאר במפורט את צורת מגעיו ואת הטכניקה בה הוא משתמש כך שיוכל לבצע פעולה זאת.

במידה ולספק יש אפשרות כל שהיא לבדיקת מצב הוואקום עליו לתאר זאת בהצעה וזה יהווה יתרון בשקולים הטכניים.

הברייקר יהיה מיועד להפעלה חשמלית. מתיחת הקפיץ תתבצע על ידי מנוע חשמלי (אנרגיה צבורה) וההפעלה תעשה על ידי סליל סגירה. ניתוק ה ברייקר יעשה על ידי סליל הפסקה. מלבד האמור לעיל תהיה גם אפשרות למתיחה ידנית של הקפיץ וכן הפעלה והפסקה מכאנית של הברייקר.

לברייקר יהיו האביזרים הבאים:

- מנוע לדריכת הקפיץ ל-AC 230V.
- סליל הפעלה ל-AC 230V (CLOSING COIL).
- סליל הפסקה ל-AC 230V (SHUNT TRIP RELEASE).
- מגעי עזר חופשיים 5N.O + 5N.C ל-5A (מלבד המגעים הדרושים לסליל הפעלה וסליל הפסקה).
- לחצן ניתוק מכני.
- לחצן חיבור מכני.

- מתיחת ידית הקפיץ (מתיחה זאת תאפשר שני חיבורים וניתוקים ללא מתיחה נוספת).
- חיבור הארקה.
- מראה מצב מגעים מכני.
- מונה פעולות.
- שקע תקע פיקוד לכל חוטי הפיקוד.
- ידית למתיחה ידנית של הקפיץ.
- אפשרות לביצוע נעילה מכנית עם מפתח במצב פתוח. הנעילה תתבצע על ידי מנעול רוניס.

מתח הפיקוד יהיה מתח של AC 230V מגובה UPS עבור סלילי הפעלה /הפסקה וממסרי הגנה, מנוע דריכה, גופי תאורה וחימום יהיו במתח 230VAC רגיל.

הגנות משניות

כללי

ההגנות הן עבור מפסק הכניסה ועבור מפסקי היציאה לשנאים. הגנה זאת מיועדת להגן על כניסת הזנת חח"י ללוח וכן להגן על פסי הצבירה של הלוח והשנאים.

ההגנות תהיינה מיועדות להתקנה על דלת תא הפיקוד.

מתח עזר להגנות הנו AC 230V מגובה UPS.

ההגנות תהיינה הגנות אלקטרוניות מבוססות על מיקרופרוססור עם אפשרות לתכנות נוח מחזית המכשיר.

בחזית המכשיר ניתן יהיה לקבל תצוגה של הנקודות הבאות:

- SET-POINTS.
- ערכי הזרמים בזמן עבודה.
- נקודת ה-TRIP במידה וקרתה.

תיאור ההגנות לברייקר

להלן פרוט ההגנות עבור ברייקר כניסה:

- הגנה טרמית (41).
- הגנה טרמית (51).
- הגנה מגנטית מושהית(50).
- LOCKOUT RELAY (86).
- BREAKER FAILURE (50BF)

מערכת ההגנה תהיה בנויה ביחידה אחת.

מערכת ההגנה תהיה תלת-פזית ותקבל את הכניסות הבאות:

- שלושה זרמים משלושה משני זרם 0÷1A המותקנים בכל אחת מהפזות של ברייקר הכניסה. משני הזרם מותקנים בצד הכניסה של ה ברייקר.
- מש"ז טבעת (טרויאדלי) 200/1A.
- הממסר יהיה עם פונקצית Watchdog ו-3 מגעי עזר הניתנים לתכנות.

להלן פרוט העקומות:

<u>עקומה טרמית</u>

צורת העקומה תהיה טרמית עם קבוע זמן ניתן לכיוון.

זרם נומינלי	1A
תדר נומינלי	50HZ
תחום כיוון זרם	(0.5÷1)In
כיוון עקום טרמי	חובה
מגעי יציאה	2 N.O.

<u>הגנה מגנטית מושהית</u>

זרם נומינלי	1A
כיוון זרם	(4÷12)In
כיוון זמן	0.1÷1sec
מגעי יציאה	2 N.O.
הממסר יהיה מתוצרת	ABB, SIEMENS, שניידר

21.10.2025
8893-01-340-r00_מטש אשדוד_מפרט לעבודות חשמל.docx

<u>מבנה לוח - פרוט עמודות</u>

העמודות תהינה מבודדות לגמרי האחת מהשנייה כאשר המעבר מעמודה לעמודה יעשה על ידי מבודדי מעבר. ההפרדה בין העמודות תעשה על ידי חומר מתכתי.

להלן פרוט העמודות:

- עמודת יציאה לשנאי 1600kVA.

להלן פרוט העמודות.

<u>עמודת יציאה לשנאי</u>

העמודה מיועדת עבור יציאה לשנאי, ותשולב בלוח מ״ג קיים.

העמודה תהיה בנויה בהתאם למתואר במפרט.

בנוסף לאמור לעיל התא יכלול את האלמנטים הבאים:

מפסק זרם 630A כולל כל האביזרים כמתואר במפרט לברייקר ב- SF6 או לברייקר בוואקום, לפי בחירת הספק.

מנתק הארקה המחובר למנתק שבתא כך שלא יהיה ניתן לחבר את המנתק כאשר מנתק הארקה מחובר ולהיפך.
למנתק הארקה יהיה גם חגור לדלת התא (בכל תאי היציאה והכניסה) כך שלא ניתן יהיה לפתוח את דלת התא באם מנתק הארקה לא מחובר.
מנתק הארקה יהיה בנוי עם מנגנון של סגירה ופתיחה מהירה ללא קשר לפעולה הידנית.
.QUICK MAKE AND QUICK BREAK MECHANISM

ממסר להגנות משניות על פי המתואר לעיל.

שני מראי מצב חשמלי להתקנה על פנל. המראה מצב יהיה עם שני סלילים ויהיה מיועד ל DC 48V. מראי המצב מיועדים האחד למצב המנתק, השני למצב מנתק הארקה.

שלושה לחצנים להתקנה על פנל עם מגעים 1 N.O + 1 N.C .

שלוש נורות סימון קיבוליות.

חמישה ממסרי פיקוד. כל ממסר יהיה עם מגעים 3N.O + 3 N.C. הממסרים יהיו ממסרים נשלפים תוצרת S&S דגם CS1 או שווה ערך מאושר.

שלוש נוריות סימון ניאון המחוברות ישירות ליציאה דרך מחלק מתח קיבולי. הנוריות יסמנו קיום מתח ביציאה ויותקנו על הפנל.

מפסק פיקוד שלושה מצבים AUTO, OFF, HAND. המפסק יהיה מסוג פקט ויהיה מיועד להתקנה על פנל. לכל אחד מהמצבים יהיו מגעי עזר 2N.O.

שני מאמ"תים דו-קוטביים לזרם עד 6A עם מגע עזר לסימון מצב המאמ"ת.

שלושה מאמ"תים דו-קוטביים לזרם 6A.

גוף תאורה (במידת הצורך) מוגן ע"י מאמ"ת.

3 משני זרם:

50/1A

3VA

CL-10P10

<u>ארון בטיחות</u>

על הספק לספק ארון בטיחות הכולל את הציוד המפורט להלן:

- בודק מתח ל-10-36 kV עם מוט חיווי אורי וקולי ומוט להנ"ל
- שני סטים של מקצרים ללוח בהתאם לז"ק המתאים, כולל מוט וארגז
- שולף נתיכים
- זוג כפפות CLASS 1 עם בודק כפפות פנאומטי
- מטף 2 ק"ג
- שטיח גומי לכל אורך הלוח עם חותמת CLASS
- קסדת מגן כוללת מגן פנים נגד קשת חשמלית
- מוט חילוץ
- עגלה לציוד ותפעול הכוללת מנעולים, מפתחות ושלטים עבור כל התאים

<u>תוכניות ומסמכים</u>

על המציע להגיש עם ההצעה את הנתונים הבאים:

א. TYPE TEST חתום ומאושר בידי מעבדה מוסמכת עבור לוח זהה.

ב. נתונים טכניים מלאים כולל תוצרת ודגם לכל הציוד (מפסק, משני זרם, כליא ברק, ממסר הגנה ומע' מדידה).

ג. תכנית מבנה ללוח בשלושה העתקים.

ד. תכנית חד קווית ללוח בשלושה העתקים.

על הקבלן יהיה להגיש את הנתונים הבאים חודש לאחר קבלת ההזמנה.

א. תכניות מבנה מפורטות לביצוע ב-3 העתקים.

ב. תכניות חווט מפורטות כולל פיקוד ללוחות לביצוע ב-3 העתקים.

ג. רשימת שלטים.

רק לאחר אישור התוכניות יוכל הקבלן להתחיל בעבודה.

עם אספקת הלוח יספק הקבלן את המסמכים הבאים:

א. תכניות מבנה וחווט, עדות בשלושה העתקים.

ב. דו"ח בדיקה.

ג. 3 סטים של קטלוגים מפורטים של כל הציוד.

כל התוכניות יוגשו גם על CD בתוכנת AUTOCAD.

הקבלן ייתן אחריות לפעולה תקינה ומלאה של כל הציוד עד ל-12 חודש מיום הפעלה של הציוד או 18 חודש מיום האספקה לפי התאריך המוקדם יותר.

08.04 לוח ראשי מתח נמוך

08.04.1 כללי

היקף העבודה

העבודה הכלולה במפרט זה הינה:

א. יצור ואספקה של לוח חלוקה ראשי, גודל פ"צ 2500A.

ב. הובלת הלוח לאתר.

ג. התקנת הלוח בחדר חשמל והכנסת הלוח באמצעות מנוף מתאים.

ייצור הלוחות, בדיקתם, הובלתם והתקנתם בחדר החשמל תבוצע עפ"י:

- מפרט זה והתוכניות המצורפות.
- חוק החשמל תשי"ד (1954) על כל תקנותיו העדכניות.
- תקנים ישראליים ובהעדרם תקני I.E.C. ו-V.D.E. המתאימים.
- המפרט הכללי הבין-משרדי פרק 08 אם לא כתוב אחרת במפרט זה.
- הוראות המתכנן והמפקח.
- ת"י 61439.

נתונים טכניים

מתח נומינלי	400V ±6%
מתח בדוד	1000V
מספר פזות/מספר פסים	5/3
תדר	50Hz
זרם נומינלי לפסים ראשיים	2500A ב-RDF=1
זרם קצר סימטרי	45kA
מתח פיקוד	220V/50Hz
רמת הפרדה מכנית	Form 2B
דרגת הגנה	IP42

<u>תנאי סביבה</u>	
טמפ' סביבה	45°C
לחות יחסית	95%
גובה מעל פני הים	500 מ'

08.04.2 <u>תנאים כלליים</u>

<u>טיב העבודה</u>

העבודות תבוצענה ברמה מקצועית גבוהה ביותר, עבודות מקצועיות תבוצענה על-ידי בעלי מקצוע מומחים העוסקים בקביעות במקצועם.
על הקבלן להיעזר בקבלני משנה ובבתי חרושת מתאימים בכל העבודות המיוחדות אשר לדעת המפקח אינם בתחום הרגיל של עבודתו.
במקרים מסוג זה רשאי המפקח לפסול כל עובד, יצרן וכו' שאינם מתאימים לדעתו לביצוע העבודה.

<u>טיב החומרים</u>

כל אביזרי העזר לבנית הלוחות כגון מבודדים או מבודדי מעבר או הגבהות וכדומה יהיו בסטנדרט המוכר המאושר על ידי המזמין.
כל שנאי הזרם, שנאי ההספק, מכשירי המדידה וכל יתרת האביזרים המופיעים במפרט זה יהיו בהתאם לתוצרת המוכתבת במפרט.
במידה ואין תוצרת מוכתבת יהיו החומרים מהסוג המשובח ביותר ויחויבו באשור של המפקח לפני ביצוע העבודה.

<u>הגשת תוכניות</u>

במצורף למפרט יוגש על-ידי המתכנן התכניות הבאות:

- תוכנית חד קווית ללוח ראשי מ"נ.
- מערך חדר חשמל ופתחים עבור הכבלים

הקבלן יקבל מהמזמין בנוסף על התוכניות המפורטות לעיל המאושרות לביצוע גם סט תוכניות פיקוד עקרוניות לכל התאים הראשיים ותאי המקשר.

הקבלן יגיש תוכניות לביצוע על פי הפרוט להלן:

א. תוכניות חד קווית.

ב. תוכניות מבנה מפורטות ללוח עם כל החתכים הדרושים.

ג. הקבלן יגיש תוכניות חווט ופיקוד מפורטות לכל התאים.

ד. הקבלן יגיש דו"ח בדיקה Design Verification הכולל חישובי עליית טמפ' בלוח ומקדמי העמסה (RDF) של המפסקים.

רק לאחר קבלת אשור המזמין והמתכנן יוכל הקבלן להתחיל בעבודתו.
לאחר קבלת האשור יבצע הקבלן את הלוח בדיוק בהתאם לתוכניות המאושרות ועל כל סטייה מהן יידרש לבקש אשור בכתב מהמזמין.

<u>בדיקות</u>

כל חלקי הלוחות ופסי הצבירה יבוצעו בהתאם למפרט זה, המפרט הבין משרדי לעבודות חשמל (08), לתקן הישראלי חוק החשמל וכללים להתקנת לוחות.
כל חלקי הלוח יבדקו בהתאם לתקן IEC ההוצאה המאוחרת ביותר.
לאחר גמר יצור הלוח ובדיקתו על ידי הקבלן יודיע למזמין על השלמת הלוח ויתאם מועד לבדיקת קבלה. בדיקת הלוחות תעשה על ידי נציגי המזמין במפעל הקבלן וזאת לאחר שטרם הבדיקה קיבל המזמין ואישר את דו"ח הבדיקה הפנימי של היצרן.
הבדיקות כאמור יעשו בהתאם לתקן IEC וכן יכללו הבדיקות של כל הציוד, ההגנות, מערכת המדידה ומערכות הפיקוד.
הקבלן יעביר את הלוח לשטח אך ורק לאחר שיקבל את אשור המזמין על כי הלוח בדוק וממלא את כל תנאי המכרז והתוכניות.
לאחר האשור יהיה על הקבלן להעביר את הלוח לאתר.
רק לאחר השלמת העבודה תערך בדיקה חוזרת ורק אשור הבדיקה הזאת וכן הגשת דוחות בדיקה על כל הבדיקות יהוו אשור על סיום העבודה.
הקבלן מתחייב לקבל את הכרעתו של המפקח ללא טענות ולשנות לפרק ולתקן מחדש כל חלק מהעבודה שיפסל על ידי המפקח.
במידה והלוח לא יאושר, יתקבל הדבר כאילו הלוח לא הושלם ולא סופק. כל הוצאות התיקונים יחולו על הקבלן.
הקבלן לא יקרא למזמין לבדיקה אלא רק לאחר שהוא לבד בדק את הלוח ומילא דו"ח בדיקה מפורט על הבדיקה.
המזמין שומר לעצמו הזכות לבדוק את הלוח בכל שלבי העבודה.

שילוט

על הקבלן יהיה לספק ולהתקין שלטי בקליט סנדוויץ׳ חרוטים בצבע ורקע מוסכמים על הלקוח, אשר יחוזקו ע״י ברגים לפח הלוח.

השלטים יהיו לפי הפרוט הבא:

- שלט אחד לכל הלוח המציין שם הלוח ומספרו ועמידה בתקן IEC 61439.
- שלט אחד לכל תא המציין מספר התא.
- שני שלטים לכל מפסק האחד בתוך הלוח והשני בחוץ.
- שלוט פנימי לכל אביזר ואביזר.
- שלטי אזהרה מתח זר או מתח לפני מפסק ראשי בכל המקומות בהם קיים מתח לפני מפסק ראשי או מתח זר (לבן על רקע אדום) עם ציון מקור המתח.
- שלוט על המפסק הראשי המתאר מאיזה שנאי הוא מוזן.

השילוט יעשה בהתאם לרשימת שלוט שתוכן על ידי הקבלן ותאושר על ידי המזמין.
לא תשולם תוספת בגין גודל השלטים שיידרשו על ידי המזמין.

צביעה

כל הפחים ינוקו ניקוי חול לפני צביעתם ויצבעו בשתי שכבות צבע יסוד ובשתי שכבות צבע אפוקסי בעובי כולל של 120 מקרון. הצביעה תהיה בתהליך אלקטרוסטטי.
צבע עליון סופי יהיה בסטנדרט יצרן הלוח.

דווח

על הקבלן לדווח בכתב למזמין מדי שבוע על התקדמות העבודה. כן מתחייב הקבלן לאפשר למפקח בכל עת שנראה לו, לבקר במפעל ולהיווכח אישית על מצב הביצוע.

אחריות

אחריות הקבלן תהיה בהתאם לדרישות שמופיעים בהזמנה. במקרה שהן לא מפורשות, האחריות תהיה ל-18 חודש מיום אספקת הלוח או לשנה ממועד ההפעלה והעמסת הלוח - המוקדם מבין השניים.

עם אספקת הלוח יספק הקבלן למזמין את המסמכים הבאים:

א. תוכניות מבנה, מראה חזית, חווט ומהדקים AS MADE בשלושה העתקים.

ב. דו״ח בדיקה.

ג. שלושה סטים של קטלוגים מפורטים של כל הציוד.

ד. כל התוכניות AS MADE, ימסרו למזמין במדיה דיגיטלית – בקבצי אוטוקאד.

הלוח והציוד שיותקן בו יתוכנן, יבנה וייבדק בהתאם לדרישות התקנים הרלוונטיים הנזכרים במפרט לעיל. בכל מקום שאין תקן ישראלי תינתן עדיפות ל- IEC (תקנות, המלצות ופרסומים אחרונים) המפורטים מטה:

Surge arrestors	-	IEC-60099
General requirements		IEC-61869-2
Current transformers	-	IEC-61869-2
Voltage transformers	-	IEC-61869-3
Electrical relays	-	IEC-60255
L.V Switchgear and control gear assemblies	-	IEC-61439
Short circuit calculation in three phase A.C. systems	-	IEC-60909
L.V. Switchgear - General rules	-	IEC-60947-1
L.V. Switchgear - Circuit breakers	-	IEC-60947-2
L.V. Switchgear – Disconnectors	-	IEC-60947-3
L.V. Switchgear - Contactors and Motor starters	-	IEC-60947-4
L.V. Switchgear and control gear :Control devices and switching elements		IEC 60947-5
Temperature rise	-	IEC-60890
Short Circuit Currents	-	IEC-60865

בכל מקום שיש סתירה בין התקנים תקבע ההוראה המחמירה יותר.

<u>פסי צבירה</u> יהיו מנחושת מצופה בדיל. שטח החתך יהיה אחיד לכל האורך ויעמדו בכל יתר הדרישות הרלוונטיות, בהתאם לתקנים גרמניים DIN 43671 (תיקון דצמבר 1957).
הירידות המבודדות מפסי הצבירה לאורך העמודות תהיינה מנחושת בשטח חתך זהה בכל העמודות.
פסי הצבירה והירידות יעמדו בזרם קצר סימטרי של 50 ק״א.
פסי הצבירה יחושבו לטמפרטורת סביבה של 50 מעלות צלסיוס ועליית טמפרטורה מקסימלית של 20 מעלות צלסיוס.

08.04.3 <u>מבנה לוח מ.נ. ראשי</u>

הלוח ופסי הצבירה יהיה לוח TYPE TEST ע"פ תקן IEC 61439 ("Design Verification")

הלוח יהיה בנוי מהעמודות הראשיות לפי הפרוט להלן:

- עמודות כניסה משנאים 2000 קו"א או מדיזל גנרטור.
- עמודת יציאה ללוחות משנה ולפסי צבירה וללוחות קבלים.
- עמודת מקשר בין לוחות.

היצרנים המאושרים לאספקת לוחות מ"נ הם:

SIEMENS ,EATON,ABB,SCHNIEDER, RITTAL,LOGSTRUP, תמח"ש עם הציוד הנ"ל.

תוצרת כל הציוד בלוחות תהיה ע"פ ה SYSTEM המאושר ליצרן ע"פ IEC 61439 .

תאי הכניסה, שנאי והמקשר יכללו מפסקי זרם תלת קוטביים נשלפים מסוג AIR CIRCUIT BREAKER ל-3200A אשר יעבירו את מלוא הזרם הנומינלי.

כל עמודות היציאה יכללו מפסקי זרם חצי אוטומטיים תלת קוטביים קבועים מסוג MOULDED CASE.

המפסקים יותקנו כולם על גבי פלטות פח.

כל עמודה תהיה עמודת פח עם דלתות אטומות. פלטות הרכבת ציוד יעשו מפח פלדה 2 מ"מ עובי, דרגת הפרדה תהיה לפי Form 2B, הפח יהיה פח מגולוון.

פינות חיזוקים, למעמד תחתון וכדומה יבוצעו מפרופילי ברזל 2.5 מ"מ עובי לפחות. הפרופילים יהיו מברזל מגולוון.

הלוח יהיה בנוי לעמידה מעל רצפה קונסטרוקטיבית. אי לכך תחתית הלוח תעשה ממעמד (סוקול) בגובה 10 ס"מ לפחות.

המעמד ומבנה הלוח יאפשר העמדתו על רצפה קונסטרוקטיבית. סה"כ גובה הלוח כולל המעמד יהיה 240 ס"מ.

ריצפת הלוח תהיה סגורה.

בתחתית הלוח יהיו פתחים עבור כניסות הכבלים המתחברים ללוח.

הלוח יגיע לשטח כשהוא מפורק לחלקים בהתאם לדרישות ההובלה.

לאחר התקנת הלוח במקום יבוא הקבלן ויחבר את כל חיבורי הפסים והפיקוד בין כל חלקי הלוח.

גישה ללוח תהיה מלפנים (בצידו האחורי של הלוח יותקנו פלטות שליפות).

כל החיבורים לפסים ובין הפסים יעשו על ידי ברגים עם נעילה עצמיתSELF LOCKING CLAMP.

הגישה לכל עמודה מלפנים תעשה על ידי דלתות אטומות.

כל הדלתות יהיו עם סגרים בצורת ידיות המותקנות באופן קבוע בדלתות כך שלא יהיה צורך במפתחות מיוחדים לדלתות.
סגירת הדלתות תהיה על בריח שנתפס בחלק העליון והתחתון של מבנה הלוח. ידית אחת תפעיל את הבריח.

אטימת הדלתות תעשה על ידי גומיות אטימה בכל היקף הדלת.

כניסת כבלים ללוח תעשה מלמטה בלבד, לא יהיו כל כניסות כבלים מלמעלה.
כניסת הכבלים מלמטה תהיה אטומה.

כל התאים יהיו עם קומפרטיזציה מלאה כלומר כל תא יהיה מבודד לגמרי מהתא השכן כאשר המעבר מתא לתא יהיה על ידי פסי צבירה שיעברו דרך מבודדי מעבר כך שתהיה אטימה מלאה בין התאים.
בכל התאים בהם מותקן A.C.B. מותקן בחלק העליון של הלוח פתח פליטה עם מכסה אשר יפתח כלפי מעלה עם היווצרות לחץ בתא.
התא עצמו של ה-A.C.B. יבנה בצורה כזאת שבמידה ויוצר לחץ בתא, לחץ זה יאטום את כל דפנות התא ויפלוט את הלחץ מהחלק העליון בלבד דרך המכסה המתרומם.
יש לקבל אישור יצרן מוכר או מעבדה מוכרת כי אכן התא בנוי בצורה זאת.

כל חלקי הפלסטיק במבנה הלוח ובמיוחד תמיכות לפסי צבירה יהיו כבים מאליהם בטמפ' 96°C בהתאם ל- IEC 60695.
הלוח יגיע עם דיאגראמת MIMIC הכוללת את כל אלמנטי המיתוג בתוך הלוח.

<u>פסי צבירה</u>

כל פסי הצבירה הראשיים יותקנו אך ורק בחלק העליון של הלוח.
כל הפסים הראשיים יעשו מפסי נחושת קשיחים מצופים בדיל.
ירידות מהפסים הראשיים יעשו על ידי פסי נחושת קשיחים מצופים בדיל או גמישים מבודדים.
חיבור בין פסים ראשיים לירידות יעשה על ידי מעבר אורגינלי של היצרן.
פסי הצבירה יותקנו בתוך מבודדי תמיכה ומבודדי מעבר כך שיעמדו בזרם קצר המתואר במפרט.
על "היצרן" יהיה להראות כי קונפיגורצית המבודדים עמדה בזרם קצר המתואר בבדיקת מעבדה מוסמכת. לא תתקבל קונפיגורציה שהתקבלה בחשוב בלבד אלא רק זאת שנבדקה במעבדה מוסמכת.
פס אפס יותקן לכל אורך הלוח בתחתיתו ויהיה פס נחושת בחתך מינימלי 50% מפס המוליך הראשי.

בפס האפס יהיו חורים לאורך כל הפס עבור התחברות הכבלים. בכל עמודה יהיו לפחות 6 חורים 3/4", כולל ברגים דסקיות ואומים מתאימים.

פס האפס יותקן על מבודדי תמיכה לאורך כל הלוח.
פס הארקה יותקן אף הוא לאורך כל הלוח. פס הארקה יהיה אף הוא מנחושת בחתך מינימלי של 50x10 ממ"ר. גם בפס זה יהיו לפחות 6 חורים ״3/4 בכל עמודה וכן 4 חורים ״1/4, כולל ברגים דסקיות ואומים מתאימים.

כל הפסים יהיו בעלי הגנה מפני מגע מקרי.

<u>יציאות</u>

כל היציאות ממפסקי היציאה יצאו לפסי חיבור או למהדקים בתחתית הלוח.
בכל סט של פסי חיבור יהיו פסי הפרדה בין הפזות וכן כסוי פרספקס מתפרק.

<u>חווט כח</u>

כל היציאות מהפסים למפסקים יעשו על ידי פסי נחושת קשיחים מצופים בדיל או גמישים מבודדים. הירידות מהמפסקים למהדקים יעשו בחוטים מבודדים P.V.C. או פסי נחושת גמישים מבודדים. כל החוטים והפסים יהיו בחתך מתאים לזרם הנומינלי של המפסק בהתחשב בטמפרטורת הסביבה ובכל התקנים המפורטים.
צבעי הבידוד של חוטים אלו יהיו בהתאם לחוק החשמל 1954 - פרסום אחרון.

תחתית הלוח כאמור תכלול פס אפס, פס הארקה, פסי יציאה, מהדקי פיקוד וכן ברזל מחורץ לחזוק כבלים.
כל מהדקי הפיקוד יותקנו על מסילה נפרדת ממהדקי הכח.
כל המהדקים יותקנו בזוית של 30° לאנך.
המהדקים יהיו תוצרת פניקס דגם (UK10).

<u>הארקה</u>

כל חלקי הלוח והדלתות יאורקו בחוט נחושת מבודד גמיש בחתך מתאים.

<u>חיווט ותעלות חווט</u>

כל חווט הפיקוד יעשה על ידי חוטים גמישים 1.5 ממ"ר כאשר החוטים ממשני הזרם יהיו חוטים גמישים 2.5 ממ"ר.
כל החוטים יהיו חוטים מבודדים לטמפרטורה של 90°C.
כל החווט בתוך תא יעבור דרך תעלות פלסטיות מחורצות עם מכסה מתפרק. כל התעלות יסופקו על ידי היצרן עם רזרבה של 50% לפחות בתעלה.
מעבר החווט מתא המפסק לתא הפיקוד יעשה דרך פתח עם מעטה גומי כדי למנוע פגיעה בחוטים.
בתחתית הלוח מלפנים בתוך ה סוקול תותקן תעלה פלסטית מחורצת עם מכסה מתפרק.
התעלה תותקן לאורך כל הלוח ותשמש למעבר חווט בין התאים.

<u>מגעי עזר</u>

כל מגעי העזר יחווטו למהדקים בחלקו העליון של הלוח עבור חיבור למערכת בקרה חיצונית.

<u>צבעי חוטים</u>

פיקוד 230V זרם חילופין	-	חום
פיקוד לאפס	-	כחול
הארקה	-	צהוב ירוק

כל החוטים הגמישים יחוברו על ידי סופיות חוט עם לחיצה מרובעת.
כל החווט פיקוד למכשירי המדידה ולאביזרי הפיקוד והנורות המותקנים על הדלת יבוצעו כאמור על ידי חוטים גמישים ל- 90°C אשר יקשרו ביחד ליציאת צמה אחידה. הצמה תיעטף על ידי צינור לבן מפותל גמיש. יש לדאוג לעודף באורך החוטים ופתיחת הצינור כך שלא תמנע פתיחת הדלת.

כל חוטי הפיקוד יסומנו בשני קצותיהם על ידי שרוולים פלסטיים ממוספרים מתוצרת LEGRAND.

<u>כיסויים</u>

כל המקומות הגלויים למתח לאחר פתיחה/פרוק של דלת וכן פסי החיבור, פסי הצבירה, בתוך הלוח וכן נקודות החיבור על הדלתות יכוסו בכסוי פרספקס שקוף מתפרק על ידי ברגים. על כל כסוי כזה יופיע שלט אזהרה.

כל ההתקנות של הציוד יעשו על פלטות פח מגולוון 3 מ״מ עובי שיותקן לאורך כל הלוח.
כל ההתקנות יעשו על ידי אומים מרותכים או מוצמדים (פרסנצים) כך שניתן יהיה לפרק כל אביזר ללא צורך בגישה לאום.
כל משני הזרם יותקנו על פסי הצבירה ויותקנו כך שתתאפשר גישה נוחה למשני הזרם.
כל נתיכי הפיקוד ו המאמ״טים יותקנו על פלטות בצדי הלוח.
כל מכשירי המדידה ואביזרי ההפעלה יותקנו בחזית הלוח על דלתות התאים.

בכל דלת יהיה תא עבור תוכניות חשמליות של כל תא.

בלוח תעשה הכנה למערכת גלוי אש. המערכת עצמה תסופק ותותקן על ידי ״המזמין״. בהתאם למערכת שתבחר ייתן ״המזמין״ ל״יצרן״ הנחיות עבור ביצוע ההכנות. כל ההכנות יבוצעו על ידי ״היצרן״ בהתאם להנחיות ללא כל תוספת מחיר. הכנות אלו יהיו חלק ממחיר היחידה של הלוח.

לוח מתח נמוך יותקן בחדר בו יותקן מיזוג בהספק שייקבע ע״י מתכנן מ״א אשר יוריד את הטמפ׳ המוצעת בחדר ל-25 מעלות.

בכל לוח ישמרו 20% מקום עבור תוספות עתידיות.

08.04.4 <u>תאור מפסקי הזרם</u>

מפסקי זרם מסוג A.C.B.

<u>כללי</u>

מפסק הזרם יהיה מפסק זרם חצי אוטומטי נשלף בלבד מסוג AIR CIRCUIT BREAKER וימוקם בלוח חשמל בתא עם קומפרטיזציה מלאה.

<u>נתונים טכניים</u>

זרם נומינלי (אמפר)	כמוכתב בכתב הכמויות
מתח נומינלי (וולט)	400
תדר (הרץ)	50
כושר ניתוק זרם קצר סימטרי (ק"א) (Icu=Ics)	45
טמפרטורת סביבה (°C)	40°
לחות יחסית (%)	95%

<u>נתונים חשמליים ומכניים</u>

המפסק יהיה מפסק זרם תלת פזי נשלף עם שליפה מלאה עבור כניסה ויציאת הזרם החזק וכן עבור כל מהדקי הפיקוד. כלומר המפסק יהיה עם מתקן קבוע להתקנה בלוח וכן עגלת שליפה (המפסק עצמו).

המפסק יהיה מפסק עם מנוע דריכה וסלילי הפעלה והפסקה.

המנוע משמש לדריכה בלבד וסליל ההפעלה CLOSING COIL משמש לחיבור המפסק.

מתח הפיקוד : 230 וולט, 50 הרץ עבור המנוע, סליל הפעלה, סליל הפסקה.

המערכת תהיה עם אנרגיה צבורה (STORED ENERGY) שתאפשר חיבור וניתוק מהיר של המפסק.

המפסק יהיה מפסק זרם חצי אוטומטי עם מערכת הגנות אלקטרוניות תלת פזיות ניתנות לכוון בהתאם למתואר בתוכניות החד קוויות.

מערכת ההגנות תכלול :

- הגנה טרמית מתכוונת.
- הגנה מגנטית מושהית עם כיוון זרם וזמן.
- הגנה מגנטית מיידית מתכוונת.
- לחצן TEST ולחצן RESET.
- ליחידת ההגנה יהיה מגע חיצוני ל-50Hz, 230V/5A אשר ישנה מצב במקרה שהגנה פעלה.

לא יידרש שום מתח עזר עבור מערכת ההגנות. כלומר גם בקצר כאשר המתח בפסים קטן (עד 30% של המתח הנומינלי) לא יידרש כל מקור עזר חיצוני לניתוק המפסק.

למפסק תהיה אפשרות הפעלה והפסקה מכנית על ידי לחצנים שיהיו מותקנים על המפסק.
למפסק תהיה אפשרות לנטרל את ההפעלה המכנית.

למפסק תהיה תוספת נעילה מכנית במצב פתוח על ידי מפתח. הנעילה תהיה על מערכת ההפעלה כך שלא נתן יהיה להפעיל את המפסק לא מכנית ולא חשמלית כאשר המפתח בחוץ.

למפסק יהיה מצב TEST בו נתן יהיה לנסות את כל פיקוד ההכנסה והוצאת המפסק ללא חיבור מגעי הכח לפסים.

למתקן הקבוע של המפסק הנשלף יהיו תריסים למגעים הראשיים. כלומר כאשר שולפים את המפסק, אזי התריסים באופן אוטומטי מכסים את המגעים הראשיים ואין שום אפשרות לנגיעה מקרית בנקודות מתח כאשר המפסק שלוף.

כל מפ"ז יצויד במתאם וידית חיצונית על הפנל.

מגעי העזר של המפ"ז יובאו למהדקים בחלקו העליון/הצידי של הלוח.

<u>אביזרי עזר</u>

א. מנוע דריכה חד פזי ל-230 וולט, 50 הרץ.

ב. סליל הפעלה (CLOSING COIL) ל-230VAC.

ג. סליל הפסקה (TRIP COIL) ל-230VAC .

ד. מגעי עזר חופשיים (מלבד המגעים עבור סליל הפעלה וסליל הפסקה) 5N.O.+5N.C. כל אחד ל-230V/5A, חילופין.

ה. מגע עזר עבור פעולת הגנות ל-230V/5A חילופין.

ו. מגע עזר להתראה עבור קירבה לזרם המכוון 230V/5A.

ז. תריסים למגעים הראשיים.

ח. נעילה למצב פתוח.

ט. מגעי עזר להוראת מצב מוכנס ושלוף 2N.O.+2N.C.

מפסק זרם מסוג MOULDED CASE

כללי

מפסקי הזרם יהיו מפסקי זרם חצי אוטומטיים קבועים (ללא שליפה) מסוגMOLDED CASE .
המפסקים יותקנו בתאים עם קומפרטיזציה מלאה. המפסקים יהיו מיועדים להגן על יציאות, או כהגנה למנועים.

נתונים טכניים

זרם נומינלי	כמוכתב בכתב הכמויות
מתח נומינלי	400 וולט
תדר	50 הרץ
כושר ניתוק זרם קצר סימטרי	45 ק״א (ICs) = Icu
טמפרטורת סביבה	40°C
לחות יחסית	95%

נתונים חשמליים ומכניים

המפסקים יהיו מפסקי זרם חצי אוטומטיים תלת קוטביים עם הגנה מגנטית וטרמית מתכוונת.
ההגנות יהיו הגנות אלקטרוניות.

להלן פרוט ההגנות:

- הגנה טרמית 0.4 ÷ 1In
- הגנה מגנטית מידית 5 ÷ 10In
- הגנה מגנטית מושהית 2 ÷ 10In
- השהייה להגנת מגנטית 0.05 - 0.5S

המפסק יהיה עם ידית ומצמד להתקנה על הלוח.

למפסק יהיה סליל הפסקה ל-230V, 50HZ.

למפסק יהיו מגעי עזר 1N.O. + 1N.C. כל אחד ל-5A, 230V, 50HZ.

למפסק תהיה אפשרות נעילה למצב פתוח.

הערה: כל המפסקים מגודל 630A ומעלה יצוידו עם ידית חיצונית, להפעלה עם דלת סגורה.

08.04.5 תאור שנאי פיקוד ואביזרי עזר

שנאי פיקוד

שנאי הפיקוד יהיו בהספק הנקוב בכתב הכמויות.

השנאים יהיו ביחס השנאה 400/230V.

השנאים יהיו עם פוליו נחושת בין הלפופים להנחתה של הרעשים ביחס 1:10.

לפופי השנאים יהיו מנחושת אלקטרוליטית.

השנאי יהיה רווי בלקה ויותקן בתוך קופסת פח עם רגליות.

לשנאי יהיו סניפים לכניסות מתח שונות מהמתח הנומינליים באחוזים הבאים:

-5%, -2.5%, 0%, +2.5%, +5%.

כניסות המתח (לכל הסניפים) ויציאות המתח יהיו דרך מהדקים משולטים שיותקנו על הקופסא.

שנאי זרם

כל משני הזרם יהיו משני זרם בהספק של 15VA לפחות ולזרם משני של 0÷5A.
הזרם הראשוני בהתאם למתואר בתוכניות ובכתב הכמויות.

השנאים יהיו בעלי NL5

דרגת דיוק CLASS 1

רמת בידוד 1000 וולט

על היצרן להציג תעודות בדיקה של יצרן משני הזרם בבדיקת הלוחות, תוצרת חברת מד-נע.

מאמ"ת פיקוד

כל מאמ"תי הפיקוד אשר מחוברים לפסי הצבירה כמו למנורות סימון או וולטמטר יהיו מגבילי זרם קצר ויהיו מיועדים לניתוק בזרם קצר סימטרי של 60KA. כל מאמ"טי הפיקוד אשר יחוברו אחרי שנאי הפיקוד יהיו מיועדים לזרם קצר של 6 ק"א ב-230V ב-Icu.

לחצני הפעלה והפסקה

כל לחצני הפעלה והפסקה יהיו להתקנה על פנל בקוטר 22.5 מ"מ.
לכל לחצן יהיו שני מגעים 1N.O.+1N.C. כל אחד ל-6A.

מפסק פיקוד להפעלה

המפסק יהיה מסוג פקט ומיועד להתקנה על פנל. למפסק תהיה ידית הפעלה.

נתוני המפסק

מספר מצבים - בהתאם למפורט

מגעים - לכל מצב מגע N.O. ל-6A, 230V, 50HZ.

ממסר חוסר מתח תלת פזי

הממסר יהיה בעל הנתונים הבאים:

- מתח כניסה שלוב 400V
- הסטרזיס בין עלית מתח וירידת מתח 20%
- תחום כוון ירידת מתח 70÷85%
- תחום כוון זמן פתיחה 0.1÷1 sec

מגעי עזר

2N.O. + 2N.C. כל אחד ל-5A ב-230V, 50Hz.

ממסרי פיקוד

ממסרי הפיקוד יהיו ממסרים נשלפים ל-230V. לממסרים יהיו 3N.O. + 3N.C. מגעים נפרדים כל אחד ל-10A ב-230V 50HZ ל-106 פעולות.

מנורות סימון

כל נורות הסימון יהיו נורות LED עם שנאי עצמי 230/24V לכל נורה, כולל נורת LED לזרם 18 מיליאמפר.

מהדקי פיקוד

כל מהדקי הפיקוד יהיו תוצרת פניקס, WILDMULLER או שוו"ע, בגוון אפור.
במקרה של מהדק פיקוד להארקה צבע המהדק יהיה צהוב - ירוק.
מהדקי הפיקוד יהיו ממוספרים בהתאם לתוכנית.

מערכת מדידה אלקטרונית

למכשיר יהיו הכניסות הבאות:

- 3 כניסות זרם ממשנה זרם 1600/5A.
- 3 כניסות מתח פזיות 230V בין פזה לאפס (0÷250V), 50 הרץ.

המכשיר יכלול את פונקציות הקריאה הבאות:

- קריאת שלושת הזרמים.

- קריאת כל המתחים הפזיים והשלובים.
- קריאת kW .
- קריאת kVAR .
- קריאת כופל הספק.
- קריאת תדר.
- קריאת שיא ביקוש ב-kW.
- ספירת kWH.

המכשיר יהיה מיועד להתקנה על פנל.

המכשיר יהיה מצויד עם סוללה לשמירת מידע במקרה של הפסקת חשמל.

למכשיר תהיה יכולת לקשר עם המערכת המרכזית לאיסוף נתונים (פרוטוקול תקשורת), בתקשורת PROFINET.

המכשירים יהיו תוצרת SATEC בלבד, ללא שוו"ע.

<u>מגן מתח יתר</u>

מגן מתח יתר יהיה מיועד להגנת פס צבירה של 3200A. המגן יהיה מיועד לזרם של 100KA, מתח עבודה 400V. מגן מתח היתר יורכב בשלוש הפזות ובפס האפס. מגן המתח היתר כולל מנתק נתיכי 100A HRC לפי המלצת היצרן.

08.04.6 <u>תכולת העמודות בלוח ראשי מ.נ.</u>

להלן פרוט תכולת כל עמודה ועמודה.

<u>עמודת כניסה משנאי או עמודת מקשר</u>

עמודת כניסה תכלול את האלמנטים הבאים:

א. מפסק זרם חצי אוטומטי תלת קוטבי נשלף מסוג A.C.B. ל-3200A.

ב. ארבעה משני זרם 3200/5A, 15VA, תלת פאזיים.

ג. מערכת מדידות ומניה אלקטרונית.

ד. שלושה מאמת"ים תלת פזיים ל- 2A לזרם קצר של 50kA.

ה. שני מאמ"תים פיקוד חד פזיים ל- 6A.

ו. שלושה לחצנים לחצן הפסקה, לחצן בטול חגורים ולחצן STOP/RESET ננעל (יותקנו על הדלת).

ז. שלושה ממסרי פיקוד.

ח. שלוש מנורות סימון (יותקנו על הדלת).

ט. ממסר חוסר מתח תלת פזי.

י. שנאי פיקוד 400/230V 1000VA.

יא. כ-80 מהדקי פיקוד ומדידה.

יב. מגני מתח יתר, כולל מנתק נתיכים HRC.

יג. צמד גלאים לגילוי אש, וכניסה לצינור כיבוי אש בגז.

מידות התא יהיו:

רוחב: 80 ס"מ (מקשר 100 ס"מ)

עומק: 80-100 ס"מ

גובה: 240 ס"מ, כולל מעמד

<u>עמודת יציאות</u>

בכל עמודת יציאות יותקנו האלמנטים הבאים:

א. מפסקי זרם חצי אוטומטיים מסוג M.C.C.B., או A.C.B. קבוע, כמפורט בתכניות ובכתב הכמויות. כל מפסק מסוג M.C.C.B. יהיה עם ידית ומצמד וכן מעריך במידת הצורך. כל הידיות יותקנו על הדלתות. כל המפסקים יותקנו על פלטות פח מגולוון 3 מ"מ עובי.

ב. משני זרם ומכשירי מדידת זרם מתאימים בהתאם לתוכניות וכתב הכמויות.

ג. צמד גלאים לגילוי אש , וכניסה לצינור כיבוי אש בגז.

ד. עמודת יציאה תהיה ברוחב 80 ס"מ.

08.05 לוחות שירותים ומתנעים

08.05.1 כללי

היקף העבודה

העבודה הכלולה במפרט זה הינה:

א. יצור ואספקה של לוחות חלוקה.

ב. הובלת הלוחות לאתר.

ג. התקנת הלוחות בחדר חשמל/בשטח.

ייצור הלוחות, בדיקתם, הובלתם והתקנתם בחדר החשמל תבוצע עפ"י

- מפרט זה והתוכניות המצורפות.
- חוק החשמל תשי"ד (1954) על כל תקנותיו העדכניות.
- תקנים ישראליים ובהעדרם תקני I.E.C. ו-V.D.E. המתאימים.
- המפרט הכללי הבין-משרדי פרק 08 אם לא כתוב אחרת במפרט זה.
- הוראות המתכנן והמפקח.
- ת"י 61439.

נתונים טכניים

מתח נומינלי	400V ±6%
מתח בדוד	1000V
מספר פזות/מספר פסים	5/3
תדר	50Hz
זרם נומינלי לפסים ראשיים	לפי תוכנית RDF=1
זרם קצר סימטרי	35kA לוחות חלוקה
מתח פיקוד	220V/50Hz
רמת הפרדה מכנית	Form 2B
דרגת הגנה	IP42 לוח חלוקה

<u>תנאי סביבה</u>	
טמפ' סביבה	45°C
לחות יחסית	95%
גובה מעל פני הים	500 מ'

08.05.2 <u>תנאים כלליים</u>

טיב העבודה והחומרים, הגשת תוכניות, בדיקות, שילוט, צביעה, אחריות ותקנים רלוונטיים – ראה פרק 08.04 – לוח ראשי מתח נמוך.

פסי צבירה יהיו מנחושת מצופה בדיל. שטח החתך יהיה אחיד לכל האורך ויעמדו בכל יתר הדרישות הרלוונטיות, בהתאם לתקנים גרמניים DIN 43671 (תיקון דצמבר 1957).
הירידות המבודדות מפסי הצבירה לאורך העמודות תהיינה מנחושת בשטח חתך זהה בכל העמודות.
פסי הצבירה והירידות יעמדו בזרם קצר סימטרי לפי סוג הלוח.
פסי הצבירה יחושבו לטמפרטורת סביבה של 50 מעלות צלסיוס ועליית טמפרטורה מקסימלית של 20 מעלות צלסיוס.

<u>מבנה לוח חלוקה ומתנעים</u>

היצרנים המאושרים לאספקת לוחות מ"נ הם :

SIEMENS ,EATON,ABB,SCHNIEDER, RITTAL,LOGSTRUP

תוצרת כל הציוד בלוחות תהיה ע"פ ה-SYSTEM המאושר ליצרן ע"פ IEC 61439 .

כל עמודה תהיה עמודת פח עם דלתות אטומות. פלטות הרכבת ציוד יעשו מפח פלדה 2 מ"מ עובי, דרגת הפרדה תהיה לפי Form 2B, הפח יהיה פח מגולוון.
פינות חיזוקים, למעמד תחתון וכדומה יבוצעו מפרופילי ברזל 2.5 מ"מ עובי לפחות. הפרופילים יהיו מברזל מגולוון.
הלוח יהיה בנוי לעמידה מעל רצפה קונסטרוקטיבית. אי לכך תחתית הלוח תעשה ממעמד (סוקול) בגובה 10 ס"מ לפחות.
המעמד ומבנה הלוח יאפשר העמדתו על רצפה קונסטרוקטיבית. סה"כ גובה הלוח כולל המעמד יהיה 240 ס"מ.
ריצפת הלוח תהיה סגורה.
בתחתית הלוח יהיו פתחים עבור כניסות הכבלים המתחברים ללוח.

הלוח יגיע לשטח כשהוא מפורק לחלקים בהתאם לדרישות ההובלה.

לאחר התקנת הלוח במקום יבוא הקבלן ויחבר את כל חיבורי הפסים והפיקוד בין כל חלקי הלוח.

גישה ללוח תהיה מלפנים.

כל החיבורים לפסים ובין הפסים יעשו על ידי ברגים עם נעילה עצמיתSELF LOCKING CLAMP.

הגישה לכל עמודה מלפנים תעשה על ידי דלתות אטומות.

כל הדלתות יהיו עם סגרים בצורת ידיות המותקנות באופן קבוע בדלתות כך שלא יהיה צורך במפתחות מיוחדים לדלתות.

סגירת הדלתות תהיה על בריח שנתפס בחלק העליון והתחתון של מבנה הלוח. ידית אחת תפעיל את הבריח.

אטימת הדלתות תעשה על ידי גומיות אטימה בכל היקף הדלת.

כניסת כבלים ללוח תעשה מלמטה בלבד, לא יהיו כל כניסות כבלים מלמעלה.

כניסת הכבלים מלמטה תהיה אטומה.

לוחות חלוקה שטח יהיו מסוג פוליאסטר משוריין עמיד UV ועמיד לכימיקלים.

לוחות חלוקה שטח יהיו מהיצרנים הבאים Schneider, Rittal, Hager.

מסגרת הלוח המתכתית, צירים יהיו מפלב"מ 3162.

כל חלקי הפלסטיק במבנה הלוח ובמיוחד תמיכות לפסי צבירה יהיו כבים מאליהם בטמפ' 96°C בהתאם ל-IEC 60695.

מאפייני הלוח, יציאות, חיווטים, כיסויים, מפסקי זרם ויתר האביזרים – על פי הנדרש בפרק 8.4.3 למפרט – ללוחות ראשיים.

בכל לוח ישמרו 20% מקום עבור תוספות עתידיות.

08.05.3 תאור מפסקי הזרם

מפסק זרם מסוג MOULDED CASE

כללי

מפסקי הזרם יהיו מפסקי זרם חצי אוטומטיים קבועים (ללא שליפה) מסוגMOLDED CASE .
המפסקים יותקנו בתאים עם קומפרטיזציה מלאה. המפסקים יהיו מיועדים להגן על יציאות, או כהגנה למנועים.

נתונים טכניים

זרם נומינלי	כמוכתב בכתב הכמויות
מתח נומינלי	400 וולט
תדר	50 הרץ
כושר ניתוק זרם קצר סימטרי	35 ק״א Icu = (ICs)
טמפרטורת סביבה	40°C
לחות יחסית	95%

נתונים חשמליים ומכניים

המפסקים יהיו מפסקי זרם חצי אוטומטיים תלת קוטביים עם הגנה מגנטית וטרמית מתכוונת.
ההגנות יהיו הגנות אלקטרוניות.

להלן פרוט ההגנות:

- הגנה טרמית 0.4 ÷ 1In
- הגנה מגנטית מידית 5 ÷ 10In
- הגנה מגנטית מושהית 2 ÷ 10In
- השהייה להגנת מגנטית 0.05 - 0.5S

המפסק יהיה עם ידית ומצמד להתקנה על הלוח.

למפסק יהיה סליל הפסקה ל-230V, 50HZ.

למפסק יהיו מגעי עזר 1N.O. + 1N.C. כל אחד ל-5A, 230V, 50HZ.

למפסק תהיה אפשרות נעילה למצב פתוח.

הערה: כל המפסקים מגודל 630A ומעלה יצוידו עם ידית חיצונית, להפעלה עם דלת סגורה.

08.05.4 <u>ווסתי מהירות</u>

ווסתי המהירות יהיו מתוצרת ABB ממשפחת ACS580, או שוו"ע מאושר בלבד.

ווסת המהירות יכלול מודול תקשורת אטרנט, מודול כניסות מרגשי טמפרטורה PT-100 וטרמיסטורים, ומודול יציאות ממסרים כלול במחיר הווסת.

ווסת המהירות יותקן על גבי מסגרת פלדה שתותקן על קיר בחדר החשמל, עלות המסגרת כלולה במחיר הווסת.

08.06 מערכות אל-פסק ומצברים 20KVA, ומערכות DC

08.06.1 כללי – מערכת UPS

תאור כללי

מפרט זה מתאר מערכת אל-פסק (U.P.S) תלת פאזית 20kVA לעבודה רצופה.
מערכת האל-פסק (U.P.S) תוזן מרשת חשמל וזאת דרך מערכת החשמל של המבנה.
בנק מצברים ישמש כמקור כח עתודה להזנת הממיר במהלך הפסקות או הפרעות בהזנת הכניסה, או כאשר מקור הכניסה ל-U.P.S נמצא מחוץ לתחום המוגדר. בנק המצברים יסופק ויותקן ע"י המציע.
יצרנים מאושרים: SOCOMEC ,APC ,EATON

היקף העבודה

העבודה הכלולה במפרט זה הנה:

א. אספקה, הובלה והתקנה של מערכת 20kVA U.P.S. עם בנק מצברים 16kW למשך 15 דקות.

ב. חבור, בדיקה, הפעלה והכנסה לעבודה.

ג. אחריות על מערכת המצברים ועל ה-UPS כמפורט.

ד. הדרכה.

תכנון וייצור של המערכת

המערכת המוצעת תתוכנן ותיוצר לפי הטכנולוגיה העדכנית ביותר. הלוגיקה של המערכת תבוקר על-ידי מיקרו מחשב. פנל התצוגה יהיה מסוג דיגיטלי או באמצעות מסך מקומי.

התכנון המכני של המערכת יהיה מבנה של יחידות מודולריות להתקנה על הרצפה, עם גישה נוחה לכל הרכיבים, לאבטחת התקנה ותחזוקה נוחים ופשוטים.

- המערכת תסופק עם בסיס קשיח. המהדקים לכבלי הכניסה והיציאה יותקנו עם גישה נוחה לחיבור הכבלים. כניסת הכבלים תהיה מלמטה בלבד. המהדקים לכניסה לממיר ול- S.S וכן ליציאה לעומס יהיו בחלק התחתון.

- מבנה ה- U.P.S יהיה לגישה מהחזית בלבד, כך שהיחידה תוכל להיות מותקנת צמוד לקיר בחלקה האחורי ללא הפרעה למערכת ה אוורור של המערכת או מרחק מומלץ לפי הנחיות יצרן.
- U.P.S יכלול מערכת אוורור אינטגרלית.
- מסנני אויר למערכת יותקנו בחזית הציוד, באופן המאפשר החלפתם ללא פתיחת דלתות המערכת.
- מערכת האוורור תתוכנן כך שהרכיבים של מערכת ה-U.P.S יפעלו בתחום הנורמלי המוגדר עבורם. במקרה של תקלה במפוח אוורור אחד, תינתן התראה אך המערכת תמשיך לפעול ללא הפרעה בביצועים.
- יחידת ה-U.P.S תסופק עם מהדקי הארקה לציוד.
- המערכת תתוכנן להקטין למינימום הפרעות אלקטרומגנטיות להבטיח הזנה נקיה ובטוחה לעומס הקריטי.

כל הציוד במערכת יהיה מוגן ע"י ציפוי הגנה בפני אוירה קורוזיבית, הציפוי דרוש על הציוד כדלקמן :

- כרטיסים
- חלקי נחושת גלויים

08.06.2 <u>נתונים טכניים – מערכת ה- UPS</u>

<u>נתונים כלליים</u>

- הספק נומינלי של יחידת ה-UPS 20kVA.
- קיבול בנק המצברים 16kW ל-15 דקות.
- עמידה בזרם קצר צפוי מצד הרשת 50kA BRAKING SHORT CIRCUIT CPACITY.

<u>תאור מערכת המצברים</u>

המצברים ישמשו לאספקת אנרגיה למערכות אל-פסק UPS כגיבוי לעומס למשך 15 דקות לפחות.

סוג מצברים

המצברים יהיו מצברים אטומים, MAITENANCE-FREE, מסוג VERLA PURE LEAD

המצברים יעמדו בהגדרת EUROBAT ל-12 שנים.

המיכל והמכסה יהיו מסוג חסין אש על פי תקן UL.

הפסים/מוליכים המחברים בין המצברים יהיו מנחושת, מבודדים ויסופקו עם כיסוי מגן לקטבים.

הברגים לחיבור יהיו כולם מנירוסטה, מומנט הסגירה יוגדר ע"י היצרן.

הקבלן יסמן את מערכות המצברים במספרים ברי קיימא, לפי סדר חיבור התאים של כל מערכת.

08.06.3 מערכות ה- DC

מערכות ה- DC יפעלו במתח של 24VDC, עם מצברים מקומיים של 100AH, אשר יזינו את מערכות ה- PLC בכל אחד מחדרי החשמל. בנוסף להזנת מערכות ה- PLC, מערכות ה- DC יזינו את מכשור השטח האנלוגי, ואת המיכשור הדיסקרטי המתאים – כמו מצופים, מפסקים זעירים (מיקרו-סוויץ), וכו'. ספקי ה- DC יהיו מתוצרת ADVICE או שוו"ע מאושר, ויענו לדרישות הטכניות שבפרק זה – תנאי סביבה, ניסוי פריקה, הדרכה, אחריות וכו'.

מערכות המצברים יענו לדרישות המצברים שבפרק זה.

08.06.4 אחריות

הקבלן ייתן אחריות מלאה ל-UPS ולמצברים ל- 12 חודש מיום ההפעלה של הציוד וקבלת המערכת המושלמת ע"י המזמין.

בתקופת האחריות יטפל ויתקן הקבלן בכל תקלה ברכיבים או בציוד, ללא כל חיוב. הקבלן יספק מערכת לקבלת הודעות התראות לתיקון תקלות ל- 7/24, עם זמן היענות לקריאה תוך 6 שעות לכל היותר.

על הקבלן לפרט בהצעתו במפורש תקופת האחריות וזמן התגובה לתיקון תקלות בהתאם לנדרש.

08.07 אינסטלציה ועבודות חשמל

08.07.1 מפרטים ודרישות טכניות לחומרים ועבודות מתח נמוך

כבלים

כל כבלי החשמל יהיו למתח KV0.6/1.

כבלי חשמל מסוג N2XCY, N2XY, NA2XY יתאימו לתקן ישראלי 1516 474, 473.

כבלים חסיני אש NHXCH FE180 E90

הקבלן יצרף תעודות מכון התקנים כהוכחה.

מבנה הגידים עגול בלבד (אין לעשות שימוש בכבלים בעלי מבנה סקטוריאלי). חתך וכמות הגידים כמצוין.

כבלים מסוג NAXCY. סיכוך הכבל יהיה במוליכות של לפחות 0.3 ממוליכות הפאזה. הסיכוך יהיה מסוג Braid.

הכבלים יותקנו לקיר או בצנרת הגנה או בתעלות כבלים (פלסטיות או מתכתיות) או על סולמות כבלים או יושחלו בשרוולים והכנות שביציקה או יושחלו בצנרת תת קרקעית או יונחו בחפירות הכל כמוראה בתוכניות. מודגש בזה שלא יורשה לעשות שימוש בקטעי כבלים עם חיבורים (קופסאות חיבורים או מופות).

כל הכבלים יהיו מסוג UV RESISTANT - חסין לקרינת שמש.
FLAME RETARDANT לפי IEC60332-1, 2, מתוצרת PRYSMIAN, GENERAL CABLES
SYNARGY, בלבד וכן כבלים תוצרת BATWYLER עבור כבלים חסיני אש.

08.07.2 כבלי תקשורת

כבלים אלו יהיו בעלי חתך כמצויין, גידים גמישים. הגידים יכללו סיכוך מיילר אלומיניום, כולל גיד גלוי מלווה להארקת הסיכוך. המעטה העליון יהיה P.V.C., מתח בידוד 600V, UV RESISTANT.

רמת כבלי התקשורת ואביזרי התקשורת CAT-6E.

כבל PROFIBUS, RS485 מסוג UV RESISTANT,
כבל לתקשורת PROFINET.

הכבלים יהיו מיועדים להתקנה עלית ותת-קרקעית.

צבעים וסימון

כבלי כח - שלוש פאזות בצבע חום עם סימון הפזה.

הארקה - צהוב/ירוק

אפס - כחול

כבלי פיקוד יהיו עם חוטים ממוספרים לאורך הגידים כל 10 ס״מ.

כל הכבלים יהיו עם פס פנימי המסמן את אורך הכבל.

הקבלן יביא לשטח את הכבלים כאשר הם מגולגלים על תופים. לאחר ההתקנה יוציא הקבלן את התופים מהשטח וכן את כל שאריות הכבלים.

המדידה תהיה לפי אורך נטו להתקנה ללא כל פחת.

08.07.3 חיבורי כבלים ללוחות

חיבורי הכבלים ללוחות יכללו את הסעיפים הבאים:

- קילוף הכבל, התקנת סופית מפוצלת על הכבל.
- חיזוק הכבל לברזל מחורץ וכן אספקה והתקנת חבקי קשירה פלסטיים שחורים.
- סימון הכבל על ידי שלט פלסטי עם בנדים המתואר את מספר הכבל (השלט והבנדים יסופקו על ידי הקבלן).
- חיבור הכבל לפסי מהדקים וחזוק ברגי המהדקים.
- אספקה והתקנה של סופיות חוט או פיני מזלג בכל מקרה של חוטים שזורים.
- סמוניות על ידי שרוולים פלסטיים כל גיד וגיד (לפי מספר המהדק) עבור כל כבלי הפיקוד.
- אספקת והתקנת נעלי כבל (תיקניות בלבד עם סימון תן תקן).
- בכל מקרה של כבל מסוכך יכלול מחיר החיבור גם הארקת כל הסכוכים בצד אחד בלבד של הכבל.

08.07.4 דרישות מיוחדות לחווט כבלי פיקוד ובקרה

א. החווט של המערכת (למעט בתוך לוחות חשמל) יבוצע באמצעות כבלים. כל כבל ילך מנקודה מוגדרת אחת לשנייה - לא תהיינה קופסאות חיבור והסתעפות באמצע הקו.

ב. חווט ה- I/O בין לוחות הבקרה ללוחות החשמל יהיה במתח 24VDC בלבד.

ג. כבלי פיקוד, מכשור, בקרה, סיגנאלים ותקשורת, יותקנו בתעלת מתכת מוארקת, נפרדת, במרחק 1 מ' לפחות מתוואי כבלי הכח.
כבלי פיקוד המוטמנים באדמה יושחלו בצנרת נפרדת מכבלי הכח.

ד. אין לכלול בכבל רב גידי אחד, סוגים שונים של I/O.

ה. כל כבל רב גידי יכלול רזרבת גידים בשעור של 20% לפחות.

ו. חווט לכניסת פולסים ולכניסה אנלוגית יבוצע בכבלי דו גידי מפותל בזוגות ומסוכך בחתך מינימלי של 1 ממ"ר - רציף מהאביזר לבקר. הכבל יוארק לפס סיכוך בצד הלוח.

ז. כבלי פיקוד יהיו עם גידים ממוספרים.

08.07.5 חיבור מנוע

חיבור למנוע יהיה על ידי כבלי N2XY, NHXH, N2XCY, N2XBY. ההגנה על הכבל מסולם קרוב או במקום גלוי תעשה על ידי תעלת נירוסטה או פח מגולוון מחורץ 50X60 מ"מ.
גמר התעלה יהיה כ-5 ס"מ לפני הכניסה לקופסת המנוע. במקום שהכבל יורד מלמעלה יוגן הכבל בתעלה עד לגובה של 1.8 מטר מהרצפה.
במקרה שהכבל מגיע מתחת לרצפה יושחל הכבל בתעלה עד לירידה מתחת לרצפה. התעלה תסופק על ידי המזמין.
במידה ובמנוע מותקן טרמיסטור, חיבור המנוע כולל חיבור הטרמיסטור במנוע.
במידה ובמנוע מותקן גוף חימום, חיבור המנוע כולל חיבור לגוף החימום.

החיבור למנוע יכלול:

- התקנת תעלת פח מגולוון מחורץ להגנה על הכבלים בהתאם למתואר במפרט סעיף זה.
- התקנת הכבלים בתעלה וכן חזוק התעלה לבטון או לפרופיל הברזל.
- אספקה והתקנה של כל מעברי האטימה (CABLE GLAND) על קופסת המנוע.
- במקרה של חיבור למנוע EX מעבר האטימה יהיה מיועד לדרגת ההגנה EX הנדרשת.
- מעברי האטימה יהיו מפליז או נירוסטה תוצרת PEPPERS או שוו"ע מאושר.

- התקנת דיסקית קפיצית לחיבור הארקה.
- פרוק מעברי אטימה במידה וקיימים בקופסת מנוע במקום לא מתאים.
  על הקבלן יהיה במקרה זה לפרק את מעברי האטימה, להתקין סתם במקומם ולהתקין את מעבר האטימה לפתח אחר בקופסא. הסתם יסופק על ידי הקבלן.
- קלוף הכבלים.
- הכנסת הכבלים למעבר האטימה.
- ביצוע נעלי כבל מתאימים במידת הצורך והתקנתם לכבלים.
- חיבור הכבל לברגי החיבור כולל בדוד הכבל עד נעל הכבל.
  החיבור יהיה בהתאם לצורת החיבור המצויינת בשלט המנוע.
  על הקבלן יהיה לבדוק את צורת החיבור הנכונה ולחבר הכבל בהתאם.
- הידוק ברגים.
- סגירת הקופסא וגרוז ברגיה על ידי גריז גרפית.
- שלוט על הכבלים. השלוט יעשה על ידי שלט פלסטי עם 2 בנדים ועליו חרוט מספר הכבל. בשלט יהיו שני חורים ואלו יאפשרו תפיסת השלט עם 2 בנדים פלסטיים לכבל. המחיר יכלול אספקת השלטים, הבנדים וכן תפיסת השלטים על ידי בנדים לכבלים.
- בדיקת בדוד המנוע לפני חיבורו.
- בדיקת כוון סבוב למנוע והחלפת החיבור בקופסת המנוע במידת הצורך.
- סגירת הקופסא תעשה רק לאחר אישור בכתב מהמפקח.
- כוון O.L.
- בדיקת פעולת גוף החימום.
- חיבור מנוע למשאבה טבולה, כולל אספקת קופסאות חיבורים כולל Glands, מוגנת UV.

08.07.6 <u>אספקה, התקנה וחיבור קופסאות הפעלה ומפסק בטיחות בשטח</u>

קופסאות הפעלה:

קופסאות ההפעלה יהיו מתוצרת ABB-CEAG, K.M או STAHL. הקופסה תכלול מעבר אטימה אורגינלי. אטומות למים ואבק דרגת אטימות IP67 ויסופקו על ידי הקבלן. מחיר התקנה יכלול את התקנת הקופסא עצמה אך לא יכלול את פרופילי הברזל אשר ימדדו בנפרד לפי ק"ג ברזל מעובד.

קופסאות ההפעלה יהיו עם מפסק הפעלה והפסקה בעל שלושה מצבים קבועים ומצב אחד קפיצי. המפסק יהיה בעל שתי מערכות מגעים (שתי קומות).

קופסאות הפעלה במקומות שאין בהם קורת גג יותקנו בתוך גגון מפוליאסטר במידות 24X24X26 שהן מידות גובה, רוחב ועומק בהתאם. הגגון מיועד להתקנה של עד שתי קופסאות הפעלה. מחיר הגגון יחושב בסעיף נפרד.במקומות מקורים כשקופסאות ההפעלה או מפסק בטיחות מוצמדים לסולמות כבלים תותקן הקופסה באמצעות לוחית מנירוסטה בעובי 2 מ"מ. גובה הלוחית כגובה קופסת ההפעלה, רוחב הלוחית כרוחב הסולם. המפסק יכלול מגע עזר N.O. מחיר לוחית פח יכלל במחיר התקנת קופסת ההפעלה.

במחיר קופסת ההפעלה או מפסק בטיחות כלול:

א. אספקת הקופסא.

ב. התקנת הקופסא או מפסק בטיחות לשני פרופילי Z או ללוחית פח נירוסטה והתקנתם לפרופיל או לעמוד וכן התקנת ברגי חזוק מנירוסטה.

ג. שלוט הקופסא או מפסק על ידי שלט סנדויץ אשר עליו יהיה חרוט שם המנוע וכן התא והלוח מהם מוזן המנוע.

ד. קלוף הכבל.

ה. הכנסתו לכניסת אנטיגרון והתקנת כניסת האנטיגרון לקופסת ההפעלה.

ו. חיבור החוטים לאביזרים ומגעי עזר ו/או ביצוע גשורים מתאימים לפי התכנית.

ז. בדוד החוטים עד נקודת הקילוף.

ח. מריחת גריז גרפית בברגי סגירה של הקופסא וכן סגירת והידוק הברגים. יש למלא בגריז גרפית את כל החור בו מותקן הבורג.

ט. שלוט סנדויץ על הכבל.

י. התקנת תעלת פח נירוסטה מחורץ כהגנה על הכבל.

מפסקי בטיחות:

מפסקי הבטיחות יאפשרו ניתוק מתח ההזנה של ציוד שטח אשר אינו נשלט ע"י קופסאות הפעלה, כגון: ברזים חשמליים, מפוחי איוורור וכו'.

מפסקי הבטיחות יהיו חד פאזיים או תלת פאזיים, על פי העומס, ועל פי הזרם המוגדר בתוכניות.

מפסקי הבטיחות יצוידו במגע עזר.

08.07.7 חיבור כבל ללוח בשטח

חיבור הכבל ללוח פיקוד בשטח יכלול את כל המתואר במפרט עבור חיבורי כבלים ללוחות ובתוספת לכך גם את הפרטים הבאים:

- פתיחה וסגירת הלוח.
- גרוז ברגי הלוח.
- הספקה והתקנה של מעבר אטימה ללוח עבור הכבל וכן העברת הכבל דרך מעבר האטימה והכנסתו ללוח.

08.07.8 הארקת בסיסי מנועים

הארקת בסיסי מנוע כולל הארקה למעטה החיצוני של המנוע ע"י חיבור בין גוף המנוע לבסיס הפלדה או לקונסטרוקציה הקרובה. החיבור ע"י חוט נחושת מבודד בחתך לפי תוכניות הנמדד בנפרד. התקנת נעלי כבל מתאימים כולל ניקוי הצבע בנקודת החיבור למנוע ולקונסטרוקציה וצביעה בצבע יסוד וסופי לאחר החיבור.

- המדידה לפי יחידת חיבור קומפלט למנוע, כלול במחיר חיבור מנוע.

חיבור הארקה לקונסטרוקציה

כולל התקנה של נעל כבל לחוט נחושת שזור, כולל ריתוך בורג לקונסטרוקציה וציפוי בלכת הגנה מיוחדת לאחר החיבור, כולל שילוט "הארקה-לא לפרק".

- המדידה לפי יחידת חיבור קומפלט לקונסטרוקציה.

08.07.9 <u>סולמות כבלים</u>

הכבלים יעמדו בת"י 61537 המבוסס על תקן IEC מקביל.
סולמות הכבלים יהיו מפלב"מ 1,304 מ"מ עובי.
כל חלקי הסולמות יחוזקו על-ידי ברגי פלב"מ בלבד, עם מחברים פנימיים לחלקי הסולם.
רוחב סולם הכבלים לא יעלה על 100 ס"מ.
לסולמות יותקנו תמיכות מלמטה מקונסטרוקצית פלב"מ כשהם מותקנים לאורך קירות ותליות מהתקרה על-ידי מוטות הברגה מגולבנים כשהם מותקנים רחוק מהקירות, ו/או מחוזקים כולל חבקים מתאימים לקונסטרוקציה.
הסולמות יהיו בנויים לעומס כבלים של 100 ק"ג למטר אורך. המרחק בין החיזוקים לא יהיה גדול מ-250 ס"מ. פניות ושינויי מפלס בסולמות יבוצעו על-ידי קשתות מתאימים ברדיוס לא קטן מ-60 ס"מ.
סולמות כבלים ישולטו ליעודם כל 10 מ"א, כגון: "חשמל", "טלפון", "זרם חלש" וכו'.
השילוט, שלט סנדוויץ חרוט בצבעים שונים לפי יעוד מערכות במידות 200x100 מ"מ.
מחיר סולמות יהיה לפי מטר אורך בהתאם לרוחב סולם שיוגדר בכתב הכמויות. המחיר יהיה אחיד לסולם אנכי, אופקי, קשת, תפנית, חבוק T וכו'. המחיר יכלול את אספקת והתקנת הסולם כולל כל אביזרי העזר הדרושים. כולל כל התמיכות, תליות והחיזוקים הנדרשים להתקנה מושלמת. אין תשלום נפרד על תליות חיזוקים לקיר, תקרה וכו'.
אין לרתך/לנסר סולמות באתר.

08.07.10 <u>תעלות</u>

<u>תעלות פח</u>

תעלות הכבלים יהיו במידות כמוכתב בכתב הכמויות. התעלות יעשו מפח מגולוון 1.5 מ"מ עובי בחדרי החשמל, ומפלב"מ בלבד בשטחי המתקן.
התעלות יהיו עם 4 כפופים ועם מכסה בעל שני כפופים. התעלות יכללו מחזיקי כבלים, עבודים, חתוכים כולל תמיכות וחיזוקים לקיר, למחיצה קלה, לתקרה או לקונסטרוקציה, שילוט תעלה כמצויין בסעיף 5.8.6.
התעלות יכללו מגיני גומי בפינות החדות הפנימיות וביציאות הכבלים. מחיר תעלות פח יהיה לפי מטר אורך בהתאם לרוחב התעלה. המחיר יהיה אחיד לתעלה אנכית, אופקית, קשת, תפנית חיבור T וכו'.
<u>המחיר יכלול</u> את אספקת והתקנת התעלה, כולל כל אביזרי העזר הדרושים, כולל כל התמיכות, תליות והחיזוקים הנדרשים להתקנה מושלמת. אין תשלום נפרד על תליות, חיזוקים לקיר, תקרה וכו'.

<u>תעלות רשת</u>

תעלות רשת יהיו במידות כמוכתב בכתב הכמויות. התעלות יעשו מחוטים מגולבנים בעובי 5 מ"מ ויכללו חיזוקים לקירות, לתקרות או לרצפה צפה. התעלות יהיו תוצרת חברת "לירד" או שווה ערך מאושר וכנ"ל תעלות פח. מחיר תעלות רשת יהיה לפי מטר אורך בהתאם לרוחב התעלה.
שילוט תעלה כמצויין בסעיף 5.9.6.
המחיר יהיה אחיד לתעלה אנכית, אופקית, קשת, תפנית חיבור T וכו'.
<u>המחיר יכלול</u> את אספקת והתקנת התעלה, כולל כל אביזרי העזר הדרושים, כולל כל התמיכות תליות והחיזוקים הנדרשים להתקנה מושלמת. אין תשלום נפרד על תליות חיזוקים לקיר, תקרה וכו'.
תעלות רשת מחוץ לחדרי החשמל – מפלב"מ בלבד.

<u>הנחת כבלים</u>

מחיר הנחת כבלים יהיה אחיד להנחה בתעלה או על סולם או בצינור בקיר או מתחת לאדמה כולל השחלה דרך בריכות.

מחיר הנחת כבל יכלול:

א. בדיקת הכבל לפני הנחתו.

ב. הנחה או השחלת הכבל כמתואר.

ג. אספקה והתקנה של חזוקי כבלים באמצעות חזוקים.

ד. בדיקת הכבל לאחר הנחתו והחלפתו במידה והכבל פגום.

ה. סימון הכבלים ע"י שלטי סנדביץ כל 30 מטר.

<u>אינסטלציה</u>

גופי התאורה, אספקתם, יצורם וחיבורם בהתאם למפרט 08 פרק 08.09.

הצינורות לאורך ו/או על קירות, תקרות ו/או קונסטרוקצית מבנה, יחוזקו בעזרת שלות וחבקים עם ברגים, הכל מגולבן או מצופה בקדמיום.
מודגש בזאת שלא יורשה ביצוע ריתוך לקונסטרוקצית מבנה וכל התחברות לקונסטרוקציה תבוצע על ידי חבקים מגולבנים עם ברגים.

ירידות כבלים אל אביזרים ו/או מכונות בקירות יהיו מושחלים בקטעי צינורות מרירון או בתעלות, כאשר האביזרים יותקנו על קירות או בתוך התעלות, פרט למצויין אחרת בתוכניות.

גופי התאורה מותקנים באופנים שונים, כפי שיפורט בתוכניות ובמפרט. התקנת גופי התאורה תכלול את כל הדרוש להתקנתם/תלייתם בהתאם לאופנים השונים, כגון: ווים, תפסים,

חיזוקים, ברגים, חבקים, שרשראות מגולבנות וכו'. לא תינתן לקבלן כל תוספת עבור כל האמור לעייל.

לא תבוצע הסתעפות מגוף תאורה אחד לשני. תבוצע קופסת חיבורים להסתעפות המעגל לג"ת או לח"ק.

<u>קונסטרוקצית ברזל</u>

על הקבלן לייצר, לספק ולהתקין קונסטרוקצית ברזל או פלב"מ עבור תמיכות לסולמות או בסיסי לוחות או תמיכות לגופי תאורה ואביזרים או לכל דבר שיתבקש על-ידי המזמין. ושאינם כלולים במחיר הפריט אביזר.
ייצור קונסטרוקציות הברזל יעשה בבית מלאכה של הקבלן. הפרופילים יישרו, יחתכו בדייקנות לפי המידה הנדרשת ויקדחו בהם חורים במידת הצורך.
עיבוד הפלדה יעשה במצב קר או חם (אדום) ואין לעבדם במצב של חם בינוני (כחול).
לפני ההרכבה יש להסיר את החספסת (גרדים) הנוצרת בשפות החתוכים והחורים. החרים יעשו במקדחה בלבד.
כל הריתוכים יבוצעו בשיטת הקשת החשמלית המגונת לפי מיטב כללי הביצוע ולשביעות רצונו של המהנדס.
במקומות הרתוכים יש לנקות את המתכת מכל לכלוך, חלודה, קשקוש וצבע, סיגים וטפות מתכת שנשארו מרתוך במבער.
כל הקונסטרוקציה תצופה בצפי אבץ חם על-ידי טבילה באמבט אבץ מיוחד שטוהרו לפחות 97%. משקל הצפוי על משטח יהיה לא קטן מ- 0.61 Kg/m2.
תקון מקומות רתוך בשטח יעשה באבץ קר.
התשלום יעשה לפי Kg ברזל נטו (ללא הצפוי) ללא כל קשר לצורת הגוף אלא למשקלו בלבד.
המחיר יכלול כאמור יצור, אספקה והתקנה באתר.
קונסטרוקציות מחוץ לחדרי החשמל – מפלב"מ בלבד.

<u>מחיר יחידה לאספקת צינורות פלדה מגולוונים ופרופילי שרשרת C (פטות)</u>

מחיר אספקה והתקנת צינורות ופרופילי שרשרת יהיו לפי מטר אורך ויכללו:

א. אספקת הצינור או הפטות והובלתו לאתר.

ב. חתוך הצינור או הפטה למידה הדרושה וכן עבוד אזור החתוך וצביעה בצבע גלוון קר.

ג. כפוף הצינור או הפטות במידת הצורך והתקנתו במקום כולל חזוקו.

ד. אספקה והתקנה של כל החזוקים וכן כל חומרי העזר הדרושים לחזוק הצינור או הפטות.

ה. אספקה והתקנת גומית הגנה לכבל ביציאת הצינור או הפטה.

המחיר כאמור יהי לפי מטר אורך שלאחר ההתקנה. לא תנתן כל תוספת עבור פחת.
המחיר יכלול את כל אביזרי העזר המפורטים להתקנה מושלמת של הצינור או הפטה.

<u>פס הארקה</u>

מחיר יחידה לאספקה והתקנה של פס הארקה מנחושת מצופה בדיל יכלול:

א. אספקה של פס הארקה מנחושת בחתך ע"פ כתב כמויות.

ב. אספקה והתקנה של מבודדי פיקולו ל-1kV בשני הקצוות.

ג. ביצוע חורים בפס במידת הצרוך לפי דרישת המזמין.

ד. התקנת פס ההארקה על מבודדי הפיקולו.

<u>פס הארקה מברזל מגולבן</u>

הפס יהיה עשוי מברזל מגולבן בחתך של 50x5 ממ"ר. הפס ימדד לפי מטר אורך. מחיר יחידה לאספקה והתקנה של הפס יכלול:

א. אספקה של פס הארקה מברזל מגולבן.

ב. אספקה והתקנה של מבודדי פקולר ל-1kV עבור חזוק הפס כל 80 ס"מ.

ג. ביצוע חורים בפס במידת הצורך לפי דרישת המזמין.

ד. התקנה של הפס על המבודדים.

<u>אביזרים והתקנתם</u>

חיבורי קיר בודדים או בהרכבים שונים, שקעי טלפון, מפסקי תאורה וכו' יהיו מתוצרת ניסקו, דגם "לייט" או ד.י.ג., או שווה ערך, להרכבה בתוך תעלות הקפיות, בקירות תה"ט או עה"ט.

האביזרים יהיו להרכבה תה"ט או על הטיח, או בתעלות.

<u>חיזוק אביזרים</u>

לא יחוזקו אביזרים, כגון: שקעים, מפסיקים וכו', לקירות על ידי יריה ישירה על האביזר. לשם חיזוק האביזר יוכנו חורים באביזר על ידי הקבלן והאביזר יחוזק עם 2 ברגים לפחות.

<u>אביזרים בקירות, מחיצות קלות או תעלות</u>

אביזרים לחשמל טלפון וכו' המותקנים בקירות בניה, יחוזקו לקיר על ידי 2 ברגים ודיבלים פלסטיים בנוסף לאמצעי החיזוק הרגילים. במחיצות קלות יותקנו השקעים עם קופסאות מיוחדות תואמות להתקנה במחיצות קלות. לא תשולם תוספת מחיר עבור הקופסאות הנ"ל.

<u>שילוט אביזרים</u>

אביזרים סופיים כגון שקעי חשמל, טלפון, מחשב, מפסיקי זרם מאור וכו' ישולטו על ידי שלוט סנדויץ חרוט ו/או שילוט ממוחשב מודפס, הכולל שם הלוח המזין ומספר מעגל. השלט יותקן על ידי הדבקה בסמיכות לאביזר מעליו ו/או מתחתיו בצורה אחידה בכל המבנה.

גוון השלטים וצורתם יקבעו על ידי האדריכל.

מחיר השלטים כלול במחיר האביזר ולא תשולם כל תוספת מחיר בגין השלטים.

אביזרים, הרכבתם, התקנתם וחיבורם בהתאם למפרט הכללי פרק 08.08.

<u>קופסאות חיבור</u>

קופסאות החיבור יהיו במידות כמפורט בתוכניות וכתב הכמויות.

כל הקופסאות יהיו עם עד ארבע כניסות לכבלים ועם סרגל מהדקים מלא בתוך הקופסא.

הקופסא תהיה בדרגת אטימה IP67 לאזורים חיצוניים.

הקופסאות יהיו מיועדות להתקנה באזורים נפיצים, הקופסאות יהיו מסוג EXPLUSION PROOF דוגמת פלזולי או שוו"ע מאושר.

מעברי כבלים יהיו אטומים EXPROOF מתוצרת ROXTEC או שוו"ע מאושר.

מחיר התקנת קופסת חיבורים יכלול:

א. התקנת הקופסא למקום כולל אספקה של פלטת פח מגולוון שתחובר לקונסטרוקציה או לעמוד, בהתאם לפרוט המופיע בתוכניות.

ב. אספקה של כל הברגים הדרושים להתקנה מושלמת של הקופסא.

ג. אספקה והתקנה של מעברי האטימה לקופסא.

ד. אספקה והתקנה של שלט סנדביץ על הקופסא המתאר את מספר המעגל ומספר הקופסא.

מחיר חיבור כבל לקופסת חיבורים יכלול:

א. קלוף הכבל.

ב. השחלתו דרך מעבר האטימה.

ג. אספקה והתקנת סופיות חוט.

ד. חיבור הכבל למהדקים.

ה. סימון הכבל בשלטים חרוטים.

ו. סימון הגידים בשרוולים פלסטיים ממוספרים.

- מחיר לאספקה, התקנה וחיבור של קופסת חיבורים יכלול את כל האמור לעייל כולל חיבור של עד ארבעה כבלים לקופסא.

<u>קופסת שקעים</u>

קופסת השקעים תהיה מיועדת להתקנה על הקיר.

הקופסא תכלול שקע חד פזי או תלת פזי בהתאם למוגדר בכתב הכמויות.

הקופסא והשקע יהיו בדרגת אטימה IP54.

השקע יהיה CEE תוצרת ניסקו או שווה ערך מאושר.

הקופסא תכלול כניסת כבל מתאים בחלק התחתון שלהם.

השקע יהיה מותקן כך שיצור זוית של 45° לאנך ויאפשר הכנסה נוחה של התקע אליו.

השקעים יוזנו ממעגלים המוגנים ע"י מפסקי פחת.

מחיר אספקה, התקנה וחיבור של קופסת השקע תכלול:

א. אספקת קופסת השקעים עצמה.

ב. אספקה של פלטת הרכבה מפח מגולוון וכן חתיכות ברזל, פרופיל "U" מחורץ מגולוון וכן כל חומרי עזר דרושים להרכבה מושלמת של קופסת השקעים לקונסטרוקציה.

ג. התקנת כל המערכת לקונסטרוקציה או לקיר.

ד. פתיחת הקופסא להכנסת הכבל אליו.

ה. קילוף הכבל.

ו. אספקה והתקנת סופיות וסימונים לחוטים וחיבורים.

ז. בידוד החוטים עד נקודת הקילוף.

ח. אספקה והתקנה של שלט סנדביץ עליו מופיע מספר המעגל ומספר השקע.

<u>חיבור למכונה</u>

חיבור למכונה יכלול אספקה, התקנה וחיבור של כבל נושא פלדה בקוטר 8 מ"מ, כולל עיגון הכבל בעזרת אביזרים מתאימים לריצפה ולקונסטרוקציה של המבנה, אספקה, התקנה וקשירת כבלים של המכונה אל הכבל הנושא וכן אספקה והתקנה על הריצפה של תעלת הגנה מתאימה לכבלים משיווק א.ו.ש. אביזרים או ש"ע מאושר עם מכסה נע על ציר.

התעלה עשויה תרכובת פלסטיק PVC 80% טהור, אפשרות לחיבור מספר אלמנטים אחד לשני בחיבור DOG BONE או זנב סנונית.

היחידה תעמוד בעומס רכב של עד 20 טון.

מכסה התעלה בצבע צהוב.

החיבור למכונה יכלול הנחת כבלים בתעלה וחיבור הכבלים ללוח המכונה ובצד השני חיבור הכבל לתקע מתאים שישמש לחיבור לאלמנט מתאים בתעלת פסי הצבירה שתותקן בתקרת אולם היצור.

החיבור לא יכלול את אספקת אלמנט החיבור לתעלת פסי הצבירה שיחושב בנפרד.
החיבור יכלול התקנת וחיבור כל האיבזור מתעלת פסי הצבירה בתקרה ועד ללוח המכונה כולל.
החיבור ילכול השתתפות נציג הקבלן בהנעה ראשונית של המכונה.
אורך הכבל הנושא עד 10 מ״א.
אורך תעלת ההגנה על הריצפה עד 3 מ״א. אין תוספת מחיר עבור פניות בתעלה.

<u>אישור אביזרים</u>

אביזרים סופיים כגון שקעי חשמל, טלפון, מחשב, מפסיקי זרם מאור וכו׳ הקבלן יאשר דוגמאות ע״י המפקח טרם רכישה ואספקה לאתר.

<u>הפרדת מערכות</u>

לכל המערכות תהיה צנרת וקופסאות נפרדות ואין לערב מערכות ביניהם. להלן קוד צבעים לצנרת פלסטית במבנה עבור המערכות השונות. סטיה מקוד צבעים כמפורט, מחייבת אשור המהנדס בכתב.

חשמל	-	צבע צינור פלסטי כחול
טלפון	-	צבע צינור פלסטי ירוק
גילוי עשן	-	צבע צינור פלסטי אדום
מחשב	-	צבע צינור פלסטי חום
רמקולים	-	צבע צינור פלסטי צהוב

08.07.11 <u>צינורות פלסטיים כפיפים</u>

יש להכניסם לתוך יציקה, במילוי חול מתחת למרצפות בתוך תקרות כפולות בתוך מחיצות וכו׳ הם יקבעו בצורה יציבה וחזקה.
הצינורות יונחו במידת האפשר בקוים ישרים, על מנת למנוע כפופים יש להכניס חוט משיכה בצינור.
אין להניח קבוצות של צינורות קשורים יחד, אלא יש לפזרם במרחקים של מספר סנטימטרים אחד מהשני. הצינורות יקשרו בחוטים פלסטיים ולא בחוטי ברזל. בהנחת צינורות מריכף במילוי חול מתחת למרצפות יש לחזקם על ידי טיט צמנט בצורה שהם לא יתרוממו מעל לרצפת הבטון.
כל קצוות הצינורות המונחים ביציקה יש לסתום ולסמן את המקום המדויק בצורה שאפשר יהיה לזהותם אחרי כן.
במקום שדורשים את זה בכפופים יש להכניס קשתות מרירון על מנת שהכפוף של הצינור מריכף לא ימעך.

אין חישוב נפרד על מחיר קשתות אלה.
קופסאות הסתעפות גלויות או ביציקה תהיינה מרירון או משוריינות תה"ט ברגמן. גם במקרה זה אין חישוב נפרד במחיר (אם לא נאמר אחרת) בתוך היציקה יש לשמור על זה שקופסאות מרירון לא תקבלנה דפורמציה ולא תתמלאנה בטון. יש למלא גם את החורים עם חומר על מנת לשמור שלא תתמלאנה בטון.

<u>פרטים להכנסת צינורות וקופסאות ביציקת בטון</u>

בזמן יציקה יש לשמור שלא תהיה כל תזוזה או פגיעה בזמן יציקת הבטון או בזמן הרתוכים. יש להקפיד על הנחה של מינימום כפופים ואלה מוכרחים להיות ברדיוסים המתאימים לפי תקן על מנת לאפשר השחלה חופשית של חוטים או כבלים בתוכם.
המרחק בין צינורות קשורים צריך לאפשר מעבר חופשי בזמן היציקה לשם חדירת בטון. בכל מקרה יש לקבל את האישור של המפקח על מקום הנחת הצינורות בתוך חלל היציקה.
אין בשום אופן להשתמש בחיבורים (מופות) בצינורות הטמונים ביציקה.
את הקופסאות הטמונות ביציקה יש לחזק היטב ולמלא נייר או עץ קלקר בצורה שתמנע נזק, דפורמציה והתמלאות בטון בתוך הקופסאות.
יש להקפיד על ירידות החיבורים בקירות ולהתאים במדויק את מקום הירידות למקום המשך הצנרת. כל הירידות יש לעשות באמצעות קדיחה בתבניות והעברת צינורות דרכם.
יש להשאיר עודף צינורות של כ-50/40 ס"מ באופן שיאפשר התאמת מקום הקופסאות.
במקומות בהם עוברים צינורות דרך תפר התפשטות כל הבנין יש להלביש על הצינורות הבאים משני הצדדים שרוולים בעלי קוטר גדול יותר. לאחר גמר היציקות ופרוק התבניות ישחיל הקבלן בתוך הצינורות המונחים ביציקה חוטי משיכה מפלדה מגולבנת בחתך
1.5 ממ"ר וכדי להיוודע שכל הצינורות שלמים ולא סתומים על ידי בטון, על מנת לאפשר השחלה נוחה של החוטים אחרי כן.

<u>צינורות פלסטיים קשיחים</u>

יש להרכיבם בצורה גלויה על הקירות, תקרות עם חזוקים מגולבנים במרחקים בהתאם לתקן או תה"ט, ביציקת בטון בתקרה או קירות. בזויות או קופסאות כלשהן ובסמוך אליהם יש להשתמש במחזיקי צינורות משותפים במקומות שעוברים יותר צינורות ולהשאיר מקום פנוי לתוספת צינורות בעתיד (30%) אין חישוב נפרד על קופסאות, קשתות וכו'.

<u>קופסאות, קופסאות הסתעפות, ארגזים, קופסאות מיוחדות</u>

קופסאות לצינורות פלסטיים העוברים תה"ט יהיו תיבות ברגמן 70 ס"מ לצינורות בקטרים גדולים יותר יש להשתמש בקופסאות ברגמן מרובעות סטנדרטיות . כל הקופסאות תחוזקה לקיר בפני עצמן ולא תהיינה תלויות על הצינורות המחוברים אליהם. במקומות בהם יונחו קופסאות ביציקת בטון יהיו הקופסאות משוריינות או מרירון.

המכסים לקופסאות ברגמן יהיו מפח מגולבן. לכל קופסא יבורג מכסה נפרד. המכסים יסומנו בשמן ויזרה עליהן חול דק לקבלת הסיוד, אלא אם כן תינתן הוראה אחרת לבצעם בצבעי שמן. למפסיקים ולשקעים יש להשתמש בקופסאות 55 או קופסאות מתאימות אחרות. במתקן משוריין יש להשתמש בקופסאות משוריינות סטנדרטיות, יציקת ברזל, במידה שאי אפשר להשיג קופסאות ברזל יש להשתמש בקופסאות אלומיניום מיציקה כבדה. אין חישוב נפרד לקופסאות במתקן זה. במקרים בהם עוברים יותר צינורות במרחקים ארוכים יש להשתמש בקופסאות מעבר לריכוז של צינורות עשויות מפח 1.5 2 ס״מ עובי עם מכסה עם קצוות מעוגלים. ארגזים אלה יהיו עשויים פח דקופירט ויצבעו צבע מגן סינכרומט וצבע סינטטי.

לכל קופסא שלא תכסה באופן ישיר על ידי הגוף המחובר אליה, יש להרכיב מכסה. במקרה שבו ישנן קופסאות בתוך שקעים למנורות שקועות יש לעשות את כל החיבורים בתוך קופסאות ולסגרם על ידי מכסה עם יציאה ולצאת למנורה עם כבל.

חיבורי חוטים בקופסאות יש לעשות על ידי מהדקי חרסינה או פלסטיים מיוחדים (לא בקליט) בעלי 2 ברגים, חיבור חוטים בחתכים גדולים יותר שאין עבורם מהדקים מוכנים, יש לחבר על ידי מהדקי נחושת ואומי פליז המורכבים על מבדדי חרסינה בתוך קופסאות פח או יציקה.

08.08 עבודות תשתית

פרק זה מתייחס לביצוע עבודות תשתית לחשמל באתר מט"ש ב"ש, הארקת יסודות במבנים שונים ועבודות חשמל.

עבודות אלו כוללות:

תוואים תת קרקעיים של צנרת פלסטית בחפירה עם שוחות מעבר עבור המערכות הבאות:

- קווי מתח גבוה (יבוצעו ע"י אחרים).
- קווי מתח נמוך.
- קווי תקשורת ובקרה.
- תאורת חוץ.
- הארקת יסודות לכל המבנים והמתקנים.
- שרוולים ומעברים במבנים השונים.

העבודה תבוצע בהתאם (הוצאות אחרונות מעודכנות):

- פרק 08 (2001) של המפרט הכללי שבהוצאת משרדי הממשלה.
- תקן ישראלי (על כל חלקיו).
- חוק החשמל 1954 (מהדורה מעודכנת) וכמפורט להלן.

08.08.1 חפירה ו/או חציבת תעלה לכבלים תת-קרקעיים או לצנרת תת-קרקעית

אזהרה: אין לבצע חפירה כל שהיא בשטח בכל עומק ללא קבלת אישור בטיחות יומי בכתב ממחלקת תשתיות ומהבטיחות.
רואים את הקבלן כאילו בדק באופן יסודי את טיב האדמה במקום העבודה וביסס את הצעתו לסוגי הקרקע קיימת. לא תוכר כל תביעה הנובעת מתנאי החפירה או חציבה מיוחדים וכד'.
תחילת החפירה תחל רק לאחר שהקבלן יסמן את תוואי החפירה בשטח ויקבל עליו את אישור המפקח.

כל התוואים התת-קרקעיים (כבלים בחפירה או כבלים בצנרת תת קרקעית) יסומנו על ידי מודד מוסמך מטעם הקבלן. הסימון יהיה ע"י יתדות מתאימים. הסימון יוגש לאישור המפקח לפני החפירה.

<u>חפירות להתקנת כבל באדמה</u>

עבור כבלי החשמל שיותקנו ע"י אחרים, תוכן ע"י הקבלן צנרת שתונח בחפירה.

עומק הצנרת בשטחים פתוחים, גינון וכו': 90 ס"מ (רום קודקוד הצינור).

עומק הצנרת בחציות כבישים או לאורך כבישים: 100 ס"מ (רום קודקוד הצינור).

תחתית החפירה תרופד בשכבת חול מנופה בעובי 10 ס"מ, עליה יונחו הצינורות בצורה מרווחת. שכבת חול דומה תכסה את הצנרת. התעלה תמולא באדמת מילוי מהודקת בשכבות הידוק מלא. בעומק 50 ס"מ מתחת לפני הקרקע הסופיים, יפרוס הקבלן סרט סימון תקני. במידה והחפירה תהיה ברוחב העולה על 40 ס"מ, ייפרס סרט נוסף עבור כל 40 ס"מ נוספים של חפירה. החפירה תכלול לבני בנייה 7 ס"מ עובי, מונחים לאורכה כהפרדה בין המערכות השונות.

סידור מדויק של הצנרת בחפירה ראה בתוכניות.

<u>חפירה במחפרון</u>

באזורים בהם החפירה חוצה תוואים ידועים/בלתי ידועים של מערכות שונות (חשמל, תקשורת, טלפונים, מים, צנרת סניטרית ועוד), תבוצע החפירה תחת השגחת צופה מיוחד שיתמקם בסמוך לכף החפירה וישגיח. אזורים אלו יקבעו לקראת הביצוע ע"י המפקח.

<u>חפירת ידיים</u>

באזורים בהם קיים חשש מוגבר לפגיעה במערכות תת קרקעיות שונות (חשמל, תקשורת, טלפונים, מים, צנרת סניטרית ועוד), תבוצע חפירת ידיים זהירה לגילוי מערכות אלו וחצייתן בבטחה. אזורים אלו יקבעו לקראת הביצוע ע"י המפקח.

<u>מילוי החפירה</u>

החפירה תמולא באותה אדמה שנחפרה, תוך סינון האבנים הגדולות מ-8 ס"מ.

הקרקע תמולא בשכבות בעובי של 20 ס"מ, ותהודקנה בהתאם. כלי ההידוק יאושרו ע"י המפקח. עבודת הקבלן תכלול סילוק מהאתר של עודפי הקרקע והסלעים.

<u>רוחב החפירה/ הפרדה בין מערכות</u>

רוחב החפירה יהיה כזה המתאים להכיל את כל המערכות המיועדות להיות מותקנות בתוכו. אופן ההתקנה כנדרש בתקן. מודגש בזה שיש לשמור מרחקים בין הכבלים השונים/הצנרת וכן בין המערכות השונות. חפירה לשתי מערכות ומעלה תכלול הפרדה בין המערכות ע"י קיר חוצץ של לבני הפרדה בלוק 7.

הערה כללית לעבודה בתוואים באזורי מתקנים קיימים:

בחלק מהמתקנים ישנם תוואים קיימים של חשמל ותקשורת. עבודת הקבלן תכלול:

- הכנת תוואים עוקפים של צנרת תת קרקעית עם שוחות מעבר
- חיבורי צנרת תת"ק חדשה לצנרת תת"ק קיימת.
- חיבורי צנרת תת"ק חדשה לשוחות קיימות.

08.08.2 צנרת תת קרקעית

צנרת זו תהיה פלסטית כבדה מתאימה להתקנה תת קרקעית לפי דרישות ת"י 728.
הצנרת ואופן התקנתה יהיו מאושרים ע"י חברת החשמל. צנרת טלפון תתאים לדרישות ת"י 858 ותהיה מאושרת ע"י בזק הנדסה וגם ע"י המפקח. כל קנה יכלול חוט משיכה מניילון 8 מ"מ.

להלן פירוט מאפייני הצנרת לפי קטרים:

08.08.3 צנרת פלסטית 50 קוטר או 75 קוטר

צנרת זו תהיה פלסטית, הצנרת תהיה מתאימה להתקנה תת קרקעית מטיפוס קשה, מסופקת בגלילים על תופים. הצנרת תהיה בעלת צלעות סובבות פנימיות, וסימוני צבע חיצוניים, לפי המטרה של הצינור.

צנרת זו תהיה דוגמת פלסטרו גבת-קו און דרג 8 (SDR 13.5) או שווה ערך מאושר ע"י המתכנן.

חיבור קטעים בצנרת זו ע"י מופות מקוריות.

08.08.4 צנרת 110 קוטר

צנרת זו תהיה קשיחה, כל קטע עם ראש וגומיות אטימה נושאת תו תקן לחשמל תת קרקעי.
הצנרת לקוי החשמל תהיה בעלת עובי דופן 4.7 מ"מ לפחות.

08.08.5 צנרת פלסטית 160 קוטר

צנרת זו תהיה קשיחה. כל קטע עם ראש וגומיית אטימה. הצנרת תהיה בעלת תו תקן לחשמל תת קרקעי. עובי דופן 7.8 מ"מ.

08.08.6 צנרת פלסטית 225 קוטר

צנרת זו תהיה קשיחה. כל קטע עם ראש וגומיית אטימה. הצנרת תהיה בעלת תו תקן לחשמל תת קרקעי. עובי דופן 11 מ״מ לפחות.

הערה כללית לצנרת העולה מן הקרקע בצמוד לקיר:

- הצנרת עולה בצמוד לקיר, תעלה בקשת רחבה.
- הצנרת תעלה עד לגובה 40 ס״מ, מעל פני קרקע עליונים.
- אל הקיר תחוזק הצנרת בשלות מגולוונות.
- פתח הצנרת יאטם ע״י פקק מקורי.
- יש להוסיף שילוט לכל צינור כנדרש.

08.08.7 בריכות ושוחות

עבודת הקבלן כוללת אספקה והתקנה של בריכות ושוחות כמפורט בתכניות ובטבלה שלהלן:

08.08.8 בריכות/שוחות מעבר (חשמל ותקשורת) - עגולות

הבריכות העגולות תהיינה עשויות מצינור בטון טרומי, עם טבעת (תושבת-בסיס) תחתונה, טבעת עליונה ומכסה עגול בקוטר מכסימלי קיים. קוטר הבריכות (פנים - נטו) ועומקן כמצוין בתוכניות. הבריכות להתקנה בכבישים ובדרכים תהיינה למשקל 40 טון. הבריכות להתקנה במשטחי גינון תהיינה למשקל 12.5 טון או אנטימלארי כמצויין. כניסת הצנרת לבריכות תהיה דרך קדחים אשר יוכנו במפעל יצרן השוחות לפי תוכניות. עבודת הקבלן תכלול תיקוני בטון לסתימת הקדח (בין הצינור הפלסטי לגוף הבריכה). תקרת הבריכה תהיה יצוקה יחד עם משקוף המכסה.

בריכות אלו תהיינה דוגמת ״וולפמן-תעשיות בע״מ״ או שווה ערך מאושר.

תשתית לשוחה תהיה בהתאם למפורט להלן:

1. חפירה לשתית ל-20 ס״מ מתחת לרום תחתית השוחה.
2. הידוק השתית ומילוי מבוקר במצע סוג א׳ בעובי 15 ס״מ.
3. בטון רזה בעובי 5 ס״מ.

הרכבת שוחה תהיה בהתאם למפורט להלן:

1. הרכבת השוחות הטרומיות תעשה לפי הנחיות, בהדרכת ובפיקוח שרות שדה של בית החרושת ממנו ירכוש הקבלן את השוחות הטרומיות.
2. הורדת השוחות הטרומיות תעשה בעזרת מנוף בווי הרמה מיוחדים המומלצים ע"י היצרן.
3. מילוי חוזר של החפירה סביב השוחות יבוצע ממצע סוג ב' או מחומר מקומי מובחר ללא אבנים, מהודק בשכבות, בהתאם לדרישות המפורטות בסעיף מס' 57017 של "המפרט הבינמשרדי".

08.08.9 שוחות מעבר

בכל מכסה של שוחה, בזמן היציקה יש להכניס כתובת עשויה פליז עם אותיות בגודל 5 ס"מ לפחות, בה כתוב סוג הבריכה.

להלן סוגי הכתובות:

חש - עבור בריכת חשמל מתח נמוך

תק - עבור בריכת תקשורת

טל - עבור בריכת טלפונים

מג - עבור בריכת חשמל מתח גבוה

08.08.10 תאי מעבר מלבניים/מרובעים

תאים אלו יהיו טרומיים מבטון מזוין.

- התאים יהיו מורכבים משלושה חלקים:

רצפה/תחתית.

חולייה (במידה ודרוש - לפי הגובה המוכתב בטבלת הנתונים לעיל).

תקרה + פקק בגודל מכסימלי.

- חדירת הצנרת לתאים תעשה דרך פתח או קדח בדופן, + איטום לאחר חדירת הצנרת. הפתחים והקדחים יבוצעו במפעל היצרן, לפי תוכניות מפורטות לשוחות.
- תאים בגובה מעל 1.6 מ', יכללו מדרגות כניסה.
- תקרת התאים תהייה כבדה 40 טון או בינונית 12.5 טון, לפי המקום (כביש או גינה).
- תאים אלו יהיו דוגמת וולפמן תעשיות.
- יבוצע ניקוז בשוחות, יבוצעו תמיכות מתכתיות מגולוונות בשוחות לכבילה.
- יציקת מכסה השוחה כלולה במחיר השוחה, תבוצע בבטון ב'-40.

08.08.11 תאים לקצה תשתיות תאורת חוץ

קצה צנרת התשתית עבור תאורת החוץ תסתיים בתאים . כל בסיס יכלול גם שרוולים (מצינור פלסטי כפיף מטיפוס שרשורי דו-שכבתי דוגמת הדגם "קוברה", בקוטר ובכמות כמצוין בתוכנית). מיקום העמודים יסומן ע"י הקבלן ויאושר ע"י המפקח.

08.08.12 סימון, שילוט ואמצעי זהירות מיוחדים

במסגרת העבודה כלול גם סימון ושילוט כל המתקן המבוצע ע"י הקבלן כדלקמן.

אביזרים

כל האביזרים, גופי תאורה, קופסאות חיבורים והסתעפות (חשמל, תקשורת וטלפונים), קופסאות לחצנים, ח"ק שונים (לחשמל, תקשורת, מסופים וטלפונים), מ"ז שונים (למאור, בטחון, פיקוד), לוחות חשמל, גלאי עשן/אש ועוד, ישולטו בשילוט סנדביץ חרוט דו-גווני. גוון השילוט יהיה כתב שחור עם רקע לבן, כאשר אביזרי החרום יהיו כתב לבן עם רקע אדום. השילוט יקבע למקומו ע"י ברגי פח, או מסמרות פלסטיות מתאימות. רשימת שילוט תוגש לאישור לפני הביצוע.

כבלים/גידי כבלים

כל כבל ישולט בשני קצותיו לפי מספר המעגל. השילוט, יהיה סנדביץ חרוט קשור לקצה הכבל או סימניות פלסטיות, מסילה עם שרוולים דוגמת קריצ'לי.

כל גידי הכבלים (כח ופיקוד) יסומנו לפי מספר המהדק המתחבר. הסימון יהיה דוגמת "פנדואיט" שרוול פלסטי המתלבש על הגיד (ומתאים לגודלו) בו כתוב מספר המהדק.

הארקה

כל נקודות ההארקה תשולטנה ע"י שילוט "הארקה לא לנתק". השילוט, שלט סנדביץ' חרוט לבן על רקע אדום יותקן בסמוך לנקודה או מדבקיה פלסטית מתאימה.

תוואים תת קרקעיים

כל התוואים התת-קרקעיים יסומנו על פני השטח ע"י שילוט מתאים.

השילוט יהיה מיצקת מתכת, בה כתוב סוג המערכת (חשמל או טלפונים או תקשורת). השלט יהיה מותקן בכבישי אספלט או בקרקע ביסוד בטון מתאים. שלט זה יותקן במפתחים של 15 מטר ובכל פניה.

08.08.13 <u>תיאום אישור וקבלה</u>

הקבלן יהיה האחראי הבלעדי לקבלת העבודה ע"י המוסדות המוסמכים.
העובדה שקיים פיקוח על עבודותיו אינה משחררת את הקבלן משום התחיבות כלפי חברת החשמל, "בזק", רשות מקומית ו/או אחרים.

<u>בזק הנדסה</u>

<u>צנרת טלפונים</u>

כל ההכנות לטלפונים כולל צנרת ההזנה, יתואמו עם מפקח "בזק".
הקבלן יזמין את המפקח של "בזק" לשטח, ויציג בפניו קטעי עבודה בהתאם לדרישותיו. עם השלמת המתקן ימציא הקבלן אישור מאת "בזק" בדבר קבלת המתקן ללא הסתייגות שהיא.

<u>תוואי חפירה</u>

הקבלן יתאם עם בזק הנדסה את כל תוואי החפירה, ויוודא שבתוואי החפירה לא נמצא או עובר כבל טלפונים שהוא. במידה וקיים כבל כזה, תבוצע החפירה לפי הנחיות ואישור "בזק הנדסה".
הקבלן ימציא אישור לחפירה מאת "בזק הנדסה" לפני תחילת החפירה.

<u>תיאום מערכות</u>

הקבלן יבצע תאום מערכות חוץ של המערכות המבוצעות במסגרת זו מול המערכות האחרות בשטח, שמבוצעות במסגרת אחרת ו/או ע"י אחרים.
כל מקום שבו יש אי התאמה ו/או בעיה כל שהיא יש לדווח למתכנן ע"מ לפתור אותה.

<u>מיקום עמודי תאורה</u>

מיקום זה ייעשה באופן כללי לפי התוכנית.
במידה וקיימות אי התאמות שהן ו/או מקומות לא הגיוניים לעמודי תאורה, יש לדו"ח על כך למתכנן.

08.08.14 <u>בדיקת המתקן</u>

עם גמר ביצוע המתקן, יזמין הקבלן בודק פרטי מטעמו ויישא בתשלום דמי בדיקה, לצורך בדיקת תקינות המתקן שבוצע על ידו.
לצורך הבדיקה יגיש הקבלן את התוכניות הדרושות, לבדיקה וקבלה, כשהן חתומות על-ידו כחשמלאי מבצע בעל רישיון מתאים.

לצורך הגשת התוכניות לבודק יעמדו לרשות הקבלן תוכניות מכרז זה.

כל תוכנית נוספת שתידרש על ידם תוכן ע"י הקבלן ועל חשבונו.

העבודה תחשב כגמורה רק לאחר בדיקה סופית של המתכנן, המפקח והבודק וקבלת כל המתקן על-ידם ללא הסתייגות ו/או דרישות שהן. כל שינוי שהנ"ל ידרשו יבוצע ע"י הקבלן ועל חשבונו. במידה ותידרש בדיקה נוספת עקב ליקויים ו/או חוסר שלמות במתקן, תכלול עבודת הקבלן הזמנה נוספת של הבודק (כולל תשלום דמי הבדיקה) עד אשר יתקבל המתקן על ידם ללא כל הסתייגויות והערות שהן.

<u>תקנות עבודה ממשלתיות</u>

הקבלן אחראי למילוי מדויק של כל תקנות העבודה הממשלתיות שנקבעו ע"י השלטונות המוסמכים בקשר לביצוע עבודות בהן יעסוק הקבלן.

<u>מניעת תאונות</u>

על הקבלן לדאוג, במשך כל תקופת העבודה, לשמירה נגד תאונות במקום העבודה, ולמנוע בכל האמצעים האפשריים, כל תקלה לאדם ולרכוש כתוצאה מעבודתו, וידאג לעבודה בצורה אחראית וזהירה. הקבלן יישא בכל האחריות ובכל ההוצאות במקרה ותוגש תביעה לפיצויים נגדו, נגד המזמין או כל אדם אחר עבור נזק בגוף ו/או ברכוש כתוצאה מפעולותיו, מחדליו וציוד, בין אם תבוצע על ידו, ע"י פועליו, שליחיו, באי כוחו או קבלני משנה ופועלים ובאי-כוחם אשר להם ימסור כל חלק מהעבודה.

<u>הגנת חפירות</u>

כל החפירות יוגנו ע"י מחסומים בני קיימא. באזורי מעבר יונחו גשרונים למעבר הולכי רגל עם מעקות ושילוט. כל המחסומים יסומנו ע"י סרטי סימון, שילוט "תעלה פתוחה" וכן סימני אור (רנאור מהבהב) בשעות החשיכה. מודגש בזה שהחפירות הן באזור סואן בו קיימת תנועת כלי רכב והולכי רגל, ועל כן על הקבלן לנקוט בכל האמצעים הדרושים בנושאי הבטיחות והזהירות המרביים הדרושים, כנדרש בהנחיות המתאימות.

<u>נעילת מפסקים</u>

בכל לוחות החשמל שיוכנסו לעבודה במתח, ינקטו אמצעי בטיחות וזהירות.

הקבלן ינעל במנעולים את כל ידיות המפסקים, חדר חשמל ועוד. כמו כן יש לשלט בשילוט בר קיימא - אדום (כנדרש בחוק) "זהירות - חשמל" - את כל הלוחות והמכונות שהם תחת מתח. הקבלן ימנה אחראי (חשמלאי מוסמך) המכיר היטב את המתקן שיטפל בלעדית בכל הנושא של הכנסת מתח וכדומה.

08.08.15 <u>אופני מדידה ומחירים</u>

מחירי היחידה השונים כוללים אספקה, התקנה וחיבור מושלמים, כולל כל חומרי העזר והעבודה הדרושים להשלמת הביצוע כמפורט קומפלט. מחירי העבודות השונות כוללים גם את ערך כל האביזרים השונים וחומרי העזר שלא נמדדו בנפרד, כגון: קופסאות חיבורים והסתעפויות, קשתות תרמילים, מהדקים, שילוט וכו'. כמו כן כלול בהם ערך כל עבודות העזר, לרבות עשית החיבורים בין המוליכים השונים והחיבורים ללוחות, לאביזרים והצרכנים הסופיים, פיגומים, הכנה ו/או חציבת חורים, מעברים וחריצים וסתימתם בגמר העבודה כולל גם אטימת מעברים בפני התפשטות אש ואם לא פורט בנפרד בכתב הכמויות. מחירי העבודות כוללים גם את ערך הבדיקות, התיקונים, ההפעלה הניסיונית, כיול, סיוע לבודק המתקן או בודק חח"י, הידוק ברגים בתום שנת האחריות וכו'. במחירי היחידות השונים נכללה גם צביעת כל חלקי המתכת בצבע יסוד וצבע מגן ולא ישולם עבור הצביעה בנפרד. הכמויות יחושבו לפי המותקן נטו ולא יכללו כל תוספות בעבור פחת, הורדת קצוות ועוד.

המחיר הכולל של העבודה כולל גם אספקת קטלוגים, מערך הוראות הפעלה, רשימת חלקי חילוף, תכניות ועוד. לא ישולם עבורם בנפרד כולל כל המפורט בפרק 00 של המפרט הכללי שבהוצאת משרדי הממשלה.

<u>מחירי יחידה של לוחות חשמל וציוד מיתוג</u>

מחירי יחידה של ציוד ואבזרי לוחות החשמל וכן ציוד מיתוג אחר, יהיו תקפים גם עבור לוחות נוספים אותם יידרש הקבלן לייצר בנוסף ללוחות המפורטים.

<u>חומרי עזר בלוחות חשמל</u>

במחירי היחידה השונים כלול גם ערך כל האביזרים וחומרי העזר השונים שלא נמדדו בנפרד, ומשמשים להתקנה וחווט מושלם של הציוד, כגון מוליכי חווט, פסים גמישים, מהדקים, חבקים, תעלות חווט, מבודדים, פסי צבירה, פלטות פנימיות, דלתות, שילוט וכל יתר הדרוש להשלמת הלוחות. כמו כן כלולה הפעלה ניסיונית. במחירי היחידה השונים כלול גם צבע, בסיס (תושבת) חיזוקים ועוד. הכמויות יחושבו נטו ולא יכללו תוספות עבור פחת וכד' וכן קלפות, פלנצ'ים וכל המפורט כפי שיידרש בזמן הביצוע.

<u>מבנה לוחות חשמל</u>

מחירי היחידה של מבנה הלוחות יהיו ללא התחשבות בגודל וסוג התאים (רוחב התאים או עומקם), מספר דלתות, סוג דלתות (שקופות), וכן ללא התחשבות בחתך, סוג ואורך פסי הצבירה. כמו כן המחיר יהיה ללא התחשבות בכמות הפלטות הפנימיות, מספר המהדקים, סוגי החווט, תעלות חווט שילוט ועוד. מחירי היחידה של המבנים יכללו גם בסיס הגבהה כפי שפורט. כאמור, הכל כלול במחירי היחידה של מבנה הלוחות שימדדו כמפורט להלן:

מבנים להעמדה מהרצפה

מבנים בגבהים: 2.10 מ' או 2.0 מ' או 1.85 מ' ימדדו לפי נפח לוח, עם דיוק 0.1 + מטר אורך או במחיר יח' קומפלט כמפורט בכתב הכמויות.

מבנים להתקנת קיר

מבנים במידות שונות בגבהים 1.5 מ' ומטה, ימדדו לפי נפח לוח עם דיוק 0.1 + מ"ר.

מבנה לוחות פוליקרבונט

לוחות אלה ימדדו לפי נפח לוח או במחיר יח' קומפלט כמפורט בכתב הכמויות ויכללו את כל המפורט, ללא התחשבות בסוגי המכסים, או סוגי תיבות הפוליקרבונט. כמו כן יכללו לוחות אלה תעלות פיברגלס עם מכסים לכניסת הכבלים שיהיו כלולים במחירי היחידה לפי מטר מרובע.

מקומות שמורים

מחירי המבנה של לוחות החשמל יכללו ביצוע כל ההכנות למקומות השמורים כגון מוליכים, פסים גמישים, תעלות חווט, מהדקים, שילוט, קלפות פלנצ'ים ועוד.

התקנת הלוח

מחיר ההתקנה של הלוחות כולל הובלה לאתר כולל כלי ההובלה, הנפה (משאיות מנוף), הכנסה למקום ההתקנה, הצבה במקום ההתקנה, הרכבה מכל החלקים לחיבור הכבלים והארקות ולהפעלה והרצה ניסיונית. כמות המשלוחים והמסירות כנדרש.

מסירה לבודק הפרטי

במחיר הכולל של ייצור הלוחות כלול גם השתתפות בימי הבדיקה של המתקנים ע"י הבודק וביצוע כל דרישותיו והנחיותיו, תשלום והזמנת הבדיקות, הכל כמפורט.

בדיקות במפעל היצרן

במחירי הלוחות כלול גם בדיקות תחת מתח במפעל היצרן וסימולציה מלאה של פעולתם, ככל שיידרש ע"י המתכנן.

מגענים וממסרים

מחיר היחידה של המגענים/ממסרים שבכתב הכמויות כולל:

- מגעי עזר בכמות וסוג כנדרש בתכנית הפיקוד + שניים רזרביים (N.O + N.C).
- סליל עבודה למתח כמצויין, צריכת זרם רגילה או נמוכה, הכל כמצויין בתוכנית או כפי שיסומן בתוכנית המאושרת לביצוע.

תוכניות ייצור

במחיר הכולל של ביצוע העבודה כלול גם הכנת תוכניות ייצור של הלוחות לאישור (שלושה סטים), תכניות מעודכנות לאחר הביצוע (שלושה סטים), תוכניות הגשה לחח"י חתומות (שלושה סטים) וכן מסירת האורגינלים למזמין.

הפעלה והרצה

במחיר הכולל של ביצוע העבודה כלול גם הכנסת לוחות החשמל תחת מתח באתר. ביום זה יופיע הקבלן לאתר, יבדוק הבדדת הלוח, יכניס מתח, יכוון הגנות, השהיות ועוד כנדרש. כמן כן יעשה הקבלן בדיקת חיזוק ברגים סופית על מנת לאפשר פעולה תקינה של לוחות החשמל.

מתקני חשמל פנים/חוץ לרבות תעלות פח, סולמות, כבלים, רשתות כבלים, פטות ופרזול.

מחירי היחידה כוללים מכסה, פניות, זוויות, זרועות, תומכים, חיזוקים וכל יתר הדרוש להשלמת הביצוע כמפורט, הכל לפי מ"א. כמו כן כלול בהם צביעה ו/או גלבון באבץ חם, הכל כמצויין בכתב הכמויות ובמפרט.

מחירים אלו כוללים גם נקודות הארקה כנדרש (עבור מוליכי הארקה משולם בנפרד).

גופי תאורה

מחיר גופי התאורה כולל את כל האביזרים האורגינליים, נורה ו/או נורות וכן זרוע להתקנה, הכל מותקן ומחובר כנדרש קומפלט.

הובלה התקנה וחיבור לוחות

במסגרת סעיפים אלה כלולים גם כלי הנפה, הובלה והרמה. כמו כן כלולים הרכבת הלוח מכל חלקיו שפורקו לצורך הובלה ומסירתו כיחידה מושלמת אחת, כולל חיבור להזנה, ליציאות השונות ולהארקות, הכל מושלם ומוכן להכנסת מתח.

חפירות

מחירי מ.א. החפירה כולל את כל העבודה הדרושה + ציוד (מחפרונים, קומפרסור אויר, כלי צ.מ.ה. שונים), עבודת ידיים (באזורים בהם קימת סכנת פגיעה במערכות תת קרקעיות שונות), ריפוד חול, סילוק פסולת, הנחת כבלים או צנרת (עבורם משולם בנפרד), שכבת חול לכיסוי לבני מגן (אם נדרש בכתב הכמויות), אדמת מילוי מהודקת בשכבות, סרט סימון פלסטי תקני וכן סימונים עליונים. כמו כן כלולים כל אמצעי הבטיחות הדרושים, מעקות, מחסומים סימוני אור בלילה ועוד. כמו כן כלול במחיר זה גם העמדת צופה למחפרון להשגחה מוגברת באזורים "חשודים". מחיר היחידה הנ"ל כולל גם חפירת ידיים, במידה ודרוש (יוחלט ע"י המפקח).

מחירי החפירה כוללים גם לבני בנייה 7 ס"מ עובי, לכל אורך החפירות כהפרדה בין המערכות. כמות שורות הלבנים כנדרש עבור הפרדה בין המערכות.

מעברים

במחיר העבודה כולה כלול גם ביצוע כל המעברים והחציבות עבורן, ולא ישולם עבורן בנפרד.

כמו כן כלול תיקוני בטון וטיח.

קופסאות חיבורים והסתעפות

בעבור קופסאות החיבורים והסתעפות השונות לא ישולם בנפרד והן כלולות במסגרת מחירי היחידה של הנקודות או קווי החשמל השונים, כולל כניסות כבל מהדקים, הכל מושלם.

תוכניות AS MADE

במסגרת כוללת של ביצוע העבודה כלול גם הכנת תכניות AS MADE של כל המתקנים אותם ביצע הקבלן. תוכניות אלו תהיינה בשלושה סטים מושלמים וימסרו למפקח בגמר העבודה, תוכניות ממוחשבות.
תוכנית השטח עם סימון המיקום המדוייק והסופי של התוואים שוחות המעבר ועמודי התאורה, תוכן ע"י מודד מוסמך מטעם וע"ח הקבלן.

כל התוכניות ימסרו גם בגירסה אלקטרונית בתוכנת AUTOCAD בקובץ DWG.

שילוט וסימון

במחיר הכולל של ביצוע העבודה כלול גם ביצוע כל המפורט בפרק זה (שילוט כבלים, סימון גידים, שילוט אביזרים ועוד) ולא ישולם בעבור השילוט והסימון הנ"ל בנפרד.

נקודת ח"ק

נקודה זו תיחשב כל הקו מנקודת חיבור המוליכים לאביזר (כולל האביזר עצמו) עד הגיע הקו ללוח החשמל, כולל חלקה של הנקודה בקו המחלק, קופסאות חיבורים, צנרת הגנה ועוד, הכל מושלם. יח' ח"ק סמוכה (עד 1/2 מטר) המוזנת מאותו מעגל תיחשב כחצי נקודה.

נקודת מאור

נקודת מאור תיחשב כל הקו מנקודת החיבור של המוליכים לגוף, עד הגיעו ללוח החשמל (כולל חלקו בקו המחלק), חלקה בקו למ"ז למאור או לחצני הדלקה, צנרת, (קו עשוי מוליכים או כבלים), כולל מוליך נוסף לתאורת חרום (במידה והגוף הוא דו-תכליתי) וקופסאות חיבורים והסתעפות, הכל כמפורט קומפלט.

כבלים

כל הכבלים ימדדו לפי מטר אורך, נטו, מותקן בשטח, למעט הכבלים הכלולים בנקודות השונות (מאור, ח"ק, וכד'), עבורם משולם במחירי היחידה של הנקודות הנ"ל.

צנרת

מחירי היחידה של הצנרת בכתב הכמויות יכללו: מחברים, מופות, ראשים, גומיות אטימה, קשתות רחבות, זוויות, סופיות, פקקים, חוטי משיכה, הכל מושלם. הצנרת תימדד כדלקמן:

- צנרת כלולה במחירי נקודה

כל הצנרת הכלולה בנקודה (מאור, כח, ח"ק, טלפון, תקשורת, גילוי וכיבוי אש וכד') כלולה במחירי הנקודה הנ"ל ולא ישולם עבורה בנפרד.

- צנרת מריכף מסוג כבה מאליו

בעבור צנרת מסוג זה לא תשולם כל תוספת או מחיר מיוחד. צנרת זו תותקן במקומות המחייבים צנרת מעין זו (חללי תקרות מונמכות, קירות גבס כפולים וכד'), הכל כמפורט.

- צנרת בשטח

הצנרת הת-ת קרקעית תימדד לפי מ.א. נטו מותקן באתר.

- צנרת מריכף מזינה

בעבור צנרת עבור קווי הזנה ו/או קשר בין תיבות הסתעפות (טלפונים, תקשורת וכד') או בין לוחות חשמל, ישולם לפי מ.א. נטו מותקן בשטח.

- צנרת מים/חשמל

צנרת זו תימדד לפי מ.א. נטו מותקן באתר.

- צנרת מרירון

הצנרת תימדד לפי מ.א. נטו מותקן במבנה

מחיר זה כולל קשתות, מחברים, מופות, הכל מושלם ומותקן קומפלט.

בריכות/שוחות

מחירים אלו כוללים את כל חלקי השוחה, טבעת (בסיס) תחתונה, צינור/צינורות בטון באורך וקוטר כמצויין, טבעת עליונה, מכסה עגול בקוטר מכסימלי, חציבה בדופן והחדרת צנרת, תיקוני בטון בדופן, חצץ דק בתחתית, הכל מושלם. כמו כן כוללת הבריכה/שוחה חפירות וחציבות להתקנתה כנדרש, סילוק עודפי קרקע, הכל מושלם.

יסוד בטון

יסוד הבטון של עמוד תאורת רחוב או תאורת גן, יכלול גם חפירה/חציבה בקרקע במידות כנדרש, שרוולים, בטון יציקה, ברגי יסוד, וסתימת החפירה, סילוק עודפי קרקע, הכל מושלם.

ריכוזי שקעים

כל ריכוז שקעים בקיר ו/או בתעלת אביזרים יימדד כנקודה אחת. השקע הראשון כלול בנקודה. יתר השקעים לפי מחירי השקע בהתאם לסעיף הספציפי.

שונות

תיאום פיקוח וקבלה

כל המפורט בפרק זה לעיל כלול במחיר הכולל של העבודה, (כולל תשלומים להזמנת בדיקות אצל חברת חשמל ככל שיידרש) ולא ישולם עבורם בנפרד.

ש"ע חריגות

במחירי היחידה השונים כלולה גם עבודה בשעות חריגות, הפסקות חשמל בזמנים חריגים, לצורך ביצוע כל העבודות הדרושות, למנוע הפרעה בתפיקוד הרגיש של המתקנים ולא ישולם בעבורם בנפרד או כל תוספת שהיא.

08.09 <u>מערכת דיזל גנרטור 1000kVA</u>

המערכת כוללת דיזל גנרטור חרום, כולל כל מערכות העזר שלו, לוח סינכרון, מיכלי דלק יומי ושבועי, מערכות פליטה, צנרת דלק, לוחות חשמל ובקרה.

מערכת הבקרה תשלוט על הפעלת הד"ג לצורך הפעלה בחרום והפעלה יזומה.

מערכת הבקרה תתפעל מפסקי זרם בלוח חרום ראשי בחדר לוחות מ.נ.

הדיזל גנרטור החדש יותקן בחדר ד"ג על פי התוכניות המצורפות.

מפרט מערכת הד"ג – בנספח א' למפרט זה.

08.10 מערכת גילוי וכיבוי אש

08.10.1 כללי

מפרט זה מתייחס לאספקה, התקנה, חיבור והפעלה של מערכות גילוי וכיבוי אש.

המערכת כוללת הרכיבים הבאים:

- רכזות גילוי אש
- רכזות גילוי אש משנית
- לוח פיקוד כבאים
- גלאים לגילוי אש\עשן
- לחצני הפעלה
- מנורות סימון
- מערכת צופרים להתרעה
- ממסרים ממוענים לפיקוד ושליטה על מפוחי שחרור עשן , גנרטור חירום
- רכזות כיבוי אש
- מערכת כיבוי אש בגז אינרטי בלוחות חשמל
- איטום לוחות בחומר דוחה אש
- כבלים וחיווט
- מערכת HMI לפיקוד וקבלת התראות
- חייגן קו טלפון אוטומטי

מערכת גילוי וכיבוי אש על כל מרכיביה תסופק, תותקן ותבוצע לפי ת"י מס' 1220, ובהתאם למפרט הבין משרדי לעבודות בניה- פרק 34.

כל הציוד שיסופק יהיה תואם לתקנים ולמפרטים הבאים הבאים:

- תקן ישראלי 1220
- תקן ישראלי 1001 חלק 2.2
- UL 864 -standard for control units and accessories for fire alarm systems
- UUKL standard for smoke control systems
- NFPA 92B- standard for smoke management systems

08.10.2 <u>תנאים כלליים</u>

<u>תאומים ואישורים</u>

באחריות הקבלן לבצע כל התאומים לקבל כל האשורים, לבצע כל ההכנות שידרשו על ידי הרשויות הנוגעות בעבודתו כגון חברת החשמל, מכבי אש, מכון התקנים וכו' .

<u>בקורת קבלת מערכות</u>

באחריות הקבלן להעביר את מערכות גילוי וכיבוי אש ביקורת מכבי-אש, במידה וידרש.
הבקורת תתקיים בזמן כפי שיורה המפקח..

הקבלן יעביר את מערכות גילוי וכיבוי אש ביקורת מכון תקנים ישראלי.

מחיר הציוד בכ"כ כוללים תשלומים נדרשים למכון התקנים ולרשות כיבוי אש עבור בדיקות ככל שידרשו.

08.10.3 <u>דרישות ציוד</u>

<u>מרכזית גילוי עשן</u>

המרכזיה לגילוי אש\עשן, תהיה מערכת אלקטרונית ניתנת לתכנות, כתובתית לא מקודדת עצמאית.
היא תכלול הן את המערכת הלוגית והן את פנל התצוגה וההתראות של המערכת.מערכת גילוי וכיבוי האש תבצע ניטור והפעלה של לחצנים, גלאים ,מד זרימה לספרינקלרים, גנרטור חירום, מפוחי שחרור עשן, חייגן אוטומטי. באם נדרש יותקנו בנוסף פנל הפעלות והתראות משניים.
כל אזור יוכל להיות מופעל מגלאים שונים המפוזרים בשטח הבנין. כאשר הגלאים באותו אזור יכולים להיות תערובת של גלאי יוניזציה וגלאים אופטיים וגלאי חום.
המרכזיה תקבל אספקה של מתח רשת של 230 וולט, ותכלול גבוי של מצברי ניקל קדמיום מטען וספק אשר יספקו את האנרגיה למרכזיה למשך 72 שעות לפחות ללא טעינה.
המערכת תעבוד בצורה שתבקר כל זמן עבודתה את תקינות הקוים, הגלאים והמערכת, כלומר, במקרה של נתק בקו או קצר בקוים תופעל מיד התראה שתצביע על תקלה באזור מסויים וכן נורית כללית על תקלה במערכת.

כן תופעל תקלה במקרים הבאים :

א. תקלה בקוים או בגלאים לפי התאור המוזכר לעיל.

ב. נתק במעגל צופר.

ג. שריפת נתיך ראשי או משני במערכת.

ד. שליפת גלאי מהתושבת.

ה. הפסקה בהזנת חשמל ראשית למערכת.

ו. ירידה בקיבול המצברים מתחת ל- 70% מערכם הנומינלי.

למערכת תהיה אפשרות לבצע ניסוי של כל אזור\גלאי בנפרד וזאת על ידי לחיצה על לחצן מתאים. בזמן ניסוי אזורי תמשיך כל המערכת לעבוד כרגיל. כן תהיה למערכת אפשרות לבטל אזור מסויים אחד או יותר כאשר כל האזורים האחרים והמערכת ימשיכו לעבוד כרגיל.

- המערכת תסופק עם סט ממסרים מתוכנתים בכמות בהתאם לנדרש בפרוגרמת הבטיחות ומטריצת ההפעלות .
- המערכת תסופק עם כרטיס תקשורת עבור חיבור לרכזות נוספות במתחם
- המערכת תסופק עם כרטיס תקשורת לחיבור מחשב לבקרה ותצוגה
- המערכת תהיה מערכת סטטית ותבנה מכרטיסים מודולריים ניתנים לשליפה בקלות כך שתקלה בכרטיס תשתק אזור מסויים, אך לא את כל המערכת.

רכזת גילוי משנה יאפשרו ניטור והפעלה של אביזרים הרכזת התהייה עם מסך שליטה LCD. הרכזות המשניות יחוברו ישירות לרכזת המרכזית, כאשר הזנת החשמל לרכזת תהייה דרך הרכזת הראשית

<u>לוח פיקוד כבאים</u>

בכניסה למבנה הראשי ובהתאם לדרישות כיבו אש ימוקם לוח כבאים. הלוח יכלול הרכיבים הבאים(בהתאם לדרישת כיבי אש):

לחצני חירום, לוח הפעלת מפוחים התקן UUKL, לחצן הדממת גנרטור, פאנל משנה. סטטוס גנרטור חירום וגובה דלק, לחצן כריזה.

רכזות הפעלת כיבוי אש. רכזת כיבוי אש תפעל כרכזת משנה של רכזת גילוי האש. בקבלת פיקודה לשחרור גז הרכזת תשלוט על הסילנואיד, מנורות הסימון והלחצנים המקומיים.

<u>גלאים – כללי</u>

הגלאים יהיו מסוג המאפשר התקנה גלויה על תקרה אקוסטית או על תקרה רגילה או <u>משולב בגג מבנה לוחות</u>, בהתאם לצורך. כל סוגי הגלאים יהיו תואמים לתושבת או לבסיס אחיד. בתושבת הגלאי תהיה נורית סימון שתהבהב בשעה שהגלאי הפעיל את המערכת עם אפשרות לחיבור נורה נוספת במקביל לנורת גלאי כאשר הנורה הזאת תהיה חיצונית.

כל הגלאים יהיו מתוצרת זהה לשאר מרכיבי המערכת.

כל הגלאים יהיו מוגנים בפני הפרעות RFI, העלולים להגרם ממשדרים, או מקירבה למוליכי חשמל או שילובם בלוחות חשמל.

כל הגלאים צריכים להיות מיועדים לנתונים הטכניים הבאים:

מאושרים על-ידי תקן U.L. ו-FM ות"י 1220

טמפ' סביבה: 0 - 60 מעלות צלסיוס

לחות יחסית: 90%

הגלאים יהיו מאושרים ע"י מכון התקנים הישראלי ומכון בדיקה נוסף, כגון: UL, FM, VDS כד'.

כל אביזרי הגלאים יהיו כנדרש וכמפורט בת"י 1220.

כל הגלאים יהיו גלאים המוגדרים כגלאים ירוקים ללא מקורות קרינה רדיו אקטיביים.

גלאי יוניזציה

גלאי היוניזציה יהיו בנויים משני תאי דגימה. הגלאי יהיה רגיש לתוצרים של שריפה. הגלאי יאפשר פיצוי רגישות בשינוי לחות ולחץ.
תהיה אפשרות לבצע השהייה של עד 30 שניות על מנת למנוע אזעקות שוא.

גלאי חום

גלאי החום יהיה רגיש לשינוי מהיר בטמפ' וגם להגעת טמפ' לטמפרטורה מקסימלית מסויימת.
כלומר הגלאי יפעל הן באם היתה עלית חום מהירה והן באם הטמפ' הגיעה לטמפ' מסוימת שנקבעה מראש.

הגלאי יהיה בנוי משני תאים הרגישים לטמפרטורה וגלוי החום יעשה על ידי השואה בין שני תאים אלו.
הרגישות של הגלאי לעלית טמפרטורה צריכה להיות בסביבות 10 מעלות צלסיוס כלומר אם תהיה עלית טמפרטורה של 10 מעלות צלסיוס או למעלה מזה יפעל הגלאי. הרגישות לטמפ' גבוהה תהיה ל-60 מעלות צלסיוס.

גלאי אופטי

הגלאי האופטי יהיה רגיש להיווצרות להבה כלומר הגלאי יפעל במידה ותיווצר להבה באזור הגלאי.
הגלאי יהיה בנוי מיחידה אופטית הרגישה לאור הלהבה. לגלאי תהיה השהיית זמן של כ- 30 שניות שתמנע אזעקות שוא.
רגישות הגלאי ללהבה תהיה לכוון חיצוני.

לחצני הפעלה

- בחלק מאזורי גילוי העשן יותקנו לחצנים אשר ישמשו להפעלה ידנית של אזור הגילוי במידה ואדם רואה את העשן. הלחצן יהיה מסוג לחצן להרכבה גלויה. הלחצן יהיה מותקן בתוך קופסה עם זכוכית הגנה למניעת הפעלה בשגגה. להפעלת הלחצן יהיה צורך בשבירת הזכוכית. הקופסה תהיה עם פתח ומעבר אטימה עבור כניסת כבל 3x1.5 ממ״ר.
- עבור מערכת כיבוי בגז יותקנו בחדר החשמל לחצן הפעלת כיבוי ולחצן מניעת כיבוי. הלחצן יהיה מסוג לחצן להרכבה גלויה. הלחצן יהיה מותקן בתוך קופסה עם זכוכית הגנה למניעת הפעלה בשגגה. להפעלת הלחצן יהיה צורך בשבירת הזכוכית. הקופסה תהיה עם פתח ומעבר אטימה עבור כניסת כבל 3x1.5 ממ״ר

מנורת סימון

- מנורות הסימון יהיו מיועדות להתחבר במקביל לנורות הקיימות בתושבת הגלאי. הנורית תתחבר במקביל לנורית שבתושבת הגלאי או מתוך מגבר נוסף הקיים בגלאי, הכל בהתאם למבנה הגלאי. בכל מקרה הנורית תהיה מותאמת למתח אותו יספק הגלאי המתאים לחיבור הנורית החיצונית.
  מנורות הסימון תותקנה בקופסה וזאת תהיה מיועדת להתקנה על הקיר.
  הקופסה תהיה עם פתח ומעבר אטימה עבור כניסת כבל 3x1.5 ממ״ר.
- בחדרים בהם הותקנה מערכת כיבוי בגז יותקן בנוסף שילוט מערכת הופעלה\פינוי בהתאם לתקן ישראלי 1220.

מערכת צופרים להתרעה

מערכת צופרים בהתאם לת״י 1220 תתוקן בכל המבנים בהם הותקנה מערכת גילוי וכיבוי אש. צופרים להתקנה חיצונית\ בסביבה לחה יהיו בדרגת אטימות IP 55. עוצמת הצופר תהיה בתאם לתקן – מינימום 87dB במרחק 1 מטר.

איטום לוחות בחומר דוחה אש

לוחות החשמל יאטמו בחומר דוחה אש למשך 90 דקות כדוגמת KBS איטום הלוח כולל צביעת הכבלים היוצאים מתחתית הלוח בצבע דוחה אש דוגמת KBS, 1 מטר מתחתית הלוח.

חייגן קו טלפון אוטומטי

חייגן קו הטלפון יהיה לפי תקן 1220 כדוגמאת ויסוניק

מערכת HMI לפיקוד וקבלת התראות

מערכת גילוי כיבוי האש תאפשר חיבור ישיר למערכת ה- SCADA . המערכת תכלול מסך HMI מרכזי הכולל סימון ע״ג תוכנית ממיקום הגלאים, סטוטוס גלאים, מסך התראות ואזעקות.

<u>אינסטלציית כבלים</u>

על הקבלן לספק ולהתקין הכבלים מסוג המאושר בת"י 1220 ומומלץ ע"י יצרן המערכת בין כל האלמנטים כמתואר בתוכניות.באם נדרש, עליו לספק ולהתקין את המובילים והצנרת תה"ט ועה"ט הכל בהתאם למקום ההתקנה ולהנחיות בת"י 1220
מחיר הכבלים יכלול גם שילוט הכבל על ידי שלט בכל קצה כבל המחובר לגלאי או ללחצן או למרכזיה או לנורות. כן יהיה על הקבלן לחבר בין כל האלמנטים במערכת.

<u>חיווט האביזרים יהיה CLASS A 4 גידים עם עמידות לתקלה בלולאה</u>

- הקבלן יספק כבל תקשורת בין הרכזות השונות הפרוסות בשטח. סטנדרט התקשורת יהיה כדוגמאת LONWORKS. הכבל יהיה מסוג מאושר מכון התקנים, עמיד לקרינה ומומלץ ע"י יצרן המערכת.

08.10.4 <u>מערכת כבוי אש אוטומטית בגז</u>

<u>כללי</u>

מערכת הכיבוי הינה חלק אינטגרלי ממערכת גילוי האש והעשן. מסוג "הצפה שלמה" להגנת לוחות חשמל. המערכת תתוכנן, תותקן, תבדק ותוחזק בהתאם ל-NFPA 12A.

<u>הפעלת המערכת</u>

הפעלת המערכת תתבצע בכל אחת מהצורות הבאות:

אוטומטית - באמצעות שני גלאים דרך לוח הפיקוד (או גלאי נפרד עם השהיה לדגימה נוספת).

ידנית - באמצעות לחצן חשמלי.

ידנית - באמצעות פעולה מכנית.

המערכת תתוכנן ותורכב באופן שגם במקרה של הפסקת חשמל תוכל להמשיך ולפעול. בלוח הבקרה תהיה אינדיקציה לתקינות המערכת - בקרה עצמית, לתקלה ולהפעלה.
כל מיכל כיבוי אש יצוייד במס' האזור שאותו הוא צריך לכבות, כך שתהיה שליטה מלאה של מע' הכיבוי על כל מיכל ומיכל.

<u>גז הכבוי</u>

גז הכבוי יהיה גז אשר עומד בדרישות התקן המעודכן NFPA 2001.

<u>צנרת - כללי</u>

הצנרת תהיה מפלדה מגולבנת SCHEDULE 40 עבור מערכת הכיבוי לחלל הלוחות.

הצנרת תחושב ותותאם לתקן באמצעות מחשב בהתאם לנחירי הפיזור.

עיגון הצנרת לתקרות ולקירות יתוכנן ויבוצע, תוך התחשבות בעומסים הסטטיים והדינמיים שיופעלו בנקודות העיגון בעת הפעלת המערכת.

הצנרת תצבע בצבע יסוד ובצבע עליון אדום.

מיכלי הכבוי ייבדקו על ידי D.P.T. הטבעת חותמת D.P.T על המיכל ותעודת בדיקה של UL יחד עם אשור D.P.T יצורפו יחד עם הצעתו של כל קבלן. המערכת תהיה מאושרת מכון התקנים.

<u>הרכב המערכת</u>

המערכת תכלול את האביזרים כמפורט להלן:

- מיכל גז בכמות הנדרשת בהתאם לנפח וסוג החללים לכבוי.
- מערכת הפעלה חשמלית.
- שסתום לפריקה מהירה.
- יציאה לעיגון גמיש בין המיכל לצנרת הפיזור.
- חובק לעיגון המיכל.
- נחירי הפיזור אשר יחושבו לפריקה בזמן שלא יעלה על 10 שניות תוך כיבוי והצפת חלל לוח החשמל.
- מד-לחץ.
- צנרת פלדה.
- מתג חשמלי הנותן אות ללוח הבקרה בעת פריקת הגז.
- לחצן כיבוי.

08.10.5 <u>תוכנות וחישובים</u>

על הקבלן יהיה לתכנן, לשרטט ולהגיש חישוב מפורט של מערכת הכיבוי וכן של מערכת הגילוי . החישובים, קביעת מיקום הגלאים וקביעת נפח המיכלים יקחו בחשבון את כל התקנים הרלוונטיים וכן את אטימת החללים לכבוי.
תוכניות ביצוע מערכת כבוי וגילוי (כולל שרטוט מיקום אביזרים, שרטוטי מיקום המיכלים ושרטוטי הצנרת המפורטים), והחישובים יועברו לאישור לפני הזמנת המערכת.

08.10.6 בדיקות גמר העבודה

עם סיום העבודות יבצע הקבלן בנוכחות נציג המזמין ולשביעות רצון המפקח בדיקות כמפורט:

בדיקת תיול הכבלים וחיווט לאביזרים

בדיקת תקינות האביזרים ופעולת המערכת לפי תפ"מ הפעלות:

- בדיקת צנרת פיזור (לפני התקנת הנחירים) בלחץ אוויר של 2 אטמ' במשך 4 שעות (איתור דליפות ייעשה בעזרת מי סבון).
- בדיקת פעולת מערכת כיבוי ללא שחרור הגז, דהיינו ניתוק ברז סולונואיד, שיגזור אות מצולב ע"י הפעלת גלאים בדיקת פעולת הסולונואיד, ופונקציונליות המערכת כולל אותות הפלט של המרכזיה התואם לדרישות המפרט ולתכניות המערכת.
- בדיקת פעולת מערכת הכבוי בהתאם למפורט לעיל אך על ידי לחיצה על לחצן בדיקה.
- שקילת מיכל הגז ובדיקת משקל הגז ורמת לחץ.
- המערכת תהיה מאושרת מכון התקנים, כולל בדיקת אינטגרציה.

תעוד ואחזקה

לאחר קבלת המתקן ע"י המזמין ימסור הקבלן ב- 3 העתקים אוגדנים הכוללים:

- תוכניות AS MADE ממוחשבות כולל תוכניות מיקום אביזרים ע"ג תוכניות אדריכלות בפורמט AUTOCAD 2000.
- הוראות הפעלה, בדיקה וניסוי של המערכת.
- תרשומי תיול וחיווט כפי שבוצעו.
- מפת סימון אזורים.
- הוראות אחזקה ובדק תקופתיים של הציוד והאביזרים.

מערכת גילוי וכיבוי האש תהיה מהתוצרת:

- Simplex
- Notifier
- Telfire

08.11 הארקות

08.11.1 מפרט כללי

עבודת הקבלן כוללת גם ביצוע מערכת הארקות מושלמת במתקן, כמובא בשרטוטים.
ציוד אשר יש להאריקו, על פי המפרטים הסטנדרטיים (IEC, IEE, חוק החשמל והוראות חברת החשמל), יוארק בהתאם.
עבודה זאת כלולה בהיקף עבודת הקבלן, בין באם הוצגה בתוכניות או באם נרשמה במפרט בלבד.
ההארקה תבוצע על פי סוג שיטת ההגנה (כלומר, TN-C-S).
במבנים חדשים תותקן הארקת יסוד. לפני כיסוי בטון, פיקוח עליון מתכנן חובה.
רצועות ברזל שטוח מגולוון, או עגול, כולל אביזרי העזר הדרושים, כמקובל במתקן, יותקנו בהארקת היסודות.
בעקרון, ברזל עגול 10 מ״מ עם ציפוי אבץ בעובי ממוצע של 50 מיקרון או ברזל שטוח 30x3.5 מ״מ עם ציפוי אבץ בעובי ממוצע של 70 מיקרון יסופק ויותקן.
מוליך הארקת היסוד יחובר אל הזיון במרווחים קבועים של 2 מטר.
יציאות ברזל יבוצע ע״י ברזל מגולבן מטבעת הארקה ופסי הארקה מקומיים יבוצעו בכל מקום בו יותקנו לוחות חשמל, מכונות, מנועים, או כל ציוד אחר הדורש חיבור להארקה.
מוליכי PE יסומנו בירוק-צהוב בלבד, ויחוברו ישירות להארקה.
התנגדות ההארקה תהיה פחות מ-10 אוהם.
חשיבות מרובה יש לתת לביצוע ההארקות, כך שהמתקן יעמוד באורח קבע בתנאי הסביבה הקורוזוביים והגנה מכנית אמינה תובטח.
מערכת ההארקה תבוצע כך שבתנאי תפעול רגילים לא יזרמו במוליכי ההארקה זרמים העלולים לגרום לסכנה.
עומסים חד פאזיים יחוברו כך שחוסר האיזון במערכת התלת פאזית יהיה מינימלי.
חיבורי מוליכי ההארקה יהיו מוגנים כנגד קורוזיה.
המיגון יבוצע ע״י ציפוי ביטומין או ע״י שרוול מתכווץ.
המיגון יגיע לגובה 0.3 מ׳ מעל ומתחת לפני האדמה.
אלקטרודות להחדרה לקרקע יבוצעו מפלדה מגולבנת, וקטעי האלקטרודות יחוברו זה לזה באמצעות מחברים יעודיים.
אורך מינימלי לאלקטרודת הארקה – 1.5 מטר, חתך מינימלי – 25 מ״מ.
יש להשתמש בראשי ומתאמי החדרה בעת החדרת האלקטרודה לאדמה.
חיבורי מוליכים/אביזרים ממתכות שונות, כמו פלדה או אלומיניום או נחושת, יבוצעו תוך שימוש באמצעים כנגד שיתוך.

יש להשתמש במחברים בימטלים או בדיסקיות בימטליות, על פי הדרישות.
משטחי ביניים מעופרת אינם מאושרים להתקנה.

08.11.2 הארקת יסודות

יסודות יצוידו באביזרי הארקה.
יותקנו ברזל מגולבן עגול בחתך 10 מ״מ, או ברזל שטוח בחתך 30x3.5 מ״מ.
הברזל יותקן באופן אופקי בתוך הזיון, ויחובר אל הזיון במרווחים אחידים של 2 מטר.
החיבורים יבוצעו עם מחברים מיוחדים, מתאימים להתקנה.

התקן יציאות של רצועות ברזל מגולוונות בארבע פינות המבנה, מחוברות אל הארקת היסוד.
התקן לדוגמה מסוג קופסת ״פטיש״ או שוו״ע עם יכולת הרכבה/פירוק עם כלים מיוחדים בלבד.
יציאות אלו ישמשו לחיבורים למערכת הגנת הברקים.
החיבורים של מערכת הארקת היסוד אל חלקו הפנימי של המבנה יבוצעו באמצעות מהדקי הארקה קבועים.

יבוצעו לפחות 3 חיבורים כנ״ל. מיקום מדויק של מהדקים אלו יתוכנן ע״י הקבלן, ויקבל אישור מוקדם של היועץ.

08.11.3 חיבורים שווי פוטנציאל מקומיים

כל ציוד מתכתי מוליך, כמו צנרת מים, קונסטרוקציות פלדה או חיזוקים יחוברו אל פס הארקה מקומי.

החיבור באמצעות כבלי NYM-J בצבע ירוק-צהוב בלבד, בחתך מינימלי של 4 ממ״ר.
ההתקנה, כולל החיבורים, יעמדו בתנאי סביבה של 10°- ועד 70°+ צלסיוס.
כבלי ההארקה יותקנו לכל אורך מובילי הכבלים או תעלות הכבלים.
חדירת הכבלים ללוחות תבוצע באמצעות כניסות כבלים (גלנדים), לאבטחת דרגת האטימה המתאימה.

בתוך הלוחות, כל כבלי ההארקה יחוברו אל מהדקים נפרדים או אל פס ההארקה.
הארקה נאותה תבוצע למערכות פסי צבירה, ללוחות חלוקה וללוחות ראשיים, למובילים מתכתיים, לפסי ניוטרל ראשיים, לחלקים לא חיים של לוחות חשמל, למנועים, למתנעים, לשקעי שרות, לגופי תאורה, לתעלות תקשורת וכח, לציוד טלפוניה, לציוד איתות וכו׳.
יש להאריק חלקי ציוד נפרדים המותקנים במרווחים נמוכים מ- 2 מטר אחד אל השני, או אל נקודת הארקה משותפת, באמצעות מוליך הארקה של 10 ממ״ר לפחות.

עם השלמת עבודות ההתקנה, בדיקות יבוצעו על פי התקנים המתאימים ועל פי המפרט המיוחד.
כל הבדיקות באופן כללי יכללו בדיקות קוטביות, סדר פאזות, רציפות, חוגי הארקה, בדיקות מתח ובדיקות מובילים ריקים.
תאריך וזמן הבדיקות יוכרז לפחות שבוע מראש לפני הלקוח והמהנדס.
תיקונים יבוצעו כנדרש, וכפי שיוגדר ע"י המהנדס.
התנגדות אלקטרודות ההארקה לא תעלה על המקסימום המותר לכל סוג של התקנה או ציוד.
באם נדרש, יש לשנות את חיבורי ההארקה עד קבלת תוצאות מספקות, ללא תוספת עלות ללקוח.
האלקטרודות יורכבו ממוטות נחושת מלאה, בתוך שוחות בטון, עם מכסי ברזל.

08.12 הגנת ברקים

08.12.1 כללי

מפרט זה מגדיר את החומרים והעבודות הדרושים להתקנת מערכת לקליטה, הולכה ופיזור להגנת ברקים במט"ש באר שבע בהתאם לדרישות חוק החשמל הישראלי.

08.12.2 היקף העבודות

א. התקנת אלקטרודות הארקה או מאריקים אופקיים בחפירות.

ב. התקנת טבעת גישור תחתונה, בגג ובמפלסי ביניים לפי תוכנית.

ג. התקנת מוליכים אנכיים ממערכת קליטת ברק בגג לטבעת גישור תחתונה לצורך הורדת הברק למאריקים/אלקטרודות:

- מערכת קליטת ברק, כמפורט בגג לפי תוכנית.
- טבעות גישור גגות ובמפלסי ביניים, כמפורט לפי תוכנית.
- חיבור למערכת להגנת ברקים, ע"י מוליכים אנכיים.
- חיבורים למתקני פלדה קונסטרוקטיביים בבנין (עמודים, קורות וכד').
- חיבורים למתקני הארקה חיצוניים בנק' יעודיות.

ד. פסים להשוואת פוטנציאלים בלוחות קומתיים.

ה. רכיבי הגנת ברקים בלוחות, לפי תקן 61643.

08.12.3 חוקים ותקנים

כל העבודות והחומרים יהיו מותאמים לדרישות של החוקים והתקנים הבאים:

א. חוק החשמל - תקנות החשמל (הארקת יסוד) התשמ"א - 1981 על כל התיקונים האחרונים שלו.

ב. חוק החשמל - הארקות ואמצעי הגנה בפני חשמול- התשנ"א 1991 על כל התיקונים האחרונים שלו.

ג. המפרט הכללי לעבודות בנין - פרק 0803 - הארקות והגנות אחרות.

ד. חוק תכנון הבניה - תקנות 2581 - 1970 - הארקות והגנות ברקים.

ה. תקן ישראלי ת.י. 1173 – מערכות הגנה מפני ברקים למבנים ומתקנים 2008.

08.12.4 <u>תאור המתקנים להגנת ברק</u>

מתקני הארקה להגנת ברק יבוצעו בהתאם למפרטים ותקנים המוזכרים, כדי להבטיח חיבור ורציפות של כל החלקים המתכתיים בבנין שלא נושאים זרם חשמלי ולהשוותם לפוטנציאל האדמה.

- <u>אלקטרודות הארקה או מאריקים אופקיים בחפירה</u>

בתוך חפירה במקומות המסומנים בתוכניות, יותקנו פסי פלדה בחתך 30x4 מ״מ, מצופה אבץ, באורך כמפורט, מחוברים באמצעות ריתוך לטבעת הגישור שעוברת לידם במפלס התחתון.
במקומות בהם נדרשת התקנת אלקטרודה יותקנו פסי הפלדה בשיכבת בטון ב-400 בעובי 20 ס״מ, או כמפורט בתקן.

- <u>טבעת הגישור</u>

הטבעת תהיה עשויה מפס פלדה 30X4 מ״מ מצופה באבץ, כמפורט בת״י, מותקן בתחתית הבנין (במקומות המסומנים בתוכניות) בגובה 10-30 ס״מ מפני הקרקע בצידו החיצוני.
כמו-כן, יותקנו 2 טבעות נוספות : אחת חיצונית ואחת סמויה, כמפורט בתכנית הארקות.

- <u>החיבורים לפסים להשוואת פוטנציאלים</u>

יבוצעו בפסי פלדה מגולבנים, בעלי חתך מינימלי של 50x4 מ״מ, מרותכים לטבעת הגישור ומגיעים למפלס של 0.5 מ׳ מעל למקומות שבהם מסומנים הפסים להשוואת פוטנציאלים.

- <u>מוליכי הורדה למערכת הגנת ברקים</u>

יבוצעו בפסי פלדה בחתך מינימלי של 40X4 מ״מ, יצוקים בתוך עמודי הבנין (במקומות המסומנים), בעומק לפי תכניות או חיצוניים בחלק על מבדדות, מרותכים לטבעת הגישור עם עודף של 0.5 מ׳ פס מגולבן מעל המפלס העליון, לשם חיבור למתקן ההגנה בפני ברקים ו/או לקונסטרוקציות הברזל של הגג. החיבורים בין מערכת ההולכה מהגג לטבעת הגישור בקרקע יהיו באמצעות הוספת פטיש המאפשרת פירוק ובדיקה של מערכת ההולכה לחוד.

- <u>החיבורים למערכות הארקה חיצוניים</u>

יבוצעו בדומה למתואר לעי״ל בפס פלדה 50X4 מ״מ מרותך לטבעת הגישור ומתרומם עד למפלס שהוא גבוה ב- 0.5 מ׳ מעל למפלס פני הקרקע החיצוניים. קצה הפס יחובר ע״י בורג בתוך קופסא משוריינת של 10X15X15 ס״מ עם שילוט מתאים.

- <u>מערכת הקליטה למערכת הגנת ברקים</u>

התקנת מוליכי קליטה במפגש בין קירות לגג, על שפת הגג, ובנוסף 1 מ׳ משפת הגג פנימה והחוצה, על מרחיקנים, כמפורט בת״י. יתר שטח הגג יכוסה ברשת של מוליכי קליטה בעלת ריבועים שצלעם אינה גדולה מ-5 מ׳, כמפורט בת״י. יתכן ובהמשך יתווספו קולטי ברק אנכיים בנק׳ יעודיות בפינות הבנין לפי פרט.

08.12.5 <u>הגנת המוליכים והחיבורים</u>

יש להגן על כל המוליכים והחיבורים שעלולים להיות מותקפים כתוצאה מרטיבות, עקב היותם מותקנים מחוץ ליציקות של היסודות . ההגנה תבוצע על ידי עטיפת המוליכים במעטפת בטון רזה של 10 ס״מ לפחות או חומר מתאים מאושר.

08.12.6 <u>בדיקות</u>

א. כל חלק של המתקן להארקת היסודות יבדק ע״י נציג המזמין לפני יציקות הבטון. באחריות הקבלן להודיע בעוד מועד על מועדי היציקות המתוכננות.

ב. לא יכוסה חלק בבטון לפני אישור המתכנן/מזמין.

ג. לאחר השלמת המתקן יבוצעו הבדיקות הבאות:

- כל מוצא של המערכת יבדק לרציפות חשמלית בעזרת בדיקת ההתנגדות החשמלית ביחס לנקודת יחוס קבוע בבנין.
- יש למדוד מדידה אחת של התנגדות כל המערכת למאסת האדמה החיצונית.

יש להגיש בכתב את כל תוצאות המדידה ביחד עם התוכניות ״כפי שבוצע״.

08.12.7 <u>ביצוע ומסירה</u>

ההכנות יבוצעו לפי תכניות מפורטות או עקרוניות ; בכל מקרה של העדר פרטים על הקבלן המבצע להודיע למפקח מבעוד מועד לפני ביצוע היציקות על מנת לאפשר הספקת הפרטים החסרים במועד.

במתקנים בהם מתקני חשמל יבוצעו, חלקם או במלואם, על ידי גורם אחר , על הקבלן המבצע את ההכנות בשלד הבנין יהיה למסור את כל ההכנות לגורם שיבצע את השלמת המתקן ובהתאם למועד שיקבע על ידי המפקח ;

המסירה תתבצע עם תכנית מפורטת של הכנות שבוצעו, כאשר יבדקו הפרטים הבאים:

א. ביחידות מושלמות - בדיקת בידוד (מגר) כללית + בדיקת סימולציה על ידי חיבור חשמל זמני.

ב. בשרוולים וקטעי צנרת - בדיקת המעברים של כל קטע למעבר חפשי.

על הקבלן לבצע את כל התיקונים של החלקים שנמצאו לא תקינים בעת בדיקות הקבלה ולבצע מסירה נוספת של אותם חלקים.

08.12.8 <u>אישור חומרים ואביזרים</u>

הקבלן יגיש לאישור המפקח את כל האביזרים והחומרים אותם הוא מציע.
לא יותקנו אביזרים וחומרים בשטח ללא אישור בכתב של הלקוח.

08.12.9 <u>שיטות המדידה</u>

הארקות יסוד ימדדו לפי מ"א של המוליכים לפי סוגיהם וחתכיהם המתאימים ויכללו בתוכם את כל התמיכות, הריתוכים והמדידות הנדרשות לפי המפרט והתקנות.

הכנות בשלד הבנין ימדדו לפי סוגיהם, כדלקמן:

א. <u>יחידות מושלמות</u>

ימדדו לפי נקודות, בהתאם לחתכי המוליכים ויכללו בתוכם את צנרת החוטים ו/או הכבלים, תיבות החיבורים והסתעפות, ללא האביזרים הסופיים, כגון: מפסקים וחיבורי קיר אך כולל פנדלים עם בתי נורה כהכנה לגופי התאורה שיותקנו בשלב מאוחר יותר.
הקופסאות יהיו מתוצרת בטוצינו, גוויס או לגרנד עפ"י הנחיות המפקח ואישור המזמין והיועץ.

ב. <u>הכנות של קטעי צנרת</u>

ימדדו לפי מטר אורך של סוג וקוטר הצנרת ויכללו בתוכם את כל אביזרי העזר, כגון: קופסאות, קשתות וכו' וכן חוט משיכה כנדרש.

ג. <u>הכנות שרוולים</u>

ימדדו לפי יחידות בהתאם לסוגי ומידות השרוולים.

08.13 לוח טיפול בהרמוניות משולב שיפור כופל הספק

08.13.1 כללי

העבודה הכלולה במפרט זה כוללת :

א. אספקה והובלה לאתר של לוח טיפול בהרמוניות משולב שיפור כופל הספק .

ב. התקנת הלוח בחדר החשמל ותכנות הגדרות וכיולים.

08.13.2 נתונים טכניים

היחידה הינה יחידה משולבת לטיפול אקטיבי בהרמוניות 2-51 וכוללת אופציה לשיפור כופל הספק הפועל במשולב ובזמן פעולת שיפור ההרמוניות .הלוח יהיה בתצורת STAND ALONE מייצור מקורי של יצרן הציוד

המערכת תהיה בעלת הנתונים הבאים :

קונפיגורציית רשת	4\3 פאזות
מתח רשת	380-420VAC
תדר	50Hz
דרגת הגנה ללוח	31IP
זרם RMS מוצא	על פי התוכניות וכתב הכמויות
הספק ריאקאיבי	על פי התוכניות וכתב הכמויות, ב- 480V
שיטת בקרה	חוג סגור
שיפור הרמוניות	3% > בחוג סגור
טמפרטורת סביבה לעבודה	0-40C°
תקשורת	Modbus TCP/IP – פרופינט
מגעים יבשים	2 כניסות ו2 יציאות מתוכנתות
צג בקרה	אינטגרלי
חיבור כבלים	מלמטה
משנה זרם פס צבירה בלוח	1A/5A, Class 1
פעולה במקביל	Master/Master or Master Slave

דגמים מאושרים :

הלוח יהיה מדגם AccuSine+ של חברת שניידר או שו"ע מאושר

08.14 גופי תאורה

גופי התאורה אותם יספק הקבלן יהיו בעלי תכונות כמפורט להלן. הקבלן יגיש לאישור דוגמה מכל סוג של גוף תאורה, או ציוד הדלקה או נורה שבדעתו להציע לביצוע עבודה זו.

הקבלן יבדוק בתכנת מחשב את נתוני התאורה המתקבלים במבנה/בחצר כאשר עושים שימוש בגופי התאורה המוצעים על-ידו. הקבלן יגיש דו"ח מחשב עם תרשים פיזור האור ועוצמתו.

כל גופי התאורה שיסופקו ע"י הקבלן יהיו ג"ת LED בעלי נצילות גבוהה, בג"ת פנים גם מסירת צבע גבוה CRI 80÷90 בגוון 4000K ו-3000K ופיזור אור ללא סינוור.

08.14.1 ג"ת נדרשים למתקן

- ג"ת לאזורים הטכניים שיותקנו במפלסים 3÷4.5 מ' גובה.
- ג"ת לאזורי משרדים, חדרי ישיבות, מלתחות וכו' שיותקנו בתקרה אקוסטית או תקרת תותב בגבהים 3÷4.5 מ'.
- ג"ת חוץ שיותקנו חיצונית על קירות המבנה בגובה 10.00+ מ'.
- ג"ת חרום סימון מעברים, סימון יציאות עם גיבוי סוללות ל-90 דקות פעולה בהפסקת מתח בגובה 4÷10 מ'.
- כל ג"ת שיסופקו יהיו עם תו תקן ישראלי או לחילופין הצהרת יצרן התאמה לתקן אירופאי CE + תעודת בדיקה של מכון התקנים.
- כל הנורות יהיו עם אורך חיים מוצהר של היצרן של 50,000 ש"ע.
- כל ג"ת יהיו עשויים מפח מגולוון בציפוי אבקת אפוקסי פוליאסטר. לחילופין יתקבלו ג"ת עשויים יציקת/פרופיל אלומינים בציפוי אבקת פוליאסטר.
- כל הרפלקטורים בג"ת יהיו עשויים אלומיניום בעל החזר אור של 96% לפחות.
- ג"ת חוץ יהיו עם ציפוי הגנת נגד קרינת UV.
- ג"ת חוץ יהיו ברמת אטימה IP65 וכיסוי העדשה שלהם יהיה מזכוכית מחסומת.
- ג"ת חוץ יהיו עם רפלקטור אסימטרי.
- ג"ת חוץ יסופקו עם זרועה מתאימה.

08.14.2 מפרט לגופי תאורה

דרישות כלליות ותנאים למכרז זה

א. מפרט זה בא כהשלמה למפרט הכללי הבינמשרדי 08. כל הרכיבים יהיו בהתאם לדרישות התקן הישראלי הרלוונטי וחוק החשמל.

ב. המחירים יכללו את כל העלויות של האביזרים הנלווים (כולל הנורות) לגופים לצורכי התקנתם. יש לפרט צורת ההתקנה .

ג. הזמנת הציוד ע"י הקבלן תבוצע רק לאחר הצגה ואישור הדוגמאות, בכתב.

ד. הציוד יסופק לשטח באריזתו המקורית מהיצרנים ויכיל את כל התעודות ואחראיות בהתאם.

ה. על הקבלן להעביר למתכנן את הנתונים המלאים של כל גופי התאורה המוצעים. לתהליך בחינת הגוף המוצע יש לספק את הגוף המתוכנן –מזווד כולל נורות, כבל זינה ותקע חשמלי, במצב תקני ומוכן להפעלה.

ו. בעת ההספקה לאתר לכל הגופים יסופקו :

- תעודת בדיקה מלאה של מכון התקנים הישראלי (ת"י 20) לגוף כמכלול ולרכיבים בנפרד (תקנים רלוונטיים).

ז. הקבלן יתחייב לאספקת המוצר המוצע לרבות חלקי חילוף לתקופה של 7 שנים לפחות ממועד סיום עבודות ההתקנה ומסירת המתקן.

ח. האישור הסופי של הגופים יתבצע לאחר בדיקת התאמה לתקן הישראלי, חוק החשמל, איכות החומרים ותוצאות איכות התאורה.

ט. על הקבלן לצרף עם הגשתן לאישור גופי התורה את המסמכים, האישורים והתעודות כמפורט להלן :

- הצהרת הקבלן לגבי שמות הדגמים של גופי התאורה, החברה המייצרת ומעבדה בה נבדקו הגופים עבור המוצרים המוצעים
- תעודת בדיקה מלאה של מכון התקנים הישראלי לתקן 20, החלק הרלוונטי – עבור כל דגם.
- המפרטים הטכניים המקוריים של הגופים (המפורסמים ע"י היצרן) - כולל הנתונים הפוטומטריים, ממעבדה מוסמכת, בפורמט IES או EULUM.
- תעודה או אישור הסמכה לתקן ISO-9001:2008 של המציע בתחום של "חשמל ומערכות תאורה".

<u>דרישות סף ותנאים למכרז זה</u>

א. ארגונו של היצרן ו/או היבואן ו/או ספק גופי התאורה לרבות תאורת החירום יוסמך לתקן ISO9001:2008 בתחום חשמל ותאורה, יש להציג אישור בר תוקף במועד ההגשות וכן בכל משך תקופת ההתקשרות.

ב. הפקדת דוגמת גוף תאורה וציוד מוצע במשרדי הנהלת הפרויקט במועד שיקבע ע"י מנהל הפרויקט.

ג. מסמכים הנדרשים במפרט לרבות קטלוגים , מפרטים טכניים של מערכת התאורה ותכונותיה, מפרטי צבע/תהליכי עיבוד, הנחיות כיוון וקיבוע והנחיות תחזוקה:

1) תעודת בדיקה מלאה של התאמה לת"י 20 חלקים רלוונטיים ותעודות כנדרש בנספח ד' עבור גופי תאורת חירום.

2) תעודת בדיקה – פוטומטריה ממעבדה מאושרת ISO 17025, או מעבדה מאושרת של היצרן עם אישור בדיקה בתוקף לכל המיכשור.

3) חישובים פוטומטריים של התאורה כולל קבצים לפיהם חושבו החישובים.

<u>מפרט הגופים</u>

כל הגופים יעמדו בדרישות הבאות (הצגה של תעודות בדיקה ממעבדה מוסמכת):

- חוק החשמל ותקנותיו
- תקן ישראלי ת"י 5288, תקן ישראלי ת"י 20- על כל הרכיבים בנפרד ועל המכלול כולו
- המפרט הכללי (הבין-משרדי) למתקני חשמל – פרק 08
- כל הגופים יהיו גופים קטלוגיים ("מוצרי מדף") ובאריזות המקוריות מהיצרנים
- הרכבת הגופים (פרט לנורות) תבוצע במפעל המייצר ולא אצל הספק/יבואן בארץ
- כל הגופים כוללים את כל האביזרים האוריגינליים הדרושים להתקנתם
- כל הגופים ניתנים להתאמה לתקרות (מילימטריות או אינצ'יות או פיינליין) מסוגים שונים (מינרלית, גבס, מגשי פח, כוורת, למלות וכו') ולהתקנה חיצונית
- לעדשות ורפלקטורים תהיה אחראיות של 4 שנים לפחות מפני שנויים בצבע. האחריות תכסה גם עלות החלפה
- האחריות לגופים תהיה שנתיים לפחות
- כל הגופים (החברות) שיוצעו יהיה עם נסיון של 5 שנים לפחות בארץ
- הקבלן מתחייב לאספקה תוך שבועיים של החלפים ושל הגופים שלמים במידה ויידרשו, לתקופה של 7 שנים לפחות לאחר סיום עבודות ההתקנה

לכל הגופים יסופקו המפרטים הבאים המאושרים ע"י החברות המייצרות:

א. נתונים פוטומטריים: עקום התפלגות עוצמות האור, טבלת UGR ועקום הסנוור, נצילות הגוף, מקדם נצילות הגוף בחלל (utilization factor) ומפרטי מקורות האור. כל הנתונים יסופקו ע"י מעבדה מוסמכת.

ב. נתונים חשמליים: נתונים ומפרטים לגבי מערכות החיווט והרכיבים (משנקים, בתי נורה וכו'), מתח, תדר והספק נומינליים, מפרט בתי הנורה ונתונים לגבי שיטות החיבור לרשת החשמל, כל הנתונים יהיו באישור החברה המייצרת.

ג. נתונים מכניים: נתונים על מבנה גוף התאורה: סוג החומרים מהם עשוי גוף התאורה ורכיביו, מספר רכיבי הגוף ואופן חיבורם, רמת IP, שיטה לנעילת כיוון הגוף (במידה והגוף מתכוונן) וכו'. תפורט שיטה לעיבוד נגד חלודה וקורוזיה. יש לספק מפרט לגבי שיטת התקנת הגופים, מפרט לשיטה להחלפת הנורות ולתחזוקה מונעת. השיטה תהיה מאושרת על ידי יצרן גופי התאורה,

ד. נתונים ארכיטקטוניים: הנתונים הרלוונטיים, כגון המידות המפורטות, שרטוטים, אפשרויות לבחירת צבע וגוון הגוף והרפלקטור וכו'.

ה. לכל הגופים יסופק CD עם תוכנה ונתוני יצרן בפורמט IES או LDT ויבוצעו חישובים רלוונטיים לכל החללים- יתואם עם מתכנן התאורה. החישוב יכלול: טבלת התפלגות האורית, התפלגות בהיקויות ו-UGR, כולל כל הפרמטרים המקובלים (הממוצע, המינימום והמקסימום- ורמת האחידויות). חישוב הבהיקויות יסופק בצורה דומה. יש לספק תכנית מיקומם של גופי התאורה עם מידות מדויקות של מערך גופי התאורה המוצע עם תוצאות החישוב הממוחשב של עוצמות ההארה המתקבלות. החישוב יתבצע בעזרת תוכנת היצרן בלבד ויכלול פילוג עוצמות ההארה הנקודתיות בכל החללים, בהם מוצע הגוף האלטרנטיבי.

<u>מפרט הרכיבים</u>

מקורות האור יתאימו לתקנים הבאים:

- תקן IEC62471 – "Photo biological safety of lamps and lamp systems", קבוצת סיכון RGO.

<u>הציוד הנלווה</u>

- הגופים יזוודו ויסופקו עם ציוד מקורי או עם ציוד תקני המאושר ע"י יצרן הגופים – לצורך אחריות כוללת של גו"ת והציוד.
- גופי התאורה כמכלול וכל הציוד הנלוה (כל רכיב בפני עצמו) יתאימו לדרישות ת"י 20 והתקנים הרלוונטיים.
- נורות זהות- תצוידנה עם ציוד זהה.

- היצרנים המאושרים- בהתאם להנחיות המזמין.
- הציוד לתאורת חירום יענה על כל הדרישות המיוחדות, כולל ת"י 20, חלק 2.22.
- לעדשות ורפלקטורים תהיה אחריות של שנתיים לפחות מפני שנויים בצבע.
  האחריות תכסה גם עלות החלפה.

<u>מערכות משולבות לדים יענו על הדרישות הבאות</u>

א. גופי התאורה יהיו ייעודיים למערכות תאורת לד (דיודה פולטת אור LED).

ב. לכל גוף תאורה יהיה אלמנט מתאים לפיזור החום של הנורה ללא מערכת איוורור חשמלית.

ג. גוף התאורה יתאים לדרישות ת"י 20, ייבדק ויתאים לטמפרטורות סביבה של °C (10-) עד 35C-°.

ד. טמפרטורת הצבע של הנורות תהיה 2700-4000 מעלות קלווין מאותה קבוצת Binning בהתאם לתקן IEC62707. הערך המרבי של הקרינה בתחום הכחול של הספקטרום, 420-500 nm, ויהווה עד 55% מהעוצמה המרבית הנפלטת ל-3000°K, יש להציג אישור ממעבדה מוסמכת. יש להחליף כל גוף תאורה שאינו עומד בדרישת הגוון והספקטרום בכל משך חיי גוף התאורה;
טווח הצבע ב-MACADAM לא יהיה גדול מדרגה 3 כולל.

ה. מקדם מסירת הצבע לתאורת פנים יהיה 80 לפחות.

ו. אורך חיי נורת לד כאשר היא מותקנת בגוף התאורה, יהיה 50,000 שעות לפחות, בטמפרטורת סביבה של 35C°. מותרת ירידת שטף האור עד 80% לפי לתקן IES LM-82 ולתקן IES TM21 או לפי תקן IEC62717 ולא יותר מ-20% כשלים לכל אורך חיי הגוף.
L80/B20 בזרם העבודה המתוכנן של מקורות האור.

ז. ההתקנה תתבצע כאמור בהוראות ההתקנה של היצרן.

ח. מערכת ההפעלה האלקטרונית (Driver) תאפשר תאורה קבועה ויציבה, ללא תלות בשינויים במתח הרשת הנומינלי (±10%). מקדם ההספק של המערכת יהיה 0.92 לפחות בעומס מלא או במצב של עמעום מלא.
משך חיי מערכת ההפעלה תהיה 50,000 שעות לפחות, בהתקנה בתוך גוף התאורה בהעמסה מלאה.
מערכת זו תאפשר דימור גוף התאורה 1-10V, כפוף לקבלת אות מחיישן התאורה.
אחוז ההיבהוב (FLIKER) יהיה קטן מ-4% ב-100HZ.

ט. כל נורות הלד יהיו בעלות בהיקות, עוצמה וגוון זהים (תינתן התחייבות היצרן לתהליך ה- binning).

י. כל נורות הלד, ספקי הכוח, בקרים ודרייברים אשר מותקנים בגופי תאורה זהים, יהיו זהים ומתוצרת אותו יצרן.

יא. אלמנט הלד בגוף יהיה ניתן להחלפה (תקן ZAGA).

<u>אישורים ותקנים</u>

1. תעודת בדיקה להתאמה לת"י 20 הרלוונטי.
2. אישור התאמת ציוד בקרה אלקטרוני (driver) לדרישות ת"י 61347 חלק 2.13.
3. תעודת בדיקה להתאמה לת"י 961 חלק 2.1 (תאימות אלקטרומגנטית), או EN-55015.
4. תעודת בדיקה להתאמה לת" י 961 חלק 12.3 (הפרעות מוליכות, זרמי הרמוניות) או IEC-61000-3-2.
5. תעודת בדיקה להתאמה לת"י 961 חלק 12.5 (הפרעות מוליכות, שינויים רגעיים) או IEC-61000-3-3.
6. תעודת בדיקה להתאמה לת"י 62471 (בטיחות פוטו-ביולוגית) ממעבדה מאושרת, בהתאם לסוג גוף התאורה המוצע כהגדרתו בתקן הרלוונטי, קבוצת סיכון RG-O.
7. אורך חיים ושרידות של נורות הלד בגוף התאורה, בזרם העבודה המתוכנן, יהיו בהתאם לתקנים האמריקאים או הבינ"ל הרלוונטיים, כדלקמן:
8. תקנים אמריקאים IESLM80, IESTM21, IESLM82
9. תקנים בינ"ל IEC62717, IEC62722
10. תעודת בדיקהTM-21 בהתאם לדרישות כאמור לעיל.
11. תעודת בדיקה לספקטרום של גוף התאורה.
12. עקומה פוטומטרית של גוף התאורה בהתאם לתקן LM-79.
13. הצהרת יצרן להתאמה לדרישה "מקדם מסירת צבע" CRI כאמור לעיל.
14. הצהרת יצרן להתאמה לדרישה לתהליך ה BINNING כאמור לעיל.
15. אישור התאמת מערכת ההפעלה האלקטרונית (Driver) לדרישות יציבות ומקדם ההספק כאמור לעיל.
16. נוהל משרד הבריאות E-01 – "מתקני חשמל באתרים רפואיים" - מהדורה שניה מ-2014 או האחרונה העדכנית יותר.
17. ת"י 8995 – "תאורה למקומות עבודה שבתוך מבנים" – 2007.

21.10.2025
8893-01-340-r00_מפרט לעבודות חשמל_מטש אשדוד.docx

<u>הנחיות לבחירת ג"ת ללד</u>

א. הנורות יהיו מסוג RG-0, EXEMPT GROUP, לפי סיווג של תקן EN-62471: Photobioligical Safety Of Lamps And Luminarires (נורות מקבוצת סיכון 0, RG0, לא מהוות סיכון פוטוביולוגי בחשיפה מעל 10,000 שניות.
לא נדרשת תווית אזהרה על הנורה. יש לצרף אישור בדיקה של מת"י.

ב. מיקום ההתקנה ימנע מצב בו קיימת סבירות לקרבה של פחות מ-20 ס"מ למקור אור.

ג. בהתקנת נורות LED באזורים מאוכלסים, יש להקפיד על צורת התקנה שתימנע חשיפה ישירה למקור אור.

ד. תכנון תאורה יבוצע עפ"י הסטנדרטים הבינלאומיים, כגון:
DIN Spec 67600: Biologically Effective Illumination.

ה. שימוש בנורות LED יהיה עפ"י הוראות היצרן.
ההמלצות הנ"ל מבוססות על עיקרון הזהירות המונעת ומתייחסות להיבטים של הבטיחות הפוטוביולוגית.
בחירת סוגי הנורות שיותקנו (כמו גם הנחיית הרכש) יהיו באחריותו של מהנדס החשמל המוסדי (ובהעדרו – מהנדס המוסד), עפ"י הקריטריונים שנקבעו במסמך זה.

המפרט הכללי לעבודות בנין פרק 08, 2015 או האחרונה.

א. הקריטריונים שעל פיהם יבחר גוף תאורה עם נורות לד:

- הספק כניסה נקוב, צריכת גוף התאורה (בוואט)
- שטף האור הנקוב, פליטת האור מגוף התאורה (בלומן)
- נצילות אורית של גוף התאורה, כמות הלומנים המופקים ביחס להספק הכניסה
- צבע האור (קלווין) – 4000>, סטיית צבע קטנה או שווה 3 MACADAM
- אורך החיים של הנורות בגוף התאורה בו הם מותקנים (שעות) – 50,000 שעות, L80 B20 בטמפרטורת סביבה של 35°C
- מקדם הספק של גוף התאורה (COS θ) – 0.92>
- רמת היבהוב FLICKER קטנה מ-4% ב-100HZ

ב. התקנים הרלוונטיים לגופי התאורה עם נורות לד

Product Type	Safety Standard	Performance Standard
Self-ballasted LED-lamps for general lighting services >50V	IEC 62560 Edition 1 Publication expected 2010	IEC 62612/PAS Publicly Available Specification
Control gear for LED modules	IEC 61347-2-13 Published 2006	IEC 62384 Published 2006
LED modules for general lighting	IEC 62031 Edition 1 Publication 2008	IEC/PAS 62717 Published 2011
LED luminaires	IEC 60598-1	IEC/PAS 62722-2-1 Ed.1: Luminaire performance – Part 2-1: Particular requirements for LED
LEDs and LED mudules	IEC TS 62504 Terms and definitions for LEDs and LED modules in general lighting	
CIE Technical Committees	TC2-46 CIE/ISO standards on LED intensity measurements	
	TC2-50 measurement of the optical properties of LED clusters and arrays	
	TC2-58 measurement of LED radiance and lumiance	
	TC2-63 Optical measurement of High – Power LEDs	
	TC2-64 High speed testing methods for LEDs	

08.15 אביזרים

כל האביזרים השונים אותם מתכוון הקבלן להתקין יאושרו תחילה ע"י המתכנן ע"י הצגת דוגמה לאישור. האביזרים יהיו בעלי תו תקן ישראל, או V.D.E מקביל, דוגמת אלו המפורטים להלן או ש"ע מאושר.

דגמים מבנה אירופאי

במפרט זה מפורטים אביזרים תוצרת הארץ. במידה והמזמין יחליט לעשות שימוש באביזרים תוצרת אירופאית (כמו : GEWISS או AVE או דומה) יעשה שימוש בתיבות מקוריות של אביזרים אלו כולל הרוזטות המקוריות. מודגש בזה שחוק החשמל והנחיות חח"י בדבר ערוב אספקות או מערכות בקופסה אחת ישמרו במתקן זה. היינו : מתח נמוך מאוד – קופסה נפרדת מעגלים נפרדים – קופסה נפרדת.

אביזרים בקיר בניה/יציקה.

אביזרים אלו (מ"ז למאור, ח"ק, אביזרי מסוף, אביזרי טלפון, אביזרי אנטנה ועוד) יהיו בעלי מבנה להתקנה שקועה בקיר, בקופסה תקנית 55 מ"מ קוטר.

במידה ויוחלט לעשות שימוש באביזרים דגם אירופאי (כמו GEWISS) יעשה גם שימוש בתיבות המקוריות של האביזרים הנ"ל.

מ"ז למאור

מ"ז אלו יהיו בעלי מצבים ומבנה כמצויין 10A, להתקנה שקועה או גלויה בקיר, דוגמת "ניסקו" או שווה ערך מאושר.

08.16 מפרט טכני למערכת כריזה בחרום בת"י 1220

08.16.1 כללי

הקבלן יבצע תשתית וחיווט למערכת כריזה בחרום לפי תקן 1220 אשר יכללו ביצוע תשתית בצנרת אדומה, חיווט ורמקולים העונים לתקן 1220.

08.16.2 מטרת המערכת ודרישות תפעוליות

מטרת המערכת היא שידור הודעות כריזת חירום, הודעות שוטפות ברחבי המבנה.

ההודעות ישמעו באיכות טובה ובנאמנות מרובה, באמצעות רמקולים מסוגים שונים שיותקנו במתחם ממוקד הבקרה הראשי וכן מעמדות כריזה נוספות לפי הנחיית מנהל הבטיחות.

כל מרכיבי המערכת יהיו בהתאמה מלאה לדרישות תקן 1220, חלק 3 וכן נושא תו תקן אירופאי EN 54-16 ובכפוף לדרישות כיבוי-אש והפיקוח.

למערכת תהא אפשרות לחבר בין מספר ריכוזים בכלי תקשורת עפ"י תנאי האתר.

עמדות הכריזה יאפשרו כריזה והפעלת הודעות לאזור בודד, מספר אזורים או כלל האזורים במערכת.

המערכת תאפשר לאזורי כריזה שונים בהתאם לדרישות היועץ.

לפני שידור ההודעה ישמע ברמקולים צליל גונג אלקטרוני בעל 3-2 צלילים וישודר אוטומטית עם הלחיצה על מתג ההפעלה.

המערכת תכלול מטען אוטומטי וכן מערך מצברי חירום ללא טיפול – MAINTENANCE FREE אשר יאפשרו הפעלת המערכת במשך 60 דקות שידור רצופות ללא רשת החשמל.

המערכת תוזן ממתח הרשת 220VAC וכן ממתח ישר 24VDC כגיבוי.
ההעברה ממתח הרשת למתח ישר תעשה אוטומטית, ללא צורך בפעולה ידנית כלשהיא.

המערכת תאפשר הפעלת שתי הודעות חירום מוקלטות באמצעות מגע יבש ובאמצעות עמדות כריזת החירום.

המערכת תאפשר כניסות למקורות שמע נוספים, כגון: פריצת הודעות ממערכות האש, פריצה ממערכות חירום נוספות ומקורות מוסיקה במידת הצורך.

המערכת תאפשר יציאת מגע יבש בעת תקלה במערכת ו/או בעת הפעלת הודעת חירום מוקלטת.

המערכת תאפשר הרחבה עתידית ברכזת המקומית או במס' ריכוזי משנה שיחוברו בינהן עם כבילה בכבל CAT5, בהתאם להנחיות היועץ.

באחריות הקבלן המבצע לספק בעת הגשת הציוד לאישור תכנון מפורט, לרבות תוכנית העמדת הציוד, תכנון אזורי הכריזה והספקי המערכות.

למען הסר ספק, כל מרכיבי המערכת המרכזית יהיו מתוצרת אותו יצרן המוגש לאישור.

08.16.3 מפרט טכני למרכיבי המערכת

מסד כריזה

במסד המרכזי אשר יהיה ברוחב סטנדרטי ״19, יותקן כאמור כל הציוד המרכזי.

גובה המסד יהיה בהתאם לגובה הציוד המוצע, כאשר בין יחידות ההגברה יותקנו שלבי איוורור בגובה ומקום לתוספת הספק של 25% כרזרבה עתידית.

דפנות המסד יהיו עשויים אלומיניום או פח, ותהיה אפשרות להסירם בשעת הצורך. כל חלקי המתכת במסד יעברו טיפול נגד קורוזיה ונגד חלודה.

כל חלקי המתכת יצבעו בצבע יסוד לפחות פעם אחת, ובצבע סופי על בסיס אפוקסי בהתזה נוזלית או באבקה.

בגב המסד תותקן דלת עם צירים ומנעול המאפשר נעילת המסך.

בתחתית המסד יותקנו גלגלים שיאפשרו הזזתו.
סוג הגלגלים יקבע בהתאם לעומס ויכלול רזרבה של 25% לפחות.

המסד יכלול יחידת מוניטור ברוחב ״19 הכוללת רמקול ״3, שנאי קו, ווסת עוצמה ובורר יציאות מגברים.

מגברי הספק

כל יחידות ההגברה יהיו מיועדים להתקנה במסד ברוחב ״19 ומאושרי תקן EN54-16 ואישור 1220 מכון התקנים הישראלי.

הספק היציאה לכל מגבר יהיה 240/120W R.M.S. בכל רוחב תחום ההיענות.
עכבת העומס תהיה 8 אום או מוצא במתח קבוע, 100V או 70.7V.

בחישוב העמסה לכל קו תילקח בחשבון רזרבה של 30%.

מתחי האספקה 24VDC, 220VAC.

עכבת הכניסה 100K אום לפחות.

יציבות בשינוי עומס (OUTPUT REGULATIION) ביציאת קו 1.25Db, 100V הפרש בין עומס מלא לעומס ברייקם.

תחום הענות לתדר 30Hz-20KHz.

כל הכניסות והיציאות למגבר יהיו באמצעות תקעים ושקעים, לצורך חיבור וניתוק המערכת בזמן השרות.

המגבר יהיה כדוגמת PASO PMD 125/250 או ש"ע.

<u>מרכז המערכת</u>

בשל חשיבות המערכת לכריזה בחרום, מרכז המערכת (בקר ראשי) יהיה נושא תו תקן EN 54-16 וכן אישור מעבדה מוסמכת על עמידה בתקן 1220.

מרכז המערכת יאפשר:

- חיבור ובקרה למספר מגברי הספק וריכוז הגברה.
- אפשרות להרחבה עתידית של אזורים והספקים במערכת של כל ריכוז.
- כניסה למספר רב של מיקרופונים הפרושים באתר בכלבי תקשורת.
- הודעות חירום מובנות שיופעלו מעמדת הכריזה הראשית בחדר בקרה.
- מערכת הגדרת עדיפויות לחירום.
- מערכת בדיקת כשל מגברים ומתן דיווח תקלה.
- מערכת בדיקת קווי רמקולים ומתן אתראת תקלה.
- מערכת בדיקת תקינות עמדות החירום ומתן דיווח תקלה.
- מתן התראות חזותיות וקוליות לתקלות במערכת.
- מרכז המערכת יעבוד במתח 220VAC ו-24VDC לגיבוי.
- לבקר תהיה אפשרות לבקר כמות מגברים (18 לפחות).
- מערכת כדוגמת PASO CR8506-V/RT6506-V או ש"ע.

<u>מערכת אספקת זרם חירום</u>

המטען יהא מותאם להתקנה במסד "19 וקיבולת טעינתו לא תפחת מ-5AH.
המטען יספק טעינת טפטוף בזמן קיום רשת החשמל, לאחר פעולה ממושכת של המערכת ממתח המצברים, יהיה המטען מסוגל להטעין את המצברים בטעינה.
למטען תהא תצוגה דיגיטלית וכן יציאה התראת תקלה למערכת הבקרה באתר.
המצברים יהיו מהסוג אשר איננו דורש טיפול MAINTENANCE FREE.
למצברים יהיה קיבול אשר יאפשר הפעלת המערכת ללא מוסיקת רקע, במשך 60 דקות שידור רצופות.

<u>רמי קול תקרה לאזורי שרות</u>

ברחבי המבנים יותקנו רמי קול יעודיים להתקנה בתקרות דקורטיביות או ע"ג קיר.

הרמקול יהיה בקוטר "6, מטיפוס FULL RANGE בעל משפך כפול (DOUBLE CONE) ובאחוז עיוותים נמוך.

עוצמת מוצא: M1/W1 Db 96.6

תחום הענות: 80-15000hz

הספק מירבי: R.M.S. 6W לפחות

כל רמקול יצוייד בגריל מתכתי דקורטיבי ובשנאי קו לתאום הספקים עם סנפי הספק משתנים.

הרמקולים שיסופקו יהיו כדוגמת PASO C52/6-T או ש"ע מאושר תקן 1220.

<u>רמי קול לאזורי מוסיקה</u>

רמי הקול יהיו בקוטר "6, מטיפוס TWO-WAY, בהספק נומינלי של 20W R.M.S. לפחות, כולל שנאי קו משתנה וגריל מתכתי דקורטיבי ותיבת תהודה מקורית.

רוחב סרט: 60HZ – 20KHz

זווית פיזור: 140 מעלות

נצילות: 1w, 94dB, 1 מ'

הרמקול יהיה כדוגמת PASO C51HF ומאושר תקן 1220.

<u>רמי קול פרוז'קטור</u>

רמי קול מסוג פרוז'קטור יהיו אטומים ומוגנים בפני מזג אויר חיצוני IP65 ומיועדים לשימוש פנימי וחיצוני כאחד ויותקנו במבנה בהם רמת האקוסטיקה נמוכה.

רמי הקול מדגם זה מיועדים למוסיקת רקע וכריזה באיכות גבוהה ובמובנות גבוהה.

לרמי הקול יהיו מספר סנפי הספק (3 לפחות).

הרמקול יהיה מטיפוס "6.5 פול ראנג' ובהספק מירבי של R.M.S. 20W לפחות.

רוחב סרט: 150HZ – 20KHz

עוצמת מוצא: 1W/M 98db

הרמקול יהא כדוגמת DA-P 20-130/T, תוצרת IC AUDIO או ש"ע המאושרים ע"י מכון התקנים.

<u>שופרי קול להתקנה חיצונית</u>

שופרי הקול מיועדים להתקנה חיצונית ויהיו אטומים ומוגנים בפני רטיבות, לחות, מליחות, ותנאי אקלים אחרים קשים.

שופרי הקול יהיו בעלי מובנות מרבית ובהספק R.M.S. 30W.

תחום הענות לתדר: 350Hz – 6KHz

עוצמת מוצא מקסימלית: 122dB

רמת אטימות בתקן: IP-66

שנאי קו לשופר יהיה מותאם לחלוקת הספקים (5 סנפי הספק לפחות)

הרמקולים שיסופקו יהיו כדוגמת TR30-TW, תוצרת PASO או ש"ע מאושר תקן 1220.

<u>רמקולים בתיבה להתקנה על קיר</u>

בתקרת חניונים יותקנו רמקולים במרכז מסלול הנסיעה בהתאם לתוכניות.

הרמקול יוצמד לתעלה/לתקרת החניון, כולל חיזוקם בצורה מקצועית.

הרמקול יהיה בקוטר 6/8", כולל שנאי קו בעל סנפי הספק משתנים.

רוחב סרט: 150-15,000 הרץ

עוצמת מוצא מירבית: 99dB

הרמקולים שיסופקו יהיו כדוגמת CL37-6, מתוצרת PASO או ש"ע מאושר תקן 1220.

<u>עמדת כריזה ראשית בחדר הבקרה</u>

עמדות הכריזה הראשיות יאפשרו כריזה לכלל אזורי המערכת, לאזור בודד או קבוצת אזורים לפי בחירה.

העמדה תחובר בכבל תקשורת ישירות למרכז המערכת.

בעמדת הפעלת הכריזה יותקן מיקרופון גוזניק צוואר גמיש.

העמדה תכלול דיווח תקלה חזותית וקולית על תקלה באחד ממרכיבי המערכת.

העמדה תכלול לחצני הודעות חרום שתופעל ממוקד הבקרה.

העמדה תהא כדוגמת PASO PMB 132/12 או ש"ע נושא תקן EN54 וכן תקן 1220.

<u>עמדת כריזה חרום – פנל כבאים ראשי</u>

עמדת כריזת החרום בתקן EN 54-16 או ש"ע המאושרים ע"י מכון התקנים:

- כוללת מיקרופון להפעלה כללית או מקומית, בהתאם להגדרות המערכת.
- העמדה תהיה בתוך תיבה נעולה או בפאנל כבאים, מוגנת אנטי ונדל ותותקן בכניסה למבנה, בהתאם לדרישות יועץ הבטיחות.
- עמדת החרום תהיה בעדיפות עליונה על כל מקורות המוסיקה במבנה.
- העמדה תכלול לחצני הודעות חירום ודיווח חזותי וקולי על תקלת מערכת.

<u>כבלים וחיווט</u>

<u>כבל רמקולים</u>

כבל תרמופלסטי, דו-גידי שזור FFR בצבע אדום, עם מוליכי נחושת אלקטרוליטית, בקוטר של 0.8 מ"מ (חתך 18AWG) לפחות לכל קו להתקנה פנימית.
כל החיווט והצנרת האדומה יהיו בכפוף לתקן 1220 ובהתאם להוראות יצרן המערכת.
ההתקנה תבוצע לפי דרישות תקן 1220.

<u>כבל מיקרופון</u>

כבל מיקרופון יהיה כבל תקשורת CAT5.
בידוד המוליכים PVC בצבעים שונים, ומעטה הגנה חיצוני מ-PVC אפור המתאים להתקנות חיצוניות ופנימיות בתוך צנרת, בהתאם לתקן 1220.

כל מוליך במערכת הכריזה לרבות במסד המרכזי ימוספר ב-2 קצותיו במספרים ברי קיימא המושחלים על המוליכים.
המיספור יהיה זהה לזה שיאושר בתוכניות הקבלן.

08.17 מערכת בקרה

08.17.1 תיאור כללי

מערכת הבקרה הקיימת מתוארת בתוכנית מס' 40002-2450-000-03(0) המצורפת.

המערכת מורכבת מבקר ראשי, המותקן בחדר חשמל ראשי, ומבקרים משניים אשר יותקנו בחדרי החשמל האחרים.

הבקרים יחוברו באמצעות רשת אטרנט בתשתית אופטית אל מערכות ה- Remote I/O (RIO), אל בקרי הציוד הנרכש עם הציוד, כמו בקרי צנטריפוגות, בקרי מערכות סינון וכו', ואל מערכת ה- HMI-SCADA.

רבי המודדים, המכשור האנליטי, ווסתי המהירות, ברזים חשמליים, בקר הד"ג ויחידת ה- UPS יחוברו כולם בתקשורת אל יחידות ה- RIO או אל הבקרים.

ציוד התקשורת, השרתים והציוד הנילווה להם יהיה מיועד להתקנה בארון 19", ויותקנו כולם בארון 19" בחדר הבקרה.

תוכנות ה- PLC והסקאדה יבוצעו ע"י הקבלן.

08.17.2 מרכיבי מערכת הבקרה

המערכת החדשה תשולב בקיימת.

מרכיבי המערכת הינם:

- מערכת PLC בחדר חשמל ראשי ובחדרי חשמל משניים.
- מערכת HMI-SCADA, במבנה מנהלה.
- מערכת אטרנט לתקשורת בין ה-PLC השונים ובין מערכת ה- HMI-SCADA.
- מערכות תקשורת אל מכשור השטח, ווסתי המהירות, ברזים חשמליים וכו'.

08.17.3 קבלן התוכנה

קבלן תוכנות ה- PLC וה- HMI/SCADA יהיה חב' INDUSTRIX בלבד.

08.17.4 תאור כללי של עבודות הבקרה – באחריות הקבלן

- הקמת תשתית למערכת תקשורת מחשבים, תשתית אופטית ותשתית נחושת, בהתאם לתרשים הקונפיגורציה המצורף, ושילובה במערכת הקיימת.

- אספקה, התקנה וחיבור של לוחות הבקרים והבקרים, כולל ציוד PLC.
- מערכת הסקאדה – קיימת – תוכנת סקאדה, מסכי HMI, מחשבי שרת ועמדות HMI. תבוצע הרחבת המערכת הקיימת להוספת המערכות החדשות.
- תוכנות ה- PLC במערכות שיותקנו בחדרי החשמל.
- ארונות התקשורת עם הציוד הנדרש להקמת רשתות התקשורת בין יחידות ה- PLC לבין עצמם ובינם לבין מחשבי מערכת הסקאדה.
- תכנון מפורט לביצוע של לוחות ה- PLC, על פי רשימת ה- I/O.
- אספקה של רכיבי המכשור אשר כלולים בתחום אספקת הקבלן.
- התקנה וחיבור של כל רכיבי המכשור – הכלולים ואשר אינם כלולים בתחום אספקת הקבלן.
- תכנון וביצוע כבילת בקרה תקשורת ומכשור בין כרטיסי ה- I/O אל כל נקודות ה- I/O במתקן, כולל הכנת תוכניות PTP ורשימת כבלים מפורטת.
- בדיקות התקנה מלאות.
- הכנת תוכנית לבדיקות הפעלה.
- בדיקות הפעלה.
- בדיקות כיול ונכונות הערכים הנמדדים.
- בדיקת I/O כוללת ומקיפה, לקבלת הערכים והתוצאה הנדרשת מהבקר לציוד בשטח.
- ביצוע הפעלה והרצה של כל המערכת.
- תיעוד מלא של הפרויקט, כולל: רשימות I/O, שרטוטי התקנה וחיבורים. תיעוד סופי יוגש ב-3 העתקים למזמין.
- הדרכה של תפעול ושימוש במערכת.
- אספקת פרוטוקול תקשורת ללקוח.

08.17.5 <u>ציוד בקרה</u>

- ציוד ה- PLC יהיה מתוצרת GE, סדרה RX3i – בלבד, ללא שוו"ע.
- מתגי התקשורת יהיו כולם מנוהלים, מתוצרת סיסקו בלבד.
- מערכת ה- HMI – קיימת, תבוצע הרחבה.

08.17.6 <u>השתלבות</u>

הקבלן יקח בחשבון את תחשיבי ההשתלבות, ההרצה וההפעלה, כמפורט להלן:

- בדיקת התאמת סימון וזיהוי נקודת בקרה.
- השתלבות והפעלה של התוכנה היישומית לפי סוגי פונקציות, עבור כל יחידה מבוקרת בנפרד ועבור המערכת בכללותה.
- שלב ההרצה יכלול הסקת מסקנות, ניתוח ותיקון הליקויים בהתאם לדוחות ומעקב של נקודות וחוגי בקרה, עד למצב פעולה תקין של כל המערכת בכללותה.

08.17.7 <u>נוהלי קבלה ובדיקות</u>

הקבלן יכין הצעה לנוהלי בדיקות בשלבים השונים של הפרויקט:

- בדיקות תכנון.
- בדיקות יצור לוחות במפעל היצרן.
- בדיקות תוכנה במפעל היצרן.
- בדיקות התקנה בשטח .
- בדיקות הפעלה בשטח .
- בדיקות קבלה סופיות.

כל אחד מהנוהלים יגדיר את מבנה טופס הבדיקה, את הפרמטרים הנבדקים, את ההכנות והחיבורים הנדרשים ואת התוצאות המצופות.
נוהלי הבדיקה המוצעים יוגשו למזמין לאישורו בשלבי תכנון הפרויקט.
הקבלן יתקן את הנוהלים עפ"י הנחיות הלקוח.
כל טפסי הבדיקות המלאים יוגשו ללקוח לאחר ביצועם והעתק מהם יצורף לספר הפרויקט.
בדיקות יצור הלוחות במפעל היצרן יכללו לכל הפחות בדיקות P.T.P של כל הנקודות והחוטים.

<u>בדיקות התקנה בשטח</u>

הבדיקות יכללו לכל הפחות את כל בדיקות החיווט וההתקנה, החל מהאביזרים ועד לכרטיסי ה-I/O, את חיבורי רשת הבקרה והתקשורת וכו'.
בדיקות ההתקנה יכללו בנוסף הפעלות תת המערכות לאחר חיבורן למתחי הזנה, ובדיקת פעולתן לאחר חיבורן לאביזרי השטח.
הבדיקות יוודאו את פעולת המערכת עפ"י תיכנונה.

בדיקות הפעלה בשטח - ובדיקות קבלה סופיות

הבדיקות יוודאו פעולת כל תת המערכות ואת פעולת המערכת כולה כמכלול.
נוהלי הבדיקות יאושרו ע"י ע"י הלקוח לפני הבדיקות, כאשר המטרה הינה לוודא שהמערכת ממלאת את כל הפונקציות הנדרשות ממנה.

בדיקות קבלה לתוכנות מערכת הבקרה – סיוע והשתתפות בפגישות.

בדיקות הקבלה לתוכנות ה- PLC וה- HMI יכללו בין היתר גם את הבדיקות הבאות:

פונקציונליות:

וידוא כי אכן כל הפונקציונליות הנדרשת מתוכנת ה-PLC וה-HMI, כפי שהוגדר בנספח התפ"מ וכפי שהוגדרו לקבלן במהלך הפיתוח והבדיקות בשטח, אכן מתקיימת.

סיגנלי I/O:

בדיקה זו תוודא כי תוכנת הבקרה תואמת ומסונכרנת מבחינת הגדרת ה-I/O לכל תוכנות המשנה, אלו המסופקות ע"י הקבלן ואלו המסופקות ע"י קבלנים אחרים.

מסך הפעלה מקומי:

בדיקה זו תוודא כי מסך ההפעלה ע"ג הלוח מציג נכון את כל ה-I/O ומפעיל עפ"י פקודות מקומיות.

הכנת פרוטוקול לבדיקות הקבלה:

הקבלן יכין פרוטוקול לביצוע בדיקות הקבלה.
הפרוטוקול יוגש לאישור המזמין לפחות 4 שבועות לפני מועד תחילת ביצוע הבדיקות, לצורך הערות המזמין.

08.17.8 תיעוד

הקבלן יספק את כל התיעוד כמפורט להלן:

תוכניות ומסמכי תכנון

הקבלן יגיש תוכניות לביצוע ובגמר העבודה תוכניות עדות (AS MADE), כמפורט:

- תוכניות ללוחות הבקרה.
- רשימות כבלים.
- תוכניות (LAY OUT) לפיקוד ולתקשורת.

- טבלת נקודות הבקרה מעודכנת, כולל כל סימני ומספרי הזיהוי לנקודות ולאביזרים, כמפורט להלן:
- התוכניות יוגשו לאישור המפקח לפני הביצוע.
- התוכניות יעודכנו לאחר הביצוע ויועברו לאישור המפקח.
- תיעוד מושלם AS MADE בעברית ב-5 עותקים לכל מרכיבי המערכת.
- דפי נתונים טכניים של כל סוגי הציוד המסופק.

08.18 רשימת תוכניות

שם תכנית (קובץ)	תיאור

כן תוכניות אשר תתווספנה (במידה ותתווספנה) לצורך הסברה ו/או השלמה ו/או לרגל שינויים אשר המפקח רשאי להורות על ביצועם.

תאריך _____ חתימת הקבלן _____

יובלים אשדוד
תאגיד המים והביוב בע"מ

הרחבת מט"ש אשדוד לספיקה של 70,000 מק"י – שלב א'

מסמך ט2' - מפרט לדיזל גנרטור

מכרז מספר 02/2026

פברואר 2026

ח.ג.מ מהנדסים יועצים ומתכננים (1980) בע"מ
הנדסה אזרחית, מים וסביבה
ד"ר יאיר פולקמן | שמואל בדולח M.Sc
טל. 073-7903900 | פקס: 09-8649805 | info@hgm-eng.co.il | www.hgm.co.il

צוות התכנון והעבודה

מתכנן ראשי

אריק שאו
erichjshaw@outlook.com

תכנון מפורט

ח.ג.מ מהנדסים יועצים ומתכננים (1980) בע"מ
hgm@hgm-eng.co.il

יועץ קונסטרוקציה

אינג' דוד שחם
shahm505@netvision.net.il

מהנדס חשמל

משרד יאני
dary@yanielecta.co.il

ניהול ופיקוח פרויקט:

אדיר פרץ
רחוב המייסדים 52 זכרון יעקב
adir@honigeng.com

21.10.2025
8893-02-323-r00_מטש אשדוד_נספח א_מפרט למערכת דיזל גנרטור.docx

תוכן עניינים

08.01	כללי	3
08.02	תכולת העבודה	3
08.02.1	יחידת ד"ג חדשה	3
08.03	מערכת פיקוד וסינכרון	5
08.04	תנאי סביבה	5
08.05	תנאים כלליים	5
08.06	עבודות צבע	7
08.07	בדיקות יצרן והקבלן לד"ג	7
08.07.1	בדיקות במתקן הקבלן	7
08.07.2	בדיקות באתר	8
08.08	דרישות כלליות	8
08.08.1	גישה לאתר - תאום	8
08.08.2	בדיקת המתקן	8
08.08.3	אחריות המבצע ובטיחות	9
08.08.4	הקבלן מתחייב כדלקמן	9
08.08.5	תאום הביצוע עם גורמים אחרים	9
08.08.6	בטיחות	10
08.08.7	תנאים מיוחדים	10
08.08.7.1	תאומים ואישורים	10
08.08.7.2	בקורת קבלת מערכות	10
08.08.7.3	שיטות המדידה	11
08.08.7.4	עבודות ברג'י	11
08.08.7.5	מחיר מוצר "שווה ערך"	11
08.08.7.6	עבודות שלא ימדדו	11
08.08.7.7	הדרכה	12
08.08.7.8	מניעת הפרעות	12
08.08.8	מחירים	12
08.09	מפרטי ציוד	13
08.09.1	מנוע הדיזל	13
08.09.2	מערכת התנעה	13
08.09.3	גנרטור	14
08.09.4	מסננים	15
08.09.5	מערכת קירור	15
08.09.6	מערכת פליטה	15
08.09.7	מערכת השתקה	16

08.10	מערכת דלק	16
08.10.1	מיכל הדלק היומי	16
08.10.2	מיכל דלק שבועי עילי 15 מ"ק	18
08.10.3	מערכת צנרת דלק	18
08.10.4	הרכבת מערכת הדיזל והגנרטור	19
08.10.5	לוח הד"ג	19
08.10.6	לוח מ.נ.	20
08.10.6.1	לוח מ.נ. יכלול את האלמנטים הבאים:	20
08.10.6.2	פסי צבירה	21
08.10.6.3	הארקה	21
08.10.6.4	חווט ותעלות חווט	21
08.10.6.5	כיסויים	22
08.11	אופני פעולת המערכת	22
08.11.1	אופן פעולת המערכת בחוסר מתח חח"י	22
08.11.2	אופן פעולת המערכת עם חזרת חח"י לאחר הפסקת חשמל	23
08.11.3	אופן הפעלת הגנרטור באופן יזום	23
08.12	לוח בקרה	23
08.12.1	מבנה לוח בקרה – מבנה	23
08.12.2	מכשירי מדידה	24
08.12.3	מפסקי פיקוד ולחצנים	25
08.12.4	מנורות סימון	25
08.12.5	הדממת חרום	26
08.12.6	מצברי פיקוד	26
08.13	נתונים על ידי הספק	26
08.13.1	תיעוד	26
08.13.2	נתוני הציוד	26
08.13.3	נתוני אספקה	27
08.14	עבודות ההרכבה והשלמת המערכת	27
08.15	תחזוקת המערכת	28

08.01 כללי

המפרט מיועד עבור אספקה, הובלה לשטח המתקן, התקנה, חיבור והפעלה של מערכת דיזל גנרטור במט"ש אשדוד.

הקבלן יספק דיזל גנרטור חרום, כולל כל מערכות העזר שלו.

הדיזל גנרטור יהיה בעל הספק 1000kVA/800kW EMERGENCY, לפי הגדרות תקן ISO 8528.

מערכת הבקרה תשלוט על הפעלת הד"ג לצורך הפעלה בחרום והפעלה יזומה.

מערכת הבקרה תתפעל מפסקי זרם בלוח חרום ראשי בחדר לוחות מ.נ.

הדיזל גנרטור החדש יותקן בחדר ד"ג על פי התוכניות המצורפות.

08.02 תכולת העבודה

08.02.1 יחידת ד"ג חדשה

רכיבי מערכת הדיזל גנרטור הבאים יהיו מתוצרת מפעלים במערב אירופה/ארה"ב:

א. מנוע Prime 1000kVA/800kW יהיה מהתוצרות הבאות:

- Caterpiler
- Perkins
- Commins
- MTU
- MITSUBISHI

ב. אלטרנטור יהיה מהתוצרות הבאות:

- Leroy Somer
- FG Willson
- Stamford
- Caterpiler
- Mecc Alte
- MARATON
- MITSUBISHI

מערכת הדיזל גנרטור על שלל רכיביה תורכב במפעל במערב אירופה/ארה"ב.
למען הסר ספק מערכת הדיזל גנרטור תסופק כמערכת מושלמת מייצור סדרתי של יצרן הדיזל גנרטור כולל אישור רישום CE כנדרש.

ג. ביצוע ניסוי עומס וכן ניסוי של תגובה דינמית ל- 50% וכן ל- 100% עומס מתקן הספק.
מתקן העומס יסופק על ידי הספק.

ד. העברה של הדיזל גנרטור החדש ומערכותיו לאתר והתקנתו במקום, כולל עבודות הנפה ושל לוח למערכת ולמשאבות הדלק.

ה. אספקה של לוח כח ופיקוד מקומי לדיזל גנרטור האמור.

ו. אספקת שרותי מהנדס מתכנן דלק, לתכנון מערכת הדלק ולרישוי העבודות.

ז. אספקה והתקנה של מיכל דלק יומי, כולל מד דלק רציף אנלוגי ובעל דופן כפולה 2200 ליטר.

ח. אספקה והתקנה של מיכל סולר שבועי עילי 15 מ"ק, אשר תותקן במאצרת בטון שתותקן ע"י אחרים.

ט. אספקה, התקנה וחיבור של צנרת דלק ומשאבות דלק בין המיכל היומי, השבועי והד"ג.

י. אספקה והתקנה של צנרת פליטה עם משתיקי קול.

יא. אספקה והתקנה של קוליסות השתקה לחדר הד"ג.

יב. אספקה התקנה וחיבור של מצברי התנעה מצברים אטומים Dry Type כולל ארגז, וכן מצברי פיקוד ומערכות טעינה.

יג. אספקה הנחה וחיבור של כל כבלי הכח והפיקוד בין הדיזל גנרטור ללוח הכח הפיקוד וההפעלה המקומי, וכן בין המתנע למצברים. כלומר העבודה תכלול גם את כבלי הכח בין קופסת הגנרטור ללוח הגנרטור וכן כבלי פיקוד למשאבות הדלק ומצופי דלק.

יד. הפעלת המתקן לאחר השלמתו, בדיקתו המלאה והרצתו בעומס עם מתקן החשמל באתר.

טו. העברת המתקן בביקורת משרד האנרגיה ומשרד לאיכות הסביבה.

טז. מסירת תיק פרויקט מסודר למזמין.

יז. מערכת כיבוי-אש באבקה מעל מיכל הדלק ומעל לגנרטור.

08.03 **<u>מערכת פיקוד וסינכרון</u>**

א. תכנון, יצור ואספקה של לוח פיקוד וסינכרון חדש, ממסרי חוסר מתח (NV) וכל הנדרש לתפעול מלא באופני העבודה השונים של מפסקי הזרם הראשיים בלוח הגנרטור ובשלושת לוחות השנאים שבחדר החשמל הראשי.

ב. תכנון, אספקה והתקנה של כבילת פיקוד ובקרה חדשה בין לוח הבקרה החדש אל לוח החשמל.

ג. תכנון מערכת בדיקות להפעלה ורישוי, ואישורה אצל הלקוח.

ד. הפעלת מערכת הפיקוד, בדיקתה ומסירתה.

ה. ביצוע ממשק למערכת בקרת מבנה.

08.04 **<u>תנאי סביבה</u>**

גובה מעל פני הים	500 מ'
טמפ' מקסימלית	45 מעלות צלסיוס
טמפ' מינימלית	0 מעלות צלסיוס
לחות יחסית מקסימלית	95%

08.05 **<u>תנאים כלליים</u>**

החברה או הקבלן שיזכה במכרז הנ"ל יקרא הקבלן וקבלת העבודה ותנאיה המפורטים תאושר בחתימתו.

היבטים מסחריים של ההזמנה וההתקשרות בין הלקוח לקבלן יידונו בשלב המו"מ.

הקבלן יצהיר שהוא מומחה בעל ניסיון בעבודות העומדות לביצוע בהתאם למכרז זה וכי נמצאים ברשותו כל הכלים, כח האדם והמכשירים הדרושים לעבודה זו.

העבודה תוצא לפועל לפי התקנים הבאים:

BS,5514	עבור הדיזל
IEEE 115-1995	עבור הגנרטור
IEEE 421-4/51990	עבור העירור
ISO 8528	
BS-4999	
IEC-60034-1	
IEC-60034-22	

דרישת משרד האנרגיה ומשרד העבודה והרווחה בנידון, כולל הכנת הטפסים לרישוי.

דרישות משרד איכות הסביבה.

התקן הישראלי האחרון לתחנות כח ד"ג פרטיות.

תקנות החשמל - התקנת גנרטורים למתח נמוך התשמ"ז 1987.

התקנות למניעת מטרדי רעש בכל שעות העבודה היום והלילה, קובץ תקנות מס' 5228 מיום 28.3.90.

דרישות מכבי-האש בנושא.

תקן 108 עבור לוחות פיקוד והפעלה ומתקן החשמל.

פרק 08 של המפרט הכללי לעבודות חשמל בהוצאת הועדה הבין משרדית.

כל הציוד וחומרי העזר לביצוע העבודה האמורה יסופקו על ידי הקבלן.

הקבלן יהיה אחראי לאחסנת ושמירת הדיזל גנרטור וכל חומרי העזר אשר ישתמש בהם בהרכבה.

הקבלן יהיה אחראי לכך שהעבודה תוצא לפועל לפי הוראות ההרכבה של ספק מערכת הדיזל גנרטור והוא יהיה האחראי הישיר למסירת המתקן כולו במצב עבודה תקין (נקי ומסודר), אחריות הקבלן כוללת הרצת המתקנים תחת עומס מלא.

עם סיום העבודה ינקה הקבלן את השטח וימסור את מבנה הגנרטור וכל יתר המקומות שהיו קשורים בעבודתו בצורה נקיה ומסודרת.
כל הפסולת והאריזות יסולקו על ידי הקבלן ועל חשבונו. הקבלן לא יקבל כל תשלום נפרד עבור כך.

הקבלן מתחייב בחתימתו כי כל העבודה תוצא לפועל לפי חוקי המקצוע ובהתאם לחוקים של משרד העבודה, משרד הפיתוח ודרישות חברת חשמל. כמו כן חייב הקבלן לקבל ממשרד האנרגיה והתשתית אישור בכתב להפעלת המתקן.
כל החומר הטכני הנדרש (תוכניות, קטלוגים וכו') ע"י משרד האנרגיה לצורך קבלת האישור יסופק ויימסר על-ידי הקבלן ובאחריותו.
הקבלן יודיע לפני הפעלת מערכת הד"ג לחח"י על התקנת הגנרטור.

הקבלן יאשר כי הוא בדק באופן יסודי ונהירים לו היטב דרכי העמסה ההובלה והפירוק של כל הציוד המכני והחשמלי והוא מקבל את האחריות להובלתו התקינה מהנמל בארץ של כל הציוד אשר יובא מחו"ל וכן להובלה תקינה של כל הציוד אשר יקנה או יירכש בארץ או יסופק ממחסנים הנמצאים בארץ.
הקבלן יודיע בפרק זמן סביר על בדיקות.

08.06 **<u>עבודות צבע</u>**

הקבלן יצבע את מערכת הצינורות המיועדים למים, דלק, פיקוד חשמלי וכו' בגוונים שונים ועם שילוט מתאים לפי הוראות המפקח. הצביעה שתעשה אחרי גמר ההרכבה תבוצע על ידי כיסוי בצבע יסוד אנטי קורוזיבי וצבע סופי. הקבלן יתקן את כל הנזקים שיתגלו לו בצביעה של הציוד כתוצאה מהובלה, הרכבה, פגיעה מקרית וכו' לשביעות רצונו המוחלטת של המפקח.

08.07 **<u>בדיקות יצרן והקבלן לד"ג</u>**

הקבלן ידאג לכך שהגנרטור ייבדק על ידו בהתאם לתקן IEEE 115-1995 הבדיקות יתאימו לבדיקות מינימום שבתקן הנ"ל.
הבדיקות אשר יהיה על הקבלן לבצע יכללו לפחות את הבדיקות הבאות:

08.07.1 **<u>בדיקות במתקן הקבלן</u>**

באם הגנרטור מחו"ל – הוא יבדק לפני שישלח לארץ, כולל תעודות בדיקה של כל רכיב מנוע בנפרד, וכולל בנפרד בדיקת רעידות TVA ובדיקה של כל המכלול המושלם.

- עבודה במשך שעה אחת בחצי עומס.
- עבודה במשך שעה אחת בשלושת רבעי עומס.
- עבודה במשך 4 שעות בעומס מלא ובהמשך ללא כל הפסק עבודה בעומס יתר של 110% רצוף במשך שעתיים.
- עלית טמפרטורת מי הקירור של הדיזל.
- התגובה של וסת המהירות ל-50% מכת עומס וכן ל-100% מכת עומס.
- איזון מתחים.
- רוויה במעגל פתוח.
- צריכת דלק.
- הדממות מכניות.
- בדוד הלפופים.
- בדיקת מתח גבוה של ה סטטור ורוטור.
- תגובת העירור.
- בדיקה פונקציונלית של כל מעגלי פיקוד ומדידה.
- מדידת עוצמת הרעש של הד"ג בעומס מלא לאחר הרכבת משתיק הקול.
- ביצוע הדמיה של עבודת הד"ג.

המזמין יהיה נוכח בזמן ביצוע הבדיקות הנ"ל ו/או יבדוק את כל פריטי הציוד לפני העברתם לאתר המזמין. יש לתאם עם המזמין את תאריך הבדיקה עם סיום העבודה.
עלות הדלק לבדיקות הנ"ל כלולה באספקות הקבלן.
כל ציוד הבדיקה ומתקן העומס יסופקו ויבוצעו על ידי הקבלן ועל חשבונו. הקבלן לא יקבל על כך כל תמורה.

08.07.2 בדיקות באתר

בדיקה פונקציונלית של הדיזל גנרטור החדש עם כל ציוד הפיקוד.

בדיקת העברה אוטומטית בין רשת לגנרטור ולהפך, על כל החלופות ואופני העבודה המתוארים במסמך זה, של לוחות שלושת השנאים.

08.08 דרישות כלליות

08.08.1 גישה לאתר - תאום

האתר בו תתבצע העבודה הוא מט"ש באר שבע.

המציעים ילמדו את המגבלות בסיור באתר שייערך ע"י המזמין ויתאימו עצמם לעבודה בהתאם לאפשרויות הגישה וההתקנה במבנה.
לא ינקבו סעיפי מחיר מיוחדים בגין מגבלות אלו.

08.08.2 בדיקת המתקן

על המבצע לבדוק את המתקן לאחר סיום שלבי התקנה כולל בדיקה בנוכחות מתכנן החשמל ונציגי המזמין ע"י בודק חשמל על חשבון הקבלן ורק לאחר מכן יגיש את המתקן לבדיקת מסירה של המזמין.
המתקן יחשב כגמור רק לאחר קבלת תעודת גמר ע"י המזמין.
המבצע יבצע בדיקה מלאה של כל מערכת הפיקוד והבקרה ויפעיל את מתקן החרום לשביעות רצון המזמין. לאחר שהמבצע סיים את כל הבדיקות ומילא דו"ח בדיקה מפורט של כל המערכות אזי יקרא למזמין לבדיקה מלאה של כל מתקן החרום בנוכחות המפקח. המבצע חייב להיות נוכח בכל זמן הבדיקות ולבצע את כל התיקונים שיתבקשו על ידי המזמין.
המערכת תחשב כגמורה וכאילו נתקבלה ע"י המזמין רק לאחר הוצאת תעודת גמר ע"י המזמין ולאחר קבלת הרישוי ממשרד האנרגיה.

08.08.3 <u>אחריות המבצע ובטיחות</u>

המבצע יהיה אחראי לכל נזק או קלקול שיגרמו לנפש או לציוד תוך כדי ועקב ביצוע העבודה עפ"י הסכם שיחתם עמו. היה והמזמין יחויב ע"י בית משפט בפיצויים או דמי נזק בשל רשלנות ו/או חוסר זהירות כאמור לעיל, המבצע ישפה ו/או יפצה את המזמין תוך 30 יום מיום שנדרש לכך.
אחריות המבצע תהיה ל-24 חודשים מיום הפעלת הציוד ועמידתו בבדיקות הקבלה, להתקנה ולציוד.

08.08.4 <u>הקבלן מתחייב כדלקמן</u>

א. לתאם את זמן ביצוע העבודות עם המפקח.

ב. לבצע תיאומים מול העיריה והמשטרה.

ג. לשמור על כללי הבטיחות והגהות בעבודה בהתאם לכל דין.

ד. הקבלן בעצמו יהיה אחראי לאחסון כלי העבודה והציוד אשר ישמשו אותו בעבודתו. למען הסר ספק מובהר, כי המזמין לא יהיה אחראי לכל אובדן ו/או נזק לציוד ו/או כלי עבודה ו/או כל רכוש אחר של הקבלן ו/או של עובדיו אשר הושאר בחצרי החברה, תהא הסיבה לנזק או לאובדן אשר תהא.

08.08.5 <u>תאום הביצוע עם גורמים אחרים</u>

המבצע אחראי על ביצוע העבודה וסיומה בזמן המתאים להתקדמות העבודה והעמדת כח אדם מתאים.
בזמן העבודה אין לפגוע בקונסטרוקציה או כל דבר אחר במתקן בלי אישור המפקח. בכל מקרה של פגיעה יחויב המבצע בתיקון הפגיעה לפי דרישת המזמין. המבצע יוודא באמצעות המפקח כי כל העבודות המתבצעות על ידי אחרים הקשורים בהשלמת מתקן אספקת החרום יגמרו בזמן כזה שלא לעכב את עבודות המבצע.

המבצע אחראי לשמירה על איכות הציוד, תחזוקתו ותקינותו של הציוד עד גמר העבודה, כולל טיפול בפני שחיקה/שיתוך או פגיעות מכאניות.

08.08.6 בטיחות

"המבצע" במהלך עבודתו השוטפת, ינקוט בכל אמצעי הזהירות והבטיחות המתחייבים מעבודתו.

אמצעי הבטיחות יכללו בין השאר:

- מיגון העובדים בפני נזק אפשרי.
- הגנת הציבור מפני תאונה או נזק.
- הגנת הציוד הקיים.

האמצעים שינקטו יהיו בהתאם להוראות משרד העבודה בנושאי בטיחות בסוג זה של עבודות.
לא תינתן כניסה לחדרי חשמל לעובדי קבלן ללא רשיון חשמל מתאים.
אישור לביצוע עבודה כלשהיא או ציוד ע"י המזמין או מי מטעמו, אינו פוטר את אחריות המבצע משמירה על כללי הבטיחות, או נזק שיגרם כתוצאה מעבודתו.
מודגש בזאת, כי עבודת המבצע תתבצע בחלק מהמקרים בסמוך לציוד פועל המוזן ממתח גבוה.
המבצע מתחייב לנקוט באמצעי הזהירות והבטיחות הנחוצים והנגזרים מביצוע עבודות אלו.
המבצע יהא אחראי לשאת בהוצאות ובתוצאות שינבעו במקרה של נזק או תאונה שנגרמו כתוצאה מעבודתו.

08.08.7 תנאים מיוחדים

08.08.7.1 תאומים ואישורים

באחריות הקבלן לבצע כל התאומים, לקבל כל האישורים, לבצע כל ההכנות שידרשו על ידי הרשויות הנוגעות בעבודתו כגון חברת החשמל, משרד האנרגיה, מכבי-אש, משטרה וכו' ללא כל תשלום מעבר למפורט בכתב הכמויות.

08.08.7.2 בקורת קבלת מערכות

באחריות הספק להעביר את מערכת הדיזל גנרטור בקורת על ידי מהנדס בודק, ע"י מהנדס משרד האנרגיה וע"י המתכנן. הביקורת תתקיים בזמן כפי שיורה המפקח.

ביצוע המערכת ע"י הספק לא יימסר לקבלני משנה מלבד עבודות - התקנות. העסקה של קבלן משנה לצורך ביצוע עבודת התקנות באשור בכתב של המזמין.

הספק יזמין את המזמין ו/או המפקח בכל אחד משלבי ביצוע המפורטים בהמשך.
ללא אישור המפקח בכתב לא יהיה רשאי הספק לעבור לשלב יצור/הרכבה נוסף.

08.08.7.3 <u>שיטות המדידה</u>

המדידה תבוצע כמתואר להלן:

- מדידה לפי מרכיבים, כמפורט בכתב הכמויות.

במידה ולפריט מסוים אין הגדרת מדידה בכתב הכמויות ומחירים זה יהיה אופן המדידה והתשלום כמוגדר במפרט הכללי 08 או באנלוגיה לפריט דומה בהתאם להחלטת המפקח והמחירים יחשבו כאילו היו מופיעים בכתב הכמויות.

08.08.7.4 <u>עבודות ברג'י</u>

עבור עבודות שאין עבורן סעיפים בכתב כמויות זה, רשאי המפקח לקבוע ביצוען על בסיס רג'י (שכר לשעת עבודה של פועל חשמלאי וכו'). יעשה רישום מסודר ביומן העבודה לגבי שעות ברג'י אשר יאושרו בחתימת המפקח. שעות עבודה ברג'י ימדדו נטו.

08.08.7.5 <u>מחיר מוצר "שווה ערך"</u>

המונח "שווה ערך" אם נזכר במפרט ו/או בכתב הכמויות כאלטרנטיבה למוצר מסוים הנקוב בשמו המסחרי ו/או בשם היצרן ו/או בשם המפעל המייצר אותו, פרושו שהמוצר חייב להיות שווה ערך מבחינת הטיב למוצר הנקוב, וגדליו הפיסיים לא יהיו כאלה שיחייבו שינוי בתכנון. טיבו, איכותו, סוגו ומחירו של מוצר "שווה ערך" נתונים להחלטה בלעדית של המתכנן.

מחירי יחידה יחשבו ככוללים חומרי עזר, עבודות עזר, פיגומים, מנוף וכו' הנדרשים לאספקה, התקנה, חיבור והפעלה של הדיזל גנרטור.

08.08.7.6 <u>עבודות שלא ימדדו</u>

תשומת לב הספק מופנית לעובדה שמספר עבודות הנושאות בדרך כלל אופי ארעי, ובין היתר, ניקוז זמני של האתר, סילוק עודפי חומרים ופסולת, עבודות אחזקה וניקוי תוך תקופת הביצוע, תאום עם כל הגורמים הפעילים בשטח, וכן עבודות אחרות ושירותים למיניהם אשר מחייבים תנאי החוזה - לא נמדדים בסעיפים מיוחדים של כתב הכמויות. על הספק לכלול איפא את הוצאותיהם במחירי היחידה המוצגים על ידו.

08.08.7.7 <u>הדרכה</u>

הספק יבצע הדרכה מלאה לאנשי המזמין.

ההדרכה תכלול את הנושאים הבאים:

א. תאור מילולי של המערכת הכולל קטלוגי הציוד לכל רכיביו.

ב. רשימת ציוד מלאה של כל החלקים בפרויקט כולל מספור הרכיבים שנרכשו.

ג. תפעול המערכת.

ד. איתור תקלות ברמת מפעיל ואיש אחזקה.

ההדרכה תתבצע במשרדי המזמין.

ההדרכה תתבצע במשך שלושה ימים לפחות ותמשך עד אשר כל אנשי המזמין (עד ארבעה אנשים) יבינו וידעו לטפל ולאתר תקלות ברמת מפעיל ואיש אחזקה.

כל הוצאות ההדרכה יחולו על הספק ויהיו חלק ממחיר הציוד.
הספק לא יקבל על כך כל תשלום נפרד.

08.08.7.8 <u>מניעת הפרעות</u>

בכל מהלך העבודות, ההפעלות והבדיקות תימנע לחלוטין הפרעה למהלך העבודה התקין במתקן, פגיעה בהזנות החשמל למערכות הקיימות או פגיעה ברמת הגנרציה הזמינה למצבי חרום.
הקבלן ינקוט בכל האמצעים הנדרשים, כולל ביצוע גישורים וחיבורים זמניים, אספקת והתקנת לוחות חשמל זמניים, אספקת והתקנת ד"ג זמניים וכו', למניעת הפרעות אלו.
עלות האמצעים הנ"ל לא תתומחר בנפרד והיא כלולה במחירי היחידה שבכתב הכמויות.
הפסקת חשמל בלתי רצויה למערכות חיוניות במתקן עלולה לגרום לנזקים כבדים ללקוח, נזקים אשר להם יהיה אחראי הקבלן.

08.08.8 <u>מחירים</u>

- מחירי הדיזל גנרטור יהיו עבור ציוד מורכב ומוכן לפעולה.
- מחירי שאר האלמנטים יהיו בשקלים בהתאם לסעיפים בכתב הכמויות.

08.09 מפרטי ציוד

08.09.1 מנוע הדיזל

סל"ד	1500
הספק ב- PRIME לפי ISO 8528	1000kVA/800kW
גלילים	אנכיים לעבודה מאומצתHEAVY DUTY
פעימות	4
TURBBO CHARGER	מטען מונע מהמנוע
וסת סיבובים	אלקטרוני תוצרת WOODWARD

ירידת סיבובים רגעית במכת עומס של 80% לא תעלה על 2%.
חזרה לסיבובים נומינליים תעשה תוך 100 msec.

08.09.2 מערכת התנעה

מתח זרם ישר	24V
מצברים	2 מערכות מצברים חלופיות, עם כוננית עץ כנדרש (מתאים ל-10 ניסיונות התנעה)
מטען מצברים TRICKLE CHARGER	(טלסיס PSAC או ש"ע מאושר)
מסננים	מסנני אויר מסנן דלק מסנן שמן סיכה
מחמם מי קירור	חד פאזי 230V
מסגרת בסיס משותפת	יסופק ע"י הקבלן
בולמי זעזועים	יסופקו ע"י הקבלן
הנחיות ליסודות	יסופקו ע"י הקבלן
דוחות בדיקה	הקבלן יספק את כל הדוחות המפורטים בהזמנה זו ב-3 עותקים

08.09.3 גנרטור

3 פזות, 4 מוליכים (3Ph+N), זרם חילופין עם אפס מוארק.
חתך מוליך האפס יהיה כזה שיסבול מעבר של לפחות מחצית הזרם הפזי הנומינלי.
אופן הסגירה יהיה IP22.

ערור וויסות עצמי ללא מברשות לפי BS 5000 חלק 99 מותאם לעבודה בתנאי סביבה קשים.

צורת הגל.
עבור מקדם כפל הספק של 0.8 עומס מלא ל-30% אסימטריה עוות הגל המקסימלי לא יעלה על 5% בו בזמן שעבור מקדם כפל הספק 0.8 בעומס ריקם עוות הגל המקסימלי לא יעלה מעל 3%.

שנוי מתח רגעי בזמן מכת עומס מאפס לעומס מלא לא יעלה על 2.5%.

בידוד הרוטור	דרגה H כאשר עלית הטמפ' תחושב לפי המדוד F
בידוד הסטטור	דרגה H כאשר עלית הטמפ' תחושב לפי המדוד F
אוורור עצמי מוגן עם רשת	
מיסוב	מיסב אחד
קופסת חיבורים כולל אספקת כניסות כבל (CABLE GLANDS) תוצרת PEPPERS או ש"ע מאושר	מוגדלת
מחממים (SPACE HEATER)	חד פאזי, 230 וולט
מחולל	עליית טמפ' מקסימלית Class F 105°
ציוד נלווה	
הגנה בפני מתח יתר בהתאם BSS645	כולאי מתח יתר
וסת מתח אוטומטי	אלקטרוני מהיר תוצרת BASLER או שווה ערך מאושר. מתח ניתן לכיוון ידני. הגברת העירור עקב הגברת הזרם להתנעת מנועים גדולים PMG. אפשרות ויסות מתח הגנרטור בנוכחות מתחים בגלים עליונים (הרמוניים). תעוררות עצמית של מתח ללא מקור חיצוני
עוות גל	
THF	בהתאם ל- BSS4989/40
TIF	בהתאם ל- BSS4989/40
הפרעות RF	בהתאם ל-B.S.S.261

08.09.4 <u>מסננים</u>

כל המסננים ימוקמו כך שיאפשרו גישה ואחזקה נוחה. מסנני אויר יהיו מטיפוס תרמיל בעל ניצולת גבוהה מותאם לעבודה במשך 500 שעות עבודה של המנוע ללא טפול. המסננים יצוידו במתקן למדידת הפרש הלחצים. מסנני דלק יהיו ל-500 שעות פעולת המנוע ללא טיפול.
מסנני דלק ראשוניים יהיו מותאמים לעבודה קשה עם טיפוס רשת סינון נתן לרחיצה ומתאים לתפוקה מלאה של משאבת הדלק עם מיכל תחתית במדות מספיקות על מנת לשמש כמלכודת למים.
המסננים יהיו מותאמים ל-500 שעות פעולה של המנוע ללא צורך בטיפול בהם.
מסנני שמן סיכה יהיו ל-150 שעות פעולה של המנוע ללא צורך בטיפול בהם.
הקבלן יספק בקר לחץ שמן סיכה להגנה בפני לחץ שמן נמוך.
הקבלן יבצע סידור הוצאת השמן מהאגן על ידי משאבה אל מחוץ למבנה.
הקבלן יספק הנחיות ורשימת שמנים שונים המתאימים לתקופות השנה השונות כולל הנחיות לתחזוקה כולל פרקי זמן.

08.09.5 <u>מערכת קירור</u>

מערכת הקירור תהיה מבוססת על רדיאטור מורכב על מסגרת הדיזל גנרטור.
הרדיאטור יהיה רדיאטור טרופי מחומר בלתי מחליד המתאים לעבודה חיצונית בתנאים קשים.
בחזית הרדיאטור יותקן מאוורר המונע מגל הארכובה.
על הרדיאטור יותקן מד גובה מים "מרפי" עם 2 דרגות התראה והפסקה. כן יסופק תרמוסטט במי קירור (הגנה לטמפ' מי קירור גבוהה) עם שתי דרגות התראה והפסקה.

08.09.6 <u>מערכת פליטה</u>

מערכת הפליטה מורכבת מחיבור גמיש עם אוגנים ; צנרת פליטה, שני משתיקי קול לפחות תוצרת COWL קנדה לאזור מגורים או שווה ערך עם הנחתה של 25 דציבל כל אחד, וקלפה בסיום צינור הפליטה למניעת חדירת מים.
במערכת הפליטה של הדיזל יותקנו מספר משתיקים, בהתאם לרמת הרעש המותרת.
אורך הצנרת הנו לפחות 8 מ', או עפ"י הנדרש. קוטר צנרת הפליטה יהיה בהתאם להמלצת היצרן לאורך הנ"ל. צינור הפליטה יוגן בבידוד טרמי עד גובה של 2 מ' לפחות מהרצפה. חיזוק הצינור למבנה יהיה באמצעות חוליות גמישות.
רמת הרעש הכללית של הד"ג תתאים לאמור בתקנות למניעת מפגעים (רעש בלתי סביר מציוד בניה התשל"ט 1979 ק"ת 3992).

08.09.7 מערכת השתקה

בפתחי כניסת ויציאת אויר לחדר הדיזל גנרטור יותקנו קוליסות משתיקות רעש, שינמיכו את הרעש של הדיזל גנרטור בפעולה עד ל-70dba במרחק 7m מפליטת ומכניסת האוויר, לכל היותר, או עפ"י המחמירה מבין הדרישות האחרות המצוינות במפרט זה.

האמצעים הנ"ל יותקנו כך שלא יפגעו בפעולתו התקינה של הדיזל גנרטור.

רמת הרעש תהיה בהתאם לתקנות למניעת מפגעים (רעש בלתי סביר) התש"ן 1990 לתקנות העירונית, וליתר התקנות המחייבות, וזאת בכל שעות היום והלילה ללא פגיעה בהספק המערכות.

הקבלן יבצע אנליזות רעש ויגישן לאישור המזמין לפני ביצוע העבודה.

באחריות הספק מניעת היווצרות "טון בולט" כמוגדר בתקנות למניעת מפגעים.

מערכת ההשתקה כוללת, בין היתר:

- משתיק קול יניקה, כולל השלמת קיר בדופן החדר המיועדת ליניקה.
- משתיק קול פליטה מותקן בפתח הפליטה.

08.10 מערכת דלק

מערכת הדלק תכלול את הפריטים הבאים:

- מיכל דלק יומי.
- מיכל דלק שבועי עילי 15 מ"ק.
- צנרת דלק בין המיכל היומי לדיזל גנרטור.
- עמדת מילוי למיכל היומי.

08.10.1 מיכל הדלק היומי

לדיזל גנרטור יהיה מיכל דלק יומי בקיבולת של 2200 ליטר.

המיכל יותקן בתוך מבנה נוסף העשוי מפח פלדה. המבנה הנוסף יהיה בגודל כזה שיוכל להכיל את כל כמות הדלק הקיימת במיכל (עם מקדם בטחון של 1.2) במקרה של פיצוץ במיכל עצמו.

המבנה הנוסף יבנה מפח פלדה בעובי 3 מ"מ לפחות מרותכים ומוחלקים ללא בליטות.

צביעה תבוצע בצבע עמיד בפני דלק ומזג אויר טרופי קורוזיבי.

על הקבלן לפרט במפורט את סוג הצבע וכן את תהליך הצביעה המוכתב על ידי יצרן הצבע.

המיכל יצויד באביזרים הבאים (לפחות):

- מד גובה רציף אנלוגי.
- חיבור ליציאת דלק למנוע שיהיה בגובה של כ-10 ס"מ מתחתית המיכל.

- חיבור לכניסת דלק חוזר מהמנוע.
- חיבור לצינור כניסת דלק מהמשאבות.
- חיבור לכניסה ויציאת דלק מהמיכל השבועי.
- ברז ניקוז בתחתית המיכל.
- צינור אוורור.
- מד גובה עליון ותחתון (התראת חוסר דלק) עם מגעי עזר C.O כל אחד ל-50HZ 5A/250V לפיקוד מילוי המיכל.
- מסנני דלק ראשוני ומשני. המסנן המשני יכלול מלכודת מים.
- מד גובה תחתון להפסקת הדיזל מחוסר דלק.
- מגוף מצוף מכני בכניסה למניעת הצפה.
- חיבור לצינור גלישת עודף דלק.
- בורג הארקה מרותך.

<u>צביעה חיצונית</u>

הקבלן יפרט את אופי ותהליך הצביעה שנקט.

במיכלי הדלק כל המשטחים החיצוניים ינוקו לפני הצביעה על ידי זרם אויר לצבע מתכתי כמעט לבן לפי דרישות התקן האמריקאי SSHE-10-63T או התקן השוודי SA 2.

צביעת שכבה ראשונה תבוצע מיד לאחר הניקוי.

כל שכבות הצבע יהיו מתוצרת אותו יצרן.

הצביעה החיצונית תהיה בשלוש שכבות של אפוקסי "ארוקוט" מס. 640-010 מתוצרת "טמבור" או שווה ערך ובכסוי של 1 ק"ג למטר רבוע לפחות עבור כל שכבה.

העובי הכללי של הצבע יהיה לפחות 300 מיקרון.

לשכבה האמצעית יהיה צבע שונה מאשר לאחרות.

יהיה מרווח זמן של 8 עד 24 שעות בין הצביעה של שתי שכבות סמוכות. נפח המיכל יהיה כ-1,000 ליטר.

08.10.2 <u>מיכל דלק שבועי עילי 15 מ"ק</u>

לדיזל גנרטור יהיה מיכל דלק בקיבול 15000 ליטר. המיכל יבנה מפחי פלדה בעובי 4 מ"מ לפחות מרותכים מסביב ומוחלקים ללא בליטות. קרקעית המיכל תהיה בגובה מתאים מרצפת חדר הגנרטור או משטח הבטון עליו יוצב המיכל.

אספקת הדלק מהמיכל השבועי למיכל היומי תהיה באמצעות משאבת סולר מוגנת פיצוץ.

המיכל יהיה בנוי בצורה מעורגלת ויכלול התקן מתכת להעמדתו על גבי משטח בטון.

המיכל יצוייד באביזרים הבאים:

- פתח אדם לניקוי המיכל
- מד גובה דלק חזותי.
- חיבור לצנור כניסת דלק מהמכלית.
- חיבור לכניסת דלק חוזר מהמנוע.
- חיבור ליציאת דלק למנוע שיהיה בגובה של 10 ס"מ מתחתית המיכל.
- ברז ניקוז בתחתית המיכל.
- ברז ניקוז למאצרה התחתית המאצרה.
- פתח להכנסת מצופים פנימיים.
- פלנג' להתקנת מערכת אולטרא סונית
- מערכת אולטרא סונית למדידת דלק רציפה.

08.10.3 <u>מערכת צנרת דלק</u>

כל הצינורות למערכת הדלק יהיו שחורים סקדול 40. החיבורים למיכלים ומגופים יעשו על ידי אוגנים או על ידי הברגה בהתאם לדרוש.
לחילופין ניתן להשתמש בצנרת נחושת.
הצינורות ינוקו היטב באוויר דחוס עם סיום העבודה והן עם העברת דלק ראשונה בהם.
יותקנו 2 מסנני דלק, ראשוני ומשני. המסנן המשני יכלול מלכודת מים.

צנורות הדלק יבודדו ע"י 2 שכבות זפת חם מעל שכבת צבע מיניום, או צבע יסוד אנטי קורוזיבי אחר, הכל בהתאם להוראות יצרן הצבע שאושר בכתב ע"י המפקח. עומק הנחת הצנורות בקרקע יותאם לתנאי האתר והשיפוע הדרוש, הכל בהתאם להוראות המפקח.

08.10.4 <u>הרכבת מערכת הדיזל והגנרטור</u>

מנוע הדיזל והגנרטור יחוברו ליחידה אחת על מסגרת בסיס משותפת מפלדת פרופיל על ידי מצמד גמיש עם טבעות חיזוק מתאימות.
מסגרת הבסיס תהיה מסוגלת לשאת ולהעביר את כל המאמצים הנגרמים על ידי הפעלת הדיזל גנרטור בעומס מלא ללא צורך בכל חיזוק נוסף. המסגרת תצויד בחורים להרכבת בולמי הרעידות. בולמי הרעידות יהיו בעלי שקיעה סטטית של 2.5 ס"מ.
מצמד החיבור והמאוורר יצוידו במגינים נגד מגע מקרי הניתנים לפרוק. מסגרת הבסיס תצויד בבולמי זעזועים המתאימים למשקל הכולל של הדיזל גנרטור ורעידות המצופות. המנוע יצויד בתיבת מהדקים משותפת אשר אליה יחוברו כל מכשירי השטח וציוד ההפעלה באמצעות כבלים מיוחדים העמידים בטמפרטורות גבוהות ובלתי מסיסים בדלק ושמן סיכה. הכבלים בין הגששים וציוד ההפעלה לתיבת המהדקים נכללים בהיקף עבודות ההרכבה של הדיזל גנרטור. החיבורים מהמצברים יובאו ישירות למתנע באמצעות ממסר ההתנעה.
המערכת תותקן על בסיס כפול משותף ותצויד בבולמי זעזועים מתאימים. הבולמים יסופקו ויותקנו על-ידי הקבלן ויהיו חלק ממחיר ההתקנה.
חלקים מסתובבים של הדיזל גנרטור יהיו מוגנים ע"י כיסויים/רשתות ניתנים לפירוק מוגנים מפגיעה מקרית לפי פיקודת הבטיחות בעבודה מטעם משרד העבודה והרווחה.
על מערכת הד"ג תהיה לוחית זיהוי מקורית של הד"ג הכוללת את כל הפרטים הטכניים שלו.
מתחת למנוע יותקן מיכל מפח לקליטת נזילות דלק או שמן.

לחצן הפסקת חירום ימוקם במיקום המסוכם עם המתכנן.

08.10.5 <u>לוח הד"ג</u>

לוח הד"ג יותקן בחדר הד"ג.
הלוח יעמוד בת"י 61439.

הלוח ייוצרו ע"י אותו מפעל המייצר את יתר לוחות המתקן.

08.10.6 לוח מ.נ.

08.10.6.1 לוח מ.נ. יכלול את האלמנטים הבאים:

א. מפסק זרם חצי אוטומטי תלת-קוטבי נשלף וממונע 1600A ACB מתאים להגנת הגנרטור.

ב. מפסקי זרם חצי-אוטומטי להזנת עומסי חרום.

ג. ששה משני זרם 1000/2000/1A 10VA.

ד. שנאי פיקוד 400/230V 1000VA.

ה. מאמ"טים ומנתקי נתיכים בהתאם לנדרש.

ו. ממסרי פיקוד נשלפים.

ז. מפסקי זרם בגדלים שונים לחלוקה לצרכנים.

פסי הצבירה בלוח יהיו ל- 2000A.

כניסת כבלים יעשו מלמטה דרך פסי צבירה אופקיים מדורגים.
הלוח יהיה לוח פח אשר תעשה מפח פלדה 2 מ"מ עובי.
פינות חיזוקים, סוקול תחתון וכדומה יבוצעו מפרופילי ברזל 3 מ"מ עובי לפחות.
כל לוח יהיה בנוי לעמידה על ריצפת בטון עם חורים ברצפה למעבר כבלים.
אי-לכך, תחתית הלוח תעשה מ סוקול בגובה 10 ס"מ לפחות.
ה סוקול ומבנה הלוח יאפשרו העמדתו על ריצפת בטון.
סה"כ גובה הלוח כולל המעמד יהיה 230 ס"מ.
גישה ללוח תהיה מלפנים בלבד.
הגישה ללוח מלפנים תעשה ע"י דלת פח.

הדלת תהיה עם סגרים בצורת ידית המותקנת באופן קבוע בדלת כך שלא יהיה צורך במפתח מיוחד לדלת.
אטימת הדלתות תעשה ע"י גומיות אטימה בכל היקף הדלת.

08.10.6.2 פסי צבירה

כל הפסים הראשיים יעשו מפסי נחושת קשיחים מבודדים מצופים בדיל.
פסי הצבירה יותקנו בתוך מבודדי תמיכה כך שיעמדו בזרם הקצר הצפוי.
פס אפס יותקן לכל אורך הלוח בתחתיתו ויהיה פס נחושת בחתך 50% מפס המוליך הראשי.
בפס האפס יהיו חורים לאורך כל הפס עבור התחברות הכבלים. בכל עמודה יהיו לפחות 6 חורים ״3/4.
פס האפס יותקן על מבודדי תמיכה לאורך כל הלוח.
פס הארקה יותקן אף הוא לאורך כל הלוח. פס הארקה יהיה אף הוא מנחושת בחתך מינימלי של 50X10 ממ״ר.
גם בפס זה יהיו לפחות 6 חורים ״3/4 בכל עמודה וכן 4 חורים ״1/4.
כל הפסים יחושבו לטמפ׳ סביבה של 45°C ולעלית טמפ׳ של 25°C.
תחתית הלוח כאמור, תכלול פס אפס, פס הארקה, פסי יציאה, מהדקי פיקוד וכן ברזל מחורץ לחיזוק כבלים.
כל מהדקי הפיקוד יותקנו על מסילה נפרדת ממהדקי הכח.
המהדקים יהיו תוצרת פניקס, דגם UK10 (כמינימום), או שווה ערך מאושר.
מהדקי הפיקוד יותקנו כאמור בתחתית הלוח. ממהדקים אלו תועבר תעלה פלסטית מחורצת לתא הפיקוד.
החיבור לכל האלמנטים הפנימיים יעשה ממהדקי הפיקוד בתא הפיקוד.
החיבור לכבלים חיצוניים יעשה אך ורק מהמהדקים שיותקנו בתחתית התא.

08.10.6.3 הארקה

כל חלקי הלוח והדלתות יאורקו בחוט נחושת מבודד גמיש בחתך מתאים.

08.10.6.4 חווט ותעלות חווט

כל חווט הפיקוד יעשה ע״י חוטים גמישים 1.5 ממ״ר, כאשר החוטים ממשני הזרם יהיו חוטים גמישים 2.5 ממ״ר.
כל החוטים יהיו חוטים מבודדים לטמפרטורה של 90°C.
כל החווט בתוך תא יעבור דרך תעלות פלסטיות מחורצות עם מכסה מתפרק. כל התעלות יסופקו ע״י היצרן עם רזרבה של 50% לפחות בתעלה.
מעבר החווט מתא המפסק לתא הפיקוד יעשה דרך פתח עם מעטה גומי כדי למנוע פגיעה בחוטים.
בתחתית הלוח תותקן תעלה פלסטית מחורצת עם מכסה מתפרק. התעלה תותקן לאורך כל הלוח ותשמש למעבר חווט בין התאים.
כל החוטים הגמישים יחוברו ע״י סופיות חוט עם לחיצה.

כל החווט פיקוד למכשירי המדידה ולאביזרי הפיקוד והנורות המותקנים על הדלת יבוצעו כאמור ע"י חוטים גמישים מבודדים אשר יקשרו ביחד ליציאת צמה אחידה. הצמה תיעטף ע"י צינור לבן מפותל גמיש. יש לדאוג לעודף באורך החוטים ופתיחת הצינור, כך שלא תמנע פתיחת הדלת.

כל חוטי הפיקוד יסומנו בשני קצותיהם ע"י שרוולים פלסטיים ממוספרים.

08.10.6.5 כיסויים

כל המקומות הגלויים למתח לאחר פתיחה/פרוק של דלת וכן פסי החיבור, פסי הצבירה, בתוך הלוח וכן נקודות החיבור על הדלתות יכוסו בכיסוי פרספקס שקוף מתפרק ע"י ברגים. על כל כיסוי כזה יופיע שלט אזהרה.

כל ההתקנות של הציוד יעשו על פלטות פח מגולוון 3 מ"מ עובי שיותקן לאורך כל הלוח.
כל ההתקנות יעשו ע"י אומים מרותכים או פרסנצים, כך שניתן יהיה לפרק כל אביזר ללא צורך בגישה לאום.
כל משני הזרם יותקנו על פסי הצבירה ויותקנו כך שתתאפשר גישה נוחה למשני הזרם.
כל נתיכי הפיקוד והמאמ"טים יותקנו על פלטות בצידי הלוח.
כל מכשירי המדידה ואביזרי ההפעלה יותקנו בחזית הלוח על דלתות התאים.

בדלת יהיה תא עבור תוכניות חשמליות של כל תא.

בלוח תעשה הכנה למערכת גילוי-אש. המערכת עצמה תסופק ותותקן ע"י אחרים. בהתאם למערכת שתבחר, ייתן המזמין לקבלן הנחיות עבור ביצוע ההכנות. כל ההכנות יבוצעו ע"י הקבלן בהתאם להנחיות ללא כל תוספת מחיר. הכנות אלו יהיו חלק ממחיר היחידה של הלוחות.

08.11 אופני פעולת המערכת

08.11.1 אופן פעולת המערכת בחוסר מתח חח"י

א. עם זיהוי נפילת מתח חח"י בכניסה לאחד משלושת הלוחות הראשיים, יופעל הגנרטור באופן אוטומטי.

ב. הד"ג מתחבר לפס הראשי בלוח, תוך בדיקה שהפס אכן הינו DEAD-BUS, ומחשמל אותו לכל אחד מלוחות ראשיים בנפרד.

ג. החשמול מבוצע ע"י מערכת המפסקים המחליפים, ללא התערבות לוח הפיקוד והסנכרון.

ד. העברה שקטה: הגנרטור יסונכרן עם כניסת הרשת לאחד משלושת הלוחות וחיבור שני הלוחות האחרים תבוצע לאחר אישור ממסר סינכרו-צ'ק.

08.11.2 <u>אופן פעולת המערכת עם חזרת חח"י לאחר הפסקת חשמל</u>

א. עם זיהוי חזרת מתח חח"י באמצעות ממסר NV על כניסת חח"י ללוח ראשי, יתחיל תהליך החזרת ההזנה ל חח"י.
התהליך יתחיל בהשהיה של כ-5 דקות, לבדיקת יציבות ההזנה של הרשת.

ב. הגנרטור יסונכרן לרשת החשמל.

ג. מפסק ח"ח יחובר בתוך סינכרון לרשת.

ד. מפסק הגנרטור ינותק מהלוח.

08.11.3 <u>אופן הפעלת הגנרטור באופן יזום</u>

ניתן יהיה להפעיל ולהפסיק את מערכת הד"ג, באופן יזום, מחזית לוח הפיקוד, בתוך סינכרון לרשת.

08.12 <u>לוח בקרה</u>

08.12.1 <u>מבנה לוח בקרה – מבנה</u>

מערכת הדיזל גנרטור חרום תוגן על ידי הגנות בלוח הפיקוד מהתקלות הבאות:

- מהירות יתר.
- טמפרטורת יתר של מי קירור.
- חוסר מי קירור.
- לחץ שמן סיכה נמוך.
- עומס יתר.
- זרם קצר.

בכל התקלות הנ"ל ידומם מיד הדיזל גנרטור ותופעל אזעקה אקוסטית וחזותית.
כמו-כן, תופעל אזעקה אקוסטית וחזותית במקרים הבאים:

- תקלה בהתנעה.
- חוסר דלק במיכל היומי.

את האזעקה האקוסטית יהיה ניתן להפסיק על ידי השתקה ידנית כאשר מנורת הסימון המצביעה על התקלה תמשיך לדלוק עד לבטול התקלה וכיבוי ההתראה באופן ידני.

- הגנות אלה יעברו ע"י מגע יבש למערכת בקרה.

ציוד בלוח הפיקוד של הגנרטור.

הלוח יכיל כללית את המערכות הבאות:

- מערכת סינכרון להעברה שקטה בין הד"ג לרשת ובחזרה.
- הפעלה והדממה אוטומטית או ידנית של המערכת.
- תפעול אוטומטי של מפסקי הזרם הראשיים.
- הגנות המנוע: מהירות יתר, טמפרטורה גבוהה של מי קירור, לחץ שמן סיכה נמוך, חוסר מי קירור.
- משני זרם כנדרש למכשור ולהגנות.
- מערכת לכוון מתח.
- מערכת טעינה למצברי התנעה ולמצברי פיקוד.
- מאמ"טים לפי הצורך להגנת המערכות.
- מערכת חשמל לחמום מוקדם למנוע.
- מערכת הפעלת הגנרטור על ידי אותות הפעלה חיצוניים.
- מגעים יבשים להתראה על תקלות כלליות בד"ג.
- ממסרי חוסר מתח (NV).

08.12.2 <u>מכשירי מדידה</u>

- מוני שעות עבודה
- מדי מתח זרם ישר (מצברים)
- מד זרם טעינה/פריקה למצברי התנעה
- מד מתח עבור כל הפאזות
- מדי זרם
- מדי תדר
- מוני התנעות

08.12.3 <u>מפסקי פיקוד ולחצנים</u>

- 1 מפסק בורר שיטת הפעלה של הגנרטור "אוטו" - "מופסק" - "יד".
- 1 לחצן השתקת צופר.
- 1 לחצן בטול תקלה.
- 1 לחצן בדיקת מנורות.
- 1 לחצן עצירת חרום (פטריה) – יותקן בתיאום עם המזמין
- הגנה מתאימה על הכבילה ללחצן עצירת החירום.
- 1 מפסק פיקוד למפסק גנרטור (ON/OFF) עם כיסוי למניעת הפעלה מקרית.
- פוטנציומטר לווסת מתח הגנרטור.
- מפסקי פיקוד שונים נוספים כנדרש.

08.12.4 <u>מנורות סימון</u>

- מהירות יתר.
- טמפרטורת יתר מי קירור.
- לחץ שמן סיכה נמוך.
- עומס יתר.
- קצר.
- תקלה בהתנעה.
- חוסר דלק במיכל יומי.
- חוסר מי קירור.
- תקלה במטען למצברי התנעה.
- תקלה במטען למצברי פיקוד.
- מתח פיקוד נמוך.
- תקלה כללית.
- התנעה בלתי מוצלחת.

כל הנורות ידלקו לאחר הופעת התקלה עד לביצוע "RESET" ע"י הלחצן המתאים וללא קשר למצב ההזנה למתקן.

08.12.5 <u>הדממת חרום</u>

מחוץ למבנה, בתאום עם מכבי האש ליד הכניסה הראשית למבנה יקבע בקופסה מתכתית לחצן הפסקת חרום למערכת הגנרטור. הלחצן יהיה בקופסה מתכתית מכוסה בזכוכית לשבירה לצורך הפסקה, כולל פטישון לשבירת הזכוכית ושרשרת. ליד הלחצן יקבע שלט בולט עם כתובת "גנרטור" באותיות לבנות על רקע אדום.

הלחצן יהיה אטום למים ואבק IP65.

הפעלת הלחצן (שבירת הזכוכית) תדמים את הגנרטור ולא תאפשר את הפעלתם מחדש.

אספקה והתקנת הלחצן כולל אספקת הכבלים ללחצן וחיבורו יהיו במסגרת עבודת הקבלן.

08.12.6 <u>מצברי פיקוד</u>

מערכת הפיקוד של המערכת הניזונה ממתח פיקוד 24V מתח ישר תקבל את הזנתה ממצברי פיקוד.

מצברי הפיקוד יקבלו גבוי מספק מטען ל- 60A לפחות. מצברי פיקוד אלו ישמשו גם את פיקוד הגנרטור. מצברי הפיקוד יהיו אטומים בקבול של 120AH לפחות, כנדרש.

מצברי הפיקוד והספק מטען שלהם יקבלו גבוי דרך דיודות ממצברי ההתנעה.

מצברי הפיקוד והספק מטען יסופקו, יותקנו ויחוברו ע"י הקבלן.

08.13 <u>נתונים על ידי הספק</u>

08.13.1 <u>תיעוד</u>

על הקבלן להגיש יחד עם הצעתו את המסמכים הבאים ב-4 העתקים.

- קטלוגים מלאים של כל הציוד עם שרטוטי מידות מלאים.
- פרטי משלוח.
- קטלוגים עם פרוט נתונים טכניים מלאים לכל הציוד.

08.13.2 <u>נתוני הציוד</u>

על הקבלן למלא במפרט עצמו בסעיף 12 את כל הפרטים הטכניים אשר הושארו למילוי על ידי הקבלן.

מסמכים שעל הקבלן להגיש עם קבלת ההזמנה:

שבועיים לאחר קבלת ההזמנה יגיש הקבלן את המסמכים הבאים ב-4 העתקים:

- תוכנית השתלבות עד לסיום הפרויקט.
- תוכנית יסוד.

- תוכנית ופרטי הרכבה.
- חלקי מדות לכל פריטי הציוד.
- תוכניות מערך.
- רשימת חלקי חלוף מומלצים לפעולה במשך 24 חודשים.
- נתוני ציוד מפורטים.

חודש וחצי לאחר קבלת ההזמנה יגיש הקבלן את המסמכים הבאים ב-4 העתקים.

- תוכניות פיקוד וחווט.
- הוראות אחזקה מפורטים.
- הוראות הפעלה.

08.13.3 <u>נתוני אספקה</u>

עם הגשת ההצעה על הקבלן יהיה לצרף את הנתונים הבאים:

- זמן אספקה של הציוד מיובא ישירות מחו"ל (הזמן לא יעלה על 6 חודשים מתאריך ההזמנה).
- זמן מסירת מערכת דיזל גנרטור חרום מושלם וגמור לרשות המזמין (הזמן לא יעלה על 8 חודשים מתאריך ההזמנה).

08.14 <u>עבודות ההרכבה והשלמת המערכת</u>

העבודה במסגרת מכרז זה כוללת:

- העברת הציוד המיובא ישירות מחו"ל מהנמל בארץ לבית המלאכה של הקבלן, כולל העמסה הובלה פרוק והצבה במקום וכן בטוח הציוד בכל השלבים הנ"ל.
- העברת הציוד והחומרים הנקנים או המיוצרים בארץ מהמפעל המייצר לבית המלאכה של הקבלן, כולל העמסה הובלה, פרוק והצבה במקום וכן בטוח הציוד והחומרים בכל השלבים הנ"ל.
- העברת המערכת לאתר המזמין, כולל העמסה, הובלה, פרוק והצבה במקום וכן ביטוח הציוד והחומרים.
- התקנת וחיבור מערכת הדלק, כולל מיכל יומי, משאבות, צנרת וכו'.
- חיבורי חשמל באמצעות כבלים גמישים מיחידת הד"ג ללוח החשמל המקומי.
- הרכבת מערכת הפליטה וההשתקה.
- התקנת לוח החשמל ולוח הפיקוד והסנכרון.

- חיבור מערכות הפיקוד והבקרה, כולל חיבור פיקוד למערכות המתקן.
- צביעת כל מערכת הצינורות המיועדים למי קירור ודלק, מיכלים וקונסטרוקציות. הצביעה תעשה לאחר גמר ההרכבה ותבוצע על ידי כסוי בצבע יסוד אפוקסי וצבע סופי אפוקסי בעובי כולל של 80 מקרון.
  הקבלן יתקן את כל הנזקים שיתגלו לו בצביעה של הציוד כתוצאה מהובלה, הרכבה, פגיעה מקרית וכו'. צנרת הפליטה, המשתיק הבידוד והמעטה המתכתי של הבידוד יצבע בצבע העומד בטמפרטורות גבוהות.
  כל עבודות הצביעה הנ"ל יהיו כלולים במחיר העבודות ולא יגיע עבורם תשלום נפרד.
  כל פגם בצביעה עקב נזק יצבע מחדש.
- בדיקת הרצה ומסירת המערכת, הבדיקות בשטח יכללו שוב את כל הבדיקות שהוזכרו במפרט וכן תיכלל בדיקה חזותית של כל המערכת.
  הבדיקות יהיו כלולות במחירי הדיזל גנרטור ולא יגיע לקבלן כל תוספת מחיר עבור בדיקות אלו.
  מסירת המערכת תכלול הספקת כל הרשיונות, התכניות, ספרי התיעוד והבדיקות הדרושות ע"י הרשויות.

08.15 <u>תחזוקת המערכת</u>

במסגרת הפרויקט הקבלן יבצע תחזוקה מלאה למערכת הד"ג ולמערכת הפיקוד והסנכרון לתקופה של 3 שנים.

הקבלן יספק בצרוף להצעתו חוזה שרות ותחזוקה מוצע, לדיון מול הלקוח.

החוזה יכלול בין היתר:

- זמן תגובה לקריאה לשרות/לתיקון יהיה בתוך 4 שעות ממועד קבלת הקריאה.
- התקנת ד"ג נייד במכולה במקרה של תקלה בד"ג שסופק במסגרת העבודה, תקלה שזמן תיקונה עולה על 12 שעות.
- אספקת חלפים, אביזרים מתכלים כמו מסננים לשלושת היחידות.

יובלים אשדוד
תאגיד המים והביוב בע"מ

הרחבת מט"ש אשדוד לספיקה של 70,000 מק"י – שלב א'

מסמך ט3' - מפרט לשנאי שמן

מכרז מספר 02/2026

פברואר 2026

ח.ג.מ מהנדסים יועצים ומתכננים (1980) בע"מ
הנדסה אזרחית, מים וסביבה
ד"ר יאיר פולקמן | שמואל בדולח M.Sc
טל. 073-7903900 | פקס: 09-8649805 | info@hgm-eng.co.il | www.hgm.co.il

צוות התכנון והעבודה

מתכנן ראשי

אריק שאו
erichjshaw@outlook.com

תכנון מפורט

ח.ג.מ מהנדסים יועצים ומתכננים (1980) בע"מ
hgm@hgm-eng.co.il

יועץ קונסטרוקציה

אינג' דוד שחם
shahm505@netvision.net.il

מהנדס חשמל

משרד יאני
dary@yanielecta.co.il

ניהול ופיקוח פרויקט:

אדיר פרץ
רחוב המייסדים 52 זכרון יעקב
adir@honigeng.com

21.10.2025
8893-03-321-r00_נספח ב_מפרט לאספקת שנאי טבול בשמן_מטש אשדוד.docx

תוכן עניינים

08.01	כללי	2
08.01.1	תיאור כללי	2
08.01.2	תיאור מתקן חשמל:	2
08.01.3	תיאור סביבת התקנה:	2
08.01.4	שנאי שמן	2
08.01.4.1	סטנדרטים	2
08.01.4.2	נתונים טכניים	2
08.01.4.3	עמידה בזרם קצר	3
08.01.4.4	מבנה השנאי	3
08.01.4.5	יציאות, מחברים ותוספים	4
08.01.4.6	בסיס השנאי	4
08.01.4.7	פתחי אוויר	4
08.01.4.8	ניקוז שמן במיכל השנאי	4
08.01.4.9	אביזר שחרור לחץ	4
08.01.4.10	אוזני הרמה	4
08.01.4.11	אביזר הגנה DGPT	5
08.01.4.12	הארקת השנאי	5
08.01.4.13	צבע וצביעת השנאי	5
08.01.4.14	ספרות טכנית ותיעוד מסמכים	6
08.01.4.15	תנאי סביבה	6
08.01.4.16	מדידות ובדיקות	6
08.01.4.17	אחריות	6

08.01 כללי

08.01.1 תיאור כללי

השנאי יהיה שנאי טבול בשמן מינרלי וקירור בשיטת ONAN בהספק 1600 קו"א המותאם לתקן ישראלי 50588 השנאים יהיו מיועדים להורדת מתח ממתח חח"י. 22kV למתח הזנה של 400V. רמות הפסדים כפי שיוגדרו בהמשך.

השנאי יהיה מתוצרת חברת ארדן שנאים או שווה ערך מאושר.

השנאי יכלול ממסר הגנה DGPT מדגם R.I.S או שווה ערך מאושר

08.01.2 תיאור מתקן חשמל:

רצוי להוסיף תיאור מפורט של המתקן החשמלי ותנאי ההתקנה, כגון מקום ההתקנה, כמות השנאים ועוד.

08.01.3 תיאור סביבת התקנה:

השנאי יותקן בהתקנה פנימית (אך יתוכנן לסביבת התקנה פנימית/חיצונית) בסביבה תעשייתית מזהמת (רמה 3) טמפ' הסביבה המתוכננת תהיה 40° צלסיוס, עם עד 70% לחות.

08.01.4 שנאי שמן

08.01.4.1 סטנדרטים

השנאים יתאימו במלואם ויבדקו לפי IEC76 - POWER TRANSFORMERS ההוצאה המאוחרת ביותר, בהתאם לתקן IEC-60076.

כמו כן, יעמדו השנאים בדרישות תקן ישראלי 50588 חלק 1 ליעילות אנרגטית ויהיו בעלי יעילות אנרגטית גבוהה Ao Ak

{רצוי לשנות את יעילות האנרגטית בהתאם לדרישות הספציפיות}

08.01.4.2 נתונים טכניים

08.01.4.2.1	הספק נומינלי (ממושך)	1600 קו"א בהתאם לכתב כמויות
08.01.4.2.2	מספר פזות	3
08.01.4.2.3	תדירות	50 הרץ
08.01.4.2.4	כניסת מ"ג	22 ק"ו ±10%

08.01.4.2.5	מתח נמוך בריקם עם כניסה של 22 ק"ו	0.4 ק"ו
08.01.4.2.6	תצורת מבנה	שנאי אטום
08.01.4.2.7	חבורי מ"ג	יציאת כבל ישירה ע"י מחבר נעל כבל (או אלסטימולד)
08.01.4.2.8	מתח רשת נומינלי תחת תנאי הפעלה תקינים	22 ק"ו
08.01.4.2.9	חיבורי מ"נ ונקודת אפס	השנאי יהיה עם לאשה בעלת 4 חורים
08.01.4.2.10	וויסות מ"ג	מחליף חיבורים ללא עומס בעל 5 דרגות: 5%+,2.5%+,0%,2.5%-,5%-
08.01.4.2.11	קבוצת חבורים	DYN11
08.01.4.2.12	מתח קצר	שנאים עד 630 קו"א – 4%. שנאים מעל 630 קו"א - 6%
08.01.4.2.13	קירור להספק נומינלי להספק מוגדר	אויר טבעי – ONAN
08.01.4.2.14	קירור	אויר טבעי – ONAN
08.01.4.2.15	עלית טמפרטורה מותרת בליפופים	65^0C מעל לסביבה
08.01.4.2.16	הפסדים מקסימליים מותרים	Ao Ak לפי ת"י 50588
08.01.4.2.17	טמפרטורת סביבה	40^0C
08.01.4.2.18	רמת הבידוד בצד מ.ג. אימפולס 1.2/50us	B.I.L. 125kV (1.2/50)
08.01.4.2.19	רמת הבידוד מ.ג 1min/50Hz	5kV RMS
08.01.4.2.20	ליפוף מ.ג. ומ.נ.	נחושת/אלומיניום

08.01.4.3 **<u>עמידה בזרם קצר</u>**

השנאי יהיה מתוכנן ובנוי להתמודד עם תופעות טרמיות ודינמיות הנובעים מזרמי קצר חיצוניים בהתאם לתקן IEC-60076.

08.01.4.4 **<u>מבנה השנאי</u>**

השנאי יהיה טבול בשמן ומקורר באוויר – ONAN. מבנה אטום, ללא מיכל התפשטות ומתאים להתקנה חיצונית. המכסה העליון יהיה אטום באטם שעם מגומם.

08.01.4.5 **<u>יציאות, מחברים ותוספים</u>**

08.01.4.5.1 **<u>בושינג</u>**

בהתאם לדרישת הלקוח על היצרן לציין על גבי הניירת הטכנית את שם היצרן ואת סוג מחברי בושינג בצד מ"ג וגם בצד מ"נ.

מחברי הבושינג יתוכננו ויבדקו בהתאם ל IEC 60137 או סטנדרטים של יצרן מקומי מורשה.

מחברי הבושינג יעמדו בדרישת תחום טמפרטורה בהתאם ל IEC 60137.

דוחות הבדיקה של מחברי הבושינג יימסרו למזמין על ידי ספק השנאים. דוחות הבדיקה ייצורפו לבדיקות המעבדה ולבדיקות השגרה בהתאם ל IEC 60137.

08.01.4.5.2 **<u>חיבורי כניסה/יציאה</u>**

חיבורי צד מ"ג יסופקו עם כניסות חיבור מהיר אלסטימולד.

חיבורי צד מ"נ יסופקו עם לאשות בעלות אפשרות חיבור כבלי XLPE בהתאם להספק השנאי.

08.01.4.6 **<u>בסיס השנאי</u>**

השנאי יסופק עם בסיס הכולל גלגלים אשר יאפשרו לשנעו למיקומו הסופי הנקבע בהתקנה.

08.01.4.7 **<u>פתחי אוויר</u>**

פתחי אוויר ימוקמו במקומות המתאימים לצורך מעבר תקין ויעיל של אוויר כאשר השנאי מלא בשמן.

08.01.4.8 **<u>ניקוז שמן במיכל השנאי</u>**

מיכל השנאי יכלול פתח ניקוז בתחתית השנאי לצורך ניקוז שמן השנאי. יבוצע על ידי ברז איכות 3/4".

08.01.4.9 **<u>אביזר שחרור לחץ</u>**

השנאי יצוייד באביזר שחרור לחץ.

08.01.4.10 **<u>אוזני הרמה</u>**

על ארבעת הפינות העליונות בשנאי יותקנו אוזני הרמה מברזל לצורך קשירת כבלי הרמה במהלך ההובלה.

08.01.4.11 **<u>אביזר הגנה DGPT</u>**

השנאי ייצוייד כחלק בלתי נפרד באביזר הגנה DGPT אשר יבצע הגנה על השנאי מפני התקלות הבאות:

- ירידה בביצועי החומר הדיאלקטרי
- ירידה במפלס השמן
- שינוי ברמת הלחץ
- עליית טמפ' בשנאי

האביזר יכלול שתי דרגות מגעי-אתרעה.

הראשונה – 5A/230VAC C/O - אתרעת תקלה לפיקוד חיצוני.

השנייה – 5A/230VAC C/O - ניתוק השנאי.

08.01.4.12 **<u>הארקת השנאי</u>**

השנאי ייצוייד בריתוך אינטגראלי לגוף השנאי של בורג הכולל הברגת M12 לצורך הארקתו של השנאי.

08.01.4.13 **<u>צבע וצביעת השנאי</u>**

צביעת מיכל השנאי וכל חלקי ברזל אחרים בשנאי יבוצעו בהתאם לסטנדרט מחמיר של היצרן.

צבעו של מכסה מיכל השנאי יהיה אפור – RAL-7073

דרישות הסף מפורטות כדלקמן:

08.01.4.13.1 קדם ניקוי ע"י חול בתהליך "Near by metal".

08.01.4.13.2 צביעה ראשונית ע"י שכבת ייסוד אנטי-קורוזיבי (בסיס אבץ-כרום). עובי צבע מינימלי לשכבה זו יהיה 30 מיקרון.

08.01.4.13.3 צביעה שכבת ביניים. בסיס אדום-חמצן. עובי צבע מינימלי לשכבה זו יהיה 30 מיקרון.

08.01.4.13.4 צביעה שכבה עליונה – צבע אפור. עובי צבע מינימלי לשכבה זו יהיה 30 מיקרון.

הערות:

- העובי הכללי של כל שכבות הצבע לא יקטן מ-100 מיקרון.

08.01.4.14 **<u>ספרות טכנית ותיעוד מסמכים</u>**

ספק השנאים ייספק להצעתו את המסמכים הבאים:

- שרטוט מידות ומשקלים מפורט.
- מפרט טכני.
- ציון מפורש של רמת ההפסדים ב-75° צלסיוס – הפסדי עומס והפסדי ריקם.
- ציון רמת הרעש.
- ציון אודות ניסיונו של ספק השנאים ורשימה של התקנות של לפחות 5 אתרים שונים בישראל.

הערות:

- באחריות ספק השנאים לספק דוח של בדיקות שגרה שבוצעו בתום ייצור ובדיקה טרם אספקת השנאי.

08.01.4.15 **<u>תנאי סביבה</u>**

גובה מעל פני הים	15 מ'
טמפ' סביבה מקסימלית	400C
טמפ' סביבה מינימלית	00C
לחות יחסית מקסימלית	90%

08.01.4.16 **<u>מדידות ובדיקות</u>**

08.01.4.16.1 על הקבלן יהיה לבצע בשנאי האמור את כל הבדיקות השגרתיות.
הבדיקה השגרתיות יהיו בהתאם לתקן IEC 60076 ויכללו את כל הבדיקות המוכתבות בבדיקות שגרתיות (ROUTINE TEST).

08.01.4.16.2 לבדיקות אלו יוזמנו נציגי המזמין. ללא נציגי המזמין לא תתקבל הבדיקה ולא יתקבל השנאי.

08.01.4.17 **<u>אחריות</u>**

אחריות היצרן תהיה למשך 18 חודש מיום אספקת שנאי הספק או לשנה ממועד הפעלתו וחיבורו למתח בפועל, המוקדם בין השניים.

יובלים אשדוד
תאגיד המים והביוב בע"מ

הרחבת מט"ש אשדוד לספיקה של 70,000 מק"י – שלב א'

<u>מסמך י' – כתב כמויות</u>

מכרז מספר 02/2026

פברואר 2026

ח.ג.מ מהנדסים יועצים ומתכננים (1980) בע"מ
הנדסה אזרחית, מים וסביבה
ד"ר יאיר פולקמן | שמואל בדולח M.Sc
טל. 073-7903900 | פקס: 09-8649805 | info@hgm-eng.co.il | www.hgm.co.il

צוות התכנון והעבודה

מתכנן ראשי

אריק שאו
erichjshaw@outlook.com

תכנון מפורט

ח.ג.מ מהנדסים יועצים ומתכננים (1980) בע"מ
hgm@hgm-eng.co.il

יועץ קונסטרוקציה

אינג' דוד שחם
shahm505@netvision.net.il

מהנדס חשמל

משרד יאני
dary@yanielecta.co.il

ניהול ופיקוח פרויקט:

אדיר פרץ
רחוב המייסדים 52 זכרון יעקב
adir@honigeng.com

ח.ג.מ. מהנדסים יועצים ומתכננים (1980) בע"מ
ת.ד. 8583 א.ת. חדש פולג נתניה טל: 073-7903900

כתב כמויות

22/02/2026
דף מס': 001

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 01 1.0 - מבנה טיפול קדם
פרק 01 אגני גרוסת

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	פרק 01 אגני גרוסת				
	תת פרק 01.01 עבודות עפר				
01.01.010	חפירה כללית בשטח כולל עבוד שיפועים בתחתית החפירה לניקוז. המחיר כולל הידוק תחתית החפירה לצפיפות 96% ממודיפייד ע"י 8 מעברים של מכבש ויברציוני כבד	מ"ק	3,100.00	48.00	148,800.00
01.01.020	יריעות פוליאתילן מולחמות בעובי 2 מ"מ מעל תחתית החפירה .	מ"ר	500.00	10.00	5,000.00
01.01.030	מילוי חול חרסיתי (18%-25%) מהודק בשכבות בעובי 20 ס"מ לצפיפות 96% ממודיפייד	מ"ק	250.00	114.00	28,500.00
01.01.040	מצע סוג א מהודק בשכבות בעובי 20 ס"מ לצפיפות 98% ממודיפייד	מ"ק	400.00	228.00	91,200.00
01.01.050	מילוי חוזר מחול מקומי מהודק בשכבות בעובי 20 ס"מ לצפיפות 96% ממודיפייד	מ"ק	2,100.00	48.00	100,800.00
	סה"כ 01.01 עבודות עפר				**374,300.00**
	תת פרק 01.02 עבודות בטון יצוק באתר				
01.02.010	מצע בטון רזה בעובי 5 ס"מ מתחת לרצפות	מ"ר	250.00	56.00	14,000.00
01.02.020	רצפת אגנים עגולה מבטון ב-40 מתערובת מיוחדת למבני מים לפי המפרט המיוחד בעובי 110-280 ס"מ כולל תחתית משופעת וכולל עיבוד שקע במרכז בקוטר 150 ס"מ ובגובה 250 ס"מ	מ"ק	110.00	1,577.00	173,470.00
	להעברה בתת פרק 01.01.02				**187,470.00**

ח.ג.מ. מהנדסים יועצים ומתכננים (1980) בע"מ
ת.ד. 8583 א.ת. חדש פולג נתניה טל: 073-7903900

22/02/2026
דף מס': 002

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 01 1.0 - מבנה טיפול קדם
פרק 01 אגני גרוסת

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				**187,470.00**
01.02.030	קירות אגנים עגולות מבטון ב-40 כנ"ל בעובי 30 ס"מ	מ"ק	48.00	2,461.00	118,128.00
01.02.040	השלמת יציקה משולשית מעל רצפת האגנים משופעת בפני הבטון מבטון ב-40 כנ"ל	מ"ק	57.00	1,682.00	95,874.00
01.02.050	רצפת תעלות תלויה מבטון ב-40 כנ"ל בעובי 30 ס"מ כולל עיבוד חריצים לסגרים וכולל החלקת הליקופטר בפני הבטון	מ"ק	18.00	1,891.00	34,038.00
01.02.060	גשרי מעבר באגנים מבטון ב-40 כנ"ל בעובי 30 ס"מ כולל עיבוד חור למערבל	מ"ק	3.00	1,995.00	5,985.00
01.02.070	קירות התעלות מבטון ב-40 כנ"ל בעובי 60 ס"מ כולל עיבוד חריצים לסגרים	מ"ק	6.00	1,853.00	11,118.00
01.02.080	קירות התעלות ותא הכניסה מבטון ב-40 כנ"ל בעובי 30 ס"מ כולל עיבוד חריצים לסגרים	מ"ק	44.00	1,995.00	87,780.00
01.02.090	יסודות עוברים מבטון ב-30 ד"ח 3 בעובי 30 ס"מ	מ"ק	5.00	1,378.00	6,890.00
01.02.100	קירות מבטון ב-30 כנ"ל בעובי 30 ס"מ כולל קירות קצרים	מ"ק	13.00	1,786.00	23,218.00
01.02.110	קורות יסוד מבטון ב-30 ד"ח 3 בחתך 30/120 ס"מ	מ"ק	11.00	1,824.00	20,064.00
01.02.120	משטח מבטון ב-30 כנ"ל בעובי 30 ס"מ	מ"ק	20.00	1,672.00	33,440.00
01.02.130	מוטות פלדה מצולעים בכל הקטרים והאורכים לזיון הבטונים - בהערכה	טון	30.00	5,130.00	153,900.00
01.02.140	רשתות מרותכות לזיון הבטונים - בהערכה	טון	15.00	5,197.00	77,955.00
	להעברה בתת פרק 01.01.02				**855,860.00**

ח.ג.מ. מהנדסים יועצים ומתכננים (1980) בע"מ
ת.ד. 8583 א.ת. חדש פולג נתניה טל: 073-7903900

22/02/2026
דף מס': 003

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 01 1.0 - מבנה טיפול קדם
פרק 01 אגני גרוסת

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				**855,860.00**
01.02.150	כלונסאות דיפון מבטון ב-30 ד"ח 3 בקוטר 60 ס"מ כולל קידוח, הכנסת הזיון ויציקה	מטר	1,600.00	314.00	502,400.00
01.02.160	כלוב זיון לכלונסאות בכל הקטרים והאורכים	טון	85.00	5,805.00	493,425.00
	סה"כ 01.02 עבודות בטון יצוק באתר				**1,851,685.00**
	<u>תת פרק 01.05 עבודות איטום</u>				
01.05.010	אטום הרצפות במריחות חמות מעל מצע בטון רזה לפי המפרט המיוחד	מ"ר	250.00	91.00	22,750.00
01.05.020	איטום קירות תת קרקעיים במריחות חמות לפי המפרט המיוחד	מ"ר	300.00	119.00	35,700.00
01.05.030	רצועות פי.וי.סי. פנימי מסוג V-24L מתוצרת סיקה	מטר	50.00	76.00	3,800.00
01.05.040	עצר כימי מתנפח מסוג סיקה סוול מתוצרת סיקה	מטר	100.00	76.00	7,600.00
01.05.050	מילוי מגרעות בתפרים בסיקה פלקס PRO3WF	מטר	130.00	48.00	6,240.00
01.05.060	ציפוי מגן על הרצפה והקירות מצידם הפנימי במערכת פרמקור 3326 מתוצרת סיקה	מ"ר	400.00	380.00	152,000.00
	סה"כ 01.05 עבודות איטום				**228,090.00**
	סה"כ 01 אגני גרוסת				**2,454,075.00**

22/02/2026
דף מס': 004

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 01 1.0 - מבנה טיפול קדם
פרק 06 עבודות מסגרות

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	<u>פרק 06 עבודות מסגרות</u>				
	<u>תת פרק 06.01 מכסים ומעקות</u>				
06.01.010	אספקה והרכבה של מכסים אטומים מעל אגני גרוסת מחומר של חומרים מרוכבים בחיתוך המתאים למבנה הגרוסת. המכסה יתאים לנשיאת משקל של 250 ק"ג למ"ר	מ"ר	130.00	808.00	105,040.00
06.01.011	אספקה והרכבה של מכסים אטומים בתעלות המגובים מחומר של חומרים מרוכבים בחיתוך המתאים למבנה הגרוסת. המכסה יתאים לנשיאת משקל של 250 ק"ג למ"ר	מ"ר	40.00	808.00	32,320.00
06.01.020	מעקה מאלומיניום מותקן על עמודים בגובה 1.05 מ' עם מאחז עליון כפול עשוי מצינורות בקוטר "1/2 1 , לרבות סף הגנה תחתון, העמודים עשויים מצינורות בקוטר "1/2 1 בעובי דופן 2.9 מ"מ, חיבורים ע"י מחברים ייעודיים וברגים, העמודים מותקנים במרחק של עד 1.8 מ' זה מזה, לרבות פלטות עיגון לעמודים עם מוטות עיגון המעוגנים בבטון, רוזטות לכיסוי החיבורים וכיפוף קשתי בקצוות המאחז	מטר	80.00	713.00	57,040.00
	סה"כ 06.01 מכסים ומעקות				**194,400.00**
	סה"כ 06 עבודות מסגרות				**194,400.00**

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	<u>פרק 15 הספקה והרכבה של ציוד אלקטרומכני צנרת גלויה ואביזרים</u> **<u>תת פרק 15.01 הספקה והרכבה של ציוד אלקטרומכני</u>** כל הסעיפים בפרק זה כוללים אספקה, התקנה והרכבה של הציוד לרבות הטיות שפכים בתיאום עם מפעיל המתקן, ניקוי וייבוש אזור העבודה, ביצוע עבודות לסיתות הבטון, ביצוע קדחים לרבות איטום בגמר העבודה, התקנה, יישור, פילוס וכן כל הדרוש לצורך התקנת הציוד המובא בפרק זה, מלבד אם הוגדרו עבודות מיוחדות לצורך ביצוע ההתקנה. כמו כן תיאור הציוד בפרק זה הינו תמציתי וכי יש לספק את הציוד בהתאם להנחיות המפורטות במפרט הטכני המיוחד. כלל הצנרת ואביזרי הצנרת מאופיינים בטבלאות אקסל המצורפות למסמכי המכרז . בהתאם כלל התיאורים בכתב הכמויות תואמים להגדרות אלו. מחירי הציוד, האביזרים והצנרת כוללים אספקה והתקנה של אטמים, ברגים , אומים, דסקיות, ביצוע קדחים, חיבור לאוגנים, צנרת וכן ציוד קיים וכן כל הנדרש להתקנה מושלמת של פריטי הצנרת והציוד.				
	להעברה בתת פרק 01.15.01				

ח.ג.מ. מהנדסים יועצים ומתכננים (1980) בע"מ
ת.ד. 8583 א.ת. חדש פולג נתניה טל: 073-7903900

22/02/2026
דף מס': 006

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 01 1.0 - מבנה טיפול קדם
פרק 15 הספקה והרכבה של ציוד אלקטרומכני צנרת גלויה ואביזרים

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				
15.01.010	סגר תעלה ידני כדוגמת תוצרת ZET במידות 1600X2000 מ"מ RG-1-302 RG-1-301	יח'	2.00	71,250.00	142,500.00
15.01.020	מגוב עדין 6 ממ מותקן בתעלה ברוחב 1.6 מ' הכל לפי מפרט טכני	יח'	1.00	617,500.00	617,500.00
15.01.030	מגוב גס 15 ממ מותקן בתעלה ברוחב 1.6 מ' הכל לפי מפרט טכני	יח'	1.00	522,500.00	522,500.00
15.01.040	מד מפלס הפרשי למגובים LT-1-302 LT-1-301	יח'	2.00	8,075.00	16,150.00
15.01.050	אספקה והרכבה של מלכודת חול בקוטר 6.1 מ' כולל משאבה בהתקנה יבשה הכל בהתאם למפרט הטכני לרבות לוח חשמל.	יח'	2.00	361,000.00	722,000.00
15.01.060	אספקה והרכבה של ממיין חול בספיקה של 8 ליטר לשניה הכל בהתאם למפרט הטכני	יח'	2.00	214,890.00	429,780.00
15.01.070	אספקה והרכבה של מערכת לנטרול ריחות תלת שלבית בהתאם למפרטי הציוד. מערכת הנטרול תתאים לאיסוף אוויר ממבנה המגובים וממערכת הגרוסת. המערכת תכלול את כל הרכיבים הנדרשים לרבות צנרת הולכת אוויר. הארובה תהיה בגובה הנדרש (10 מטר) על פי הדרישות של משרד הגנ"ס .	קומפ'	1.00	1,615,000	1,615,000.00
	להעברה בתת פרק 01.15.01				**4,065,430.00**

22/02/2026
דף מס': 007

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 01 1.0 - מבנה טיפול קדם
פרק 15 הספקה והרכבה של ציוד אלקטרומכני צנרת גלויה ואביזרים

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				**4,065,430.00**
15.01.080	סגר תעלה ידני כדוגמת תוצרת ZET במדיות 1400X2000 מם עבור מתקן גרוסת	יח'	2.00	61,750.00	123,500.00
15.01.090	סגר תעלה ידני כדוגמת תוצרת ZET במדיות 800X2000 מם עבור מתקן גרוסת	יח'	2.00	52,250.00	104,500.00
15.01.091	מכולת בוצה חכמה אטומה המכילה מסוע בתוכה בנפח 15 מ"ק בהתאם למפרט	יח'	2.00	152,000.00	304,000.00
	סה"כ 15.01 הספקה והרכבה של ציוד אלקטרומכני				**4,597,430.00**
	<u>תת פרק 15.02 הספקה והרכבה של צנרת גלויה ואביזרים</u>				
15.02.010	WPB SMLS, Sch 40 B16.9, ASTM A234 Gr TEE, BW, ASME 150מ"מ	יח'	2.00	380.00	760.00
15.02.020	B36.19, beveled ends Gr TP 316 L ANSI 10S, ASTM A-312 STEEL, seamed 150 PIPE, STAINLESS מ"מ	מטר	8.00	333.00	2,664.00
15.02.030	, PE, ASME B36.19 PIPE, SEAMLESS CS150 1200MM	מטר	16.00	8,075.00	129,200.00
15.02.040	B36.19, beveled ends Gr TP 316 L ANSI 10S, ASTM A-312 STEEL, seamed PIPE, STAINLESS 150 MM	מטר	35.00	333.00	11,655.00
	להעברה בתת פרק 01.15.02				**144,279.00**

22/02/2026
דף מס': 008

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 01 1.0 - מבנה טיפול קדם
פרק 15 הספקה והרכבה של ציוד אלקטרומכני צנרת גלויה ואביזרים

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				**144,279.00**
15.02.050	B36.19, beveled ends Gr TP 316 L ANSI 10S, ASTM A-312 STEEL, seamed PIPE, STAINLESS 300 MM	מטר	51.00	428.00	21,828.00
15.02.051	Gr B SMLS, Sch 40 B36.10, ASTM A106 , PE, ASME PIPE, SEAMLESS CS150 350MM	מטר	2.00	523.00	1,046.00
15.02.070	B36.19, beveled ends Gr TP 316 L ANSI 10S, ASTM A-312 STEEL, seamed PIPE, STAINLESS 80MM	מטר	30.00	143.00	4,290.00
15.02.080	, CL 150, RF TRANSMITTER TEMPERATURE 25MM	יח'	10.00	1,425.00	14,250.00
15.02.090	, PE, ASME B36.19 PIPE, SEAMLESS 1200 MM ELBOEW	יח'	1.00	6,175.00	6,175.00
15.02.100	, PE, ASME B36.19 PIPE, SEAMLESS 150 MM ELBOEW	יח'	2.00	618.00	1,236.00
15.02.110	B36.19, beveled ends Gr TP 316 L ANSI 10S, ASTM A-312 STEEL, seamed PIPE, STAINLESS ELBOW 300MM	יח'	8.00	428.00	3,424.00
15.02.120	B36.19, beveled ends Gr TP 316 L ANSI 10S, ASTM A-312 STEEL, seamed PIPE, STAINLESS ELBOW 80MM	יח'	10.00	333.00	3,330.00
	להעברה בתת פרק 01.15.02				**199,858.00**

ח.ג.מ. מהנדסים יועצים ומתכננים (1980) בע"מ
ת.ד. 8583 א.ת. חדש פולג נתניה טל: 073-7903900

22/02/2026
דף מס': 009

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 01 1.0 - מבנה טיפול קדם
פרק 15 הספקה והרכבה של ציוד אלקטרומכני צנרת גלויה ואביזרים

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				**199,858.00**
15.02.130	304, Sch 40s mm600 , ASTM A312 Gr TP , PE, ASME B36.19 PIPE, SEAMLESS	מטר	30.00	713.00	21,390.00
15.02.140	304, Sch 40s mm300 , ASTM A312 Gr TP , PE, ASME B36.19 PIPE, SEAMLESS	מטר	34.00	428.00	14,552.00
15.02.150	304, Sch 40s mm800 , ASTM A312 Gr TP , PE, ASME B36.19 PIPE, SEAMLESS	מטר	15.00	808.00	12,120.00
15.02.160	conc.800X600mm PH METRIC Reducer	יח'	1.00	6,175.00	6,175.00
15.02.170	304, Sch 40s 300mm , ASTM A403 Gr WP LR, BW, ASME B16.9 ELL 90	יח'	4.00	428.00	1,712.00
15.02.180	304, Sch 40s 600mm , ASTM A403 Gr WP LR, BW, ASME B16.9 ELL 90	יח'	17.00	713.00	12,121.00
15.02.190	304, Sch 40s 800mm , ASTM A403 Gr WP LR, BW, ASME B16.9 ELL 90	יח'	2.00	808.00	1,616.00
	סה"כ 15.02 הספקה והרכבה של צנרת גלויה ואביזרים				**269,544.00**
	סה"כ 15 הספקה והרכבה של ציוד אלקטרומכני צנרת גלויה ואביזרים				**4,866,974.00**

ח.ג.מ. מהנדסים יועצים ומתכננים (1980) בע"מ
ת.ד. 8583 א.ת. חדש פולג נתניה טל: 073-7903900

22/02/2026
דף מס': 010

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 01 1.0 - מבנה טיפול קדם
פרק 24 עבודות פירוקים והריסות

סעיף	*תאור*	*יחידה*	*כמות*	*מחיר*	*סך הכל*
	<u>פרק 24 עבודות פירוקים והריסות</u>				
	<u>תת פרק 24.02 סגירת פתחים</u>				
24.02.010	סגרית פתחים קיימים למניעת מעבר של פתחי שפכים אל המבנים הקיימים המבוטלים.	יח'	2.00	2,375.00	4,750.00
	סה"כ 24.02 סגירת פתחים				**4,750.00**
	סה"כ 24 עבודות פירוקים והריסות				**4,750.00**
	סה"כ 1.0 - מבנה טיפול קדם				**7,520,199.00**

22/02/2026
שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד דף מס': 011
מבנה 02 1.1 - מבנה תחנת שאיבה ראשית
פרק 15 הספקה והרכבה של ציוד אלקטרומכני צנרת גלויה ואביזרים

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	<u>פרק 15 הספקה והרכבה של ציוד אלקטרומכני צנרת גלויה ואביזרים</u> **<u>תת פרק 15.01 הספקה והרכבה של ציוד אלקטרומכני</u>** כל הסעיפים בפרק זה כוללים אספקה, התקנה והרכבה של הציוד לרבות הטיות שפכים בתיאום עם מפעיל המתקן, ניקוי וייבוש אזור העבודה, ביצוע עבודות לסיתות הבטון, ביצוע קדחים לרבות איטום בגמר העבודה, התקנה, יישור, פילוס וכן כל הדרוש לצורך התקנת הציוד המובא בפרק זה, מלבד אם הוגדרו עבודות מיוחדות לצורך ביצוע ההתקנה. כמו כן תיאור הציוד בפרק זה הינו תמציתי וכי יש לספק את הציוד בהתאם להנחיות המפורטות במפרט הטכני המיוחד. כלל הצנרת ואביזרי הצנרת מאופיינים בטבלאות אקסל המצורפות למסמכי המכרז . בהתאם כלל התיאורים בכתב הכמויות תואמים להגדרות אלו. מחירי הציוד, האביזרים והצנרת כוללים אספקה והתקנה של אטמים, ברגים , אומים, דסקיות, ביצוע קדחים, חיבור לאוגנים, צנרת וכן ציוד קיים וכן כל הנדרש להתקנה מושלמת של פריטי הצנרת והציוד.				
15.01.010	סגר קיר כדוגמת תוצרת ZET במידות 900 מ"מ WG-1.4-1805	יח'	1.00	42,750.00	42,750.00
	להעברה בתת פרק 02.15.01				**42,750.00**

22/02/2026
דף מס': 012

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 02 1.1 - מבנה תחנת שאיבה ראשית
פרק 15 הספקה והרכבה של ציוד אלקטרומכני צנרת גלויה ואביזרים

סעיף	*תאור*	*יחידה*	*כמות*	*מחיר*	*סך הכל*
	מהעברה				**42,750.00**
15.01.020	משאבה צנטריפוגלית טבולה בספיקה 1,900 מק"ש ולעומד של 18 מטר המותאמת לעבודה מול ממיר תדר הכל לפי המפרט הטכני יעילות/ 400V /50Hz	יח'	1.00	287,850.00	287,850.00
15.01.030	מפעיל חשמלי ACT-1.4-1805 לסגר קיר	יח'	1.00	17,100.00	17,100.00
	סה"כ 15.01 הספקה והרכבה של ציוד אלקטרומכני				**347,700.00**
	<u>תת פרק 15.02 הספקה והרכבה של צנרת גלויה ואביזרים</u>				
15.02.010	שסתום לשחרור אוויר "2	יח'	1.00	3,800.00	3,800.00
15.02.020	WPB SMLS, Sch 40 B16.9, ASTM A234 Gr 90 LR, BW, ASME ELL זוית 90 קוטר 350mm	יח'	1.00	428.00	428.00
15.02.030	SPEC.350 mm ACC. TO PAINTING , RF, CS PAINTED SO, EN-1092 PN10 FLANGE פלאנג'	יח'	4.00	361.00	1,444.00
15.02.040	LB, FF, ASME B16.5 SO, 150 פלאנג' קוטר 50 מ"מ	יח'	3.00	143.00	429.00
15.02.050	Gr B SMLS, Sch 40 B36.10, ASTM A106 , PE, ASME PIPE, SEAMLESS צינור קוטר 350 מ"מ מפלדה מגולוונת וצבועה	מטר	9.00	380.00	3,420.00
15.02.060	ניפל לצינור ASTM A733 , TEXPE, 3 1/2" LG TYPE, SCH STD PIPE NIPPLE, LONG 50 mm	יח'	1.00	95.00	95.00
	להעברה בתת פרק 02.15.02				**9,616.00**

22/02/2026
שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד דף מס': 013
מבנה 02 1.1 - מבנה תחנת שאיבה ראשית
פרק 15 הספקה והרכבה של ציוד אלקטרומכני צנרת גלויה ואביזרים

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				**9,616.00**
15.02.070	מעבר קוטר40 Sch , A234 Gr WPB SMLS , ASME B16.9, ASTM (CONC), BW mm REDUCER 350x300	יח'	1.00	475.00	475.00
15.02.080	, A.R.I. NR-040 FS Check Valve, Swing מגוף חוזר 350 mm	יח'	1.00	11,400.00	11,400.00
15.02.090	מגוף טריז (TALIS TRS) , EN 1092-2, PN10 RF Valve, Soft Sealing Gate מגוף 350 mm	יח'	1.00	12,350.00	12,350.00
15.02.100	מגוף כדורי RF , PN10 Ball Valve, EN-1092 50 mm	יח'	1.00	143.00	143.00
	סה"כ 15.02 הספקה והרכבה של צנרת גלויה ואביזרים				**33,984.00**
	סה"כ 15 הספקה והרכבה של ציוד אלקטרומכני צנרת גלויה ואביזרים				**381,684.00**
	סה"כ 1.1 - מבנה תחנת שאיבה ראשית				**381,684.00**

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	<u>פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים</u> **<u>תת פרק 15.01 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני</u>** כל הסעיפים בפרק זה כוללים אספקה, התקנה והרכבה של הציוד לרבות הטיות שפכים בתיאום עם מפעיל המתקן, ניקוי וייבוש אזור העבודה, ביצוע עבודות לסיתות הבטון, ביצוע קדחים לרבות איטום בגמר העבודה, התקנה, יישור, פילוס וכן כל הדרוש לצורך התקנת הציוד המובא בפרק זה, מלבד אם הוגדרו עבודות מיוחדות לצורך ביצוע ההתקנה. כמו כן תיאור הציוד בפרק זה הינו תמציתי וכי יש לספק את הציוד בהתאם להנחיות המפורטות במפרט הטכני המיוחד. כלל הצנרת ואביזרי הצנרת מאופיינים בטבלאות אקסל המצורפות למסמכי המכרז . בהתאם כלל התיאורים בכתב הכמויות תואמים להגדרות אלו. מחירי הציוד, האביזרים והצנרת כוללים אספקה והתקנה של אטמים, ברגים , אומים, דסקיות, ביצוע קדחים, חיבור לאוגנים, צנרת וכן ציוד קיים וכן כל הנדרש להתקנה מושלמת של פריטי הצנרת והציוד.				
	להעברה בתת פרק 04.15.01				

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				
15.01.010	משאבה צנטריפוגלית טבולה בספיקה של 1800 מק"ש ובעומד של 23 מטר המותאמת לעבודה עם משנה תדר הכל לפי המפרט הטכני	יח'	1.00	171,000.00	171,000.00
	סה"כ 15.01 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני				**171,000.00**
	<u>תת פרק 15.02 הספקה והרכבה לצנרת גלויה ואביזרים</u>				
15.02.040	פלאנג' קוטר 350 מ"מ קרבון סטיל ACC. T , FF, CS PAINTED FLANGE SPEC.PN10	יח'	1.00	361.00	361.00
15.02.060	פלאנג' קוטר80 מ"מ LB, FF, ASME B16.5 FLANGE SO, 150	יח'	1.00	190.00	190.00
15.02.070	פלאנג' קוטר 600 מ"מ , ASTM A234 Gr WPB LB, RF, ASME B16.5 FLANGE WN, 150	יח'	7.00	475.00	3,325.00
15.02.080	ניפל לצינור קוטר 80 מ"מ , 3 1/2" LG ASTM A733 , SCH STD, TEXPE NIPPLE, LONG TYPE PIPE	יח'	1.00	475.00	475.00
15.02.100	צינור פלדה מגולוונת קוטר 500 מ"מ .Sch. STD , . TO PAINTING SPEC , PAINTED ACC STEEL, SEAMED PIPE ,CARBON	מטר	2.00	475.00	950.00
15.02.110	צינור פלדה מגולוונת קוטר 600 מ"מ .Sch. STD , . TO PAINTING SPEC , PAINTED ACC STEEL, SEAMED PIPE ,CARBON	מטר	12.00	618.00	7,416.00
	להעברה בתת פרק 04.15.02				**12,717.00**

22/02/2026
דף מס': 016

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 04 2.0 - מבנה מאגר ויסות ות"ש לשפכים גולמיים
פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				**12,717.00**
15.02.120	מעבר קוטר פלדה מגולוונת 350X450 מ"מ SPEC Sch.STD ACC. TO PAINTING , SMLS, PAINTED BW, CARBON STEEL REDUCER (ECC),	יח'	1.00	665.00	665.00
15.02.140	מעבר קוטר פלדה מגולוונת 500X600 מ"מ SPEC Sch.STD ACC. TO PAINTING , SMLS, PAINTED BW, CARBON STEEL REDUCER (ECC),	יח'	1.00	2,375.00	2,375.00
15.02.150	מעבר קוטר פלדה מגולוונת 600X450 מ"מ SPEC Sch.STD ACC. TO PAINTING , SMLS, PAINTED BW, CARBON STEEL REDUCER (ECC),	יח'	1.00	950.00	950.00
15.02.170	אל חוזר קוטר 500 מ"מ A.R.I. NR-040 FS , Check Valve, Swing	יח'	1.00	5,225.00	5,225.00
15.02.180	מגוף טריז קוטר 500 מ"מ PN10 RF (TALIS TRS) Sealing , EN 1092-2, Gate Valve, Soft	יח'	1.00	13,300.00	13,300.00
15.02.190	מגוף כדורי קוטר 80 מ"מ LB, RF, ASME B16.10 , Long Pattern, 150 Ball Valve	יח'	1.00	333.00	333.00
15.02.280	SPEC Sch.STD ACC. TO PAINTING , SMLS, PAINTED BW, CARBON STEEL קוטר TEE (RED), 450X400 מ"מ	יח'	2.00	3,325.00	6,650.00
	להעברה בתת פרק 04.15.02				**42,215.00**

22/02/2026
שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
דף מס': 017
מבנה 04 2.0 - מבנה מאגר ויסות ות"ש לשפכים גולמיים
פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				**42,215.00**
15.02.300	זווית 90 פלדה מגולוונת קוטר 600 מ"מ .STD . PAINTING SPEC, Sch , PAINTED ACC. TO STEEL, SEAMED PIPE ,CARBON	יח'	1.00	6,175.00	6,175.00
15.02.310	שסתום לשחרור אוויר "3	יח'	1.00	3,325.00	3,325.00
	סה"כ 15.02 הספקה והרכבה לצנרת גלויה ואביזרים				**51,715.00**
	סה"כ 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים				**222,715.00**
	סה"כ 2.0 - מבנה מאגר ויסות ות"ש לשפכים גולמיים				**222,715.00**

22/02/2026
דף מס': 018

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 05 3.1 - מבנה שיקוע ראשוני
פרק 01 אגני שיקוע ראשוני

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	<u>פרק 01 אגני שיקוע ראשוני</u>				
	<u>תת פרק 01.01 עבודות עפר</u>				
01.01.010	חפירה ו/או חציבה בשטח כולל עבוד שיפועים בתחתית החפירה לניקוז. שיפועים בהתאם להנחיות יועץ קרקע. המחיר כולל הידוק מבוקר של תחתית החפירה לצפיפות 96% ממודיפייד. חישוב נפח החפירה הינו בהתאם לתחתית החפירה כמצוין בתכנית ודפנות רצפת המבנה בתוספת 1 מטר בהיקף המבנה וללא חישוב שיפועים.	מ"ק	9,500.00	48.00	456,000.00
01.01.020	יריעות פוליאתילן מולחמות בעובי 2 מ"מ מעל תחתית החפירה .	מ"ר	1,500.00	10.00	15,000.00
01.01.030	מילוי חול חרסיתי (18%-25%) מהודק בשכבות בעובי 20 ס"מ לצפיפות 96% ממודיפייד	מ"ק	800.00	114.00	91,200.00
01.01.040	מצע סוג א מהודק בשכבות בעובי 20 ס"מ לצפיפות 98% ממודיפייד	מ"ק	850.00	228.00	193,800.00
01.01.050	מילוי חוזר מחול חרסיתי המכיל עד 10% דקים מהודק ע"י מכבש ידני בשכבות בעובי 20 ס"מ לצפיפות 96% ממודיפייד	מ"ק	1,400.00	124.00	173,600.00
01.01.060	מילוי חוזר מחול מקומי מהודק בשכבות בעובי 20 ס"מ לצפיפות 96% ממודיפייד	מ"ק	2,600.00	48.00	124,800.00
	להעברה בתת פרק 05.01.01				**1,054,400.00**

22/02/2026
דף מס': 019

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 05 3.1 - מבנה שיקוע ראשוני
פרק 01 אגני שיקוע ראשוני

סעיף	*תאור*	*יחידה*	*כמות*	*מחיר*	*סך הכל*
	מהעברה				**1,054,400.00**
01.01.070	צינור שרשורי בקוטר "6 כולל חפירת תעלה, יריעות גיאוטכסטיל עוטפות וחצץ בעובי מינימלי של 20 ס"מ סביבו	מטר	170.00	95.00	16,150.00
01.01.080	קידוחי חילחול בקוטר 50 ס"מ ממולאים בגרב מבד גיאוטכני לא ארוג במשקל 400 גר' למ"ר לרבות מילוי חצץ.	מטר	24.00	238.00	5,712.00
	סה"כ 01.01 עבודות עפר				**1,076,262.00**
	<u>תת פרק 01.02 עבודות בטון יצוק באתר</u>				
01.02.010	מצע בטון רזה בעובי 5 ס"מ מתחת לרצפה	מ"ר	1,160.00	56.00	64,960.00
01.02.020	רצפת האגנים משופעת מבטון ב-40 מתערובת מיוחדת למבני מים לפי המפרט המיוחד בעובי 40 ס"מ כולל עיבויים טרפזיים לעובי 46 ו- 150 ס"מ וכולל ביסודות עוברים . המחיר כולל עיבוד תפרים והחלקת הליקופטר בפני הרצפה ועיבוד שקעים ברצפות לתאי ניקוז	מ"ק	530.00	1,577.00	835,810.00
01.02.030	קירות מבטון ב-40 מתערובת כנ"ל בעובי 40 ס"מ.	מ"ק	517.00	1,938.00	1,001,946.00
01.02.040	תקרות ותקרות מעבר כולל מעל קירות מבטון ב-40 כנ"ל בעובי 30 ס"מ	מ"ק	123.00	1,891.00	232,593.00
01.02.050	קורות תחתונות מבטון ב-40 כנ"ל בעובי 30 ס"מ	מ"ק	9.00	1,995.00	17,955.00
	להעברה בתת פרק 05.01.02				**2,153,264.00**

22/02/2026
דף מס': 020

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 05 3.1 - מבנה שיקוע ראשוני
פרק 01 אגני שיקוע ראשוני

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				**2,153,264.00**
01.02.060	מהלך מדרגות חיצוני מבטון ב-30 דרגת חשיפה 3 הכולל פלטת בטון משופעת בעובי 20 ס"מ ומשולשי מדרגות כולל גמר בטון חלק ברום ובשלח	מ"ק	1.50	2,375.00	3,562.50
01.02.070	קיר חיצוני מבטון ב-30 כנ"ל בעובי 20 ס"מ לתמיכת מדרגות	מ"ק	1.00	1,805.00	1,805.00
01.02.080	בטון ב-30 ד"ח 3 לשיפועים כולל החלקה ידנית של פני הבטו	מ"ק	25.00	1,520.00	38,000.00
01.02.090	מוטות פלדה מצולעים בכל הקטרים והאורכים לזיון הבטונים - בהערכה	טון	90.00	5,130.00	461,700.00
01.02.100	רשתות פלדה מרותכות לזיון הבטונים - בהערכה	טון	85.00	5,197.00	441,745.00
	סה"כ 01.02 עבודות בטון יצוק באתר				**3,100,076.50**
	<u>תת פרק 01.05 עבודות איטום</u>				
01.05.010	איטום הרצפה במריחות חמות מעל מצע בטון רזה לפי המפרט המיוחד	מ"ר	1,160.00	95.00	110,200.00
01.05.020	איטום קירות תת קרקעיים במריחות חמות לפי המפרט המיוחד	מ"ר	550.00	119.00	65,450.00
01.05.030	עצר כימי מתנפח מסוג סיקה סוול 2507 בהפסקות יציקה כולל משחת סיקה סוול	מטר	190.00	76.00	14,440.00
01.05.040	רצועות פי.וי.סי. פנימי מסוג V-24L מתוצרת סיקה בהפסקות יציקה	מטר	480.00	76.00	36,480.00
01.05.050	מילוי מגרעות בתפרים בסיקה פלקס PR03WF	מטר	1,050.00	57.00	59,850.00
	להעברה בתת פרק 05.01.05				**286,420.00**

ח.ג.מ. מהנדסים יועצים ומתכננים (1980) בע"מ
ת.ד. 8583 א.ת. חדש פולג נתניה טל: 073-7903900

22/02/2026
דף מס': 021

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 05 3.1 - מבנה שיקוע ראשוני
פרק 01 אגני שיקוע ראשוני

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				**286,420.00**
01.05.060	ציפוי מגן על הרצפה והקירות מצידם הפנימי בטיח צמנט מסוג סיקה גארד EC720	מ"ר	2,800.00	114.00	319,200.00
01.05.070	ציפוי מגן על פני תקרות הגג מסיקה טופ סיל 107	מ"ר	375.00	67.00	25,125.00
	סה"כ 01.05 עבודות איטום				**630,745.00**
	סה"כ 01 אגני שיקוע ראשוני				**4,807,083.50**

22/02/2026
דף מס': 022

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 05 3.1 - מבנה שיקוע ראשוני
פרק 02 תא חלוקה לאגני השיקוע

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	<u>פרק 02 תא חלוקה לאגני השיקוע</u>				
	<u>תת פרק 02.01 עבודות עפר</u>				
02.01.010	חפירה ו/או חציבה בשטח כולל עבוד שיפועים בתחתית החפירה לניקוז. שיפועים בהתאם להנחיות יועץ קרקע. המחיר כולל הידוק מבוקר של תחתית החפירה לצפיפות 96% ממודיפייד. חישוב נפח החפירה הינו בהתאם לתחתית החפירה כמצוין בתכנית ודפנות רצפת המבנה בתוספת 1 מטר בהיקף המבנה וללא חישוב שיפועים.	מ"ק	1,600.00	48.00	76,800.00
02.01.020	יריעות פוליאתילן מולחמות בעובי 2 מ"מ מעל תחתית החפירה .	מ"ר	150.00	10.00	1,500.00
02.01.030	מילוי חול חרסיתי (18%-25%) מהודק בשכבות בעובי 20 ס"מ לצפיפות 96% ממודיפייד	מ"ק	50.00	114.00	5,700.00
02.01.040	מצע סוג א מהודק בשכבות בעובי 20 ס"מ לצפיפות 98% ממודיפייד	מ"ק	80.00	228.00	18,240.00
02.01.050	מילוי חוזר מחול חרסיתי המכיל עד 10% דקים מהודק ע"י מכבש ידני בשכבות בעובי 20 ס"מ לצפיפות 96% ממודיפייד	מ"ק	300.00	124.00	37,200.00
02.01.060	מילוי חוזר מחול מקומי מהודק בשכבות בעובי 20 ס"מ לצפיפות 96% ממודיפייד	מ"ק	1,000.00	48.00	48,000.00
	להעברה בתת פרק 05.02.01				**187,440.00**

22/02/2026
דף מס': 023

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 05 3.1 - מבנה שיקוע ראשוני
פרק 02 תא חלוקה לאגני השיקוע

סעיף	*תאור*	*יחידה*	*כמות*	*מחיר*	*סך הכל*
	מהעברה				**187,440.00**
02.01.070	צינור שרשורי בקוטר "6 כולל חפירת תעלה, יריעות גיאוטכסטיל עוטפות וחצץ בעובי מינימלי של 20 ס"מ סביבו	מטר	50.00	95.00	4,750.00
02.01.080	קידוחי חילחול בקוטר 50 ס"ממולאים בגרב גיאוטכני לא ארוג מלא חצץ	מטר	24.00	238.00	5,712.00
	סה"כ 02.01 עבודות עפר				**197,902.00**
	<u>תת פרק 02.02 עבודות בטון יצוק באתר</u>				
02.02.010	מצע בטון רזה בעובי 5 ס"מ מתחת לרצפה	מ"ר	64.00	56.00	3,584.00
02.02.020	רצפה מבטון ב-40 מתערובת מיוחדת למבני מים לפי המפרט המיוחד בעובי 40 ס"מ. המחיר כולל עיבוד תפרים והחלקת הליקופטר בפני הרצפה	מ"ק	24.00	1,577.00	37,848.00
02.02.030	קירות מבטון ב-40 מתערובת כנ"ל בעובי 40 ס"מ.	מ"ק	53.00	1,938.00	102,714.00
02.02.040	קירות מבטון ב-40 כנ"ל בעובי 25 ס"מ	מ"ק	13.00	2,014.00	26,182.00
02.02.050	תקרה מבטון ב-40 כנ"ל בעובי 25 ס"מ ב-2 מפלסים כולל הקורה שביניהם בעובי 30 ס"מ	מ"ק	2.50	1,995.00	4,987.50
02.02.060	מוטות פלדה מצולעים בכל הקטרים והאורכים לזיון הבטונים - בהערכה	טון	7.00	5,130.00	35,910.00
02.02.070	רשתות פלדה מרותכות לזיון הבטונים - בהערכה	טון	7.00	5,197.00	36,379.00
	סה"כ 02.02 עבודות בטון יצוק באתר				**247,604.50**

22/02/2026
דף מס': 024

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 05 3.1 - מבנה שיקוע ראשוני
פרק 02 תא חלוקה לאגני השיקוע

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	<u>תת פרק 02.05 עבודות איטום</u>				
02.05.010	איטום הרצפה במריחות חמות מעל מצע בטון רזה לפי המפרט המיוחד	מ"ר	64.00	95.00	6,080.00
02.05.020	איטום קירות תת קרקעיים במריחות חמות לפי המפרט המיוחד	מ"ר	110.00	119.00	13,090.00
02.05.030	עצר כימי מתנפח מסוג סיקה סוול 2507 בהפסקות יציקה כולל משחת סיקה סוול	מטר	40.00	76.00	3,040.00
02.05.040	רצועות פי.וי.סי. פנימי מסוג V-24L מתוצרת סיקה בהפסקות יציקה	מטר	40.00	76.00	3,040.00
02.05.050	מילוי מגרעות בתפרים בסיקה פלקס PR03WF	מטר	50.00	57.00	2,850.00
02.05.060	ציפוי מגן על הרצפה והקירות מצידם הפנימי בטיח צמנט מסוג סיקה גארד EC720	מ"ר	220.00	119.00	26,180.00
	סה"כ 02.05 עבודות איטום				**54,280.00**
	סה"כ 02 תא חלוקה לאגני השיקוע				**499,786.50**

22/02/2026
דף מס': 025

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 05 3.1 - מבנה שיקוע ראשוני
פרק 06 עבודות מסגרות

סעיף	*תאור*	*יחידה*	*כמות*	*מחיר*	*סך הכל*
	<u>פרק 06 עבודות מסגרות</u>				
	<u>תת פרק 06.01 מכסים ומעקות</u>				
06.01.010	אספקה והרכבה של מכסים מעל אגני השיקוע מחומר של חומרים מרוכבים בחיתוך המתאים למבנה הגרוסת. המכסה יתאים לנשיאת משקל של 250 ק"ג למ"ר	מ"ר	60.00	808.00	48,480.00
	סה"כ 06.01 מכסים ומעקות				**48,480.00**
	<u>תת פרק 06.06 מכסים ומעקות</u>				
06.06.010	מעקה מאלומיניום מותקן על עמודים בגובה 1.05 מ' עם מאחז עליון כפול עשוי מצינורות בקוטר "1/2 1 , לרבות סף הגנה תחתון, העמודים עשויים מצינורות בקוטר "1/2 1 בעובי דופן 2.9 מ"מ, חיבורים ע"י מחברים ייעודיים וברגים, העמודים מותקנים במרחק של עד 1.8 מ' זה מזה, לרבות פלטות עיגון לעמודים עם מוטות עיגון המעוגנים בבטון, רוזטות לכיסוי החיבורים וכיפוף קשתי בקצוות המאחז	מטר	500.00	713.00	356,500.00
	סה"כ 06.06 מכסים ומעקות				**356,500.00**
	סה"כ 06 עבודות מסגרות				**404,980.00**

22/02/2026
דף מס': 026

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 05 3.1 - מבנה שיקוע ראשוני
פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	<u>פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים</u> **<u>תת פרק 15.01 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני</u>** כל הסעיפים בפרק זה כוללים אספקה, התקנה והרכבה של הציוד לרבות הטיות שפכים בתיאום עם מפעיל המתקן, ניקוי וייבוש אזור העבודה, ביצוע עבודות לסיתות הבטון, ביצוע קדחים לרבות איטום בגמר העבודה, התקנה, יישור, פילוס וכן כל הדרוש לצורך התקנת הציוד המובא בפרק זה, מלבד אם הוגדרו עבודות מיוחדות לצורך ביצוע ההתקנה. כמו כן תיאור הציוד בפרק זה הינו תמציתי וכי יש לספק את הציוד בהתאם להנחיות המפורטות במפרט הטכני המיוחד. כלל הצנרת ואביזרי הצנרת מאופיינים בטבלאות אקסל המצורפות למסמכי המכרז . בהתאם כלל התיאורים בכתב הכמויות תואמים להגדרות אלו. מחירי הציוד, האביזרים והצנרת כוללים אספקה והתקנה של אטמים, ברגים , אומים, דסקיות, ביצוע קדחים, חיבור לאוגנים, צנרת וכן ציוד קיים וכן כל הנדרש להתקנה מושלמת של פריטי הצנרת והציוד.				
	להעברה בתת פרק 05.15.01				

22/02/2026
דף מס': 027

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 05 3.1 - מבנה שיקוע ראשוני
פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				
15.01.010	גורפים לאגן שיקוע ראשוני מלבני עם גשר נע במידות לפי התכניות ולפי מפרט טכני	יח'	3.00	2,660,000	7,980,000.00
15.01.020	מפעיל למגוף כדורי למערכת שטיפה להסרת צופת - 0.1 kw/h /50hz 230V	יח'	3.00	4,750.00	14,250.00
15.01.030	משאבת דחיסה חיובית לבוצה ראשונית כדוגמת pump NM105BY NEMO	יח'	6.00	116,527.00	699,162.00
15.01.040	מד מוצקים לבוצה ראשונית 0.1kw/h /24V	יח'	3.00	61,750.00	185,250.00
	סה"כ 15.01 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני				**8,878,662.00**
	<u>תת פרק 15.02 הספקה והרכבה לצנרת גלויה ואביזרים</u>				
15.02.015	צינור ללא תפר קוטר 100 מ"מ B SMLS, Sch 40 , ASTM A106 Gr , PE, ASME B36.10 PIPE, SEAMLESS	מטר	5.00	428.00	2,140.00
15.02.020	צינור ללא תפר קוטר 150 מ"מ B SMLS, Sch 40 , ASTM A106 Gr , PE, ASME B36.10 PIPE, SEAMLESS	מטר	120.00	618.00	74,160.00
15.02.025	צינור ללא תפר קוטר 200 מ"מ B SMLS, Sch 40 , ASTM A106 Gr , PE, ASME B36.10 PIPE, SEAMLESS	מטר	45.00	808.00	36,360.00
15.02.030	צינור ללא תפר בקוטר 80 מ"מ TP 304, Sch 40s , ASTM A312 Gr , PE, ASME B36.19 PIPE, SEAMLESS	מטר	5.00	333.00	1,665.00
	להעברה בתת פרק 05.15.02				**114,325.00**

22/02/2026
דף מס': 028

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 05 3.1 - מבנה שיקוע ראשוני
פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				**114,325.00**
15.02.035	צינור ללא תפר בקוטר 600 מ"מ 304, Sch 40s , ASTM A312 Gr TP , PE, ASME B36.19 PIPE, SEAMLESS	מטר	120.00	2,375.00	285,000.00
15.02.040	צינור פלדה לפי מפרט CP METRIC Pipe בקוטר 1200 מ"מ	מטר	1.00	4,275.00	4,275.00
15.02.041	זוית בקוטר 100 מ"מ 40s A403 Gr WP 304, Sch , ASME B16.9, ASTM ELL 90 LR, BW	יח'	4.00	333.00	1,332.00
15.02.050	זוית פלדה מגולוונת בקוטר 150 מ"מ Sch. STD , . TO PAINTING SPEC , PAINTING ACC BW,CARBON STEEL LR,	יח'	55.00	523.00	28,765.00
15.02.055	זוית בקוטר 200 מ"מ 40 Gr WPB SMLS, Sch B16.9, ASTM A234 ELL 90 LR, BW, ASME	יח'	15.00	618.00	9,270.00
15.02.060	זוית בקוטר 500 מ"מ 40s A403 Gr WP 304, Sch , ASME B16.9, ASTM ELL 90 LR, BW	יח'	15.00	903.00	13,545.00
15.02.065	זוית בקוטר 600 מ"מ 40s A403 Gr WP 304, Sch , ASME B16.9, ASTM ELL 90 LR, BW	יח'	15.00	998.00	14,970.00
15.02.070	זוית בקוטר 1200 מ"מ Elbow 90.0° ND 1200 CP METRIC	יח'	1.00	4,275.00	4,275.00
15.02.075	פלאנג' בקוטר 600 מ"מ , ASTM A182 Gr F304 LB, RF, ASME B16.5 150	יח'	6.00	3,325.00	19,950.00
	להעברה בתת פרק 05.15.02				**495,707.00**

22/02/2026
דף מס': 029

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 05 3.1 - מבנה שיקוע ראשוני
פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				**495,707.00**
15.02.080	פלאנג' בקוטר 80 מ"מ LB, RF, ASME B16.5 FLANGE SO, 150	יח'	6.00	190.00	1,140.00
15.02.085	פלאנג' בקוטר 150 מ"מ LB, RF, ASME B16.5 FLANGE SO, 150	יח'	80.00	950.00	76,000.00
15.02.090	פלאנג' בקוטר 200 מ"מ LB, RF, ASME B16.5 FLANGE SO, 150	יח'	40.00	1,140.00	45,600.00
15.02.110	ניפל לצינור בקוטר 50 מ"מ 3 1/2" LG ASTM A733 , SCH STD, TEXPE , NIPPLE, LONG TYPE PIPE	יח'	3.00	190.00	570.00
15.02.115	ניפל לצינור בקוטר 80 מ"מ 3 1/2" LG ASTM A733 , SCH STD, TEXPE , NIPPLE, LONG TYPE PIPE	יח'	3.00	285.00	855.00
15.02.120	מעבר קוטר 200X100 מ"מ פלדה מגולוונת STD. PAINTING SPEC Sch PAINTED ACC. TO, STEEL, SMLS , BW, CARBON REDUCER (CONC)	יח'	3.00	998.00	2,994.00
15.02.125	מעבר קוטר 200X125 מ"מ פלדה מגולוונת STD. PAINTING SPEC Sch PAINTED ACC. TO, STEEL, SMLS , BW, CARBON DREDUCER (CONC)	יח'	3.00	1,948.00	5,844.00
15.02.135	אל חוזר בקוטר 150 מ"מ ASTM A216 Gr WPB , LB, RF, ASME B16.10 Valve, Swing, 150 Check	יח'	6.00	5,225.00	31,350.00
	להעברה בתת פרק 05.15.02				**660,060.00**

22/02/2026
דף מס': 030

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 05 3.1 - מבנה שיקוע ראשוני
פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				**660,060.00**
15.02.140	מגוף טריז בקוטר 200 מ"מ Hand Wheel , ASTM A216 Gr WPB , LB, RF, ASME B16.10 , Double Disc, 150 Gate Valve	יח'	15.00	7,125.00	106,875.00
15.02.155	Plug Valve) Pratt Ballcentricr , PN10 RF, (Henry Plug Valve בקוטר 150 מ"מ	יח'	21.00	9,975.00	209,475.00
15.02.160	Gr WPB, Hand Lever B16.10, ASTM A216 , 150 LB, RF, ASME Valve, Short Pattern Plug בקוטר 80 מ"מ	יח'	5.00	1,900.00	9,500.00
15.02.165	Gr WPB, Hand Lever B16.10, ASTM A216 , 150 LB, RF, ASME Valve, Short Pattern Plug בקוטר 200 מ"מ	יח'	3.00	11,875.00	35,625.00
15.02.175	, BW, ASME B16.9 (RED) TEE בקוטר 150X80 מ"מ	יח'	6.00	998.00	5,988.00
15.02.180	WPB SMLS, Sch 40 B16.9, ASTM A234 Gr (RED), BW, ASME TEE בקוטר 200X150 מ"מ	יח'	3.00	2,375.00	7,125.00
15.02.190	WPB SMLS, Sch 40 B16.9, ASTM A234 Gr TEE, BW, ASME בקוטר 150 מ"מ	יח'	20.00	2,090.00	41,800.00
15.02.195	WPB SMLS, Sch 40 B16.9, ASTM A234 Gr TEE, BW, ASME בקוטר 200 מ"מ	יח'	6.00	2,375.00	14,250.00
	להעברה בתת פרק 05.15.02				**1,090,698.00**

ח.ג.מ. מהנדסים יועצים ומתכננים (1980) בע"מ
ת.ד. 8583 א.ת. חדש פולג נתניה טל: 073-7903900

22/02/2026
דף מס': 031

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 05 3.1 - מבנה שיקוע ראשוני
פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				**1,090,698.00**
15.02.200	Gr WP 304, Sch 40s B16.9, ASTM A403 TEE, BW, ASME בקוטר 600 מ"מ	יח'	9.00	4,275.00	38,475.00
15.02.205	נוזל בקוטר 125 מ"מ Nozzle, DIN 2448	יח'	2.00	475.00	950.00
15.02.210	נוזל בקוטר 150 מ"מ , RF, 150, ASME B16.5 Nozzle, flanged	יח'	10.00	808.00	8,080.00
15.02.211	נוזל בקוטר 150X250 מ"מ , RF, 150, ASME B16.5 Nozzle, flanged	יח'	2.00	808.00	1,616.00
15.02.215	מד ספיקה מגנטי בקוטר 150 מ"מ , CL 150, RF FLOW METER MAGNETIC	יח'	4.00	9,025.00	36,100.00
15.02.225	מד ספיקה מגנטי בקוטר 200 מ"מ , CL 150, RF FLOW METER MAGNETIC	יח'	2.00	9,500.00	19,000.00
15.02.230	שסתום לשחרור אוויר "2	יח'	3.00	3,800.00	11,400.00
15.02.235	, ASTM A234 Gr WPB LB, RF, ASME B16.5 FLANGE BLIND, 150 קוטר 600 מ"מ	יח'	6.00	998.00	5,988.00
15.02.245	, ASTM A234 Gr WPB LB, RF, ASME B16.5 FLANGE BLIND, 150 קוטר 150 מ"מ	יח'	6.00	808.00	4,848.00
15.02.255	, ASTM A234 Gr WPB LB, RF, ASME B16.5 FLANGE BLIND, 150 קוטר 200 מ"מ	יח'	1.00	333.00	333.00
15.02.315	מגוף כדורי בקוטר 150 מ"מ , RF PN10 Ball Valve, EN-1092	יח'	6.00	2,375.00	14,250.00
	להעברה בתת פרק 05.15.02				**1,231,738.00**

ח.ג.מ. מהנדסים יועצים ומתכננים (1980) בע"מ
ת.ד. 8583 א.ת. חדש פולג נתניה טל: 073-7903900

22/02/2026
דף מס': 032

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 05 3.1 - מבנה שיקוע ראשוני
פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים

סעיף	*תאור*	*יחידה*	*כמות*	*מחיר*	*סך הכל*
	מהעברה				**1,231,738.00**
15.02.430	ExPension Joint בקוטר 200 מ"מ	יח'	12.00	5,700.00	68,400.00
	סה"כ 15.02 הספקה והרכבה לצנרת גלויה ואביזרים				**1,300,138.00**
	סה"כ 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים				**10,178,800.00**
	סה"כ 3.1 - מבנה שיקוע ראשוני				**15,890,650.00**

ח.ג.מ. מהנדסים יועצים ומתכננים (1980) בע"מ
ת.ד. 8583 א.ת. חדש פולג נתניה טל: 073-7903900

22/02/2026
דף מס': 033

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 06 4.1 - מבנה סלקטור
פרק 01 הנדסה אזרחית

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	<u>פרק 01 הנדסה אזרחית</u>				
	<u>תת פרק 01.01 עבודות עפר</u>				
01.01.010	חפירה ו/או חציבה בשטח כולל עבוד שיפועים בתחתית החפירה לניקוז. שיפועים בהתאם להנחיות יועץ קרקע. המחיר כולל הידוק מבוקר של תחתית החפירה לצפיפות 96% ממודיפייד. חישוב נפח החפירה הינו בהתאם לתחתית החפירה כמצוין בתכנית ודפנות רצפת המבנה בתוספת 1 מטר בהיקף המבנה וללא חישוב שיפועים.	מ"ק	5,800.00	48.00	278,400.00
01.01.020	יריעות פוליאתילן מולחמות בעובי 2 מ"מ מעל תחתית החפירה .	מ"ר	800.00	10.00	8,000.00
01.01.030	מילוי חול חרסיתי (18%-25%) מהודק בשכבות בעובי 20 ס"מ לצפיפות 96% ממודיפייד	מ"ק	500.00	114.00	57,000.00
01.01.040	מצע סוג א מהודק בשכבות בעובי 20 ס"מ לצפיפות 98% ממודיפייד	מ"ק	550.00	228.00	125,400.00
01.01.050	מילוי חוזר מחול חרסיתי המכיל עד 10% דקים מהודק ע"י מכבש ידני בשכבות בעובי 20 ס"מ לצפיפות 96% ממודיפייד	מ"ק	1,100.00	124.00	136,400.00
01.01.060	מילוי חוזר מחול מקומי מהודק בשכבות בעובי 20 ס"מ לצפיפות 96% ממודיפייד	מ"ק	1,500.00	48.00	72,000.00
01.01.070	צינור שרשורי בקוטר "6 כולל חפירת תעלה, יריעות גיאוטכסטיל עוטפות וחצץ בעובי מינימלי של 20 ס"מ סביבו	מטר	110.00	95.00	10,450.00
	להעברה בתת פרק 06.01.01				**687,650.00**

22/02/2026
דף מס': 034

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 06 4.1 - מבנה סלקטור
פרק 01 הנדסה אזרחית

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				**687,650.00**
01.01.080	קידוחי חילחול בקוטר 50 ס"מ ממולאים בגרב גיאוטכני לא ארוג מלא חצץ	מטר	24.00	238.00	5,712.00
	סה"כ 01.01 עבודות עפר				**693,362.00**
	<u>תת פרק 01.02 עבודות בטון יצוק באתר</u>				
01.02.010	מצע בטון רזה בעובי 5 ס"מ מתחת לרצפה	מ"ר	610.00	56.00	34,160.00
01.02.020	רצפת בטון ב-40 מתערובת מיוחדת למבני מים לפי המפרט המיוחד בעובי 60 ס"מ. המחיר כולל עיבוד תפרים והחלקת הליקופטר בפני הרצפה ועיבוד שקעים ברצפה לתא ניקוז	מ"ק	355.00	1,577.00	559,835.00
01.02.030	קירות מבטון ב-40 מתערובת כנ"ל בעובי 60 ס"מ	מ"ק	434.00	1,805.00	783,370.00
01.02.040	קירות מבטון ב-40 כנ"ל אך בעובי 40 ס"מ. המחיר כולל עיבוד פתחים	מ"ק	23.00	1,938.00	44,574.00
01.02.050	קירות בטון ב-40 כנ"ל בעובי 30 ס"מ	מ"ק	6.00	1,976.00	11,856.00
01.02.060	רצפת תעלה זיזית מקיר מבטון ב-40 כנ"ל בעובי 40 ס"מ	מ"ק	15.00	1,862.00	27,930.00
01.02.070	דפנות התעלה הנ"ל מבטון ב-40 כנ"ל בעובי 30 ס"מ	מ"ק	6.00	1,900.00	11,400.00
01.02.080	תקרות מעבר מעל קירות מבטון ב-40 כנ"ל בעובי 25 ס"מ כולל עיבוד פתחים	מ"ק	30.00	1,957.00	58,710.00
	להעברה בתת פרק 06.01.02				**1,531,835.00**

22/02/2026
דף מס': 035

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 06 4.1 - מבנה סלקטור
פרק 01 הנדסה אזרחית

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				**1,531,835.00**
01.02.090	מהלכי מדרגות מבטון ב-30 דרגת חשיפה 3 הכוללים פלטת בטון משופעת בעובי 20 ו-25 ס"מ ומשולשי מדרגות כולל גמר בטון חלק ברום ובשלח	מ"ק	4.50	2,375.00	10,687.50
01.02.100	קיר מבטון ב-30 כנ"ל בעובי 20 ס"מ לתמיכת מדרגות	מ"ק	1.00	1,862.00	1,862.00
01.02.110	כלונסאות דיפון מבטון ב-30 דרגת חשיפה 3 כולל קידוח ויציקה בקוטר 60 ס"מ	מטר	650.00	314.00	204,100.00
01.02.120	מוטות פלדה מצולעים בכל הקטרים והאורכים לזיון הבטונים - בהערכה	טון	55.00	5,130.00	282,150.00
01.02.130	רשתות פלדה מרותכות לזיון הבטונים - בהערכה	טון	55.00	5,197.00	285,835.00
01.02.140	כלוב זיון לכלונסאות בכלהקטרים והאורכים	טון	28.00	5,805.00	162,540.00
	סה"כ 01.02 עבודות בטון יצוק באתר				**2,479,009.50**
	<u>תת פרק 01.05 עבודות איטום</u>				
01.05.010	איטום הרצפה במריחות חמות מעל מצע בטון רזה לפי המפרט המיוחד	מ"ר	610.00	95.00	57,950.00
01.05.020	איטום קירות תת קרקעיים במריחות חמות לפי המפרט המיוחד	מ"ר	425.00	119.00	50,575.00
01.05.030	עצר כימי מתנפח מסוג סיקה סוול 2507 בהפסקות יציקה כולל משחת סיקה סוול	מטר	95.00	76.00	7,220.00
	להעברה בתת פרק 06.01.05				**115,745.00**

ח.ג.מ. מהנדסים יועצים ומתכננים (1980) בע"מ
ת.ד. 8583 א.ת. חדש פולג נתניה טל: 073-7903900

22/02/2026
דף מס': 036

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 06 4.1 - מבנה סלקטור
פרק 01 הנדסה אזרחית

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				**115,745.00**
01.05.040	רצועות פי.וי.סי. פנימי מסוג V-24L מתוצרת סיקה בהפסקות יציקה	מטר	170.00	76.00	12,920.00
01.05.050	מילוי מגרעות בתפרים בסיקה פלקס פרו 3	מטר	280.00	57.00	15,960.00
01.05.060	ציפוי מגן על הרצפה והקירות מצידם הפנימי בטיח צמנט מסוג סיקה גארד 720	מ"ר	670.00	114.00	76,380.00
01.05.070	ציפוי מגן על פני תקרות המעבר מסיקה טופ סיל 107	מ"ר	120.00	67.00	8,040.00
	סה"כ 01.05 עבודות איטום				**229,045.00**
	סה"כ 01 הנדסה אזרחית				**3,401,416.50**

22/02/2026
דף מס': 037

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 06 4.1 - מבנה סלקטור
פרק 06 עבודת מסגרות

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	<u>פרק 06 עבודת מסגרות</u>				
	<u>תת פרק 06.01 מכסים ומעקות</u>				
06.01.010	מעקה מאלומיניום מותקן על עמודים בגובה 1.05 מ' עם מאחז עליון כפול עשוי מצינורות בקוטר "1/2 1 , לרבות סף הגנה תחתון, העמודים עשויים מצינורות בקוטר "1/2 1 בעובי דופן 2.9 מ"מ, חיבורים ע"י מחברים ייעודיים וברגים, העמודים מותקנים במרחק של עד 1.8 מ' זה מזה, לרבות פלטות עיגון לעמודים עם מוטות עיגון המעוגנים בבטון, רוזטות לכיסוי החיבורים וכיפוף קשתי בקצוות המאחז	מטר	200.00	713.00	142,600.00
06.01.011	אספקה והרכבה של מכסים מעל אגני גרוסת מחומר של חומרים מרוכבים בחיתוך המתאים למבנה הגרוסת. המכסה יתאים לנשיאת משקל של 250 ק"ג למ"ר	מ"ר	10.00	808.00	8,080.00
	סה"כ 06.01 מכסים ומעקות				**150,680.00**
	סה"כ 06 עבודת מסגרות				**150,680.00**

סעיף	*תאור*	*יחידה*	*כמות*	*מחיר*	*סך הכל*
	<u>פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים</u> **<u>תת פרק 15.01 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני</u>** כל הסעיפים בפרק זה כוללים אספקה, התקנה והרכבה של הציוד לרבות הטיות שפכים בתיאום עם מפעיל המתקן, ניקוי וייבוש אזור העבודה, ביצוע עבודות לסיתות הבטון, ביצוע קדחים לרבות איטום בגמר העבודה, התקנה, יישור, פילוס וכן כל הדרוש לצורך התקנת הציוד המובא בפרק זה, מלבד אם הוגדרו עבודות מיוחדות לצורך ביצוע ההתקנה. כמו כן תיאור הציוד בפרק זה הינו תמציתי וכי יש לספק את הציוד בהתאם להנחיות המפורטות במפרט הטכני המיוחד. כלל הצנרת ואביזרי הצנרת מאופיינים בטבלאות אקסל המצורפות למסמכי המכרז . בהתאם כלל התיאורים בכתב הכמויות תואמים להגדרות אלו. מחירי הציוד, האביזרים והצנרת כוללים אספקה והתקנה של אטמים, ברגים , אומים, דסקיות, ביצוע קדחים, חיבור לאוגנים, צנרת וכן ציוד קיים וכן כל הנדרש להתקנה מושלמת של פריטי הצנרת והציוד.				
	להעברה בתת פרק 06.15.01				

ח.ג.מ. מהנדסים יועצים ומתכננים (1980) בע"מ
ת.ד. 8583 א.ת. חדש פולג נתניה טל: 073-7903900

22/02/2026
דף מס': 039

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 06 4.1 - מבנה סלקטור
פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				
15.01.010	משאבה צנטריפוגלית סוג M מFLYGT אספקה לסלקטור חדש 15kw/h/ 400rpm 3000 מק"ש/ 75% יעילות/ 50hz/ 400V לפי מפרט טכני	יח'	1.00	52,250.00	52,250.00
15.01.020	מדחף מיקסר MIXER PROPELLER סוג M מFLYGT לסלקטור חדש 5kw/h /50hz 400V לפי מפרט טכני	יח'	4.00	38,000.00	152,000.00
15.01.030	מד רדוקס Redoxmeter לסלקטור חדש 0.1kw/h /24V	יח'	2.00	17,100.00	34,200.00
15.01.040	מד זרימה אלקטרומגנטי חדש בקוטר "40	יח'	1.00	47,500.00	47,500.00
15.01.060	אספקה והרכבה של משאבות להוצאת בוצה שניונית כדוגמת תוצרת pump NM148SY01L04 NEMO	יח'	2.00	266,000.00	532,000.00
15.01.070	מד pH להתקנה בסלקטור לפי מפרט טכני	יח'	1.00	11,400.00	11,400.00
15.01.080	אספקה והרכבה של סגר קיר במידות 1200X1500 מ"מ בהתקנה בסלקטור הקיים בהתאם למפרט טכני לרבות כל הנדרש להתקנה מלאה	יח'	2.00	71,250.00	142,500.00
15.01.090	אספקה והרכבה של סגר קיר במידות 1800X1800 מ"מ בהתקנה בסלקטור החדש בהתאם למפרט טכני לרבות כל הנדרש להתקנה מלאה	יח'	1.00	83,600.00	83,600.00
	להעברה בתת פרק 06.15.01				**1,055,450.00**

ח.ג.מ. מהנדסים יועצים ומתכננים (1980) בע"מ
ת.ד. 8583 א.ת. חדש פולג נתניה טל: 073-7903900

22/02/2026
דף מס': 040

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 06 4.1 - מבנה סלקטור
פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				**1,055,450.00**
15.01.100	אספקה והרכבה של סגר קיר במידות 1800X1050 מ"מ בהתקנה בסלקטור החדש בהתאם למפרט טכני לרבות כל הנדרש להתקנה מלאה	יח'	1.00	71,250.00	71,250.00
15.01.110	אספקה והרכבה של סגר קיר במידות 1200X400 מ"מ בהתקנה בסלקטור החדש בהתאם למפרט טכני לרבות כל הנדרש להתקנה מלאה	יח'	1.00	42,750.00	42,750.00
	סה"כ 15.01 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני				**1,169,450.00**
	<u>תת פרק 15.02 הספקה והרכבה לצנרת גלויה ואביזרים</u>				
15.02.010	צינור בקוטר 25 מ"מ 40 A106 Gr B SMLS, Sch , ASME B36.10, ASTM PIPE, SEAMLESS, PE	מטר	2.00	143.00	286.00
15.02.020	צינור בקוטר 150 מ"מ 40 A106 Gr B SMLS, Sch , ASME B36.10, ASTM PIPE, SEAMLESS, PE	מטר	10.00	523.00	5,230.00
15.02.040	צינור בקוטר 250 מ"מ 40 A106 Gr B SMLS, Sch , ASME B36.10, ASTM PIPE, SEAMLESS, PE	מטר	15.00	618.00	9,270.00
15.02.050	צינור בקוטר 300 מ"מ 40 A106 Gr B SMLS, Sch , ASME B36.10, ASTM PIPE, SEAMLESS, PE	מטר	15.00	713.00	10,695.00
15.02.060	צינור בקוטר 1000 מ"מ 40 A106 Gr B SMLS, Sch , ASME B36.10, ASTM PIPE, SEAMLESS, PE	יח'	40.00	2,375.00	95,000.00
	להעברה בתת פרק 06.15.02				**120,481.00**

ח.ג.מ. מהנדסים יועצים ומתכננים (1980) בע"מ
ת.ד. 8583 א.ת. חדש פולג נתניה טל: 073-7903900

22/02/2026
דף מס': 041

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 06 4.1 - מבנה סלקטור
פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				**120,481.00**
15.02.070	צינור בקוטר 1200 מ"מ 40 A106 Gr B SMLS, Sch , ASME B36.10, ASTM PIPE, SEAMLESS, PE	יח'	4.00	3,325.00	13,300.00
15.02.080	זוית 90 מעלות בקוטר 150 מ"מ SMLS, Sch 40 , ASTM A234 Gr WPB LR, BW, ASME B16.9 ELL 90	יח'		190.00	
15.02.090	פלאנג' בקוטר 150 מ"מ PH METRIC Flange	יח'		190.00	
15.02.100	WPB SMLS, Sch 40 B16.9, ASTM A234 Gr (CONC), BW, ASME 250X150 REDUCER מ"מ	יח'	3.00	618.00	1,854.00
15.02.110	WPB SMLS, Sch 40 B16.9, ASTM A234 Gr 250 TEE, BW, ASME מ"מ	יח'	2.00	618.00	1,236.00
15.02.120	Gr WPB, Hand Wheel B16.10, ASTM A216 , 150 LB, RF, ASME 25 Globe Valve מ"מ	יח'	1.00	143.00	143.00
15.02.130	, EN-1092 PN10 , RF 150 Ball Valve מ"מ	יח'	1.00	618.00	618.00
15.02.140	, ASTM A216 Gr WPB LB, RF, ASME B16.10 Valve, Swing, 150 250 Check מ"מ	יח'	2.00	4,275.00	8,550.00
15.02.150	Gr WPB, Hand Lever B16.10, ASTM A216 , 150 LB, RF, ASME Valve, Short Pattern 250 Plug מ"מ	יח'	4.00	3,325.00	13,300.00
	להעברה בתת פרק 06.15.02				**159,482.00**

ח.ג.מ. מהנדסים יועצים ומתכננים (1980) בע"מ
ת.ד. 8583 א.ת. חדש פולג נתניה טל: 073-7903900

22/02/2026
דף מס': 042

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 06 4.1 - מבנה סלקטור
פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים

סעיף	*תאור*	*יחידה*	*כמות*	*מחיר*	*סך הכל*
	מהעברה				**159,482.00**
15.02.160	, C, 10, DIN 2632 250 Nozzle, flanged מ"מ	יח'	4.00	618.00	2,472.00
15.02.170	, 3 1/2" LG ASTM A733 , SCH STD, TEXPE NIPPLE, LONG TYPE 25 PIPE מ"מ	יח'	4.00	238.00	952.00
15.02.180	, ASTM A234 Gr WPB LB, RF, ASME B16.5 25 FLANGE SW, 150 מ"מ	יח'	2.00	238.00	476.00
15.02.190	. TO PAINTING SPEC , CS PAINTED ACC , EN-1092 PN10, RF 150 FLANGE SO מ"מ	יח'	2.00	428.00	856.00
15.02.200	. TO PAINTING SPEC , CS PAINTED ACC , EN-1092 PN10, RF 250 FLANGE SO מ"מ	יח'	15.00	713.00	10,695.00
15.02.210	WPB SMLS, Sch 40 B16.9, ASTM A234 Gr 90 LR, BW, ASME 150 ELL מ"מ	יח'	2.00	618.00	1,236.00
15.02.220	WPB SMLS, Sch 40 B16.9, ASTM A234 Gr 90 LR, BW, ASME 250 ELL	יח'	6.00	713.00	4,278.00
15.02.230	WPB SMLS, Sch 40 B16.9, ASTM A234 Gr 90 LR, BW, ASME 300 ELL מ"מ	יח'	5.00	808.00	4,040.00
15.02.240	, ASTM A234 Gr WPB LB, RF, ASME B16.5 FLANGE BLIND, 150 25 מ"מ	יח'	1.00	238.00	238.00
	להעברה בתת פרק 06.15.02				**184,725.00**

22/02/2026
דף מס': 043

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 06 4.1 - מבנה סלקטור
פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				**184,725.00**
15.02.250	, ASTM A234 Gr WPB LB, RF, ASME B16.5 FLANGE BLIND, 150 250 מ"מ	יח'	2.00	713.00	1,426.00
	סה"כ 15.02 הספקה והרכבה לצנרת גלויה ואביזרים				**186,151.00**
	<u>תת פרק 15.03 הטיית בוצה עודפת</u>				
15.03.010	תכנון ביצוע של עבודות הטיית בוצה עודפת מסלקטור קיים למיכל אחסון בוצה עודפת לפרק הזמן של החלפת משאבות הבוצה העודפת הקיימות בחדשות. העבודה כוללת חיבור צינור היציאה של הבוצה העודפת הקיים למשאבה זמנית בספיקה של עד 150 מק"ש ולעומד של 15 מטרים חיבור צינור הסניקה אל קו הסניקה הקיים 160 ממ של בוצה עודפת. העבודה כוללת חיבור חשמל זמני וכל הנדרש להסטה מלאה של בוצה עודפת לפרק זמן הקמת התחנה	קומפ'	1.00	80,750.00	80,750.00
	סה"כ 15.03 הטיית בוצה עודפת				**80,750.00**
	סה"כ 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים				**1,436,351.00**

ח.ג.מ. מהנדסים יועצים ומתכננים (1980) בע"מ
ת.ד. 8583 א.ת. חדש פולג נתניה טל: 073-7903900

22/02/2026
דף מס': 044

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 06 4.1 - מבנה סלקטור
פרק 16 שונות

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	<u>פרק 16 שונות</u>				
	<u>תת פרק 16.01 עבודות שונות</u>				
16.01.010	פירוק והרכבה מחדש של סככה מעל משאבות בוצה עודפת	קומפ'	1.00	11,400.00	11,400.00
16.01.020	פירוק משאבות וצנרת של תש בוצה עודפת ואספקתן למחסני המזמין	קומפ'	1.00	5,700.00	5,700.00
16.01.030	פירוק, הריסה ופינוי לאתר מורשה של משטח בטון קיים של תש בוצה עודפת	קומפ'	1.00	7,600.00	7,600.00
16.01.040	תוספת עבור התקנת שני סגרים בסלקטור קיים, עבור הורדת מפלס במשקעים הראשונים וכן עבודה בתיאום עם המתפעל לצורך הסטת השפכים אל המאגר וסגירת תחנת שאיבה WAS, וכן התקנת משאבות לשאיבת הנוזל מהסלקטור הקיים חזרה אל המשקעים הראשוניים. ניקוי תא הסלקטור לצורך עבודה ביבש והתקנת שני הסגרים במקביל. מובהר כי לצורך ביצוע העבודה נדרש הקבלן להתארגן עם ציוד שאיבה בספיקה גבוהה, וכן לבצע את כל העבודה עד 12 שעות עבודה.	קומפ'	1.00	190,000.00	190,000.00
	סה"כ 16.01 עבודות שונות				**214,700.00**
	סה"כ 16 שונות				**214,700.00**
	סה"כ 4.1 - מבנה סלקטור				**5,203,147.50**

ח.ג.מ. מהנדסים יועצים ומתכננים (1980) בע"מ
ת.ד. 8583 א.ת. חדש פולג נתניה טל: 073-7903900

22/02/2026
שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד דף מס': 045
מבנה 07 11.2 - מבנה תחנת שאיבה לקולחים שניוניים
פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	<u>פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים</u> **<u>תת פרק 15.01 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני</u>** כל הסעיפים בפרק זה כוללים אספקה, התקנה והרכבה של הציוד לרבות הטיות שפכים בתיאום עם מפעיל המתקן, ניקוי וייבוש אזור העבודה, ביצוע עבודות לסיתות הבטון, ביצוע קדחים לרבות איטום בגמר העבודה, התקנה, יישור, פילוס וכן כל הדרוש לצורך התקנת הציוד המובא בפרק זה, מלבד אם הוגדרו עבודות מיוחדות לצורך ביצוע ההתקנה. כמו כן תיאור הציוד בפרק זה הינו תמציתי וכי יש לספק את הציוד בהתאם להנחיות המפורטות במפרט הטכני המיוחד. כלל הצנרת ואביזרי הצנרת מאופיינים בטבלאות אקסל המצורפות למסמכי המכרז . בהתאם כלל התיאורים בכתב הכמויות תואמים להגדרות אלו. מחירי הציוד, האביזרים והצנרת כוללים אספקה והתקנה של אטמים, ברגים , אומים, דסקיות, ביצוע קדחים, חיבור לאוגנים, צנרת וכן ציוד קיים וכן כל הנדרש להתקנה מושלמת של פריטי הצנרת והציוד.				
	להעברה בתת פרק 07.15.01				

22/02/2026
שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
דף מס': 046
מבנה 07 11.2 - מבנה תחנת שאיבה לקולחים שניוניים
פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				
15.01.010	משאבה טבולה צנטריפוגלית לקולחים שניונים 1200 מק"ש לעומד של 8 מטרים לפי מפרט טכני	יח'	1.00	114,000.00	114,000.00
	סה"כ 15.01 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני				**114,000.00**
	<u>תת פרק 15.02 הספקה והרכבה לצנרת גלויה ואביזרים</u>				
15.02.020	צינור פלדה מגולוונת בקוטר 500 מ"מ .STD . PAINTING SPEC, Sch , PAINTED ACC. TO STEEL, SEAMED PIPE ,CARBON	מטר	10.00	594.00	5,940.00
15.02.050	פלאנג' בקוטר 350 מ"מ . . TO PAINTING SPEC FF, CS PAINTED ACC SO, EN-1092 PN10, FLANGE	יח'	1.00	380.00	380.00
15.02.060	פלאנג' בקוטר 500 מ"מ . . TO PAINTING SPEC FF, CS PAINTED ACC SO, EN-1092 PN10, FLANGE	יח'	6.00	594.00	3,564.00
15.02.080	פלאנג' בקוטר 80 מ"מ , ASTM A234 Gr WPB LB, RF, ASME B16.5 FLANGE WN, 150	יח'	2.00	143.00	286.00
15.02.120	מגוף כדורי בקוטר 80 מ"מ LB, RF, ASME B16.10 , Long Pattern, 150 Ball Valve	יח'	1.00	190.00	190.00
15.02.130	ניפל לצינור בקוטר 80 מ"מ , 3 1/2" LG ASTM A733 , SCH STD, TEXPE NIPPLE, LONG TYPE PIPE	יח'	1.00	190.00	190.00
	להעברה בתת פרק 07.15.02				**10,550.00**

22/02/2026
דף מס': 047

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 07 11.2 - מבנה תחנת שאיבה לקולחים שניוניים
פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				**10,550.00**
15.02.140	מעבר קוטר 500X350 מ"מ SPEC Sch.STD ACC. TO PAINTING , SMLS, PAINTED BW, CARBON STEEL REDUCER (ECC),	יח'	1.00	1,425.00	1,425.00
15.02.160	מגוף טריז בקוטר 500 מ"מ (TALIS TRS) RF , EN 1092-2, PN10 Valve, Soft Sealing Gate	יח'	1.00	33,250.00	33,250.00
15.02.170	SPEC Sch.STD ACC. TO PAINTING , SMLS, PAINTED BW, CARBON STEEL בקוטר TEE (RED), 800X500 מ"מ	יח'	1.00	3,325.00	3,325.00
15.02.180	אל חוזר עם פתח עליון ומשקולה בקוטר 500 מ"מ מאוגן	יח'	1.00	4,275.00	4,275.00
15.02.190	שסתום אוויר מתאים לביוב לפי המפרט הטכני קוטר 3"	יח'	1.00	2,233.00	2,233.00
15.02.200	SPEC, Sch. STD. ACC. TO PAINTING , SEAMED, PAINTED CARBON STEEL, 500 MM ELBOW	יח'	1.00	1,425.00	1,425.00
	סה"כ 15.02 הספקה והרכבה לצנרת גלויה ואביזרים				**56,483.00**
	סה"כ 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים				**170,483.00**
	סה"כ 11.2 - מבנה תחנת שאיבה לקולחים שניוניים				**170,483.00**

22/02/2026
דף מס': 048

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 09 14.4 - מבנה בוילרים
פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	<u>פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים</u> **<u>תת פרק 15.01 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני</u>** כל הסעיפים בפרק זה כוללים אספקה, התקנה והרכבה של הציוד לרבות הטיות שפכים בתיאום עם מפעיל המתקן, ניקוי וייבוש אזור העבודה, ביצוע עבודות לסיתות הבטון, ביצוע קדחים לרבות איטום בגמר העבודה, התקנה, יישור, פילוס וכן כל הדרוש לצורך התקנת הציוד המובא בפרק זה, מלבד אם הוגדרו עבודות מיוחדות לצורך ביצוע ההתקנה. כמו כן תיאור הציוד בפרק זה הינו תמציתי וכי יש לספק את הציוד בהתאם להנחיות המפורטות במפרט הטכני המיוחד. כלל הצנרת ואביזרי הצנרת מאופיינים בטבלאות אקסל המצורפות למסמכי המכרז . בהתאם כלל התיאורים בכתב הכמויות תואמים להגדרות אלו. מחירי הציוד, האביזרים והצנרת כוללים אספקה והתקנה של אטמים, ברגים , אומים, דסקיות, ביצוע קדחים, חיבור לאוגנים, צנרת וכן ציוד קיים וכן כל הנדרש להתקנה מושלמת של פריטי הצנרת והציוד.				
	להעברה בתת פרק 09.15.01				

ח.ג.מ. מהנדסים יועצים ומתכננים (1980) בע"מ
ת.ד. 8583 א.ת. חדש פולג נתניה טל: 073-7903900

22/02/2026
דף מס': 049

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 09 14.4 - מבנה בוילרים
פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				
15.01.020	עמודת חום מרכזית CentralHeatColumn contractor Bt electromecantical	יח'	1.00	14,250.00	14,250.00
15.01.030	kw/h CH4Analyser 24V/50hz /0.1	יח'	1.00	14,250.00	14,250.00
15.01.040	מיכל בלימה tank Containment	יח'	1.00	9,500.00	9,500.00
15.01.060	500L ExpansionTank	יח'	2.00	8,075.00	16,150.00
15.01.090	מתג מפלס Levelswitch 24V/0.05kw/h	יח'	2.00	665.00	1,330.00
15.01.100	משאבות כלליות WILO 110 1500 rpm/5kw/h מק"ש/ יעילות %80/ 400V /50hz	יח'	2.00	7,125.00	14,250.00
15.01.110	מחוון לחץ indicator Pressure	יח'	4.00	475.00	1,900.00
15.01.120	משדר לחץ transmitter or equivalent Pressure 24V /0.1kw/h Vega, EH	יח'	2.00	8,550.00	17,100.00
15.01.130	מיכל VESSEL 400V SPHERICAL	יח'	1.00	950.00	950.00
15.01.140	משדר טמפרטורה transmitter Temperature Vega or equivalent 400V /0.1kw/h	יח'	2.00	8,550.00	17,100.00
15.01.150	VS Safety Solonoid 24V /0.1kw/h	יח'	4.00	760.00	3,040.00
15.01.170	Safety Cut ff Switch High Gas Pressure	יח'	2.00	17,100.00	34,200.00
15.01.180	Safety Cut ff Switch Low Gas Pressure	יח'	2.00	17,100.00	34,200.00
	סה"כ 15.01 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני				**178,220.00**

ח.ג.מ. מהנדסים יועצים ומתכננים (1980) בע"מ
ת.ד. 8583 א.ת. חדש פולג נתניה טל: 073-7903900

22/02/2026
דף מס': 050

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 09 14.4 - מבנה בוילרים
פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	<u>תת פרק 15.02 הספקה והרכבה של צנרת ואביזרים</u>				
15.02.010	B36.19, beveled ends Gr TP 316 L ANSI 10S, ASTM A-312 STEEL, seamed 15 PIPE, STAINLESS מם	מטר	2.00	76.00	152.00
15.02.020	B36.19, beveled ends Gr TP 316 L ANSI 10S, ASTM A-312 STEEL, seamed 20 PIPE, STAINLESS מ"מ	מטר	2.00	86.00	172.00
15.02.030	B36.19, beveled ends Gr TP 316 L ANSI 10S, ASTM A-312 STEEL, seamed 25 PIPE, STAINLESS מ"מ	מטר	50.00	95.00	4,750.00
15.02.040	B36.19, beveled ends Gr TP 316 L ANSI 10S, ASTM A-312 STEEL, seamed 40 PIPE, STAINLESS מ"מ	מטר	4.00	114.00	456.00
15.02.041	B36.19, beveled ends Gr TP 316 L ANSI 10S, ASTM A-312 STEEL, seamed 50 PIPE, STAINLESS מ"מ	מטר	35.00	124.00	4,340.00
15.02.050	B36.19, beveled ends Gr TP 316 L ANSI 10S, ASTM A-312 STEEL, seamed 80 PIPE, STAINLESS מ"מ	מטר	5.00	133.00	665.00
	להעברה בתת פרק 09.15.02				**10,535.00**

ח.ג.מ. מהנדסים יועצים ומתכננים (1980) בע"מ
ת.ד. 8583 א.ת. חדש פולג נתניה טל: 073-7903900

22/02/2026
דף מס': 051

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 09 14.4 - מבנה בוילרים
פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				**10,535.00**
15.02.060	B36.19, beveled ends Gr TP 316 L ANSI 10S, ASTM A-312 STEEL, seamed 100 PIPE, STAINLESS מ"מ	מטר	290.00	238.00	69,020.00
15.02.070	B36.19, beveled ends Gr TP 316 L ANSI 10S, ASTM A-312 STEEL, seamed 125 PIPE, STAINLESS מ"מ	מטר	2.00	285.00	570.00
15.02.080	B36.19, beveled ends Gr TP 316 L ANSI 10S, ASTM A-312 STEEL, seamed 150 PIPE, STAINLESS מ"מ	מטר	160.00	428.00	68,480.00
15.02.090	B36.19, beveled ends Gr TP 316 L ANSI 10S, ASTM A-312 STEEL, seamed 200 PIPE, STAINLESS מ"מ	מטר	25.00	523.00	13,075.00
15.02.100	B36.19, beveled ends Gr TP 316 L ANSI 10S, ASTM A-312 STEEL, seamed 250 PIPE, STAINLESS מ"מ	מטר	90.00	618.00	55,620.00
15.02.110	B36.19, beveled ends Gr TP 316 L ANSI 10S, ASTM A-312 STEEL, seamed 400 PIPE, STAINLESS מ"מ	מטר	20.00	713.00	14,260.00
15.02.120	RF, 150, ASME B16.5 125 Nozzle, flanged, מ"מ	יח'	1.00	428.00	428.00
	להעברה בתת פרק 09.15.02				**231,988.00**

ח.ג.מ. מהנדסים יועצים ומתכננים (1980) בע"מ
ת.ד. 8583 א.ת. חדש פולג נתניה טל: 073-7903900

22/02/2026
דף מס': 052

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 09 14.4 - מבנה בוילרים
פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				**231,988.00**
15.02.130	, RF, 150, ASME B16.5 Nozzle, flanged 100X125 מ"מ	יח'	4.00	475.00	1,900.00
15.02.140	, RF, 150, ASME B16.5 Nozzle, flanged 100X150 מ"מ	יח'	4.00	570.00	2,280.00
15.02.150	, RF, 150, ASME B16.5 Nozzle, flanged 150X125 מ"מ	יח'	9.00	618.00	5,562.00
15.02.160	, 3 1/2" LG ASTM A733 , SCH STD, TEXPE NIPPLE, LONG TYPE 20 PIPE מ"מ	יח'	4.00	238.00	952.00
15.02.170	, 3 1/2" LG ASTM A733 , SCH STD, TEXPE NIPPLE, LONG TYPE 25 PIPE מ"מ	יח'	25.00	333.00	8,325.00
15.02.180	. TO PAINTING SPEC FF, CS PAINTED ACC SO, EN-1092 PN10, 25 FLANGE מ"מ	יח'	18.00	95.00	1,710.00
15.02.190	. TO PAINTING SPEC FF, CS PAINTED ACC SO, EN-1092 PN10, 50 FLANGE מ"מ	יח'	1.00	114.00	114.00
15.02.200	. TO PAINTING SPEC FF, CS PAINTED ACC SO, EN-1092 PN10, 80 FLANGE מ"מ	יח'	40.00	143.00	5,720.00
15.02.210	. TO PAINTING SPEC FF, CS PAINTED ACC SO, EN-1092 PN10, 100 FLANGE מ"מ	יח'	81.00	162.00	13,122.00
15.02.220	. TO PAINTING SPEC FF, CS PAINTED ACC SO, EN-1092 PN10, 125 FLANGE מ"מ	יח'	6.00	190.00	1,140.00
	להעברה בתת פרק 09.15.02				**272,813.00**

ח.ג.מ. מהנדסים יועצים ומתכננים (1980) בע"מ
ת.ד. 8583 א.ת. חדש פולג נתניה טל: 073-7903900

22/02/2026
דף מס': 053

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 09 14.4 - מבנה בוילרים
פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				**272,813.00**
15.02.230	. TO PAINTING SPEC. FF, CS PAINTED ACC SO, EN-1092 PN10, 150 FLANGE מ"מ	יח'	62.00	333.00	20,646.00
15.02.240	. TO PAINTING SPEC. FF, CS PAINTED ACC SO, EN-1092 PN10, 200 FLANGE מ"מ	יח'	5.00	380.00	1,900.00
15.02.250	, BW, SS316 Sch. 10 25 ELL 90 LR מ"מ	יח'	34.00	143.00	4,862.00
15.02.260	, BW, SS316 Sch. 10 40 ELL 90 LR מ"	יח'	6.00	162.00	972.00
15.02.270	, BW, SS316 Sch. 10 50 ELL 90 LR מ"מ	יח'	11.00	181.00	1,991.00
15.02.280	, BW, SS316 Sch. 10 80 ELL 90 LR מ"מ	יח'	18.00	190.00	3,420.00
15.02.290	, BW, SS316 Sch. 10 100 ELL 90 LR מ"מ	יח'	18.00	238.00	4,284.00
15.02.300	, BW, SS316 Sch. 10 125 ELL 90 LR מ"מ	יח'	3.00	333.00	999.00
15.02.310	, BW, SS316 Sch. 10 150 ELL 90 LR מ"מ	יח'	50.00	428.00	21,400.00
15.02.320	, BW, SS316 Sch. 10 200 ELL 90 LR מ"מ	יח'	1.00	618.00	618.00
15.02.330	, BW, SS316 Sch. 10 250 ELL 90 LR מ"מ	יח'	6.00	713.00	4,278.00
15.02.340	, BW, SS316 Sch. 10 400 ELL 90 LR מ"מ	יח'	3.00	808.00	2,424.00
15.02.350	WPB SMLS, Sch 40 B16.9, ASTM A234 Gr 100 CAP, BW, ASME מ"מ	יח'	3.00	333.00	999.00
	להעברה בתת פרק 09.15.02				**341,606.00**

22/02/2026
דף מס': 054

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 09 14.4 - מבנה בוילרים
פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				**341,606.00**
15.02.360	WPB SMLS, Sch 40 B16.9, ASTM A234 Gr 250 CAP, BW, ASME מ"מ	יח'	2.00	428.00	856.00
15.02.370	RF, 150#, ANSI B-16.5 , Forged carbon steel, 50 FLANGE BLIND ממ	יח'	2.00	143.00	286.00
15.02.380	Instrument (VALVE) CP IMPERIAL Inline 100 מ"מ	יח'	7.00	1,425.00	9,975.00
15.02.390	Instrument (VALVE) CP IMPERIAL Inline 250 מ"מ	יח'	6.00	2,375.00	14,250.00
15.02.400	joint SS 150# RF 100 Expansion מ"מ	יח'	8.00	1,615.00	12,920.00
15.02.410	METER, CL 150, RF MAGNETIC FLOW 250 מ"מ	יח'	1.00	8,075.00	8,075.00
15.02.420	TRANSMITTER, MPT TEMPERATURE	יח'	15.00	7,125.00	106,875.00
	סה"כ 15.02 הספקה והרכבה של צנרת ואביזרים				**494,843.00**
	סה"כ 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים				**673,063.00**
	סה"כ 14.4 - מבנה בוילרים				**673,063.00**

ח.ג.מ. מהנדסים יועצים ומתכננים (1980) בע"מ
ת.ד. 8583 א.ת. חדש פולג נתניה טל: 073-7903900

22/02/2026
דף מס': 055

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 10 13.5 - מבנה למסמכי בוצה
פרק 01 אומדן הנדסה אזרחית

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	<u>פרק 01 אומדן הנדסה אזרחית</u>				
	<u>תת פרק 01.01 עבודות עפר</u>				
01.01.010	חפירה בשטח עד לתחתית המצע לרצפה	מ"ק	180.00	48.00	8,640.00
01.01.020	חפירה לקורות יסוד ברוחב 20, 25 ו40 ס"מ	מ"ק	40.00	86.00	3,440.00
	סה"כ 01.01 עבודות עפר				**12,080.00**
	<u>תת פרק 01.02 עבודות בטון יצוק באתר</u>				
01.02.010	מצע ארגזי פוליביד בעובי 25 ס"מ מתחת לקורות יסוד ברוחב 20-25 ו-40 ס"מ	מטר	210.00	34.00	7,140.00
01.02.020	מצע ארגזי פוליביד כנ"ל אך מתחת לרצפה	מ"ר	320.00	54.00	17,280.00
01.02.030	כלונסי בטון ב-30 ד"ח 3 כולל קידוח ויציקה בקוטר 60 ס"מ	מטר	220.00	314.00	69,080.00
01.02.040	כלונסי בטון כנ"ל אך בקוטר 80 ס"מ	מטר	170.00	500.00	85,000.00
01.02.050	בטון רזה בעובי 5 ס"מ יצוק על המצע מתחת לרצפה והקורות	מ"ר	330.00	56.00	18,480.00
01.02.060	רצפת בטון ב-30 ד"ח 3 בעובי 25 ס"מ יצוקה על גבי המצע, כולל עיבויים	מ"ק	90.00	1,452.00	130,680.00
01.02.070	רצפה מבטון ב-30 כנ"ל בעובי 20 ס"מ בתחתית התעלה מונחת על גבי המצע	מ"ק	5.00	1,463.00	7,315.00
01.02.080	קורות יסוד מבטון ב-30 כנ"ל בעובי 20, 25 ו-40 ס"מ	מ"ק	55.00	1,853.00	101,915.00
	להעברה בתת פרק 10.01.02				**436,890.00**

ח.ג.מ. מהנדסים יועצים ומתכננים (1980) בע"מ
ת.ד. 8583 א.ת. חדש פולג נתניה טל: 073-7903900

22/02/2026
דף מס': 056

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 10 13.5 - מבנה למסמכי בוצה
פרק 01 אומדן הנדסה אזרחית

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				**436,890.00**
01.02.090	תקרה מבטון ב-30 כנ"ל בעובי 30 ס"מ, כולל עיבוד פתחים	מ"ק	80.00	1,701.00	136,080.00
01.02.100	תקרה עליונה מבטון ב-30 כנ"ל בעובי 45 ס"מ, כולל עיבוד פתחים	מ"ק	165.00	1,582.00	261,030.00
01.02.110	תושבות למסילת מנוף מבטון ב-30 כנ"ל בחתך 40/50 ס"מ	מ"ק	10.00	1,900.00	19,000.00
01.02.120	עמודי בטון ב-30 כנ"ל ברוחב 60-50 ס"מ	מ"ק	25.00	1,805.00	45,125.00
01.02.130	עמודי בטון ב-30 כנ"ל בחתך 40/40	מ"ק	5.00	2,033.00	10,165.00
01.02.140	מעקות מבטון ב-30 כנ"ל בעובי 25 ס"מ כולל סביב פתחים וכולל עיבוד שקע לרולקה	מ"ק	27.00	2,090.00	56,430.00
01.02.150	מהלך מדרגות הכולל פלטת בטון ב-30 כנ"ל משופעת בעובי 20 ס"מ ומשולשי מדרגות כולל גמר בטון חשוף בפני שלח ורום המדרגות.	מ"ק	6.00	2,375.00	14,250.00
01.02.160	מהלך מדרגות כנ"ל אך בעובי 30 ס"מ	מ"ק	10.00	1,995.00	19,950.00
01.02.170	קורה תחתונה בחתך 25/80 לתמיכת המדרגות	מ"ק	1.00	2,090.00	2,090.00
01.02.180	קירות מבטון ב-30 כנ"ל בעובי 25 ס"מ	מ"ק	180.00	1,824.00	328,320.00
01.02.190	קירות מבטון ב-30 כנ"ל בעובי 20 ס"מ	מ"ק	5.00	1,862.00	9,310.00
01.02.200	מוטות פלדה מצולעים בכל הקטרים והאורכים לזיון הבטונים- בהערכה	טון	38.00	5,130.00	194,940.00
	להעברה בתת פרק 10.01.02				**1,533,580.00**

22/02/2026
דף מס': 057

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 10 13.5 - מבנה למסמכי בוצה
פרק 01 אומדן הנדסה אזרחית

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				**1,533,580.00**
01.02.210	רשתות מרותכות לזיון הבטונים - בהערכה	טון	37.00	5,197.00	192,289.00
01.02.220	כלוב זיון בכלונסאות	טון	9.00	5,805.00	52,245.00
	סה"כ 01.02 עבודות בטון יצוק באתר				**1,778,114.00**
	<u>תת פרק 01.05 עבודות איטום</u>				
01.05.010	איטום רצפות במריחות מעל מצע בטון רזה לפי המפרט המיוחד	מ"ק	330.00	95.00	31,350.00
01.05.020	איטום קירות תת קרקעיים במריחות חמות לפי המפרט המיוחד	מ"ר	110.00	119.00	13,090.00
01.05.030	יצירת שיפועי גג מבטון מוקצף (בטון קל) בעל משקל מרחבי 1,200 ק"ג/מ"ר. המחיר כולל רשת זיון לפי המפרט	מ"ק	20.00	713.00	14,260.00
01.05.040	איטום הגג ב- 2 שכבות יריעות ביטומניות משוכללות מולחמות לגג כולל מעל רולקות המכילות תוספת 15% פולימר אלסטומרי S.B.S, עובי היריעה 5 מ"מ עם זיון לבד פוליאסטר במשקל 250 גר'/מ"ר	מ"ר	350.00	167.00	58,450.00
01.05.050	יריעות מבד גיאוטכני במשקל 400 גר'/מ"ר להגנה על האיטום	מ"ר	350.00	19.00	6,650.00
01.05.060	שכבה בעובי 5 ס"מ של אגרגט פוליה רחוץ בקוטר 2 ס"מ מפוזר על הגג מעל הנ"ל	מ"ר	350.00	24.00	8,400.00
01.05.070	רולקות משולשות במדות 6/6 ס"מ מטיט צמנט 1:3	מטר	125.00	24.00	3,000.00
	סה"כ 01.05 עבודות איטום				**135,200.00**
	סה"כ 01 אומדן הנדסה אזרחית				**1,925,394.00**

ח.ג.מ. מהנדסים יועצים ומתכננים (1980) בע"מ
ת.ד. 8583 א.ת. חדש פולג נתניה טל: 073-7903900

22/02/2026
דף מס': 058

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 10 13.5 - מבנה למסמכי בוצה
פרק 06 מסגרות

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	<u>פרק 06 מסגרות</u> **<u>תת פרק 06.00 כללי</u>** כלל העבודות בפרק זה כוללות אספקה, הרכבה והתקנה של אביזרי מסגרות למבנים, הכל בהתאם למפרט הטכני המיוחד. העבודה כוללת את כל הנדרש לצורך ביצוע מושלם של ההתקנה				
	סה"כ 06.00 כללי				
	<u>תת פרק 06.01 דלתות</u>				
06.01.010	תריס דלת ממתכת 140X240 ס"מ	יח'	1.00	11,400.00	11,400.00
06.01.020	תריס דלת ממתכת 100X250 ס"מ	יח'	1.00	5,700.00	5,700.00
06.01.030	תריס דלת ממתכת 120X250 ס"מ	יח'	1.00	6,650.00	6,650.00
06.01.040	תריס דלת ממתכת דו-כנפית 210X225 ס"מ	יח'	1.00	9,500.00	9,500.00
06.01.050	תריס דלת ממתכת דו כנפית /300X380 ס"מ	יח'	1.00	14,250.00	14,250.00
06.01.060	דלת מתכת 140X200 ס"מ	יח'	1.00	9,025.00	9,025.00
06.01.070	שער מתגלגל פלדה 700X400 ס"מ	יח'	1.00	11,400.00	11,400.00
06.01.080	דלת דו כנפית עם רפפה במידות 300X380 ס"מ	יח'	2.00	11,875.00	23,750.00
	סה"כ 06.01 דלתות				**91,675.00**
	<u>תת פרק 06.02 חלונות</u>				
06.02.010	תריס חלון 50X100 ס"מ	מ"ר	3.00	1,425.00	4,275.00
06.02.020	תריס חלון 160X100 ס"מ	מ"ר	3.20	1,425.00	4,560.00
06.02.030	תריס חלון 200X100 ס"מ	מ"ר	18.00	1,425.00	25,650.00
	להעברה בתת פרק 10.06.02				**34,485.00**

22/02/2026
דף מס': 059

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 10 13.5 - מבנה למסמכי בוצה
פרק 06 מסגרות

סעיף	*תאור*	*יחידה*	*כמות*	*מחיר*	*סך הכל*
	מהעברה				**34,485.00**
06.02.040	תריס לרצפות ולתקרות מפלס 615X250 ס"מ	מ"ר	50.00	1,425.00	71,250.00
06.02.050	חלון שחרור עשן קיפ בחדר חשמל במידות 100X100 ס"מ	יח'	2.00	3,420.00	6,840.00
	סה"כ 06.02 חלונות				**112,575.00**
	<u>תת פרק 06.03 מכסים ומעקות</u>				
06.03.010	מעקה מאלומיניום מותקן על עמודים בגובה 1.05 מ' עם מאחז עליון כפול עשוי מצינורות בקוטר "1/2 1 , לרבות סף הגנה תחתון, העמודים עשויים מצינורות בקוטר "1/2 1 בעובי דופן 2.9 מ"מ, חיבורים ע"י מחברים ייעודיים וברגים, העמודים מותקנים במרחק של עד 1.8 מ' זה מזה, לרבות פלטות עיגון לעמודים עם מוטות עיגון המעוגנים בבטון, רוזטות לכיסוי החיבורים וכיפוף קשתי בקצוות המאחז	מטר	50.00	713.00	35,650.00
06.03.020	סולם עליה לגג עם כלוב הגנה מחומרים מבנה כפי שמצוין במפרט הטכני בגובה 12 מ'	קומפ'	1.00	9,025.00	9,025.00
	סה"כ 06.03 מכסים ומעקות				**44,675.00**
	סה"כ 06 מסגרות				**248,925.00**

ח.ג.מ. מהנדסים יועצים ומתכננים (1980) בע"מ
ת.ד. 8583 א.ת. חדש פולג נתניה טל: 073-7903900

22/02/2026
דף מס': 060

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 10 13.5 - מבנה למסמכי בוצה
פרק 07 מתקני תברואה

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	<u>פרק 07 מתקני תברואה</u>				
	<u>תת פרק 07.07 מתקני תברואה</u>				
07.07.010	עמדת כיבוי אש תקנית, מותקנת בתוך ארון פיברגלס (הנמדד בנפרד), המותקן על קיר, לרבות ברז שריפה "2 עם מצמד שטורץ, 2 זרנוקים בקוטר "2 ובאורך 15 מ' עם מצמדי שטורץ, מזנק סילון/ריסוס "2, רב שימושי עם מצמד "2, ברז כדורי "1, גלגלון עם צינור גמיש קוטר "3/4 באורך 30 מ', חיבור לקו המים ושילוט "אש" לזיהוי, מותקן מושלם לרבות ארון לציוד כיבוי אש מפיברגלס עם דלת נועלת, במידות 80/80/30 ס"מ, מחובר לקיר (מיועד להתקנת גלגלון "3/4 המשולם בנפרד)	קומפ'	2.00	2,803.00	5,606.00
07.07.020	כיור רחצה מלבני מונח מחרס לבן סוג א' דגם "ניו יורק 40" או ש"ע	יח'	1.00	789.00	789.00
07.07.030	סוללה לכיור בעמידה פיה בינונית מסתובבת, מסדרת "אופק", מק"ט 70803 או ש"ע מצופה כרום מותקן מושלם לרבות ברזי ניל וכל חומרי העזר	יח'	1.00	447.00	447.00
07.07.050	אספקה והרכבה של צנרת מים מפלדה מגולוונת בקוטר עד "2 להתקנה גלויה לשימוש פנימי בחדרים כלל זוויות כולל חיבורים לכיורים להתקנה מושלמת	מטר	150.00	190.00	28,500.00
	להעברה בתת פרק 10.07.07				**35,342.00**

ח.ג.מ. מהנדסים יועצים ומתכננים (1980) בע"מ
ת.ד. 8583 א.ת. חדש פולג נתניה טל: 073-7903900

22/02/2026
דף מס': 061

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 10 13.5 - מבנה למסמכי בוצה
פרק 07 מתקני תברואה

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				**35,342.00**
07.07.060	משטפת עיניים, כולל כיור נירוסטרה כחלק בלתי נפרד כדוגמת GAM מק"ט 1.50626 לרבות חיבורי מים וביוב קומפלט.	יח'	1.00	6,175.00	6,175.00
07.07.061	צינורות פלדה למי גשם, קוטר "6 עובי דופן "5/32 עם ציפוי פנים מלט צמנט וצביעה חיצונית מותקנים גלויים על קיר, לרבות חבקים ומחברים, ללא ספחים	מטר	120.00	333.00	39,960.00
07.07.062	קולט מי גשם לגגות מברזל יציקה עם יציאה אנכית - קוטר "6 כדוגמת "SMITH" דגם 1310 או ש"ע לרבות רשת	יח'	8.00	1,321.00	10,568.00
07.07.063	שוקת למרזב מבטון טרום מונחת על הקרקע במידות 30/45/10 ס"מ	יח'	8.00	154.00	1,232.00
07.07.070	מחסום רצפה "8/4 מברזל יציקה לרבות סל פלב"מ שרוול ומכסה פליז מתובערג למסגרת ריבועית מותאם לרצפה ומחובר לביוב ומהודק לתקרה הכל מושלם לפי דרישות המפרט.	יח'	1.00	808.00	808.00
07.07.090	קופסת ביקורת "4/2 לפי דרישות המפרט.	יח'	1.00	618.00	618.00
	סה"כ 07.07 מתקני תברואה				**94,703.00**
	סה"כ 07 מתקני תברואה				**94,703.00**

ח.ג.מ. מהנדסים יועצים ומתכננים (1980) בע"מ
ת.ד. 8583 א.ת. חדש פולג נתניה טל: 073-7903900

22/02/2026
דף מס': 062

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 10 13.5 - מבנה למסמכי בוצה
פרק 09 עבודות טיח

סעיף	*תאור*	*יחידה*	*כמות*	*מחיר*	*סך הכל*
	<u>פרק 09 עבודות טיח</u>				
	<u>תת פרק 09.01 עבודות טיח</u>				
09.01.010	טיח פנים בשלוש שכבות סרגל בשני כיוונים	מ"ר	1,300.00	95.00	123,500.00
09.01.020	טיח חוץ בשלוש שכבות (מייאקים, בגר וצבע גמיש) כולל גליפים פינות וקמטים	מ"ר	950.00	143.00	135,850.00
	סה"כ 09.01 עבודות טיח				**259,350.00**
	סה"כ 09 עבודות טיח				**259,350.00**

ח.ג.מ. מהנדסים יועצים ומתכננים (1980) בע"מ
ת.ד. 8583 א.ת. חדש פולג נתניה טל: 073-7903900

22/02/2026
דף מס': 063

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 10 13.5 - מבנה למסמכי בוצה
פרק 10 עבודות ריצוף וחיפוי

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	<u>פרק 10 עבודות ריצוף וחיפוי</u>				
	<u>תת פרק 10.01 עבודות ריצוף וחיפוי</u>				
10.01.010	רצפה צפה לחדרי חשמל - מידות אריח 600X600X35 ממ. מבנה האריח - קופסת פח סגורה ממולאת בטון קל. משקל אריח לא יותר מ 16 ק"ג. האריח צבוע באפוקסי קלוי בתנור בעובי 35 מיקרון. האריח יעמוד בעומס מפורס שווה של 2300 ק"ג למ"ר. אריחי הרצפה מתאימים לת"י 755. רגלי התמיכה עשויים מתכת מגולוונת, פחי הבסיס והראש בעובי 2 ממ לפחות . מבנה הרגל עומד בעומס צירי של 4000 ק"ג. גובה הרגל 1 מטר.	מ"ר	55.00	1,093.00	60,115.00
10.01.020	חיפוי קירות פנים וחוץ באריחי "קלינקר" או ש"ע במידות 24/24 או 30/30 ס"מ, בעובי 8 מ"מ, לרבות פוגות אופקיות ואנכיות בעובי 1 ס"מ, מחיר יסוד 200 ש"ח/מ"ר - החיפוי בגובה עד שני מטר מרצפת הקומה המדוברת	מ"ר	350.00	456.00	159,600.00
	סה"כ 10.01 עבודות ריצוף וחיפוי				**219,715.00**
	סה"כ 10 עבודות ריצוף וחיפוי				**219,715.00**

22/02/2026
דף מס': 064

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 10 13.5 - מבנה למסמכי בוצה
פרק 11 עבודות צביעה

סעיף	*תאור*	*יחידה*	*כמות*	*מחיר*	*סך הכל*
	<u>פרק 11 עבודות צביעה</u>				
	<u>תת פרק 11.01 עבודות צביעה</u>				
11.01.010	צבע פנים בגוון לפי בחירת האדריכל (חלק מבמבנה מחופה בקירות בקרמיקה)	מ"ר	1,300.00	67.00	87,100.00
	סה"כ 11.01 עבודות צביעה				**87,100.00**
	סה"כ 11 עבודות צביעה				**87,100.00**

22/02/2026
דף מס': 065

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 10 13.5 - מבנה למסמכי בוצה
פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	<u>פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים</u> **<u>תת פרק 15.01 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני</u>** כל הסעיפים בפרק זה כוללים אספקה, התקנה והרכבה של הציוד לרבות הטיות שפכים בתיאום עם מפעיל המתקן, ניקוי וייבוש אזור העבודה, ביצוע עבודות לסיתות הבטון, ביצוע קדחים לרבות איטום בגמר העבודה, התקנה, יישור, פילוס וכן כל הדרוש לצורך התקנת הציוד המובא בפרק זה, מלבד אם הוגדרו עבודות מיוחדות לצורך ביצוע ההתקנה. כמו כן תיאור הציוד בפרק זה הינו תמציתי וכי יש לספק את הציוד בהתאם להנחיות המפורטות במפרט הטכני המיוחד. כלל הצנרת ואביזרי הצנרת מאופיינים בטבלאות אקסל המצורפות למסמכי המכרז . בהתאם כלל התיאורים בכתב הכמויות תואמים להגדרות אלו. מחירי הציוד, האביזרים והצנרת כוללים אספקה והתקנה של אטמים, ברגים , אומים, דסקיות, ביצוע קדחים, חיבור לאוגנים, צנרת וכן ציוד קיים וכן כל הנדרש להתקנה מושלמת של פריטי הצנרת והציוד.				
	להעברה בתת פרק 10.15.01				

22/02/2026
דף מס': 066

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 10 13.5 - מבנה למסמכי בוצה
פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				
15.01.010	מסמיך צנטריפוגלי להסמכת לWAS OSE /FLOTTWEG /C8E-4/454 hz/L.A. Engineering /50 400V הכולל מחברים גמישים, רכיב הרמה, תעלת מוצקים, תעלת מי נטל, אביזרי שטיפה, מעמד צנטריפוגה וכל הנדרש להתקנה מלאה של המערכת	יח'	3.00	1,092,500	3,277,500.00
15.01.060	מתקן הרמה XY חשמלי לעומס 8 טון	יח'	1.00	175,750.00	175,750.00
15.01.080	מפוח צירי להכנסת אוויר צח	יח'	6.00	4,275.00	25,650.00
15.01.110	משדר מפלס הידרוסטטי מוטבע ליציאת בוצה לפני המשאבה/ or equivalent /0.1 kwh //VEGA, E&H 24 V /50 hz/	יח'	3.00	8,550.00	25,650.00
15.01.130	מערכת פולימר למסמיך צנטריפוגלי הכולל את כל מערכות המינון, מערכות המדידה, שאיבת האבקה ומערכת ה big bag. כל הרכיבים אשר יאפשרו התקנה מושלמת של המתקן	יח'	1.00	313,500.00	313,500.00
15.01.140	משאבת דחיסה חיובית לבוצה מוסמכת ממיכל אחסון לצנטריפוגות להסמכה כדוגמת תוצרת NM105SY01L06B NEMO pump	יח'	4.00	313,500.00	1,254,000.00
15.01.150	משאבת דחיסה חיובית מפולימרים למסמיכים/ /Netzsch or equivalent NM015BY01L06B	יח'	4.00	13,300.00	53,200.00
	להעברה בתת פרק 10.15.01				**5,125,250.00**

22/02/2026
דף מס': 067

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 10 13.5 - מבנה למסמכי בוצה
פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				**5,125,250.00**
15.01.160	מחוון לחץ אחרי משאבת בוצה מוסמכת	יח'	3.00	950.00	2,850.00
15.01.170	מחוון לחץ יציאת מדחס אוויר	יח'	2.00	950.00	1,900.00
15.01.190	משדר לחץ יציאת משאבת בוצה מוסמכת equivalent /Vega, EH or approved 24V /0.1 kwh	יח'	3.00	8,550.00	25,650.00
15.01.240	מד מוצקים לבוצה לפי מפרט טכני	יח'	3.00	104,595.00	313,785.00
15.01.250	אספקה והרכבה של משאבות דחיסה חיובית ממסמיך למעכל כדוגמת תוצרת NM076S004S18 NEMO pump	יח'	4.00	323,000.00	1,292,000.00
15.01.260	אספקה והרכבה של מערכת לנטרול ריחות מסוג פחם פעיל לפי הספיקה הנדרשת במפרט הטכני. מערכת הנטרול תתאים לאיסוף אוויר מתקני הטיפול בבוצה השונים. המערכת תכלול את כלל הרכיבים הנדרשים לרבות צנרת הולכת אוויר. הארובה תהיה בגובה הנדרש על פי הדרישות של משרד הגנ"ס .	קומפ'	1.00	1,425,000	1,425,000.00
	להעברה בתת פרק 10.15.01				**8,186,435.00**

ח.ג.מ. מהנדסים יועצים ומתכננים (1980) בע"מ
ת.ד. 8583 א.ת. חדש פולג נתניה טל: 073-7903900

22/02/2026
דף מס': 068

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 10 13.5 - מבנה למסמכי בוצה
פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				**8,186,435.00**
15.01.270	אספקה והרכבה של מיכל לאחסון בוצה סגור בנפח של 250 מ"ק אשר מונח על רצפת בטון (מתומחר בנפרד). המיכל יהיה מחומרים מרוכבים מתאימים לאחסון בוצה שניונית, מותקנים בחוליות מחוברות לרבות איטום נדרש בין החוליות. המיכל יכיל סולם עליה, ופתחים עם פלאנג'ים, בהתאם לתכנית. המיכל יהיה מותאם להתקנה של מערבל לערבול הבוצה.	קומפ'	1.00	185,250.00	185,250.00
15.01.280	אספקה והרכבה של מערבל אנכי לערבול הבוצה בתוך מיכל אחסון הבוצה. המערבל יתאים לערבול בוצה של עד 2%.	יח'	1.00	90,250.00	90,250.00
15.01.290	אספקה והרכבה של מיכל אחסון מי נטל בגודל של 15 מ"ק לרבות כלל החיבורים הנדרשים בהתאם לתכנית מצורפת. חומר מבנה HDPE	יח'	2.00	42,750.00	85,500.00
15.01.300	אספקה והרכבה של לוח בקרה עבור הצנטריפוגות להפעלה של המערכת בצורה חכמה	יח'	3.00	58,520.00	175,560.00
	סה"כ 15.01 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני				**8,722,995.00**
	<u>תת פרק 15.02 הספקה והרכבה לצנרת גלויה ואביזרים</u>				
15.02.010	צינור ללא תפר בקוטר 40 מ"מ Sch. STD , GALVNIZED , THREADED , PIPE, SEAMLESS	מטר		95.00	
	להעברה בתת פרק 10.15.02				

22/02/2026
דף מס': 069

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 10 13.5 - מבנה למסמכי בוצה
פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				
15.02.020	צינור ללא תפר בקוטר 25 מ"מ .SS316 STD , THREADED BSPT , PIPE, SEAMLESS	מטר	10.00	95.00	950.00
15.02.025	צינור ללא תפר בקוטר 40 מ"מ .SS316 STD , THREADED BSPT , PIPE, SEAMLESS	מטר	10.00	143.00	1,430.00
15.02.030	צינור ללא תפר בקוטר 50 מ"מ .SS316 STD , THREADED BSPT , PIPE, SEAMLESS	מטר	10.00	171.00	1,710.00
15.02.035	צינור ללא תפר בקוטר 150 מ"מ 304, Sch 40s , ASTM A312 Gr TP , PE, ASME B36.19 , PIPE, SEAMLESS	מטר	10.00	618.00	6,180.00
15.02.040	צינור ללא תפר בקוטר 300 מ"מ 304, Sch 40s , ASTM A312 Gr TP , PE, ASME B36.19 , PIPE, SEAMLESS	מטר	10.00	713.00	7,130.00
15.02.060	צינור פלדת פחמן ללא תפר בקוטר 150 מ"מ . SPEC, Sch. STD ACC. TO PAINTING SEAMLESS, PAINTED ,CARBON STEEL, PIPE	מטר	140.00	618.00	86,520.00
15.02.065	צינור עם תפר בקוטר 300 מ"מ .SS316 STD , PIPE, SEAMED	מטר	5.00	713.00	3,565.00
15.02.070	צינור עם תפר בקוטר 400 מ"מ .SS316 STD , PIPE, SEAMED	מטר	15.00	808.00	12,120.00
	להעברה בתת פרק 10.15.02				**119,605.00**

22/02/2026
דף מס': 070

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 10 13.5 - מבנה למסמכי בוצה
פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				**119,605.00**
15.02.075	צינור מגולוון בקוטר 25 מ"מ GALVANIZED , WELDED, SCH STD , PIPE	מטר	30.00	95.00	2,850.00
15.02.080	צינור מגולוון בקוטר 40 מ"מ GALVANIZED , WELDED, SCH STD , PIPE	מטר	5.00	143.00	715.00
15.02.085	צינור מגולוון בקוטר 65 מ"מ GALVANIZED , WELDED, SCH STD , PIPE	מטר	20.00	190.00	3,800.00
15.02.090	צינור מגולוון בקוטר 80 מ"מ GALVANIZED , WELDED, SCH STD , PIPE	מטר	35.00	238.00	8,330.00
15.02.091	צינור מגולוון בקוטר 50 מ"מ GALVANIZED , WELDED, SCH STD , PIPE	מטר	80.00	171.00	13,680.00
15.02.092	צינור מגולוון בקוטר 32 מ"מ GALVANIZED , WELDED, SCH STD , PIPE	מטר	15.00	95.00	1,425.00
15.02.093	צינור מגולוון בקוטר 15 מ"מ GALVANIZED , WELDED, SCH STD , PIPE	מטר	5.00	67.00	335.00
15.02.095	זוית 45 בקוטר 300 מ"מ . SPEC, Sch. STD ACC. TO PAINTING BSPT, PAINTING 45, THREADED ELBOW	יח'	7.00	523.00	3,661.00
	להעברה בתת פרק 10.15.02				**154,401.00**

22/02/2026
דף מס': 071

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 10 13.5 - מבנה למסמכי בוצה
פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				**154,401.00**
15.02.100	זוית 90 בקוטר 32 מ"מ . SPEC, Sch. STD ACC. TO PAINTING BSPT, PAINTING 90, THREADED ELBOW	יח'	7.00	95.00	665.00
15.02.105	זוית 90 בקוטר 50 מ"מ . SPEC, Sch. STD ACC. TO PAINTING BSPT, PAINTING 90, THREADED ELBOW	יח'	16.00	95.00	1,520.00
15.02.110	זוית 90 בקוטר 15 מ"מ . BSPT, SS316 STD 90, THREADED ELBOW	יח'	3.00	95.00	285.00
15.02.115	זוית 90 בקוטר 25 מ"מ . BSPT, SS316 STD 90, THREADED ELBOW	יח'	7.00	95.00	665.00
15.02.120	זוית 90 בקוטר 400 מ"מ WPB SMLS, Sch 40 B16.9, ASTM A234 Gr ELL 90 LR, BW, ASME	יח'	2.00	713.00	1,426.00
15.02.125	זוית 90 בקוטר 150 מ"מ Gr WP 304, Sch 40s B16.9, ASTM A403 ELL 90 LR, BW, ASME	יח'	30.00	523.00	15,690.00
15.02.130	זוית 90 פלדת פחמן בקוטר 80 מ"מ STD . PAINTING SPEC, Sch , PAINTING ACC. TO BW, CARBON STEEL ELL 90 LR,	יח'	6.00	95.00	570.00
15.02.140	זוית 90 בקוטר 65 מ"מ . LR, BW, SS316 STD ELL 90	יח'	2.00	143.00	286.00
	להעברה בתת פרק 10.15.02				**175,508.00**

22/02/2026
דף מס': 072

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 10 13.5 - מבנה למסמכי בוצה
פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				**175,508.00**
15.02.145	זוית 90 בקוטר 50 מ"מ , ASTM A182 Gr F304 LB, SW, ASME B16.11 ELL 90, 3000	יח'	1.00	95.00	95.00
15.02.150	זוית 90 מגולוון בקוטר 40 מ"מ , GALVANIZED 90, THREADED BSPT ELL	יח'	15.00	114.00	1,710.00
15.02.180	פלאנג' בקוטר 80 מ"מ LB, RF, ASME B16.5 FLANGE BLIND, 150	יח'	2.00	143.00	286.00
15.02.190	פלאנג' בקוטר 400 מ"מ , ASTM A234 Gr WPB LB, RF, ASME B16.5 FLANGE BLIND, 150	יח'	1.00	428.00	428.00
15.02.195	פלאנג' בקוטר 150 מ"מ . . TO PAINTING SPEC , CS PAINTED ACC , EN-1092 PN10, RF FLANGE BLIND	יח'	2.00	618.00	1,236.00
15.02.200	פלאנג' בקוטר 150 מ"מ LB, RF, ASME B16.5 FLANGE SO, 150	יח'	70.00	428.00	29,960.00
15.02.205	פלאנג' בקוטר 80 מ"מ . . TO PAINTING SPEC , CS PAINTED ACC , EN-1092 PN10, RF FLANGE SO	יח'	1.00	238.00	238.00
15.02.210	פלאנג' בקוטר 25 מ"מ . . TO PAINTING SPEC , CS PAINTED ACC , EN-1092 PN10, RF FLANGE SO	יח'	2.00	95.00	190.00
15.02.215	פלאנג' בקוטר 400 מ"מ , ASTM A182 Gr F304 LB, RF, ASME B16.5 FLANGE SW, 150	יח'	1.00	808.00	808.00
	להעברה בתת פרק 10.15.02				**210,459.00**

ח.ג.מ. מהנדסים יועצים ומתכננים (1980) בע"מ
ת.ד. 8583 א.ת. חדש פולג נתניה טל: 073-7903900

22/02/2026
דף מס': 073

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 10 13.5 - מבנה למסמכי בוצה
פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				**210,459.00**
15.02.220	פלאנג' בקוטר 32 מ"מ . TO PAINTING SPEC , RF, PAINTING ACC THD, EN-1092 FLANGE	יח'	12.00	143.00	1,716.00
15.02.225	פלאנג' בקוטר 300 מ"מ , ASTM A234 Gr WPB LB, RF, ASME B16.5 FLANGE WN, 150	יח'	3.00	713.00	2,139.00
15.02.230	ניפל לצינור ארוך בקוטר 15 מ"מ LG ASTM A733 STD, TEXPE, 3 1/2" , LONG TYPE, SCH PIPE NIPPLE	יח'	15.00	95.00	1,425.00
15.02.235	ניפל לצינור ארוך בקוטר 25 מ"מ LG ASTM A733 STD, TEXPE, 3 1/2" , LONG TYPE, SCH PIPE NIPPLE	יח'	2.00	171.00	342.00
15.02.240	ניפל לצינור מגולוון קצר בקוטר 40 מ"מ BSPT, GALVANIZED 2 1/2" LG THREADED TYPE, SCH STD, PIPE NIPPLE, SHORT	יח'	1.00	238.00	238.00
15.02.260	מעבר קוטר מגולוון בקוטר 65X40 מ"מ BSPT, GALVANIZED , THREADED , REDUCING COUPLING	יח'	5.00	171.00	855.00
15.02.270	מעבר קוטר בקוטר 25X40 מ"מ SW , , PVC D1785, SCH80 CONCENTRIC REDUCER	יח'	4.00	143.00	572.00
15.02.280	אל חוזר בקוטר 32 מ"מ , A.R.I. NR-040 FS Check Valve, Swing	יח'	3.00	1,140.00	3,420.00
	להעברה בתת פרק 10.15.02				**221,166.00**

ח.ג.מ. מהנדסים יועצים ומתכננים (1980) בע"מ
ת.ד. 8583 א.ת. חדש פולג נתניה טל: 073-7903900

22/02/2026
דף מס': 074

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 10 13.5 - מבנה למסמכי בוצה
פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				**221,166.00**
15.02.285	אל חוזר בקוטר 40 מ"מ A.R.I. NR-040 FS , Check Valve, Swing	יח'	3.00	1,853.00	5,559.00
15.02.290	אל חוזר בקוטר 50 מ"מ A.R.I. NR-040 FS , Check Valve, Swing	יח'	3.00	2,185.00	6,555.00
15.02.295	אל חוזר בקוטר 150 מ"מ A.R.I. NR-040 FS , Check Valve, Swing	יח'	6.00	4,342.00	26,052.00
15.02.300	מגוף כדורי בקוטר 40 מ"מ BSPT FEMALE Valve, THREADED Ball	יח'	6.00	95.00	570.00
15.02.305	מגוף כדורי בקוטר 50 מ"מ BSPT FEMALE Valve, THREADED Ball	יח'	12.00	285.00	3,420.00
15.02.310	מגוף כדורי ארוך בקוטר 25 מ"מ Hand Lever , LB, RF, ASME B16.10 , Long Pattern, 150 Ball Valve	יח'	2.00	95.00	190.00
15.02.311	מגוף כדורי ארוך בקוטר 15 מ"מ Hand Lever , LB, RF, ASME B16.10 , Long Pattern, 150 Ball Valve	יח'	3.00	76.00	228.00
15.02.315	מגוף כדורי בקוטר 32 מ"מ , EN-1092 PN10 , RF Ball Valve	יח'	4.00	95.00	380.00
15.02.380	BSPT, GALVANIZED (RED), THREADED TEE מגולוון בקוטר 80X65 מ"מ	יח'	5.00	143.00	715.00
	להעברה בתת פרק 10.15.02				**264,835.00**

ח.ג.מ. מהנדסים יועצים ומתכננים (1980) בע"מ
ת.ד. 8583 א.ת. חדש פולג נתניה טל: 073-7903900

22/02/2026
דף מס': 075

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 10 13.5 - מבנה למסמכי בוצה
פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				**264,835.00**
15.02.385	BSPT, GALVANIZED (RED), THREADED TEEמגולוון בקוטר 40X65 מ"מ	יח'	5.00	190.00	950.00
15.02.390	, BW, SS316 STD. TEE (RED) בקוטר 400X300 מ"מ	יח'	3.00	1,425.00	4,275.00
15.02.395	Gr WP 304, Sch 40s B16.9, ASTM A403 TEE, BW, ASME בקוטר 150 מ"מ	יח'	6.00	2,375.00	14,250.00
15.02.405	SPEC Sch.STD ACC. TO PAINTING , SMLS, PAINTED BW, CARBON STEEL TEE (RED), פלדת פחמן בקוטר 80X32 מ"מ	יח'	3.00	95.00	285.00
15.02.410	BSPT, GALVANIZED TEE, THREADED מגולוון בקוטר 50 מ"מ	יח'	5.00	190.00	950.00
15.02.415	נוזל בקוטר 32 מ"מ , RF, 150, ASME B16.5 Nozzle, flanged	יח'	6.00	124.00	744.00
15.02.420	נוזל בקוטר 150 מ"מ , RF, 150, ASME B16.5 Nozzle, flanged	יח'	3.00	190.00	570.00
15.02.421	נוזל בקוטר 150X300 מ"מ , RF, 150, ASME B16.5 Nozzle, flanged	יח'	9.00	1,710.00	15,390.00
15.02.425	מד זרימה מגנטי בקוטר 150 מ"מ CL 150, RF , FLOW METER MAGNETIC	יח'	3.00	9,500.00	28,500.00
15.02.430	Expension Joint בקוטר 150 מ"מ	יח'	9.00	4,750.00	42,750.00
	להעברה בתת פרק 10.15.02				**373,499.00**

22/02/2026
דף מס': 076

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 10 13.5 - מבנה למסמכי בוצה
פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				**373,499.00**
15.02.431	נוזל בקוטר 300 מ"מ , RF, 150, ASME B16.5 Nozzle, flanged	יח'	3.00	1,615.00	4,845.00
15.02.440	Plug Valve) Pratt Ballcentricr , PN10 RF, (Henry 150 mm Plug Valve	יח'	12.00	4,750.00	57,000.00
15.02.450	מד זרימה אלקטרומגנטי בקוטר 32 מ"מ	יח'	3.00	713.00	2,139.00
15.02.460	מיקסר סטטי	יח'	3.00	3,325.00	9,975.00
15.02.470	ברז סלנאויד	יח'	15.00	903.00	13,545.00
	סה"כ 15.02 הספקה והרכבה לצנרת גלויה ואביזרים				**461,003.00**
	סה"כ 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים				**9,183,998.00**

22/02/2026
דף מס': 077

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 10 13.5 - מבנה למסמכי בוצה
פרק 16 משטח בטון למערכת נטרול ריחות

סעיף	*תאור*	*יחידה*	*כמות*	*מחיר*	*סך הכל*
	<u>פרק 16 משטח בטון למערכת נטרול ריחות</u>				
	<u>תת פרק 16.01 עבודות עפר</u>				
16.01.010	חפירה למשטח בטון לרבות עיבויים, יישור והדוק תחתית החפירה.	מ"ק	70.00	43.00	3,010.00
16.01.020	מצע סוג א' מפוזר ומהודק בשכבות של 20 ס"מ לצפיפות 98% מוד.אש.או.	מ"ק	40.00	138.00	5,520.00
	סה"כ 16.01 עבודות עפר				**8,530.00**
	<u>תת פרק 16.02 עבודות בטון</u>				
16.02.010	משטח בטון מזויין, ב-40 דרגת חשיפה 9, בעובי 25 ס"מ, לרבות עיבויים בהיקף המשטח ופלדת הזיון, גמר בהחלקת הליקופטר.	מ"ק	18.00	2,565.00	46,170.00
	סה"כ 16.02 עבודות בטון				**46,170.00**
	<u>תת פרק 16.03 עבודות איטום</u>				
16.03.010	איטום רצפת משטח הבטון ע"י "ספירגום B-412" שכבה אחת בעובי 4 מ"מ.	מ"ר	80.00	124.00	9,920.00
	סה"כ 16.03 עבודות איטום				**9,920.00**
	סה"כ 16 משטח בטון למערכת נטרול ריחות				**64,620.00**
	סה"כ 13.5 - מבנה למסמכי בוצה				**12,083,805.00**

ח.ג.מ. מהנדסים יועצים ומתכננים (1980) בע"מ
ת.ד. 8583 א.ת. חדש פולג נתניה טל: 073-7903900

22/02/2026
דף מס': 078

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 11 16.2 - מבנה סחיטת בוצה
פרק 01 עבודות עפר

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	<u>פרק 01 עבודות עפר</u>				
	<u>תת פרק 01.01 עבודות עפר</u>				
01.01.010	חפירה בשטח עד לתחתית המצע לרצפה	מ"ק	240.00	48.00	11,520.00
01.01.020	חפירה לקורות יסוד ברוחב 20 ,25 ו40 ס"מ	מ"ק	25.00	86.00	2,150.00
	סה"כ 01.01 עבודות עפר				**13,670.00**
	סה"כ 01 עבודות עפר				**13,670.00**

22/02/2026
דף מס': 079

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 11 16.2 - מבנה סחיטת בוצה
פרק 02 עבודות בטון

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	<u>פרק 02 עבודות בטון</u>				
	<u>תת פרק 02.02 עבודות בטון יצוק באתר</u>				
02.02.010	מצע ארגזי פוליביד בעובי 25 ס"מ מתחת לקורות יסוד ברוחב 25-20 ו-40 ס"מ	מטר	185.00	34.00	6,290.00
02.02.020	מצע ארגזי פוליביד כנ"ל אך מתחת לרצפה	מ"ר	395.00	54.00	21,330.00
02.02.030	כלונסי בטון ב-30 ד"ח 3 כולל קידוח ויציקה בקוטר 60 ס"מ	מטר	145.00	314.00	45,530.00
02.02.040	כלונסי בטון כנ"ל אך בקוטר 80 ס"מ	מטר	360.00	500.00	180,000.00
02.02.050	בטון רזה בעובי 5 ס"מ יצוק על המצע מתחת לרצפה והקורות	מ"ר	415.00	56.00	23,240.00
02.02.060	רצפת בטון ב-30 ד"ח 3 בעובי 25 ס"מ	מ"ק	100.00	1,452.00	145,200.00
02.02.070	קורות יסוד מבטון ב-30 כנ"ל בעובי 20, 25 ו-40 ס"מ	מ"ק	40.00	1,853.00	74,120.00
02.02.080	תקרה מבטון ב-30 כנ"ל בעובי 20 ס"מ	מ"ק	12.00	1,919.00	23,028.00
02.02.090	קורה עולה מבטון ב-30 כנ"ל בעובי 20 ס"מ	מ"ק	2.00	2,043.00	4,086.00
02.02.100	תקרה מבטון ב-30 כנ"ל בעובי 40 ס"מ כולל עיבוד פתחים ועיבויים מקומיים	מ"ק	135.00	1,668.00	225,180.00
02.02.110	תקרה מבטון ב-30 כנ"ל בעובי 25 ס"מ	מ"ק	15.00	1,767.00	26,505.00
02.02.120	תקרה עליונה מבטון ב-30 כנ"ל בעובי 50 ס"מ כולל עיבוד פתחים	מ"ק	290.00	1,582.00	458,780.00
	להעברה בתת פרק 11.02.02				**1,233,289.00**

ח.ג.מ. מהנדסים יועצים ומתכננים (1980) בע"מ
ת.ד. 8583 א.ת. חדש פולג נתניה טל: 073-7903900

22/02/2026
דף מס': 080

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 11 16.2 - מבנה סחיטת בוצה
פרק 02 עבודות בטון

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				**1,233,289.00**
02.02.130	תושבות למסילת מנוף מבטון ב-30 כנ"ל בחתך 40/50 ס"מ	מ"ק	8.00	1,900.00	15,200.00
02.02.140	עמודי בטון ב-30 כנ"ל ברוחב 60 ס"מ	מ"ק	35.00	1,805.00	63,175.00
02.02.150	עמודי יסוד מבטון ב-30 כנ"ל בחתך 20/60	מ"ק	1.00	2,014.00	2,014.00
02.02.160	מעקות מבטון ב-30 כנ"ל בעובי 25 ס"מ כולל סביב פתחים וכולל עיבוד שקע לרולקה	מ"ק	35.00	2,090.00	73,150.00
02.02.170	מהלך מדרגות הכולל פלטת בטון ב-30 כנ"ל משופעת בעובי 20 ס"מ ומשולשי מדרגות כולל גמר בטון חשוף בפני שלח ורום המדרגות.	מ"ק	6.00	2,375.00	14,250.00
02.02.180	מהלך מדרגות כנ"ל אך בעובי 25 ס"מ	מ"ק	6.00	2,138.00	12,828.00
02.02.190	קורה תחתונה מבטון ב-30 כנ"ל לתמיכת המדרגות בעובי 20 ו-25 ס"מ	מ"ק	1.00	2,043.00	2,043.00
02.02.200	קירות מבטון ב-30 כנ"ל בעובי 25 ס"מ	מ"ק	170.00	1,824.00	310,080.00
02.02.210	קירות מבטון ב-30 כנ"ל בעובי 20 ס"מ	מ"ק	55.00	1,862.00	102,410.00
02.02.220	מוטות פלדה מצולעים בכל הקטרים והאורכים לזיון הבטונים- בהערכה	טון	53.00	5,130.00	271,890.00
02.02.230	רשתות מרותכות לזיון הבטונים - בהערכה	טון	54.00	5,197.00	280,638.00
02.02.240	כלוב זיון בכלונסאות	טון	13.00	5,805.00	75,465.00
	סה"כ 02.02 עבודות בטון יצוק באתר				**2,456,432.00**
	סה"כ 02 עבודות בטון				**2,456,432.00**

ח.ג.מ. מהנדסים יועצים ומתכננים (1980) בע"מ
ת.ד. 8583 א.ת. חדש פולג נתניה טל: 073-7903900

22/02/2026
דף מס': 081

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 11 16.2 - מבנה סחיטת בוצה
פרק 03 עבודות איטום

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	<u>פרק 03 עבודות איטום</u>				
	<u>תת פרק 03.05 עבודות איטום</u>				
03.05.010	איטום רצפות במריחות מעל מצע בטון רזה לפי המפרט המיוחד	מ"ק	415.00	95.00	39,425.00
03.05.020	איטום קירות תת קרקעיים במריחות חמות לפי המפרט המיוחד	מ"ר	290.00	119.00	34,510.00
03.05.030	יצירת שיפועי גג מבטון מוקצף (בטון קל) בעל משקל מרחבי 1,200 ק"ג/מ"ר. המחיר כולל רשת זיון לפי המפרט	מ"ק	30.00	713.00	21,390.00
03.05.040	איטום הגג ב- 2 שכבות יריעות ביטומניות משוכללות מולחמות לגג כולל מעל רולקות המכילות תוספת 15% פולימר אלסטומרי S.B.S, עובי היריעה 5 מ"מ עם זיון לבד פוליאסטר במשקל 250 גר'/מ"ר	מ"ר	575.00	167.00	96,025.00
03.05.050	יריעות מבד גיאוטכני במשקל 400 גר'/מ"ר להגנה על האיטום	מ"ר	575.00	19.00	10,925.00
03.05.060	שכבה בעובי 5 ס"מ של אגרגט פוליה רחוץ בקוטר 2 ס"מ מפוזר על הגג מעל הנ"ל	מ"ר	575.00	24.00	13,800.00
03.05.070	רולקות משולשות במדות 6/6 ס"מ מטיט צמנט 1:3	מטר	135.00	24.00	3,240.00
	סה"כ 03.05 עבודות איטום				**219,315.00**
	סה"כ 03 עבודות איטום				**219,315.00**

ח.ג.מ. מהנדסים יועצים ומתכננים (1980) בע"מ
ת.ד. 8583 א.ת. חדש פולג נתניה טל: 073-7903900

22/02/2026
דף מס': 082

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 11 16.2 - מבנה סחיטת בוצה
פרק 06 מסגרות

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	<u>פרק 06 מסגרות</u> **<u>תת פרק 06.00 כללי</u>** כלל העבודות בפרק זה כוללות אספקה, הרכבה והתקנה של אביזרי מסגרות למבנים, הכל בהתאם למפרט הטכני המיוחד. העבודה כוללת את כל הנדרש לצורך ביצוע מושלם של ההתקנה				
	סה"כ 06.00 כללי				
	<u>תת פרק 06.01 דלתות</u>				
06.01.010	שער מתגלגל פלדה 400X360 ס"מ	יח'	1.00	8,550.00	8,550.00
06.01.020	שער מתגלגל פלדה 400X460 ס"מ	יח'	1.00	9,500.00	9,500.00
06.01.030	שער מתגלגל פלדה 470X360 ס"מ	יח'	4.00	11,400.00	45,600.00
06.01.040	דלת מתכת 200X100 ס"מ	יח'	1.00	4,560.00	4,560.00
06.01.050	דלת מתכת 220X100 ס"מ	יח'	1.00	4,560.00	4,560.00
06.01.060	דלת מתכת 220X120 ס"מ	יח'	5.00	5,225.00	26,125.00
06.01.070	דלת מתכת 240X150 ס"מ	יח'	1.00	11,400.00	11,400.00
06.01.090	תריס לרצפות ולתקרות 200X460 ס"מ	מ"ר	9.20	1,425.00	13,110.00
	סה"כ 06.01 דלתות				**123,405.00**
	<u>תת פרק 06.02 חלונות</u>				
06.02.010	חלון 125X120 ס"מ/ מפלס 2	מ"ר	3.00	1,425.00	4,275.00
06.02.020	חלון 100X200 ס"מ	מ"ר	16.00	1,425.00	22,800.00
	להעברה בתת פרק 11.06.02				**27,075.00**

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				**27,075.00**
06.02.030	חלון שחרור עשן קיפ בחדר חשמל במידות 100X100 ס"מ	יח'	4.00	2,375.00	9,500.00
	סה"כ 06.02 חלונות				**36,575.00**
	<u>תת פרק 06.03 מכסים ומעקות</u>				
06.03.010	מעקה מאלומיניום מותקן על עמודים בגובה 1.05 מ' עם מאחז עליון כפול עשוי מצינורות בקוטר "1/2 1 , לרבות סף הגנה תחתון, העמודים עשויים מצינורות בקוטר "1/2 1 בעובי דופן 2.9 מ"מ, חיבורים ע"י מחברים ייעודיים וברגים, העמודים מותקנים במרחק של עד 1.8 מ' זה מזה, לרבות פלטות עיגון לעמודים עם מוטות עיגון המעוגנים בבטון, רוזטות לכיסוי החיבורים וכיפוף קשתי בקצוות המאחז	מטר	100.00	713.00	71,300.00
06.03.020	סולם עליה לגג עם כלוב הגנה מחומרים מבנה כפי שמצוין במפרט הטכני בגובה 12 מ'	קומפ'	1.00	9,025.00	9,025.00
	סה"כ 06.03 מכסים ומעקות				**80,325.00**
	סה"כ 06 מסגרות				**240,305.00**

ח.ג.מ. מהנדסים יועצים ומתכננים (1980) בע"מ
ת.ד. 8583 א.ת. חדש פולג נתניה טל: 073-7903900

22/02/2026
דף מס': 084

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 11 16.2 - מבנה סחיטת בוצה
פרק 07 מתקני תברואה

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	<u>פרק 07 מתקני תברואה</u>				
	<u>תת פרק 07.07 מתקני תברואה</u>				
07.07.010	עמדת כיבוי אש תקנית, מותקנת בתוך ארון פיברגלס (הנמדד בנפרד), המותקן על קיר, לרבות ברז שריפה "2 עם מצמד שטורץ, 2 זרנוקים בקוטר "2 ובאורך 15 מ' עם מצמדי שטורץ, מזנק סילון/ריסוס "2, רב שימושי עם מצמד "2, ברז כדורי "1, גלגלון עם צינור גמיש קוטר "3/4 באורך 30 מ', חיבור לקו המים ושילוט "אש" לזיהוי, מותקן מושלם לרבות ארון לציוד כיבוי אש מפיברגלס עם דלת נועלת, במידות 80/80/30 ס"מ, מחובר לקיר (מיועד להתקנת גלגלון "3/4 המשולם בנפרד)	קומפ'	2.00	2,803.00	5,606.00
07.07.020	כיור רחצה מלבני מונח מחרס לבן סוג א' דגם "ניו יורק 40" או ש"ע	יח'	1.00	789.00	789.00
07.07.030	סוללה לכיור בעמידה פיה בינונית מסתובבת, מסדרת "אופק", מק"ט 70803 או ש"ע מצופה כרום מותקן מושלם לרבות ברזי ניל וכל חומרי העזר	יח'	1.00	447.00	447.00
07.07.050	אספקה והרכבה של צנרת מים מפלדה מגולוונת בקוטר עד "2 להתקנה גלויה לשימוש פנימי בחדרים כלל זוויות כולל חיבורים לכיורים להתקנה מושלמת	מטר	150.00	190.00	28,500.00
	להעברה בתת פרק 11.07.07				**35,342.00**

ח.ג.מ. מהנדסים יועצים ומתכננים (1980) בע"מ
ת.ד. 8583 א.ת. חדש פולג נתניה טל: 073-7903900

22/02/2026
דף מס': 085

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 11 16.2 - מבנה סחיטת בוצה
פרק 07 מתקני תברואה

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				**35,342.00**
07.07.060	משטפת עיניים, כולל כיור נירוסטרה כחלק בלתי נפרד כדוגמת GAM מק"ט 1.50626 לרבות חיבורי מים וביוב קומפלט.	יח'	1.00	6,175.00	6,175.00
07.07.061	צינורות פלדה למי גשם, קוטר "6 עובי דופן "5/32 עם ציפוי פנים מלט צמנט וצביעה חיצונית מותקנים גלויים על קיר, לרבות חבקים ומחברים, ללא ספחים	מטר	120.00	333.00	39,960.00
07.07.062	קולט מי גשם לגגות מברזל יציקה עם יציאה אנכית - קוטר "6 כדוגמת "SMITH" דגם 1310 או ש"ע לרבות רשת	יח'	8.00	1,321.00	10,568.00
07.07.063	שוקת למרזב מבטון טרום מונחת על הקרקע במידות 30/45/10 ס"מ	יח'	8.00	154.00	1,232.00
07.07.070	מחסום רצפה "8/4 מברזל יציקה לרבות סל פלב"מ שרוול ומכסה פליז מתובערג למסגרת ריבועית מותאם לרצפה ומחובר לביוב ומהודק לתקרה הכל מושלם לפי דרישות המפרט.	יח'	1.00	808.00	808.00
07.07.090	קופסת ביקורת "4/2 לפי דרישות המפרט.	יח'	1.00	618.00	618.00
	סה"כ 07.07 מתקני תברואה				**94,703.00**
	סה"כ 07 מתקני תברואה				**94,703.00**

22/02/2026
דף מס': 086

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 11 16.2 - מבנה סחיטת בוצה
פרק 09 עבודות טיח

סעיף	*תאור*	*יחידה*	*כמות*	*מחיר*	*סך הכל*
	<u>פרק 09 עבודות טיח</u>				
	<u>תת פרק 09.01 עבודות טיח</u>				
09.01.010	טיח פנים בשלוש שכבות סרגל בשני כיוונים (בטיפול המוקדם יש חיפוי על כל הקירות ואין טיח)	מ"ר	1,600.00	95.00	152,000.00
09.01.020	טיח חוץ בשלוש שכבות (מייאקים, בגר וצבע גמיש) כולל גליפים פינות וקמטים	מ"ר	1,130.00	143.00	161,590.00
	סה"כ 09.01 עבודות טיח				**313,590.00**
	סה"כ 09 עבודות טיח				**313,590.00**

22/02/2026
דף מס': 087

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 11 16.2 - מבנה סחיטת בוצה
פרק 10 עבודות ריצוף וחיפוי

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	<u>פרק 10 עבודות ריצוף וחיפוי</u>				
	<u>תת פרק 10.01 עבודות ריצוף וחיפוי</u>				
10.01.010	רצפה צפה לחדרי חשמל - מידות אריח 600X600X35 ממ. מבנה האריח - קופסת פח סגורה ממולאת בטון קל. משקל אריח לא יותר מ 16 ק"ג. האריח צבוע באפוקסי קלוי בתנור בעובי 35 מיקרון. האריח יעמוד בעומס מפורס שווה של 2300 ק"ג למ"ר. אריחי הרצפה מתאימים לת"י 755. רגלי התמיכה עשויים מתכת מגולוונת, פחי הבסיס והראש בעובי 2 ממ לפחות . מבנה הרגל עומד בעומס צירי של 4000 ק"ג. גובה הרגל 1 מטר.	מ"ר	55.00	1,093.00	60,115.00
10.01.020	חיפוי קירות פנים וחוץ באריחי "קלינקר" או ש"ע במידות 24/24 או 30/30 ס"מ, בעובי 8 מ"מ, לרבות פוגות אופקיות ואנכיות בעובי 1 ס"מ, מחיר יסוד 200 ש"ח/מ"ר - החיפוי	מ"ר	320.00	456.00	145,920.00
	סה"כ 10.01 עבודות ריצוף וחיפוי				**206,035.00**
	סה"כ 10 עבודות ריצוף וחיפוי				**206,035.00**

ח.ג.מ. מהנדסים יועצים ומתכננים (1980) בע"מ
ת.ד. 8583 א.ת. חדש פולג נתניה טל: 073-7903900

22/02/2026
דף מס': 088

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 11 16.2 - מבנה סחיטת בוצה
פרק 11 עבודות צביעה

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	<u>פרק 11 עבודות צביעה</u> **<u>תת פרק 11.01 עבודות צביעה</u>**				
11.01.010	צבע פנים בגוון לפי בחירת האדריכל (חלק מבמבנה מחופה בקירות בקרמיקה)	מ"ר	1,600.00	67.00	107,200.00
	סה"כ 11.01 עבודות צביעה				**107,200.00**
	סה"כ 11 עבודות צביעה				**107,200.00**

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	<u>פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים</u> **<u>תת פרק 15.01 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני</u>** כל הסעיפים בפרק זה כוללים אספקה, התקנה והרכבה של הציוד לרבות הטיות שפכים בתיאום עם מפעיל המתקן, ניקוי וייבוש אזור העבודה, ביצוע עבודות לסיתות הבטון, ביצוע קדחים לרבות איטום בגמר העבודה, התקנה, יישור, פילוס וכן כל הדרוש לצורך התקנת הציוד המובא בפרק זה, מלבד אם הוגדרו עבודות מיוחדות לצורך ביצוע ההתקנה. כמו כן תיאור הציוד בפרק זה הינו תמציתי וכי יש לספק את הציוד בהתאם להנחיות המפורטות במפרט הטכני המיוחד. כלל הצנרת ואביזרי הצנרת מאופיינים בטבלאות אקסל המצורפות למסמכי המכרז . בהתאם כלל התיאורים בכתב הכמויות תואמים להגדרות אלו. מחירי הציוד, האביזרים והצנרת כוללים אספקה והתקנה של אטמים, ברגים , אומים, דסקיות, ביצוע קדחים, חיבור לאוגנים, צנרת וכן ציוד קיים וכן כל הנדרש להתקנה מושלמת של פריטי הצנרת והציוד.				
	להעברה בתת פרק 11.15.01				

22/02/2026
דף מס': 090

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 11 16.2 - מבנה סחיטת בוצה
פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				
15.01.010	משדר מפלס Level transmitter Vega or equivalent ספק 24V/ 0.1kw/h Siprac	יח'	3.00	8,550.00	25,650.00
15.01.020	אספקה והרכבה של צנטריפוגה לסחיטה כדוגמת תוצרת פלוטווג דגם C8E-4/454 HTS כולל מחברים גמישים, כולל solid diverter gate, תעלת מוצקים, תעלת מי נטל, אביזרי שטיפה מעמד לצנטריפוגה וכל האלמנטים הנדרשים להתקנה מושלמת של הצנטריפוגה	יח'	2.00	1,149,500	2,299,000.00
15.01.070	מתקן הרמה לעומס של עד 8 טון E. L- 202.41.6000.4 HaHar GM 3000.8000 0.5kw/h For Hoist Mul	יח'	1.00	237,500.00	237,500.00
15.01.130	מפוח כללי DYNAIR Super Vent TACC504T fan - Axial Hameavrer /50 hz/0.55kw/h Inlet 230V	יח'	6.00	3,325.00	19,950.00
15.01.150	משאבת דחיסה חיובית של בוצה מעוכלת אל צנטריפוגה לסחיטה כדוגמת תוצרת NM105SY02S12B NEMO pump	יח'	3.00	313,500.00	940,500.00
15.01.160	מתג מפלס למיכל אחסון בוצה מעוכלת equivalent Spirac /Siprac Vega or provided by Internal measurement 24V 0.1kw/h	יח'	4.00	8,550.00	34,200.00
15.01.180	משדר מפלס equivalent Siprac Vega or 24V 0.1kw/h	יח'	6.00	8,550.00	51,300.00
	להעברה בתת פרק 11.15.01				**3,608,100.00**

22/02/2026
דף מס': 091

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 11 16.2 - מבנה סחיטת בוצה
פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				**3,608,100.00**
15.01.200	מערכת מינון פולימור כולל הזנת ואקום, תא הבשלב, משאבות מינון, מדידת פולימר, מערכת לאחר מינון, מערכת ה big-bag הכל מותקן בשלמותו	יח'	2.00	478,800.00	957,600.00
15.01.220	משאבת דחיסה חיובית PUMP DISPLACEMENT /NETZSCH POSITIVE NM 038 BY/Flottweg S-02450 /Netzsch pump for Centrifuge 3kw/h /Polymer	יח'	3.00	14,250.00	42,750.00
15.01.240	מכולת בוצה חכמה אטומה המכילה מסוע בתוכה בנפח 25 מ"ק בהתאם למפרט	יח'	4.00	285,000.00	1,140,000.00
15.01.260	מערבל סטטי MIXER STATIC	יח'	2.00	3,800.00	7,600.00
15.01.270	אספקה והרכבה של מיכל אחסון מי נטל בגודל של 15 מ"ק לרבות כלל החיבורים הנדרשים בהתאם לתכנית מצורפת. חומר מבנה HDPE	יח'	2.00	42,750.00	85,500.00
15.01.280	מד זרימה אלקטרומגנטי למדידת כמות בוצה על זרם הכניסה קוטר "6	יח'	3.00	10,925.00	32,775.00
15.01.290	מד מוצקים מותקן על זרם הכניסה לפי מפרט מיוחד	יח'	2.00	104,880.00	209,760.00
15.01.300	Suppression Tank Foam	יח'	1.00	97,850.00	97,850.00
15.01.310	מערכת בקרה של הצנטריפוגה	יח'	2.00	41,800.00	83,600.00
	סה"כ 15.01 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני				**6,265,535.00**

22/02/2026
דף מס': 092

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 11 16.2 - מבנה סחיטת בוצה
פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	<u>תת פרק 15.02 הספקה והרכבה לצנרת גלויה ואביזרים</u>				
15.02.010	צינור פלדה מגולוונת ללא תפר בקוטר 25 מ"מ STD , GALVNIZED, Sch. , THREADED PIPE, SEAMLESS	מטר	45.00	95.00	4,275.00
15.02.015	צינור פלדה מגולוונת ללא תפר בקוטר 40 מ"מ STD , GALVNIZED, Sch. , THREADED PIPE, SEAMLESS	מטר	14.00	95.00	1,330.00
15.02.020	צינור פלדה מגולוונת ללא תפר בקוטר 50 מ"מ STD , GALVNIZED, Sch. , THREADED PIPE, SEAMLESS	מטר	60.00	95.00	5,700.00
15.02.025	צינור ללא תפר בקוטר 400 מ"מ SMLS, Sch 40 , ASTM A106 Gr B , PE, ASME B36.10 PIPE, SEAMLESS	מטר	25.00	428.00	10,700.00
15.02.030	צינור ללא תפר בקוטר 300 מ"מ 304, Sch 40s , ASTM A312 Gr TP , PE, ASME B36.19 PIPE, SEAMLESS	מטר	5.00	333.00	1,665.00
15.02.035	צינור ללא תפר בקוטר 40 מ"מ PE, ASME B36.10 PIPE, SEAMLESS,	מטר	5.00	95.00	475.00
15.02.040	צינור ללא תפר בקוטר 65 מ"מ PE, ASME B36.10 PIPE, SEAMLESS,	מטר	2.00	171.00	342.00
15.02.045	צינור פלדת פחמן ללא תפר בקוטר 80 מ"מ . SPEC, Sch. STD ACC. TO PAINTING SEAMLESS, PAINTED ,CARBON STEEL, PIPE	מטר	30.00	190.00	5,700.00
	להעברה בתת פרק 11.15.02				**30,187.00**

ח.ג.מ. מהנדסים יועצים ומתכננים (1980) בע"מ
ת.ד. 8583 א.ת. חדש פולג נתניה טל: 073-7903900

22/02/2026
דף מס': 093

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 11 16.2 - מבנה סחיטת בוצה
פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				**30,187.00**
15.02.050	צינור פלדת פחמן ללא תפר בקוטר 100 מ"מ . SPEC, Sch. STD ACC. TO PAINTING SEAMLESS, PAINTED ,CARBON STEEL, PIPE	מטר	10.00	238.00	2,380.00
15.02.055	צינור פלדת פחמן ללא תפר בקוטר 150 מ"מ . SPEC, Sch. STD ACC. TO PAINTING SEAMLESS, PAINTED ,CARBON STEEL, PIPE	מטר	80.00	333.00	26,640.00
15.02.060	צינור פלדת פחמן אם תפר בקוטר 300 מ"מ .STD . PAINTING SPEC, Sch , PAINTED ACC. TO STEEL, SEAMED PIPE ,CARBON	מטר	5.00	428.00	2,140.00
15.02.065	צינור PVC בקוטר 40 מ"מ , PVC D1785, SCH80 PIPE	מטר	5.00	114.00	570.00
15.02.070	צינור PVC בקוטר 50 מ"מ , PVC D1785, SCH80 PIPE	מטר	5.00	143.00	715.00
15.02.075	צינור PVC בקוטר 25 מ"מ , PVC D1785, SCH80 PIPE	מטר	5.00	105.00	525.00
15.02.080	זוית 90 בקוטר 100 מ"מ BEND 90, PE, SDR11	יח'	4.00	143.00	572.00
15.02.085	זוית 45 פלדת פחמן בקוטר 100 מ"מ STD . PAINTING SPEC, Sch , PAINTING ACC. TO BW,CARBON STEEL ELL 45 LR,	יח'	1.00	190.00	190.00
	להעברה בתת פרק 11.15.02				**63,919.00**

22/02/2026
דף מס': 094

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 11 16.2 - מבנה סחיטת בוצה
פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				**63,919.00**
15.02.086	זוית 45 פלדת פחמן בקוטר 300 מ"מ STD . PAINTING SPEC, Sch , PAINTING ACC. TO BW,CARBON STEEL ELL 45 LR,	יח'	6.00	333.00	1,998.00
15.02.090	זוית 90 בקוטר 25 מ"מ . SPEC, Sch. STD ACC. TO PAINTING BSPT, PAINTING 90, THREADED ELBOW	יח'	25.00	76.00	1,900.00
15.02.095	זוית 90 בקוטר 40 מ"מ . SPEC, Sch. STD ACC. TO PAINTING BSPT, PAINTING 90, THREADED ELBOW	יח'	6.00	95.00	570.00
15.02.100	זוית 90 בקוטר 50 מ"מ . SPEC, Sch. STD ACC. TO PAINTING BSPT, PAINTING 90, THREADED ELBOW	יח'	16.00	124.00	1,984.00
15.02.110	זוית 90 פלדת פחמן בקוטר 80 מ"מ STD . PAINTING SPEC, Sch , PAINTING ACC. TO BW, CARBON STEEL ELL 90 LR,	יח'	3.00	143.00	429.00
15.02.115	זוית 90 פלדת פחמן בקוטר 100 מ"מ STD . PAINTING SPEC, Sch , PAINTING ACC. TO BW, CARBON STEEL ELL 90 LR,	יח'	6.00	190.00	1,140.00
	להעברה בתת פרק 11.15.02				**71,940.00**

22/02/2026
דף מס': 095

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 11 16.2 - מבנה סחיטת בוצה
פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				**71,940.00**
15.02.120	זוית 90 פלדת פחמן בקוטר 150 מ"מ STD . PAINTING SPEC, Sch , PAINTING ACC. TO BW, CARBON STEEL ELL 90 LR,	יח'	18.00	238.00	4,284.00
15.02.140	פלאנג' בקוטר 65 מ"מ . TO PAINTING SPEC . CS PAINTED ACC , EN-1092 PN10, RF , FLANGE BLIND	יח'	1.00	143.00	143.00
15.02.145	פלאנג' בקוטר 80 מ"מ . TO PAINTING SPEC . CS PAINTED ACC , EN-1092 PN10, RF , FLANGE BLIND	יח'	2.00	190.00	380.00
15.02.150	פלאנג' בקוטר 150 מ"מ . TO PAINTING SPEC . CS PAINTED ACC , EN-1092 PN10, RF , FLANGE BLIND	יח'	3.00	285.00	855.00
15.02.155	פלאנג' בקוטר 400 מ"מ . TO PAINTING SPEC . CS PAINTED ACC , EN-1092 PN10, RF , FLANGE BLIND	יח'	2.00	428.00	856.00
15.02.160	פלאנג' בקוטר 65 מ"מ LB, RF, ASME B16.5 FLANGE SO, 150	יח'	3.00	95.00	285.00
15.02.165	פלאנג' בקוטר 80 מ"מ . TO PAINTING SPEC . CS PAINTED ACC , EN-1092 PN10, RF , FLANGE SO	יח'	2.00	143.00	286.00
15.02.170	פלאנג' בקוטר 100 מ"מ . TO PAINTING SPEC . CS PAINTED ACC , EN-1092 PN10, RF , FLANGE SO	יח'	13.00	190.00	2,470.00
	להעברה בתת פרק 11.15.02				**81,499.00**

22/02/2026
דף מס': 096

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 11 16.2 - מבנה סחיטת בוצה
פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				**81,499.00**
15.02.175	פלאנג' בקוטר 150 מ"מ . TO PAINTING SPEC . CS PAINTED ACC , EN-1092 PN10, RF , FLANGE SO	יח'	26.00	238.00	6,188.00
15.02.180	פלאנג' בקוטר 400 מ"מ . TO PAINTING SPEC . CS PAINTED ACC , EN-1092 PN10, RF , FLANGE SO	יח'	3.00	333.00	999.00
15.02.185	פלאנג' בקוטר 300 מ"מ I ANSI B 16.5 150#, RF , ASTM A-181 grade , FLANGE SO	יח'	10.00	285.00	2,850.00
15.02.190	פלאנג' בקוטר 50 מ"מ , ASTM A182 Gr F304 LB, RF, ASME B16.5 FLANGE SW, 150	יח'	12.00	95.00	1,140.00
15.02.200	מעבר קוטר PVC בקוטר 40X25 מ"מ SW , , PVC D1785, SCH80 CONCENTRIC REDUCER	יח'	1.00	143.00	143.00
15.02.205	מעבר קוטר PVC בקוטר 50X25 מ"מ SW , , PVC D1785, SCH80 CONCENTRIC REDUCER	יח'	3.00	143.00	429.00
15.02.210	מעבר קוטר 150X300 מ"מ .BW, SS316 STD , REDUCER (CONC)	יח'	1.00	475.00	475.00
15.02.215	מעבר קוטר פלדת פחמן 40X100 מ"מ Sch.STD . TO PAINTING SPEC , SMLS,PAINTED ACC BW, CARBON STEEL REDUCER (CONC),	יח'	3.00	285.00	855.00
	להעברה בתת פרק 11.15.02				**94,578.00**

ח.ג.מ. מהנדסים יועצים ומתכננים (1980) בע"מ
ת.ד. 8583 א.ת. חדש פולג נתניה טל: 073-7903900

22/02/2026
דף מס': 097

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 11 16.2 - מבנה סחיטת בוצה
פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				**94,578.00**
15.02.220	מעבר קוטר פלדת פחמן 65X100 מ"מ Sch.STD . TO PAINTING SPEC , SMLS,PAINTED ACC BW, CARBON STEEL REDUCER (CONC),	יח'	1.00	304.00	304.00
15.02.225	מעבר קוטר פלדת פחמן 50X25 מ"מ Sch.STD . TO PAINTING SPEC , SMLS,PAINTED ACC BW, CARBON STEEL REDUCER (CONC),	יח'	3.00	143.00	429.00
15.02.230	מעבר קוטר פלדת פחמן 80X100 מ"מ Sch.STD . TO PAINTING SPEC , SMLS,PAINTED ACC BW, CARBON STEEL REDUCER (CONC),	יח'	1.00	152.00	152.00
15.02.235	מעבר קוטר פלדת פחמן 40X25 מ"מ Sch.STD . TO PAINTING SPEC , SMLS,PAINTED ACC BW, CARBON STEEL REDUCER (CONC),	יח'	2.00	143.00	286.00
15.02.260	מגוף כדורי בקוטר 50 מ"מ BALL VALVE, THRD BA-43	יח'	12.00	285.00	3,420.00
15.02.265	מגוף כדורי בקוטר 25 מ"מ BSPT FEMALE Valve, THREADED Ball	יח'	3.00	257.00	771.00
15.02.270	מגוף כדורי בקוטר 65 מ"מ , EN-1092 PN10 , RF Ball Valve	יח'	1.00	333.00	333.00
	להעברה בתת פרק 11.15.02				**100,273.00**

ח.ג.מ. מהנדסים יועצים ומתכננים (1980) בע"מ
ת.ד. 8583 א.ת. חדש פולג נתניה טל: 073-7903900

22/02/2026
דף מס': 098

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 11 16.2 - מבנה סחיטת בוצה
פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				**100,273.00**
15.02.275	SPEC Sch.STD ACC. TO PAINTING , SMLS,PAINTED BW, CARBON STEEL TEE, פלדת פחמן בקוטר 80 מ"מ	יח'	1.00	95.00	95.00
15.02.280	SPEC Sch.STD ACC. TO PAINTING , SMLS,PAINTED BW, CARBON STEEL TEE, פלדת פחמן בקוטר 150 מ"מ	יח'	3.00	285.00	855.00
15.02.285	, BW, ASME B16.9 TEE (RED), SCH STD בקוטר 65X50 מ"מ	יח'	3.00	95.00	285.00
15.02.290	SPEC Sch.STD ACC. TO PAINTING , SMLS, PAINTED BW, CARBON STEEL TEE (RED), פלדת פחמן בקוטר 150X100 מ"מ	יח'	3.00	238.00	714.00
15.02.295	SPEC Sch.STD ACC. TO PAINTING , SMLS, PAINTED BW, CARBON STEEL TEE (RED), פלדת פחמן בקוטר 400X300 מ"מ	יח'	3.00	475.00	1,425.00
15.02.300	SPEC Sch.STD ACC. TO PAINTING , SMLS, PAINTED BW, CARBON STEEL TEE (RED), פלדת פחמן בקוטר 50X80 מ"מ	יח'	3.00	190.00	570.00
15.02.305	SPEC Sch.STD ACC. TO PAINTING , SMLS, PAINTED BW, CARBON STEEL TEE (RED), פלדת פחמן בקוטר 40X80 מ"מ	יח'	4.00	95.00	380.00
	להעברה בתת פרק 11.15.02				**104,597.00**

ח.ג.מ. מהנדסים יועצים ומתכננים (1980) בע"מ
ת.ד. 8583 א.ת. חדש פולג נתניה טל: 073-7903900

22/02/2026
דף מס': 099

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 11 16.2 - מבנה סחיטת בוצה
פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				**104,597.00**
15.02.315	, FULLY LUGGED BUTTERFLY VALVE BF-37 100 מ"מ	יח'	3.00	2,375.00	7,125.00
15.02.325	I. NR-040 FS 25 מ"מ. Valve, Swing, A.R Check	יח'	3.00	618.00	1,854.00
15.02.335	I. NR-040 FS 50 מ"מ. Valve, Swing, A.R Check	יח'	3.00	808.00	2,424.00
15.02.345	Plug Valve) Pratt Ballcentricn , PN10 RF, (Henry 150 Plug Valve מ"מ	יח'	6.00	7,125.00	42,750.00
15.02.355	WPB SMLS, Sch 40 B16.9, ASTM A234 Gr mm TEE, BW, ASME 400	יח'	1.00	523.00	523.00
15.02.365	WPB SMLS, Sch 40 B16.9, ASTM A234 Gr mm TEE, BW, ASME 300	יח'	1.00	428.00	428.00
15.02.375	, Sch. STD. 50 nmm . TO PAINTING SPEC BSPT, PAINTING ACC TEE, THREADED	יח'	6.00	333.00	1,998.00
15.02.385	, RF, 150, ASME B16.5 25 mm Nozzle, flanged	יח'	3.00	143.00	429.00
15.02.395	, RF, 150, ASME B16.5 50 mm Nozzle, flanged	יח'	3.00	190.00	570.00
15.02.405	, RF, 150, ASME B16.5 mm Nozzle, flanged 100	יח'	2.00	238.00	476.00
15.02.415	, RF, 150, ASME B16.5 mm Nozzle, flanged 150	יח'	4.00	285.00	1,140.00
	להעברה בתת פרק 11.15.02				**164,314.00**

22/02/2026
דף מס': 100

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 11 16.2 - מבנה סחיטת בוצה
פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				**164,314.00**
15.02.425	, RF, 150, ASME B16.5 mm Nozzle, flanged 200	יח'	1.00	333.00	333.00
15.02.435	, RF, 150, ASME B16.5 mm Nozzle, flanged 400	יח'	1.00	380.00	380.00
15.02.445	, RF, 150, ASME B16.5 mm Nozzle, flanged 600	יח'	2.00	428.00	856.00
15.02.455	מד זרימה אלקטרומגנטי מסופק ומורכב לפי מפרט טכני בקוטר 150 מ"מ	יח'	3.00	8,075.00	24,225.00
	סה"כ 15.02 הספקה והרכבה לצנרת גלויה ואביזרים				**190,108.00**
	סה"כ 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים				**6,455,643.00**
	סה"כ 16.2 - מבנה סחיטת בוצה				**10,106,893.00**

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	<u>פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים</u> **<u>תת פרק 15.01 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני</u>** כל הסעיפים בפרק זה כוללים אספקה, התקנה והרכבה של הציוד לרבות הטיות שפכים בתיאום עם מפעיל המתקן, ניקוי וייבוש אזור העבודה, ביצוע עבודות לסיתות הבטון, ביצוע קדחים לרבות איטום בגמר העבודה, התקנה, יישור, פילוס וכן כל הדרוש לצורך התקנת הציוד המובא בפרק זה, מלבד אם הוגדרו עבודות מיוחדות לצורך ביצוע ההתקנה. כמו כן תיאור הציוד בפרק זה הינו תמציתי וכי יש לספק את הציוד בהתאם להנחיות המפורטות במפרט הטכני המיוחד. כלל הצנרת ואביזרי הצנרת מאופיינים בטבלאות אקסל המצורפות למסמכי המכרז . בהתאם כלל התיאורים בכתב הכמויות תואמים להגדרות אלו. מחירי הציוד, האביזרים והצנרת כוללים אספקה והתקנה של אטמים, ברגים , אומים, דסקיות, ביצוע קדחים, חיבור לאוגנים, צנרת וכן ציוד קיים וכן כל הנדרש להתקנה מושלמת של פריטי הצנרת והציוד.				
	להעברה בתת פרק 12.15.01				

22/02/2026
שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
דף מס': 102
מבנה 12 10.1 - מבנה כימיקלים לטיפול שלישוני
פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				
15.01.010	DIAPHRAGM PUMP/ ל. POMPE Italia S.r /GRUDFOS PVC/V/C-F-31U3U3FG DDE 60-10 AR/ דיוניקס אנליזת נוזלים בע"מ/ HOCl - 10% solution For 0.06/1 kw/h מק"ש/ 230V /50hz	יח'	3.00	6,650.00	19,950.00
	סה"כ 15.01 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני				**19,950.00**
	<u>תת פרק 15.02 הספקה והרכבה לצנרת גלויה ואביזרים</u>				
15.02.010	אל חוזר PVC בקוטר 25 מ"מ George Fisher	יח'	3.00	1,425.00	4,275.00
	סה"כ 15.02 הספקה והרכבה לצנרת גלויה ואביזרים				**4,275.00**
	סה"כ 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים				**24,225.00**
	סה"כ 10.1 - מבנה כימיקלים לטיפול שלישוני				**24,225.00**

22/02/2026
דף מס': 103

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 13 11.0 - מבנה טיפול שלישוני (מסננים)
פרק 01 הרחבת מבנה סינון קיים

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	<u>פרק 01 הרחבת מבנה סינון קיים</u>				
	<u>תת פרק 01.01 עבודות עפר</u>				
01.01.010	חפירה כללית בשטח כולל עבוד שיפועים בתחתית החפירה לניקוז. המחיר כולל הידוק תחתית החפירה לצפיפות 96% ממודיפייד ע"י 8 מעברים של מכבש ויברציוני כבד	מ"ק	2,000.00	48.00	96,000.00
01.01.020	יריעות פוליאתילן מולחמות בעובי 2 מ"מ מעל תחתית החפירה .	מ"ר	200.00	10.00	2,000.00
01.01.030	מילוי חול חרסיתי (18%-25%) מהודק בשכבות בעובי 20 ס"מ לצפיפות 96% ממודיפייד	מ"ק	80.00	114.00	9,120.00
01.01.040	מצע סוג א מהודק בשכבות בעובי 20 ס"מ לצפיפות 98% ממודיפייד	מ"ק	120.00	228.00	27,360.00
01.01.050	מילוי חוזר מחול חרסיתי המכיל עד 10% דקים מהודק ע"י מכבש ידני בשכבות בעובי 20 ס"מ לצפיפות 96% ממודיפייד	מ"ק	300.00	124.00	37,200.00
01.01.060	מילוי חוזר מחול מקומי מהודק בשכבות בעובי 20 ס"מ לצפיפות 96% ממודיפייד	מ"ק	950.00	48.00	45,600.00
01.01.070	צינור שרשורי בקוטר "6 כולל חפירת תעלה, יריעות גיאוטכסטיל עוטפות וחצץ בעובי מינימלי של 20 ס"מ סביבו	מטר	30.00	95.00	2,850.00
01.01.080	קידוחי חילחול בקוטר 50 ס"מ ממולאים בגרב גיאוטכני לא ארוג מלא חצץ	מטר	10.00	143.00	1,430.00
	סה"כ 01.01 עבודות עפר				**221,560.00**

סעיף	*תאור*	*יחידה*	*כמות*	*מחיר*	*סך הכל*
	<u>תת פרק 01.02 עבודות בטון יצוק באתר</u>				
01.02.010	מצע בטון רזה בעובי 5 ס"מ מתחת לרצפה	מ"ר	130.00	56.00	7,280.00
01.02.020	רצפת בטון ב-40 מתערובת מיוחדת למבני מים לפי המפרט המיוחד בעובי 112 ס"מ כולל עיבוד תעלות בפני הבטון. המחיר כולל עיבוד תפרים והחלקת הליקופטר בפני הרצפה	מ"ק	125.00	1,577.00	197,125.00
01.02.030	קירות מבטון ב-40 כנ"ל בעובי 50 ס"מ	מ"ק	72.00	1,862.00	134,064.00
01.02.040	תעלות זיזיות לקירות הנ"ל מבטון ב-40 כנ"ל הכוללות תחתית מחתך טרפזי ודפנות בעובי 25 ס"מ	מ"ק	19.00	1,995.00	37,905.00
01.02.050	קירות מבטון ב-40 כנ"ל אך בעובי 25 ס"מ. המחיר כולל עיבוד פתחים	מ"ק	23.00	1,938.00	44,574.00
01.02.060	תקרות מעבר מעל קירות מבטון ב-40 כנ"ל בעובי 25 ס"מ כולל עיבוד פתחים	מ"ק	5.00	1,957.00	9,785.00
01.02.070	מוטות פלדה מצולעים בכל הקטרים והאורכים לזיון הבטונים - בהערכה	טון	20.00	5,130.00	102,600.00
01.02.080	רשתות פלדה מרותכות לזיון הבטונים - בהערכה	טון	17.00	5,197.00	88,349.00
	סה"כ 01.02 עבודות בטון יצוק באתר				**621,682.00**
	<u>תת פרק 01.05 עבודות איטום</u>				
01.05.010	איטום הרצפה במריחות חמות מעל מצע בטון רזה לפי המפרט המיוחד	מ"ר	130.00	95.00	12,350.00
01.05.020	איטום קירות תת קרקעיים במריחות חמות לפי המפרט המיוחד	מ"ר	100.00	119.00	11,900.00
	להעברה בתת פרק 13.01.05				**24,250.00**

22/02/2026
דף מס': 105

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 13 11.0 - מבנה טיפול שלישוני (מסננים)
פרק 01 הרחבת מבנה סינון קיים

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				**24,250.00**
01.05.030	עצר כימי מתנפח מסוג סיקה סוול 2507 בהפסקות יציקה כולל משחת סיקה סוול	מטר	110.00	76.00	8,360.00
01.05.040	רצועות פי.וי.סי. פנימי מסוג V-24L מתוצרת סיקה בהפסקות יציקה	מטר	60.00	76.00	4,560.00
01.05.050	מילוי מגרעות בתפרים בסיקה פלקס פרו 3	מטר	200.00	57.00	11,400.00
01.05.060	ציפוי מגן על הרצפה והקירות מצידם הפנימי, בתעלות ותחתית וצידי תקרות המעבר בטיח צמנט מסוג סיקה טופ סיל 107	מ"ר	830.00	76.00	63,080.00
01.05.070	ציפוי מגן על פני תקרות המעבר מסיקה טופ סיל 107	מ"ר	30.00	72.00	2,160.00
	סה"כ 01.05 עבודות איטום				**113,810.00**
	סה"כ 01 הרחבת מבנה סינון קיים				**957,052.00**

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 13 11.0 - מבנה טיפול שלישוני (מסננים)
פרק 02 תא חלוקה לסינון

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	<u>פרק 02 תא חלוקה לסינון</u>				
	<u>תת פרק 02.01 עבודות עפר</u>				
02.01.010	חפירה כללית בשטח כולל עבוד שיפועים בתחתית החפירה לניקוז. המחיר כולל הידוק תחתית החפירה לצפיפות 96% ממודיפייד ע"י 8 מעברים של מכבש ויברציוני כבד	מ"ק	1,050.00	48.00	50,400.00
02.01.020	יריעות פוליאתילן מולחמות בעובי 2 מ"מ מעל תחתית החפירה .	מ"ר	90.00	10.00	900.00
02.01.030	מילוי חול חרסיתי (18%-25%) מהודק בשכבות בעובי 20 ס"מ לצפיפות 96% ממודיפייד	מ"ק	30.00	114.00	3,420.00
02.01.040	מצע סוג א מהודק בשכבות בעובי 20 ס"מ לצפיפות 98% ממודיפייד	מ"ק	50.00	228.00	11,400.00
02.01.050	מילוי חוזר מחול מקומי מהודק בשכבות בעובי 20 ס"מ לצפיפות 96% ממודיפייד	מ"ק	900.00	48.00	43,200.00
	סה"כ 02.01 עבודות עפר				**109,320.00**
	<u>תת פרק 02.02 עבודות בטון יצוק באתר</u>				
02.02.010	מצע בטון רזה בעובי 5 ס"מ מתחת לרצפה	מ"ר	21.00	56.00	1,176.00
02.02.020	רצפה מבטון ב-40 מתערובת מיוחדת למבני מים לפי המפרט המיוחד בעובי 40 ס"מ. המחיר כולל עיבוד תפרים והחלקת הליקופטר בפני הרצפה	מ"ק	7.00	1,577.00	11,039.00
02.02.030	קירות מבטון ב-40 מתערובת כנ"ל בעובי 40 ס"מ.	מ"ק	45.00	1,938.00	87,210.00
	להעברה בתת פרק 13.02.02				**99,425.00**

סעיף	*תאור*	*יחידה*	*כמות*	*מחיר*	*סך הכל*
	מהעברה				**99,425.00**
02.02.040	קירות מבטון ב-40 כנ"ל בעובי 30 ס"מ כולל עיבוד פתחים ומגלש	מ"ק	7.50	1,900.00	14,250.00
02.02.050	בטון ב-30 ד"ח 3 לשיפועים	מ"ק	6.00	1,520.00	9,120.00
02.02.060	מוטות פלדה מצולעים בכל הקטרים והאורכים לזיון הבטונים - בהערכה	טון	7.00	5,130.00	35,910.00
02.02.070	רשתות פלדה מרותכות לזיון הבטונים - בהערכה	טון	5.00	5,197.00	25,985.00
	סה"כ 02.02 עבודות בטון יצוק באתר				**184,690.00**
	<u>תת פרק 02.05 עבודות איטום</u>				
02.05.010	איטום הרצפה במריחות חמות מעל מצע בטון רזה לפי המפרט המיוחד	מ"ר	130.00	95.00	12,350.00
02.05.020	איטום קירות תת קרקעיים במריחות חמות לפי המפרט המיוחד	מ"ר	65.00	119.00	7,735.00
02.05.030	עצר כימי מתנפח מסוג סיקה סוול 2507 בהפסקות יציקה כולל משחת סיקה סוול	מטר	20.00	76.00	1,520.00
02.05.040	רצועות פי.וי.סי. פנימי מסוג V-24L מתוצרת סיקה בהפסקות יציקה	מטר	22.00	76.00	1,672.00
02.05.050	מילוי מגרעות בתפרים בסיקה פלקס PR03WF	מטר	22.00	57.00	1,254.00
02.05.060	ציפוי מגן על הרצפה והקירות מצידם הפנימי בטיח צמנט מסוג סיקה גארד EC720	מ"ר	150.00	119.00	17,850.00
	סה"כ 02.05 עבודות איטום				**42,381.00**
	סה"כ 02 תא חלוקה לסינון				**336,391.00**

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	<u>פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים</u> **<u>תת פרק 15.01 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני</u>** כל הסעיפים בפרק זה כוללים אספקה, התקנה והרכבה של הציוד לרבות הטיות שפכים בתיאום עם מפעיל המתקן, ניקוי וייבוש אזור העבודה, ביצוע עבודות לסיתות הבטון, ביצוע קדחים לרבות איטום בגמר העבודה, התקנה, יישור, פילוס וכן כל הדרוש לצורך התקנת הציוד המובא בפרק זה, מלבד אם הוגדרו עבודות מיוחדות לצורך ביצוע ההתקנה. כמו כן תיאור הציוד בפרק זה הינו תמציתי וכי יש לספק את הציוד בהתאם להנחיות המפורטות במפרט הטכני המיוחד. כלל הצנרת ואביזרי הצנרת מאופיינים בטבלאות אקסל המצורפות למסמכי המכרז . בהתאם כלל התיאורים בכתב הכמויות תואמים להגדרות אלו. מחירי הציוד, האביזרים והצנרת כוללים אספקה והתקנה של אטמים, ברגים , אומים, דסקיות, ביצוע קדחים, חיבור לאוגנים, צנרת וכן ציוד קיים וכן כל הנדרש להתקנה מושלמת של פריטי הצנרת והציוד.				
15.01.020	מד עכירות HACH/ MODOTEC לקולחים שלישוניים 24V /0.1 kw/h	יח'	2.00	14,250.00	28,500.00
	להעברה בתת פרק 13.15.01				**28,500.00**

22/02/2026
דף מס': 109

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 13 11.0 - מבנה טיפול שלישוני (מסננים)
פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				**28,500.00**
15.01.030	משדר מפלס equivalent For sand filter Vega or 24V /0.1 kw/h	יח'	2.00	8,550.00	17,100.00
15.01.040	sluice gate electrified 1.6X2.0 m Rectangular /ZET or eqivalent 400V /50hz /1kw/h	יח'	2.00	42,750.00	85,500.00
15.01.050	מד עכירות לפי מפרט	יח'	2.00	23,750.00	47,500.00
15.01.060	אספקה והרכבה מושלמת של מערכת מצעים לטיפול שלישוני ומערכת איסוף מי השטיפה underdrain בהתאם למפרט הטכני באנגלית.	קומפ'	1.00	1,710,000	1,710,000.00
	סה"כ 15.01 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני				**1,888,600.00**
	<u>תת פרק 15.02 הספקה והרכבה לצנרת גלויה ואביזרים</u>				
	צנרת אוויר מחומר מבנה פלדה מגולוונת וצבועה				
15.02.015	Slip On Flange קוטר 12"	יח'	10.00	713.00	7,130.00
15.02.020	Blind Flange קוטר 12"	יח'	1.00	808.00	808.00
15.02.025	Elbow 90 קוטר 12"	יח'	2.00	713.00	1,426.00
15.02.030	Elbow 45 קוטר 12"	יח'	4.00	713.00	2,852.00
15.02.035	Tee קוטר 12"	יח'	3.00	1,425.00	4,275.00
15.02.040	Pipe קוטר 12"	מטר	25.00	713.00	17,825.00
15.02.045	מגוף פרפר מותאם לאוויר קוטר 12"	יח'	2.00	4,275.00	8,550.00
15.02.050	מחבר גמיש קוטר 12"	יח'	2.00	2,375.00	4,750.00
15.02.055	מפעיל פניאומטי להפעלת מגופים	יח'	2.00	7,125.00	14,250.00
	להעברה בתת פרק 13.15.02				**61,866.00**

22/02/2026
דף מס': 110

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 13 11.0 - מבנה טיפול שלישוני (מסננים)
פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				**61,866.00**
	צנרת פינוי מי שטיפה פלדה מגולוונת וצבועה וחומר מבנה HDPE				
15.02.065	Flange קוטר "8	יח'	2.00	428.00	856.00
15.02.075	Elbow 90 קוטר 315 מ"מ	יח'	2.00	713.00	1,426.00
15.02.085	צינור 350 ממ	מטר	25.00	808.00	20,200.00
	צינור מי שטיפת מסננים חומר מבנה פלדה מגולוונת וצבועה				
15.02.095	Slip On Flange קוטר 16"	יח'	3.00	903.00	2,709.00
15.02.105	Slip On Flange קוטר 12"	יח'	3.00	713.00	2,139.00
15.02.115	TEE 16"	יח'	2.00	1,520.00	3,040.00
15.02.125	ELBOW 90 SR קוטר 16"	יח'	2.00	903.00	1,806.00
15.02.135	ELBOW 90 SR קוטר 12"	יח'	2.00	713.00	1,426.00
15.02.145	צינור 16"	מטר	10.00	903.00	9,030.00
15.02.155	מגוף ניתוק מסוג פרפר קוטר 16"	יח'	2.00	5,225.00	10,450.00
	סה"כ 15.02 הספקה והרכבה לצנרת גלויה ואביזרים				**114,948.00**
	סה"כ 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים				**2,003,548.00**
	סה"כ 11.0 - מבנה טיפול שלישוני (מסננים)				**3,296,991.00**

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	<u>פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים</u> **<u>תת פרק 15.01 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומקני</u>** כל הסעיפים בפרק זה כוללים אספקה, התקנה והרכבה של הציוד לרבות הטיות שפכים בתיאום עם מפעיל המתקן, ניקוי וייבוש אזור העבודה, ביצוע עבודות לסיתות הבטון, ביצוע קדחים לרבות איטום בגמר העבודה, התקנה, יישור, פילוס וכן כל הדרוש לצורך התקנת הציוד המובא בפרק זה, מלבד אם הוגדרו עבודות מיוחדות לצורך ביצוע ההתקנה. כמו כן תיאור הציוד בפרק זה הינו תמציתי וכי יש לספק את הציוד בהתאם להנחיות המפורטות במפרט הטכני המיוחד. כלל הצנרת ואביזרי הצנרת מאופיינים בטבלאות אקסל המצורפות למסמכי המכרז . בהתאם כלל התיאורים בכתב הכמויות תואמים להגדרות אלו. מחירי הציוד, האביזרים והצנרת כוללים אספקה והתקנה של אטמים, ברגים , אומים, דסקיות, ביצוע קדחים, חיבור לאוגנים, צנרת וכן ציוד קיים וכן כל הנדרש להתקנה מושלמת של פריטי הצנרת והציוד.				
	להעברה בתת פרק 15.15.01				

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				
15.01.010	מפעיל על שסתום תלת-כיווני שעוקף את מחליף החום 0.2 kwh/ 400V	יח'	3.00	8,075.00	24,225.00
15.01.020	שסתום לשחרור אוויר ARI /D-025L בקו בוצה משופעלת	יח'	3.00	3,325.00	9,975.00
15.01.030	משאבה צנטריפוגלי לבוצה משופעלת Co. Inc Uri Haas /Vaughan 4 kwh/ ספיקה 70 מק"ש/ יעילות 80%/ hz 50/ 400V	יח'	3.00	114,000.00	342,000.00
15.01.040	משאבה צנטריפוגלי לבוצה משופעלת WILO 3 kwh/ ספיקה 65 מק"ש/ יעילות 80%/ 50 hz/ 400V	יח'	3.00	80,750.00	242,250.00
15.01.050	מד זרימה or equivalent Khrone /Modotec kwh 0.1/ 24V	יח'	6.00	8,075.00	48,450.00
15.01.060	משדר לחץ / equivalent /Vega, EH or 0.1 kwh/ 24V	יח'	6.00	8,075.00	48,450.00
15.01.070	מחליף חום מים אוויר לקירור הביוגז	יח'	1.00	156,750.00	156,750.00
15.01.080	משדר טמפרטורה / Vega or equivalent kwh 0.1/ 24V	יח'	3.00	8,075.00	24,225.00
	סה"כ 15.01 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומקני				**896,325.00**
	<u>תת פרק 15.02 הספקה והרכבה לצנרת גלויה ואביזרים</u>				
15.02.010	שסתום אל חוזר / ARI / NR-040 בקוטר 100 מ"מ	יח'	3.00	2,375.00	7,125.00
15.02.030	מגוף כדורי CSNE בקוטר 15 מ"מ	יח'	6.00	190.00	1,140.00
	להעברה בתת פרק 15.15.02				**8,265.00**

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 15 14.0 - מבנה מחליפי חום ומשאבות סחרור לבוצה
פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				**8,265.00**
15.02.040	מגוף כדורי CSNE בקוטר 20 מ"מ	יח'	6.00	285.00	1,710.00
15.02.050	מגוף כדורי CSNE בקוטר 50 מ"מ	יח'	3.00	380.00	1,140.00
15.02.060	מגוף פרפר CSNE בקוטר 100 מ"מ	יח'	12.00	475.00	5,700.00
15.02.070	מחבר התפשטות CSNE בקוטר 150 מ"מ	יח'	6.00	3,325.00	19,950.00
15.02.080	מגוף טריז CSNE בקוטר 150 מ"מ	יח'	9.00	3,325.00	29,925.00
15.02.090	שסתום מעבר קוטר CSNE בקוטר 100 מ"מ	יח'	3.00	238.00	714.00
15.02.100	שסתום מעבר קוטר CSNE בקוטר 150 מ"מ	יח'	9.00	333.00	2,997.00
15.02.110	שסתום מעבר קוטר CSNE בקוטר 125 מ"מ	יח'	3.00	285.00	855.00
15.02.120	שסתום מעבר קוטר CSNE בקוטר 200 מ"מ	יח'	3.00	380.00	1,140.00
15.02.130	שסתום תלת כווני בקוטר 100 מ"מ	יח'	3.00	285.00	855.00
15.02.140	מתג זרימה ARI	יח'	6.00	1.00	6.00
15.02.350	שסתום אל חוזר / ARI / NR-040 בקוטר 150 מ"מ	יח'	3.00	3,325.00	9,975.00
	סה"כ 15.02 הספקה והרכבה לצנרת גלויה ואביזרים				**83,232.00**
	סה"כ 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים				**979,557.00**
	סה"כ 14.0 - מבנה מחליפי חום ומשאבות סחרור לבוצה				**979,557.00**

22/02/2026
דף מס': 114

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 16 14.7+14.3 - מבנה עיכול בוצה ומשטח משאבות
פרק 01 משטח בטון למשאבות

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	<u>פרק 01 משטח בטון למשאבות</u>				
	<u>תת פרק 01.01 עבודות עפר</u>				
01.01.010	חפירה למשטח בטון לרבות עיבויים, יישור והדוק תחתית החפירה.	מ"ק	70.00	43.00	3,010.00
01.01.020	מצע סוג א' מפוזר ומהודק בשכבות של 20 ס"מ לצפיפות 98% מוד.אש.או.	מ"ק	40.00	138.00	5,520.00
	סה"כ 01.01 עבודות עפר				**8,530.00**
	<u>תת פרק 01.02 עבודות בטון</u>				
01.02.010	משטח בטון מזויין, ב-40 דרגת חשיפה 9, בעובי 25 ס"מ, לרבות עיבויים בהיקף המשטח ופלדת הזיון, גמר בהחלקת הליקופטר.	מ"ק	18.00	2,565.00	46,170.00
	סה"כ 01.02 עבודות בטון				**46,170.00**
	<u>תת פרק 01.03 עבודות איטום</u>				
01.03.010	איטום רצפת משטח הבטון ע"י "ספירגום B-412" שכבה אחת בעובי 4 מ"מ.	מ"ר	80.00	124.00	9,920.00
	סה"כ 01.03 עבודות איטום				**9,920.00**
	סה"כ 01 משטח בטון למשאבות				**64,620.00**

22/02/2026
שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
דף מס': 115
מבנה 16 14.7+14.3 - מבנה עיכול בוצה ומשטח משאבות
פרק 02 עבודות שיפוץ מעכל בוצה מס 3

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	<u>פרק 02 עבודות שיפוץ מעכל בוצה מס 3</u> **<u>תת פרק 02.01 טיפול בגג המעכל</u>**				
02.01.010	פירוק גג המעכל מלו"חדים וטופינג בטון מעליהם ולצקת גג בטון מונוליטי חדש. העלות כוללת יציקת תקרת גג חדשה בעובי 0-32 ס"מ (השיפוע בפני תקרה לניקוז) מבטון אטים למים וגזים מעל הקורות הקיימות, ציפוי מגן מפרמקור 3326 על תחתית התקרה, תחתית וצידי הקורות הקיימות ו-2 מטר בראש הקיר וציפוי מגן על פני הבטון של הגג מסיקה טופ סיל 107.	קומפ'	1.00	1,045,000	1,045,000.00
02.01.020	פירוק תקרת הלוחדים לרבות ביצוע טופינג מעליהם	יח'	1.00	950,000.00	950,000.00
	סה"כ 02.01 טיפול בגג המעכל				**1,995,000.00**
	סה"כ 02 עבודות שיפוץ מעכל בוצה מס 3				**1,995,000.00**

22/02/2026

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
דף מס': 116

מבנה 16 14.7+14.3 - מבנה עיכול בוצה ומשטח משאבות
פרק 06 עבודות מסגרות

סעיף	*תאור*	*יחידה*	*כמות*	*מחיר*	*סך הכל*
	<u>פרק 06 עבודות מסגרות</u>				
	<u>תת פרק 06.01 מכסים ומעקות</u>				
06.01.010	ביצוע מדרכי הליכה ברוחב 1.2 מ' בחיתוך לפי התכנית מחומרים מרוכבים כדוגמת רבדיון הכוללים מהלכי מדרגות, סבכה מותקנת בתוך מסגרת צבועה ומגלוונת, מעקות תואמים בגובה 1.1 מ'.	מ"ר	100.00	1,995.00	199,500.00
	סה"כ 06.01 מכסים ומעקות				**199,500.00**
	סה"כ 06 עבודות מסגרות				**199,500.00**

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 16 14.7+14.3 - מבנה עיכול בוצה ומשטח משאבות
פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	<u>פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים</u> **<u>תת פרק 15.01 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני</u>** כל הסעיפים בפרק זה כוללים אספקה, התקנה והרכבה של הציוד לרבות הטיות שפכים בתיאום עם מפעיל המתקן, ניקוי וייבוש אזור העבודה, ביצוע עבודות לסיתות הבטון, ביצוע קדחים לרבות איטום בגמר העבודה, התקנה, יישור, פילוס וכן כל הדרוש לצורך התקנת הציוד המובא בפרק זה, מלבד אם הוגדרו עבודות מיוחדות לצורך ביצוע ההתקנה. כמו כן תיאור הציוד בפרק זה הינו תמציתי וכי יש לספק את הציוד בהתאם להנחיות המפורטות במפרט הטכני המיוחד. כלל הצנרת ואביזרי הצנרת מאופיינים בטבלאות אקסל המצורפות למסמכי המכרז . בהתאם כלל התיאורים בכתב הכמויות תואמים להגדרות אלו. מחירי הציוד, האביזרים והצנרת כוללים אספקה והתקנה של אטמים, ברגים , אומים, דסקיות, ביצוע קדחים, חיבור לאוגנים, צנרת וכן ציוד קיים וכן כל הנדרש להתקנה מושלמת של פריטי הצנרת והציוד.				
	להעברה בתת פרק 16.15.01				

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 16 14.3+14.7 - מבנה עיכול בוצה ומשטח משאבות
פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				
15.01.050	מכלול ערבול בוצה הכולל: 6 יחידות ערבול mixing assembly לערבול כולל של 1200-1250 מק"ש. 3 משאבות קוצצות כדוגמת חברת ווהן לספיקה של 625-630 מק"ש. המערכת כוללת אלמנטים לשבירת קצף	קומפ'	1.00	1,410,750	1,410,750.00
15.01.060	משאבה צנטריפוגלי, למערכת קצף אנאירובי /Vaughan Co. Inc kwh / /HE6W8CS 18.5/ 220 מק"ש/ 50 hz/ 400V	יח'	1.00	61,750.00	61,750.00
15.01.070	אספקה והרכבה של פורק מהיר emergency vent בקוטר "24 שיותקן על גג המעכל מוגן פיצוץ מפלבם 316 SS	יח'	4.00	33,250.00	133,000.00
15.01.080	מד זרימה לגז equivalent /Khrone or /0.1 kwh /MODOTEC 24V	יח'	4.00	14,250.00	57,000.00
15.01.100	אספקה והרכבה של קולטן גז (Gas Hood) בקוטר "24 לקליטת הביוגז מהמעכל, מוגן פיצוץ בהתאם למפרט	יח'	1.00	47,500.00	47,500.00
15.01.110	מתג מפלס הידרוסטטי /Vega or equivalent 24V /0.1 kwh	יח'	2.00	8,550.00	17,100.00
	להעברה בתת פרק 16.15.01				**1,727,100.00**

22/02/2026
דף מס': 119

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 16 14.3+14.7 - מבנה עיכול בוצה ומשטח משאבות
פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				**1,727,100.00**
15.01.120	אספקה והרכבה של (inspection window) ומסירה של חלון הצצה בקוטר "24 לבדיקה ויזואלית שימצא על גג מעכל, מוגן פיצוץ, כולל מגב פנימי, מערכת לשטיפה במים בהתאם למפרט	יח'	1.00	95,000.00	95,000.00
15.01.140	משדר לחץ or equivalent 24V /0.1 kwh /Vega	יח'	1.00	8,550.00	8,550.00
15.01.150	משדר מפלס מכ"ם RadarLevelTransmitter למעכל אנארובי 0.1 kwh/ 24V	יח'	1.00	8,550.00	8,550.00
15.01.160	על היצרן לבצע סימולצית Fluid Dynamics (CFD) Computational עבור מערכת השאיבה המתאימה לנתוני המעכל הקיים ולשביעות רצונו של מתכנן הפרויקט	קומפ'	1.00	76,000.00	76,000.00
	סה"כ 15.01 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני				**1,915,200.00**
	<u>תת פרק 15.02 הספקה והרכבה לצנרת גלויה ואביזרים</u>				
15.02.010	שסתום לשחרור אוויר בקוטר 50 מ"מ ARI/ SS316L	יח'	2.00	4,750.00	9,500.00
15.02.020	מגוף כדורי SCOPE/ SS316L בקוטר 20 מ"מ	יח'	2.00	143.00	286.00
15.02.030	מגוף כדורי SCOPE/ SS316L בקוטר 50 מ"מ	יח'	2.00	143.00	286.00
15.02.040	מגוף כדורי SCOPE/ GVL בקוטר 20 מ"מ	יח'	1.00	143.00	143.00
	להעברה בתת פרק 16.15.02				**10,215.00**

ח.ג.מ. מהנדסים יועצים ומתכננים (1980) בע"מ
ת.ד. 8583 א.ת. חדש פולג נתניה טל: 073-7903900

22/02/2026
דף מס': 120

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 16 14.7+14.3 - מבנה עיכול בוצה ומשטח משאבות
פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				**10,215.00**
15.02.050	שסתום אל חוזר ARI/ NR-040 בקוטר HDPE/ 400 מ"מ	יח'	4.00	17,575.00	70,300.00
15.02.070	מחבר התפשטות HDPE בקוטר 200 מ"מ	יח'	6.00	1,796.00	10,776.00
15.02.080	מחבר התפשטות HDPE בקוטר 250 מ"מ	יח'	2.00	1,859.00	3,718.00
15.02.090	מעכב להבה FLAME ARRESTOR SS316L or approved Uri Haas Varec בקוטר 150 מ"מ ,Shand&Jurs	יח'	2.00	33,250.00	66,500.00
15.02.100	חיבור לפלאנג' HDPE בקוטר 250 מ"מ	יח'	2.00	333.00	666.00
15.02.110	חיבור לפלאנג' HDPE בקוטר 400 מ"מ	יח'	1.00	475.00	475.00
15.02.120	חיבור לפלאנג' SS316L בקוטר 300 מ"מ	יח'	1.00	380.00	380.00
15.02.150	שסתום פרפר ביצוע גבוה בקוטר 150 מ"מ SS316L	יח'	3.00	9,500.00	28,500.00
15.02.160	מגוף טריז SS316L בקוטר 200 מ"מ	יח'	5.00	10,260.00	51,300.00
15.02.170	מגוף טריז SS316L בקוטר 250 מ"מ	יח'	4.00	11,543.00	46,172.00
15.02.180	מגוף טריז SS316L בקוטר 300 מ"מ	יח'	1.00	12,825.00	12,825.00
15.02.190	מגוף טריז SS316L בקוטר 550 מ"מ	יח'	3.00	25,650.00	76,950.00
15.02.210	מגוף טריז SS316 בקוטר 150 מ"מ	יח'	1.00	3,976.00	3,976.00
15.02.230	מגוף טריז SS316 בקוטר 400 מ"מ	יח'	4.00	17,955.00	71,820.00
	להעברה בתת פרק 16.15.02				**454,573.00**

22/02/2026
דף מס': 121

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 16 14.7+14.3 - מבנה עיכול בוצה ומשטח משאבות
פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				**454,573.00**
15.02.240	שסתום פקק SS316 בקוטר 150 מ"מ	יח'	1.00	475.00	475.00
15.02.250	שסתום לשחרור לחץ SS316L or approved Shand&Jurs, Varec בקוטר 150 מ"מ	יח'	2.00	23,750.00	47,500.00
15.02.260	נקודת טיהור Point SS316L Purge בקוטר 15 מ"מ	יח'	4.00	475.00	1,900.00
15.02.340	שסתום מעבר קוטר SS316L בקוטר 50 מ"מ	יח'	1.00	285.00	285.00
15.02.350	שסתום מעבר קוטר SS316L בקוטר 550 מ"מ	יח'	2.00	2,375.00	4,750.00
15.02.360	שסתום מעבר קוטר SS316L בקוטר 400 מ"מ	יח'	1.00	1,900.00	1,900.00
15.02.370	נקודת דגימה Scope 84410500001S SS316L בקוטר 15 מ"מ	יח'	2.00	475.00	950.00
15.02.400	מגוף תלת כווני SS316L בקוטר 150 מ"מ	יח'	1.00	8,075.00	8,075.00
15.02.410	מגוף טלסקופי TYCO SS316L בקוטר 8 מ"מ	יח'	1.00	19,000.00	19,000.00
	סה"כ 15.02 הספקה והרכבה לצנרת גלויה ואביזרים				**539,408.00**
	סה"כ 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים				**2,454,608.00**

22/02/2026
שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
דף מס': 122
מבנה 16 14.7+14.3 - מבנה עיכול בוצה ומשטח משאבות
פרק 19 מסגרות חרש

סעיף	*תאור*	*יחידה*	*כמות*	*מחיר*	*סך הכל*
	<u>פרק 19 מסגרות חרש</u> **<u>תת פרק 19.01 מסגרות חרש</u>**				
19.01.010	קונסטרוקציה מפרופילי פלדה נירוסטה 316 וצבועים לרבות פלטקות חיזוק ועיגון ולרבות סמכים ניידים מבוססי סמכי נאופרן , בורגי חיבור, תכנון, תכניות ייצור לאישור המהנדס לרבות פאסיביציה וכל הנידרש להתקנה מושלמת מוארקת. - עבור תמיכות תנרת	טון	7.00	27,075.00	189,525.00
	סה"כ 19.01 מסגרות חרש				**189,525.00**
	סה"כ 19 מסגרות חרש				**189,525.00**

22/02/2026
דף מס': 123

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 16 14.7+14.3 - מבנה עיכול בוצה ומשטח משאבות
פרק 24 עבודות הריסה ופינוי

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	<u>פרק 24 עבודות הריסה ופינוי</u>				
	<u>תת פרק 24.01 הריסה ופינוי</u>				
	כללי: מחירי הסעיפים השונים כוללים גם פינוי הפסולת לאתר שפך מאושר.				
24.01.010	הקמת פיגום בתוך המיכל לצורך ביצוע עבודות ההריסה ותמיכת התבניות של יציקת הבטון לרבות פרוק ופינוי בגמר העבודות.	מ"ר	420.00	737.00	309,540.00
24.01.020	הקמת פיגום חיצוני סביב המיכל לצורך עבודות ההריסה ויציקת הגג החדש, לרבות פרוק ופינוי בגמר העבודות. המדידה לפי שטח המעטפת החיצונית של המיכל.	מ"ר	490.00	238.00	116,620.00
24.01.030	פרוק, ניסור, סיתות והריסת תקרת המיכל מלוחדים עם טופינג בעובי עד 35 ס"מ, קורות בטון טרומיות, השלמות יציקה, מעקות בטון וכו', יש לסתת בזהירות בהיקף הקירות ולהשאיר את פלדת הזיון המתחברת לקירות ולמעקה הבטון סביב הגג וכן עצר PVC.	מ"ר	440.00	1,663.00	731,720.00
24.01.040	פרוק והרכבה מחדש של מעקה פלדה סביב הגג.	קומפ'	1.00	23,750.00	23,750.00
24.01.050	סיתותים בעמודי בטון קיימים	מ"ק	1.00	4,750.00	4,750.00
	סה"כ 24.01 הריסה ופינוי				**1,186,380.00**
	סה"כ 24 עבודות הריסה ופינוי				**1,186,380.00**
	סה"כ 14.7+14.3 - מבנה עיכול בוצה ומשטח משאבות				**6,089,633.00**

22/02/2026
דף מס': 124

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 18 חדרי חשמל
פרק 01 חדר חשמל 23

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	<u>פרק 01 חדר חשמל 23</u> **<u>תת פרק 01.01 חפירה ומילוי</u>** בהידוק השתית הטבעית יש לקחת בחשבון שימוש בשברי אבן לייצוב במקרה של תכולת רטיבות גבוהה				
01.01.020	חפירה	מ"ק	50.00	34.00	1,700.00
	סה"כ 01.01 חפירה ומילוי				**1,700.00**
	<u>תת פרק 01.02 עבודות בטון</u> סוג הבטון ב- 40 סיגים דרגת חשיפה 10 כולל תוספת פנטרון בכמות של 1% ממשקל הצמנט				
01.02.010	מצע ארגזי קרטון עטופים בניילון בגובה 25 ס"מ	מ"ר	117.00	49.00	5,733.00
01.02.020	שכבת בטון רזה בעובי 5 ס"מ יצוקה מעל ארגזי הקרטון	מ"ר	117.00	56.00	6,552.00
01.02.030	ראשי כולנס במידות שונות	מ"ק	4.50	1,378.00	6,201.00
01.02.040	מרצפי בטון בעובי 30 ס"מ לרבות עיבויים תעלה שקועה,גמר בטון מוחלק	מ"ק	39.50	1,010.00	39,895.00
01.02.050	קירות בטון בעובי 25 ס"מ	מ"ק	60.00	1,378.00	82,680.00
01.02.060	תקרת בטון בעובי 30 ס"מ לרבות ביצוע פתחים, קורה תחתונה , גמר בטון מוחלק	מ"ק	48.00	1,370.00	65,760.00
01.02.070	קורות עליונות ומעקות בטון סביב הגג	מ"ק	17.00	1,264.00	21,488.00
01.02.135	רשתות ומוטות פלדה לזיון הבטונים	טון	17.50	5,035.00	88,112.50
	סה"כ 01.02 עבודות בטון				**316,421.50**

22/02/2026
דף מס': 125

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 18 חדרי חשמל
פרק 01 חדר חשמל 23

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	<u>תת פרק 01.06 חלונות ודלתות</u>				
01.06.010	אספקה והרכבה של חלון במידות 70X160 ס"מ	יח'	4.00	618.00	2,472.00
01.06.020	אספקה והרכבה של דלת במידות 160X260 ס"מ	יח'	2.00	15,200.00	30,400.00
01.06.030	אספקה והרכבה של סולם עליה לגג עם כלוב הגנה בגובה של עד 5 מטר	יח'	1.00	3,658.00	3,658.00
	סה"כ 01.06 חלונות ודלתות				**36,530.00**
	<u>תת פרק 01.07 מתקני תברואה</u>				
01.07.010	עמדת כיבוי אש תקנית, מותקנת בתוך ארון פיברגלס (הנמדד בנפרד), המותקן על קיר, לרבות ברז שריפה "2 עם מצמד שטורץ, 2 זרנוקים בקוטר "2 ובאורך 15 מ' עם מצמדי שטורץ, מזנק סילון/ריסוס "2, רב שימושי עם מצמד "2, ברז כדורי "1, גלגלון עם צינור גמיש קוטר "3/4 באורך 30 מ', חיבור לקו המים ושילוט "אש" לזיהוי, מותקן מושלם לרבות ארון לציוד כיבוי אש מפיברגלס עם דלת נועלת, במידות 80/80/30 ס"מ, מחובר לקיר (מיועד להתקנת גלגלון "3/4 המשולם בנפרד)	קומפ'	2.00	2,803.00	5,606.00
	סה"כ 01.07 מתקני תברואה				**5,606.00**
	<u>תת פרק 01.09 עבודות טיח</u>				
01.09.010	טיח פנים בשלוש שכבות סרגל בשני כיוונים (בטיפול המוקדם יש חיפוי על כל הקירות ואין טיח)	מ"ר	220.00	95.00	20,900.00
	להעברה בתת פרק 18.01.09				**20,900.00**

22/02/2026
דף מס': 126

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 18 חדרי חשמל
פרק 01 חדר חשמל 23

סעיף	*תאור*	*יחידה*	*כמות*	*מחיר*	*סך הכל*
	מהעברה				**20,900.00**
01.09.020	טיח חוץ בשלוש שכבות (מייאקים, בגר וצבע גמיש) כולל גליפים פינות וקמטים	מ"ר	240.00	143.00	34,320.00
	סה"כ 01.09 עבודות טיח				**55,220.00**
	<u>תת פרק 01.10 עבודות ריצוף וחיפוי</u>				
01.10.010	רצפה צפה לחדרי חשמל - מידות אריח 600X600X35 ממ. מבנה האריח - קופסת פח סגורה ממולאת בטון קל. משקל אריח לא יותר מ 16 ק"ג. האריח צבוע באפוקסי קלוי בתנור בעובי 35 מיקרון. האריח יעמוד בעומס מפורס שווה של 2300 ק"ג למ"ר. אריחי הרצפה מתאימים לת"י 755. רגלי התמיכה עשויים מתכת מגולוונת, פחי הבסיס והראש בעובי 2 ממ לפחות . מבנה הרגל עומד בעומס צירי של 4000 ק"ג. גובה הרגל 1 מטר.	מ"ר	120.00	1,093.00	131,160.00
	סה"כ 01.10 עבודות ריצוף וחיפוי				**131,160.00**
	<u>תת פרק 01.11 עבודות צביעה</u>				
01.11.010	צבע פנים בגוון לפי בחירת האדריכל (חלק מבמבנה מחופה בקירות בקרמיקה)	מ"ר	220.00	67.00	14,740.00
	סה"כ 01.11 עבודות צביעה				**14,740.00**

ח.ג.מ. מהנדסים יועצים ומתכננים (1980) בע"מ
ת.ד. 8583 א.ת. חדש פולג נתניה טל: 073-7903900

22/02/2026
דף מס': 127

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 18 חדרי חשמל
פרק 01 חדר חשמל 23

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	<u>תת פרק 01.23 כלוסאות בטון לביסוס</u>				
	כלונסאות בטון ב 40 דרגת חשיפה 10 יצוקים עם תמיסת בומנייט לרבות הקמת תחנה באתר לערבוב ומיחזור הבנטונייט וכל הנדרש לבצע קידוחים. מחיר הכלונסאות כולל גם ביצוע בדיקות סוניות				
01.23.010	כלונסאות בטון בקוטר 60 ס"מ לעומק כל שהוא	מטר	180.00	542.00	97,560.00
01.23.020	כלוב זיון לכלונסאות	טון	6.00	5,824.00	34,944.00
	סה"כ 01.23 כלוסאות בטון לביסוס				**132,504.00**
	סה"כ 01 חדר חשמל 23				**693,881.50**

22/02/2026
דף מס': 128

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 18 חדרי חשמל
פרק 02 חדר חשמל 37

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	<u>פרק 02 חדר חשמל 37</u>				
	<u>תת פרק 02.01 עבודות עפר</u>				
02.01.010	חפירה בשטח המבנה עד למפלס תחתית המצע של הרצפה	מ"ק	150.00	48.00	7,200.00
02.01.020	חפירה לקורות יסוד ברוחב 20 ס"מ	מ"ק	3.00	88.00	264.00
	סה"כ 02.01 עבודות עפר				**7,464.00**
	<u>תת פרק 02.02 עבודות בטון יצוק באתר</u>				
02.02.010	כלונסי בטון ב-30 ד"ח 3 כולל קידוח ויציקה בקוטר 60 ס"מ	מטר	80.00	314.00	25,120.00
02.02.020	ארגזי הפרדה מפולסטירן מוקצף בגובה 25 ס"מ מתחת לקורות	מטר	32.00	34.00	1,088.00
02.02.030	ארגזי הפרדה מפוליסטרן מוקצף בגובה 25 ס"מ מתחת לרצפות	מ"ר	60.00	54.00	3,240.00
02.02.040	מצע בטון רזה בעובי 5 ס"מ מתחת לרצפות וקורות	מ"ר	70.00	56.00	3,920.00
02.02.050	קורות יסוד מבטון ב-30 ד"ח 3 ברוחב 20 ס"מ יצוקות מעל המצע (הנמדד בנפרד)	מ"ק	2.00	1,891.00	3,782.00
02.02.060	רצפת בטון ב-30 כנ"ל בעובי 30 ס"מ	מ"ק	20.00	1,449.00	28,980.00
02.02.070	רצפת חדרי חשמל תלויה מבטון ב-30 כנ"ל בעובי 20 ס"מ כולל עיבוד פתחים	מ"ק	13.00	1,710.00	22,230.00
02.02.080	תקרת גג מבטון ב-30 כנ"ל בעובי 25 ס"מ.	מ"ק	16.50	1,767.00	29,155.50
02.02.090	קירות מבטון ב-30 כנ"ל בעובי 20 ס"מ	מ"ק	29.00	1,862.00	53,998.00
	להעברה בתת פרק 18.02.02				**171,513.50**

22/02/2026
דף מס': 129

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 18 חדרי חשמל
פרק 02 חדר חשמל 37

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				**171,513.50**
02.02.100	עמודונים לתמיכת רצפת חדר חשמל מבטון ב-30 כנ"ל בחתך 20/20	מ"ק	1.00	1,995.00	1,995.00
02.02.110	מעקות בטון ב-30 בעובי 25 ס"מ כולל שקע ברוחב 5 ס"מ לרולקה בהיקף הגג וסביב הפתחים	מ"ק	8.00	2,090.00	16,720.00
02.02.120	מוטות פלדה מצולעים בכל הקטרים והאורכים לזיון הבטונים - בהערכה	טון	6.00	5,130.00	30,780.00
02.02.130	רשתות פלדה מרותכות לזיון הבטונים בהערכה	טון	5.00	5,197.00	25,985.00
02.02.140	כלוב לזיון כלונס בכל הקטרים והאורכים	טון	1.50	5,805.00	8,707.50
	סה"כ 02.02 עבודות בטון יצוק באתר				**255,701.00**
	<u>תת פרק 02.05 עבודות איטום</u>				
02.05.010	פרימר ביטומני ושכבת ביטומן מופח לפי המפרט על פני הבטון בגג	מ"ר	61.00	35.00	2,135.00
02.05.020	יצירת שפועי גג מבטון מוקצף (בטון קל) בעל משקל מרחבי 1,200 ק"ג/מ"ר. המחיר כולל רשת זיון לפי המפרט	מ"ק	9.00	713.00	6,417.00
02.05.030	רולקות משולשות במידות 6/6 ס"מ בטיט צמנט 1:3	מטר	32.00	24.00	768.00
02.05.040	איטום הגג ב-2 שכבות יריעות ביטומניות משוכללות מולחמות לגג כולל מעל רולקות המכילות תוספת 15% פולימר אלסטומרי S.B.S עובי היריעה 5 מ"מ עם זיון לבד פוליאסטר במשקל 250 גר'/מ"ר	מ"ר	61.00	167.00	10,187.00
	להעברה בתת פרק 18.02.05				**19,507.00**

22/02/2026
דף מס': 130

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 18 חדרי חשמל
פרק 02 חדר חשמל 37

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				**19,507.00**
02.05.050	יריעות מבד גיאוטכני במשקל 400 גר'/מ"ר להגנה על האיטום	מ"ר	61.00	19.00	1,159.00
02.05.060	שכבה בעובי 5 ס"מ של אגרגט פוליה בקוטר 2 ס"מ מפוזר על הגג מעל הנ"ל	מ"ר	61.00	24.00	1,464.00
02.05.070	איטום הרצפה במריחות חמות מעל מצע בטון רזה לפי המפרט המיוחד	מ"ר	70.00	95.00	6,650.00
02.05.080	איטום קירות תת-קרקעיים במריחות חמות לפי המפרט המיוחד	מ"ר	50.00	119.00	5,950.00
	סה"כ 02.05 עבודות איטום				**34,730.00**
	<u>תת פרק 02.06 חלונות ודלתות</u>				
02.06.010	אספקה והרכבה של חלון במידות 70X160 ס"מ	יח'	4.00	618.00	2,472.00
02.06.020	אספקה והרכבה של דלת במידות 160X260 ס"מ	יח'	2.00	15,200.00	30,400.00
02.06.030	אספקה והרכבה של סולם עליה לגג עם כלוב הגנה בגובה של עד 5 מטר	יח'	1.00	3,658.00	3,658.00
	סה"כ 02.06 חלונות ודלתות				**36,530.00**

22/02/2026
דף מס': 131

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 18 חדרי חשמל
פרק 02 חדר חשמל 37

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	<u>תת פרק 02.07 מתקני תברואה</u>				
02.07.010	עמדת כיבוי אש תקנית, מותקנת בתוך ארון פיברגלס (הנמדד בנפרד), המותקן על קיר, לרבות ברז שריפה "2 עם מצמד שטורץ, 2 זרנוקים בקוטר "2 ובאורך 15 מ' עם מצמדי שטורץ, מזנק סילון/ריסוס "2, רב שימושי עם מצמד "2, ברז כדורי "1, גלגלון עם צינור גמיש קוטר "3/4 באורך 30 מ', חיבור לקו המים ושילוט "אש" לזיהוי, מותקן מושלם לרבות ארון לציוד כיבוי אש מפיברגלס עם דלת נועלת, במידות 80/80/30 ס"מ, מחובר לקיר (מיועד להתקנת גלגלון "3/4 המשולם בנפרד)	קומפ'	2.00	2,803.00	5,606.00
	סה"כ 02.07 מתקני תברואה				**5,606.00**
	<u>תת פרק 02.09 עבודות טיח</u>				
02.09.010	טיח פנים בשלוש שכבות סרגל בשני כיוונים (בטיפול המוקדם יש חיפוי על כל הקירות ואין טיח)	מ"ר	220.00	95.00	20,900.00
02.09.020	טיח חוץ בשלוש שכבות (מייאקים, בגר וצבע גמיש) כולל גליפים פינות וקמטים	מ"ר	240.00	143.00	34,320.00
	סה"כ 02.09 עבודות טיח				**55,220.00**

22/02/2026
דף מס': 132

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 18 חדרי חשמל
פרק 02 חדר חשמל 37

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	<u>תת פרק 02.10 עבודות ריצוף וחיפוי</u>				
02.10.010	רצפה צפה לחדרי חשמל - מידות אריח 600X600X35 ממ. מבנה האריח - קופסת פח סגורה ממולאת בטון קל. משקל אריח לא יותר מ 16 ק"ג. האריח צבוע באפוקסי קלוי בתנור בעובי 35 מיקרון. האריח יעמוד בעומס מפורס שווה של 2300 ק"ג למ"ר. אריחי הרצפה מתאימים לת"י 755. רגלי התמיכה עשויים מתכת מגולוונת, פחי הבסיס והראש בעובי 2 ממ לפחות . מבנה הרגל עומד בעומס צירי של 4000 ק"ג. גובה הרגל 1 מטר.	מ"ר	120.00	1,093.00	131,160.00
	סה"כ 02.10 עבודות ריצוף וחיפוי				**131,160.00**
	<u>תת פרק 02.11 עבודות צביעה</u>				
02.11.010	צבע פנים בגוון לפי בחירת האדריכל (חלק מבמבנה מחופה בקירות בקרמיקה)	מ"ר	220.00	67.00	14,740.00
	סה"כ 02.11 עבודות צביעה				**14,740.00**
	סה"כ 02 חדר חשמל 37				**541,151.00**

22/02/2026
דף מס': 133

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 18 חדרי חשמל
פרק 04 חדר מתח נמוך 38

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	<u>פרק 04 חדר מתח נמוך 38</u>				
	<u>תת פרק 04.01 עבודות עפר</u>				
04.01.010	חפירה בשטח המבנה עד למפלס תחתית המצע של הרצפה	מ"ק	200.00	48.00	9,600.00
04.01.020	חפירה לקורות יסוד ברוחב 20 ס"מ	מ"ק	4.00	88.00	352.00
	סה"כ 04.01 עבודות עפר				**9,952.00**
	<u>תת פרק 04.02 עבודות בטון יצוק באתר</u>				
04.02.010	כלונסי בטון ב-30 ד"ח 3 כולל קידוח ויציקה בקוטר 60 ס"מ	מטר	100.00	314.00	31,400.00
04.02.020	ארגזי הפרדה מפולסטירן מוקצף בגובה 25 ס"מ מתחת לקורות	מטר	43.00	34.00	1,462.00
04.02.030	ארגזי הפרדה מפוליסטרן מוקצף בגובה 25 ס"מ מתחת לרצפות	מ"ר	70.00	54.00	3,780.00
04.02.040	מצע בטון רזה בעובי 5 ס"מ מתחת לרצפות וקורות	מ"ר	85.00	56.00	4,760.00
04.02.050	קורות יסוד מבטון ב-30 ד"ח 3 ברוחב 20 ס"מ יצוקות מעל המצע (הנמדד בנפרד)	מ"ק	3.00	1,891.00	5,673.00
04.02.060	רצפת בטון ב-30 כנ"ל בעובי 30 ס"מ	מ"ק	24.00	1,449.00	34,776.00
04.02.070	רצפת חדרי חשמל תלויה מבטון ב-30 כנ"ל בעובי 20 ס"מ כולל עיבוד פתחים	מ"ק	13.00	1,710.00	22,230.00
04.02.080	תקרת גג מבטון ב-30 כנ"ל בעובי 25 ס"מ.	מ"ק	16.00	1,767.00	28,272.00
	להעברה בתת פרק 18.04.02				**132,353.00**

22/02/2026
דף מס': 134

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 18 חדרי חשמל
פרק 04 חדר מתח נמוך 38

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				**132,353.00**
04.02.090	קירות מבטון ב-30 כנ"ל בעובי 20 ס"מ	מ"ק	33.00	1,862.00	61,446.00
04.02.100	עמודונים לתמיכת רצפת חדר חשמל מבטון ב-30 כנ"ל בחתך 20/20	מ"ק	1.00	1,995.00	1,995.00
04.02.110	מעקות בטון ב-30 בעובי 25 ס"מ כולל שקע ברוחב 5 ס"מ לרולקה בהיקף הגג וסביב הפתחים	מ"ק	8.00	2,090.00	16,720.00
04.02.120	מוטות פלדה מצולעים בכל הקטרים והאורכים לזיון הבטונים - בהערכה	טון	6.00	5,130.00	30,780.00
04.02.130	רשתות פלדה מרותכות לזיון הבטונים בהערכה	טון	6.00	5,197.00	31,182.00
04.02.140	כלוב לזיון כלונס בכל הקטרים והאורכים	טון	2.00	5,805.00	11,610.00
	סה"כ 04.02 עבודות בטון יצוק באתר				**286,086.00**
	<u>תת פרק 04.05 עבודות איטום</u>				
04.05.010	פרימר ביטומני ושכבת ביטומן מופח לפי המפרט על פני הבטון בגג	מ"ר	51.00	35.00	1,785.00
04.05.020	יצירת שפועי גג מבטון מוקצף (בטון קל) בעל משקל מרחבי 1,200 ק"ג/מ"ר. המחיר כולל רשת זיון לפי המפרט	מ"ק	8.00	713.00	5,704.00
04.05.030	רולקות משולשות במידות 6/6 ס"מ בטיט צמנט 1:3	מטר	30.00	24.00	720.00
	להעברה בתת פרק 18.04.05				**8,209.00**

22/02/2026
דף מס': 135

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 18 חדרי חשמל
פרק 04 חדר מתח נמוך 38

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				**8,209.00**
04.05.040	איטום הגג ב-2 שכבות יריעות ביטומניות משוכללות מולחמות לגג כולל מעל רולקות המכילות תוספת 15% פולימר אלסטומרי S.B.S עובי היריעה 5 מ"מ עם זיון לבד פוליאסטר במשקל 250 גר'/מ"ר	מ"ר	51.00	167.00	8,517.00
04.05.050	יריעות מבד גיאוטכני במשקל 400 גר'/מ"ר להגנה על האיטום	מ"ר	51.00	19.00	969.00
04.05.060	שכבה בעובי 5 ס"מ של אגרגט פוליה בקוטר 2 ס"מ מפוזר על הגג מעל הנ"ל	מ"ר	51.00	24.00	1,224.00
04.05.070	איטום הרצפה במריחות חמות מעל מצע בטון רזה לפי המפרט המיוחד	מ"ר	60.00	95.00	5,700.00
04.05.080	איטום קירות תת-קרקעיים במריחות חמות לפי המפרט המיוחד	מ"ר	70.00	119.00	8,330.00
	סה"כ 04.05 עבודות איטום				**32,949.00**
	<u>תת פרק 04.06 חלונות ודלתות</u>				
04.06.010	אספקה והרכבה של חלון במידות 70X160 ס"מ	יח'	4.00	618.00	2,472.00
04.06.020	אספקה והרכבה של דלת במידות 160X260 ס"מ	יח'	2.00	15,200.00	30,400.00
04.06.030	אספקה והרכבה של סולם עליה לגג עם כלוב הגנה בגובה של עד 5 מטר	יח'	1.00	3,658.00	3,658.00
	סה"כ 04.06 חלונות ודלתות				**36,530.00**

22/02/2026
דף מס': 136

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 18 חדרי חשמל
פרק 04 חדר מתח נמוך 38

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	<u>תת פרק 04.07 מתקני תברואה</u>				
04.07.010	עמדת כיבוי אש תקנית, מותקנת בתוך ארון פיברגלס (הנמדד בנפרד), המותקן על קיר, לרבות ברז שריפה "2 עם מצמד שטורץ, 2 זרנוקים בקוטר "2 ובאורך 15 מ' עם מצמדי שטורץ, מזנק סילון/ריסוס "2, רב שימושי עם מצמד "2, ברז כדורי "1, גלגלון עם צינור גמיש קוטר "3/4 באורך 30 מ', חיבור לקו המים ושילוט "אש" לזיהוי, מותקן מושלם לרבות ארון לציוד כיבוי אש מפיברגלס עם דלת נועלת, במידות 80/80/30 ס"מ, מחובר לקיר (מיועד להתקנת גלגלון "3/4 המשולם בנפרד)	קומפ'	2.00	2,803.00	5,606.00
	סה"כ 04.07 מתקני תברואה				**5,606.00**
	<u>תת פרק 04.09 עבודות טיח</u>				
04.09.010	טיח פנים בשלוש שכבות סרגל בשני כיוונים (בטיפול המוקדם יש חיפוי על כל הקירות ואין טיח)	מ"ר	220.00	95.00	20,900.00
04.09.020	טיח חוץ בשלוש שכבות (מייאקים, בגר וצבע גמיש) כולל גליפים פינות וקמטים	מ"ר	240.00	143.00	34,320.00
	סה"כ 04.09 עבודות טיח				**55,220.00**

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 18 חדרי חשמל
פרק 04 חדר מתח נמוך 38

סעיף	*תאור*	*יחידה*	*כמות*	*מחיר*	*סך הכל*
	<u>תת פרק 04.10 עבודות ריצוף וחיפוי</u>				
04.10.010	רצפה צפה לחדרי חשמל - מידות אריח 600X600X35 ממ. מבנה האריח - קופסת פח סגורה ממולאת בטון קל. משקל אריח לא יותר מ 16 ק"ג. האריח צבוע באפוקסי קלוי בתנור בעובי 35 מיקרון. האריח יעמוד בעומס מפורס שווה של 2300 ק"ג למ"ר. אריחי הרצפה מתאימים לת"י 755. רגלי התמיכה עשויים מתכת מגולוונת, פחי הבסיס והראש בעובי 2 ממ לפחות . מבנה הרגל עומד בעומס צירי של 4000 ק"ג. גובה הרגל 1 מטר.	מ"ר	120.00	1,093.00	131,160.00
	סה"כ 04.10 עבודות ריצוף וחיפוי				**131,160.00**
	<u>תת פרק 04.11 עבודות צביעה</u>				
04.11.010	צבע פנים בגוון לפי בחירת האדריכל (חלק מבמבנה מחופה בקירות בקרמיקה)	מ"ר	220.00	67.00	14,740.00
	סה"כ 04.11 עבודות צביעה				**14,740.00**
	סה"כ 04 חדר מתח נמוך 38				**572,243.00**
	סה"כ חדרי חשמל				**1,807,275.50**

ח.ג.מ. מהנדסים יועצים ומתכננים (1980) בע"מ
ת.ד. 8583 א.ת. חדש פולג נתניה טל: 073-7903900

22/02/2026
דף מס': 138

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 19 עבודות פיתוח שטח
פרק 16 בידוד צנרת

סעיף	*תאור*	*יחידה*	*כמות*	*מחיר*	*סך הכל*
	<u>פרק 16 בידוד צנרת</u> **<u>תת פרק 16.01 בידוד צנרת חמה</u>**				
16.01.010	בידוד לצינורות בחום של +30/250- מעלות עם קליפות (תרמילי) צמר סלעים או ש"ע בעובי "2 ללא עטיפה, לצינורות קוטר "6 (קוטר חיצוני של הצינור 169 מ"מ)	מטר	200.00	344.00	68,800.00
	סה"כ 16.01 בידוד צנרת חמה				**68,800.00**
	סה"כ 16 בידוד צנרת				**68,800.00**

22/02/2026
דף מס': 139

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 19 עבודות פיתוח שטח
פרק 51 עבודות אספלט

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	<u>פרק 51 עבודות אספלט</u>				
	<u>תת פרק 51.01 עבודות אספלט</u>				
51.01.010	מצע סוג א' לרבות פיזור והידוק מבוקר, המצע יסופק ממחצבה מאושרת. המחיר הינו לכמות מעל 500 מ"ק (שתי שכבות של 20 סמ)	מ"ק	1,300.00	165.00	214,500.00
51.01.020	ציפוי יסוד מאחה באימולסיה ביטומנית בשיעור של 0.5 ק"ג/מ"ר	מ"ר	2,100.00	2.00	4,200.00
51.01.030	שכבה מקשרת מבטון אספלט בעובי 5 ס"מ מתערובת עם אבן דולומיט גודל מקסימלי 25 מ"מ ("1), ביטומן PG 10-68, לרבות פיזור והידוק באמצעות כלים מתאימים	מ"ר	2,100.00	46.00	96,600.00
51.01.040	שכבה נושאת עליונה בכבישים מבטון אספלט בעובי 3 ס"מ מתערובת עם אבן דולומיט גודל מקסימלי 12.5 מ"מ ("1/2), ביטומן PG 10-70, לרבות פיזור והידוק	מ"ר	2,100.00	42.00	88,200.00
51.01.050	אבן שפה כביש דגם "חריש" או "עירון" או ש"ע במידות 20/25/100 ס"מ ו/או 20/25/50 ס"מ, לרבות יסוד ומשענת בטון, גוון צבעוני - על בסיס מלט לבן ו/או בגוון לבן	מטר	500.00	147.00	73,500.00
51.01.060	ריצוף באבנים משתלבות בעובי 8 ס"מ, מלבניות במידות 10/20 ס"מ או רבועיות במידות 20/20 ס"מ, לרבות חול 5 ס"מ (לא כולל מצע), גוון צבעוני - על בסיס מלט לבן (סופר סטון) ו/או גוון לבן ו/או גווני קוקטייל	מ"ר	600.00	176.00	105,600.00
	סה"כ 51.01 עבודות אספלט				**582,600.00**

ח.ג.מ. מהנדסים יועצים ומתכננים (1980) בע"מ
ת.ד. 8583 א.ת. חדש פולג נתניה טל: 073-7903900

22/02/2026
דף מס': 140

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 19 עבודות פיתוח שטח
פרק 51 עבודות אספלט

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	<u>תת פרק 51.02 פירוקים</u>				
51.02.010	פירוק מיסעת אספלט/בטון בעובי עד 8 ס"מ	מ"ר	400.00	14.00	5,600.00
	סה"כ 51.02 פירוקים				**5,600.00**
	סה"כ 51 עבודות אספלט				**588,200.00**

ח.ג.מ. מהנדסים יועצים ומתכננים (1980) בע"מ
ת.ד. 8583 א.ת. חדש פולג נתניה טל: 073-7903900

22/02/2026
דף מס': 141

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 19 עבודות פיתוח שטח
פרק 57 צנרת מים ביוב ניקוז

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	<u>פרק 57 צנרת מים ביוב ניקוז</u>				
	<u>תת פרק 57.01 צינורות PVC</u>				
57.01.010	צינורות P.V.C לביוב, מסוג "מריביב עבה" SN-8 או ש"ע, קוטר 500 מ"מ, לפי ת"י 884, לא כולל ספחים למעט מחברים, מונחים בקרקע בעומק מעל 1.25 מ' ועד 1.75 מ', לרבות עבודות חפירה, עטיפת חול ומילוי חוזר	מטר	90.00	1,007.00	90,630.00
57.01.020	צינורות P.V.C לביוב, מסוג "מריביב עבה" SN-8 או ש"ע, קוטר 630 מ"מ, לפי ת"י 884, לא כולל ספחים למעט מחברים, מונחים בקרקע בעומק מעל 1.25 מ' ועד 1.75 מ', לרבות עבודות חפירה, עטיפת חול ומילוי חוזר	מטר	40.00	1,501.00	60,040.00
	סה"כ 57.01 צינורות PVC				**150,670.00**
	<u>תת פרק 57.02 צינורות פוליאתילן</u>				
57.02.010	בוצה ראשונית/בוצה סמיכה - צינורות פוליאתילן לביוב ותיעול מסוג PE-100+ "מריפלקס" SDR-17, דרג 10 או ש"ע, קוטר 160 מ"מ, מיוצרים לפי ת"י 4427, לא כולל ספחים למעט מחברים, מונחים בקרקע בעומק מעל 1.25 מ' ועד 1.75 מ', לרבות עבודות חפירה, עטיפת חול ומילוי חוזר	מ"ר	230.00	228.00	52,440.00
	להעברה בתת פרק 19.57.02				**52,440.00**

22/02/2026
דף מס': 142

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 19 עבודות פיתוח שטח
פרק 57 צנרת מים ביוב ניקוז

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				**52,440.00**
57.02.011	בוצה מעוכלת לכיוון מבנה 16.2 - צינורות פוליאתילן לביוב ותיעול מסוג PE-100+ "מריפלקס" SDR-17, דרג 10 או ש"ע, קוטר 160 מ"מ, מיוצרים לפי ת"י 4427, לא כולל ספחים למעט מחברים, מונחים בקרקע בעומק מעל 1.25 מ' ועד 1.75 מ', לרבות עבודות חפירה, עטיפת חול ומילוי חוזר	מטר	300.00	228.00	68,400.00
57.02.020	תוספת לצינורות פוליאתילן לביוב ותיעול מסוג PE-100+ "מריפלקס" קוטר 160 מ"מ עבור דרג 16 במקום דרג 10	מטר	530.00	47.00	24,910.00
57.02.030	צינור בוצה ראשונית/בוצה שניונית/בוצה מעוכלת - צינורות פוליאתילן לביוב ותיעול מסוג PE-100+ "מריפלקס" SDR-17, דרג 10 או ש"ע, קוטר 200 מ"מ , מיוצרים לפי ת"י 4427, לא כולל ספחים למעט מחברים, מונחים בקרקע בעומק מעל 1.25 מ' ועד 1.75 מ', לרבות עבודות חפירה, עטיפת חול ומילוי חוזר	מטר	370.00	285.00	105,450.00
57.02.040	תוספת לצינורות פוליאתילן לביוב ותיעול מסוג PE-100+ "מריפלקס" קוטר 200 מ"מ עבור דרג 16 במקום דרג 10	מטר	370.00	78.00	28,860.00
	להעברה בתת פרק 19.57.02				**280,060.00**

ח.ג.מ. מהנדסים יועצים ומתכננים (1980) בע"מ
ת.ד. 8583 א.ת. חדש פולג נתניה טל: 073-7903900

22/02/2026
דף מס': 143

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 19 עבודות פיתוח שטח
פרק 57 צנרת מים ביוב ניקוז

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				**280,060.00**
57.02.050	צינור מתא חלוקה למבנה 3.1 - צינורות פוליאתילן לביוב ותיעול מסוג PE-100+ "מריפלקס" SDR-17, דרג 10 או ש"ע, קוטר 500 מ"מ, מיוצרים לפי ת"י 4427, לא כולל ספחים למעט מחברים, מונחים בקרקע בעומק מעל 2.75 מ' ועד 3.25 מ', לרבות עבודות חפירה, עטיפת חול ומילוי חוזר -	מטר	110.00	1,245.00	136,950.00
57.02.060	צינור מתא חלוקה למבנה 3.0 - צינורות פוליאתילן לביוב ותיעול מסוג PE-100+ "מריפלקס" SDR-17, דרג 10 או ש"ע, קוטר 630 מ"מ, מיוצרים לפי ת"י 4427, לא כולל ספחים למעט מחברים, מונחים בקרקע בעומק מעל 2.75 מ' ועד 3.25 מ', לרבות עבודות חפירה, עטיפת חול ומילוי חוזר	מטר	80.00	1,710.00	136,800.00
57.02.067	צינור כניסה לתא חלוקה לסינון ומתא החלוקה אל המסננים עצמם - צינורות פוליאתילן לביוב ותיעול מסוג PE-100+ "מריפלקס" SDR-17, דרג 10 או ש"ע, קוטר 1000 מ"מ, מיוצרים לפי ת"י 4427, לא כולל ספחים למעט מחברים, מונחים בקרקע בעומק מעל 3.25 מ' ועד 3.75 מ', לרבות עבודות חפירה, עטיפת חול ומילוי חוזר	מטר	55.00	4,275.00	235,125.00
	להעברה בתת פרק 19.57.02				**788,935.00**

22/02/2026
דף מס': 144

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 19 עבודות פיתוח שטח
פרק 57 צנרת מים ביוב ניקוז

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				**788,935.00**
57.02.070	צינור כניסה לתא חלוקה וצינור קולחים ראשוניים - צינורות פוליאתילן לביוב ותיעול מסוג +PE-100 "מריפלקס" SDR-17, דרג 10 או ש"ע, קוטר 1200 מ"מ, מיוצרים לפי ת"י 4427, לא כולל ספחים למעט מחברים, מונחים בקרקע בעומק מעל 3.25 מ' ועד 3.75 מ', לרבות עבודות חפירה, עטיפת חול ומילוי חוזר	מטר	75.00	4,731.00	354,825.00
57.02.071	צינור כניסה לאגני גרוסת ויציאה מאגני גרוסת לכיוון תש שפכים ראשית - צינורות פוליאתילן לביוב ותיעול מסוג +PE-100 "מריפלקס" SDR-17, דרג 10 או ש"ע, קוטר 1200 מ"מ, מיוצרים לפי ת"י 4427, לא כולל ספחים למעט מחברים, מונחים בקרקע בעומק מעל 3.25 מ' ועד 3.75 מ', לרבות עבודות חפירה, עטיפת חול ומילוי חוזר	מטר	45.00	4,731.00	212,895.00
57.02.080	זווית 90 קוטר 500 ממ	יח'	15.00	3,040.00	45,600.00
57.02.081	זווית 90 קוטר 1000 ממ	יח'	5.00	9,975.00	49,875.00
57.02.090	זווית 90 קוטר 1200 ממ	יח'	4.00	12,350.00	49,400.00
57.02.091	אביזר טה 1000X1000X1000 לכיוון תא חלוקה חדש מ HDPE	יח'	1.00	11,400.00	11,400.00
57.02.092	אוגן עיוור לכיוון מסננים קיימים על קטע קו ישן בקוטר 1000 ממ	יח'	1.00	9,975.00	9,975.00
57.02.100	זווית 90 קוטר 630 ממ	יח'	8.00	5,130.00	41,040.00
57.02.110	תותב אוגן + אוגן מושחל בקוטר 1200 מ"מ	יח'	3.00	11,400.00	34,200.00
	להעברה בתת פרק 19.57.02				**1,598,145.00**

22/02/2026
דף מס': 145

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 19 עבודות פיתוח שטח
פרק 57 צנרת מים ביוב ניקוז

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				**1,598,145.00**
57.02.120	תותב אוגן + אוגן מושחל בקוטר 1000 מ"מ	יח'	3.00	9,500.00	28,500.00
	סה"כ 57.02 צינורות פוליאתילן				**1,626,645.00**
	<u>תת פרק 57.03 צינורות פלדה</u>				
57.03.010	צינורות פלדה קוטר "4, עובי דופן "5/32, עם עטיפה חיצונית פוליאתילן שחול תלת שכבתי דוגמת "טריו" או APC-3 או ש"ע וציפוי פנים מלט צמנט, לא כולל ספחים למעט מחברים, מונחים בקרקע בעומק עד 1.25 מ', לרבות עבודות חפירה, עטיפת חול ומילוי חוזר	מטר	70.00	320.00	22,400.00
57.03.020	צינורות פלדה קוטר "3, עובי דופן 5/32 מ"מ, עם עטיפה חיצונית פוליאתילן שחול תלת שכבתי דוגמת "טריו" או APC-3 או ש"ע וציפוי פנים מלט צמנט, לא כולל ספחים למעט מחברים, מונחים בקרקע בעומק עד 1.25 מ', לרבות עבודות חפירה, עטיפת חול ומילוי חוזר	מטר	20.00	265.00	5,300.00
57.03.030	צינור פלדה "40 בתוך סלקטור לטובת בוצה מסוחררת מתוקן גלוי מסוג STD	מטר	20.00	5,130.00	102,600.00
	סה"כ 57.03 צינורות פלדה				**130,300.00**

22/02/2026
דף מס': 146

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 19 עבודות פיתוח שטח
פרק 57 צנרת מים ביוב ניקוז

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	<u>תת פרק 57.04 שוחות</u>				
57.04.010	שוחות בקרה עגולות עם חוליה עליונה קונית ומכסה ב.ב. קוטר 60 ס"מ ממין 12.5) B125 טון), תחתית וחוליות מבטון טרום לפי ת"י 658, בקוטר פנימי 125 ס"מ , שלבי דריכה וכל האביזרים, לרבות שני קידוחי פתחים לחיבור צינורות כניסה ויציאה של קו ראשי עם אטם חדירה מסוג "910-F" או "910CS" ואטימה בין החוליות מסוג "איטופלסט" או "F200 פרו-סטיק" או ש"ע, בעומק מעל 1.75 מ' ועד 2.25 מ', לרבות עבודות חפירה ומילוי חוזר	יח'	7.00	6,841.00	47,887.00
57.04.020	שוחה לקו קולחים חדש - שוחות בקרה עגולות מחוליות ותחתית טרומיות מבטון לפי ת"י 658 בקוטר פנימי 200 ס"מ עם תקרה כבדה ומכסה ב.ב. קוטר 60 ס"מ ממין 40) D400 טון), שלבי דריכה/סולם וכל האביזרים, לרבות שני קידוחי פתחים לחיבור צינורות כניסה ויציאה של קו ראשי עם אטם חדירה מסוג "910-F" או "910CS" ואטימה בין החוליות מסוג "איטופלסט" או "F200 פרו-סטיק" או ש"ע, בעומק מעל 3.25 מ' ועד 3.75 מ' לרבות עבודות חפירה ומילוי חוזר	יח'	1.00	27,028.00	27,028.00
	להעברה בתת פרק 19.57.04				**74,915.00**

22/02/2026
דף מס': 147

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 19 עבודות פיתוח שטח
פרק 57 צנרת מים ביוב ניקוז

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				**74,915.00**
57.04.030	שוחת בקרה יצוקה באתר על קו קולחים קיים - שוחות בקרה עגולות, יצוקות באתר בקוטר פנימי 200 ס"מ מבטון מזוין, עם תקרה בינונית ומכסה ב.ב. קוטר 60 ס"מ ממין 12.5) B125 טון), שלבי דריכה וכל האביזרים, ובעומק עד 2.25 מ', לרבות עבודות חפירה ומילוי חוזר	יח'	1.00	16,274.00	16,274.00
57.04.040	שוחת בקרה עגולה לטובת ההתקנת מד זרימה בין הסלקטורים בקוטר 125 ס"מ בעומק 1.75 מ' ועד 2.25 מ', לרבות עבודות חפירה ומילוי חוזר	יח'	1.00	6,841.00	6,841.00
	סה"כ 57.04 שוחות				**98,030.00**
	<u>תת פרק 57.05 שונות</u>				
57.05.010	מגופי ניתוק טריז מתאימים לביוב כדוגמת תוצאת רפאל קוטר 200 ממ	יח'	2.00	8,075.00	16,150.00
57.05.020	עבור חיבור קו שפכים מכיוון תש שפכים גולמית אל משקע הראשוני - העבודות כוללותף חיתוך צינור פלדה קיים בקוטר "40 התקנת אביזר להקדלת הקוטר ל "48 הוספת אוגן וחיבור לתותב ואוגן של צינור פוליאתילן חדש	קומפ'	1.00	71,250.00	71,250.00
57.05.030	עבור חיבור קו שפכים מכיוון מבנה טיפול קדם אל אגני הגרוסת החדשים - העבודות כוללות חיתוך צינור פלדה קיים בקוטר "48 (1200 מ"מ) הוספת אוגן וחיבור לתותב ואוגן של צינור פוליאתילן חדש	קומפ'	1.00	71,250.00	71,250.00
	להעברה בתת פרק 19.57.05				**158,650.00**

22/02/2026
דף מס': 148

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 19 עבודות פיתוח שטח
פרק 57 צנרת מים ביוב ניקוז

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	מהעברה				**158,650.00**
57.05.040	עבור חיבור קו שפכים מכיוון אגני הגרוסת החדשים אל תחנת השאיבה הראשית - העבודות כוללות חיתוך צינור פלדה קיים בקוטר "48 (1200 מ"מ) הוספת אוגן וחיבור לתותב ואוגן של צינור פוליאתילן חדש	קומפ'	1.00	71,250.00	71,250.00
57.05.050	עבור חיבור קו שפכים מכיוון צינור קולחים שניונים שמגיע מתש קולחים שניוניים לכיוון תא חלוקה חדש - העבודות כוללות חיתוך צינור פלדה קיים בקוטר "40 הוספת אוגן וחיבור לתותב ואוגן של צינור פוליאתילן חדש	קומפ'	1.00	71,250.00	71,250.00
	סה"כ 57.05 שונות				**301,150.00**
	סה"כ 57 צנרת מים ביוב ניקוז				**2,306,795.00**
	סה"כ עבודות פיתוח שטח				**2,963,795.00**

22/02/2026
דף מס': 149

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 20 עבודות חשמל לכלל המבנים (מפורט באקסל)
פרק 01 עבודות חשמל

סעיף	*תאור*	*יחידה*	*כמות*	*מחיר*	*סך הכל*
	<u>פרק 01 עבודות חשמל</u>				
	<u>תת פרק 01.01 עבודות חשמל</u>				
01.01.010	פרק עבודות חשמל לפי אומדן יועץ חשמל (מפורט בקובץ אקסל)	קומפ'	1.00	10,842,015	10,842,015.00
	סה"כ 01.01 עבודות חשמל				**10,842,015.00**
	סה"כ 01 עבודות חשמל				**10,842,015.00**

22/02/2026
דף מס': 150

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 20 עבודות חשמל לכלל המבנים (מפורט באקסל)
פרק 02 עבודות בקרה

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	<u>פרק 02 עבודות בקרה</u> **<u>תת פרק 02.01 תכנון ביצוע של שדרוג מערכות בקרה של מבנים קיימים</u>** תכנון ביצוע של מערכת בקרה לפי רשימת המבנים שלהלן בהתאם לבקרה הקיימת, ניתוח המערכת הקיימת, עריכת התפ"מ וכתיבת התוכנה מחדש בהתאם לתפם ובהתאם לדרישות המערכת החדשה.				
02.01.010	משאבות שיקוע ראשוני	קומפ'	1.00	114,000.00	114,000.00
02.01.020	סלקטור	קומפ'	1.00	80,750.00	80,750.00
02.01.030	אגני שיקוע ראשוני (3 יחידות)	קומפ'	1.00	237,500.00	237,500.00
02.01.040	תא מגע + מערכת הסינון	קומפ'	1.00	332,500.00	332,500.00
02.01.050	מסמיכים	קומפ'			
02.01.060	צנטריפוגה ישנה	קומפ'			
	סה"כ 02.01 תכנון ביצוע של שדרוג מערכות בקרה של מבנים קיימים				**764,750.00**
	סה"כ 02 עבודות בקרה				**764,750.00**
	סה"כ עבודות חשמל לכלל המבנים (מפורט באקסל)				**11,606,765.00**

ח.ג.מ. מהנדסים יועצים ומתכננים (1980) בע"מ
ת.ד. 8583 א.ת. חדש פולג נתניה טל: 073-7903900

22/02/2026
דף מס': 151

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 21 משטחי בטון
פרק 00 משטחי בטון

סעיף	תאור	יחידה	כמות	מחיר	סך הכל
	<u>פרק 00 משטחי בטון</u>				
	<u>תת פרק 00.01 עבודות עפר</u>				
00.01.010	חפירה כללית בשטח כולל עבוד שיפועים בתחתית החפירה לניקוז. המחיר כולל הידוק תחתית החפירה לצפיפות 96% ממודיפייד ע"י 8 מעברים של מכבש ויברציוני כבד	מ"ק	300.00	48.00	14,400.00
	סה"כ 00.01 עבודות עפר				**14,400.00**
	<u>תת פרק 00.02 עבודות בטון יצוק באתר</u>				
00.02.010	מצע ארגזי פוליביד בעובי 25 ס"מ מתחת לקורות יסוד ברוחב 20 ס"מ	מטר	160.00	34.00	5,440.00
00.02.020	מצע ארגזי פוליביד כנ"ל אך מתחת לרצפה	מ"ר	250.00	54.00	13,500.00
00.02.030	כלונסי בטון ב-30 ד"ח 3 כולל קידוח ויציקה בקוטר 60 ס"מ	מטר	360.00	314.00	113,040.00
00.02.050	מצע בטון רזה בעובי 5 ס"מ יצוק על המצע מתחת לרצפה והקורות	מ"ר	300.00	56.00	16,800.00
00.02.060	רצפת בטון ב-30 ד"ח 3 בעובי 20 עד 30 ס"מ	מ"ק	80.00	1,452.00	116,160.00
00.02.070	רצפה כנ"ל אך בעובי 50 ס"מ	מ"ק	40.00	1,387.00	55,480.00
00.02.080	קורות יסוד מבטון ב-30 כנ"ל בעובי 20 ס"מ	מ"ק	20.00	1,891.00	37,820.00
00.02.230	מוטות פלדה מצולעים בכל הקטרים והאורכים לזיון הבטונים- בהערכה	טון	8.00	5,130.00	41,040.00
00.02.240	רשתות מרותכות לזיון הבטונים - בהערכה	טון	8.00	5,197.00	41,576.00
00.02.250	כלוב זיון בכלונסאות	טון	7.00	5,805.00	40,635.00
	סה"כ 00.02 עבודות בטון יצוק באתר				**481,491.00**

ח.ג.מ. מהנדסים יועצים ומתכננים (1980) בע"מ
ת.ד. 8583 א.ת. חדש פולג נתניה טל: 073-7903900

22/02/2026
דף מס': 152

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד
מבנה 21 משטחי בטון
פרק 00 משטחי בטון

סעיף	*תאור*	*יחידה*	*כמות*	*מחיר*	*סך הכל*
	<u>תת פרק 00.05 עבודות איטום</u>				
00.05.010	איטום דפנות קורות היסוד במריחות חמות כולל הגנת קלקר לפי המפרט	מ"ר	160.00	119.00	19,040.00
	סה"כ 00.05 עבודות איטום				**19,040.00**
	סה"כ 00 משטחי בטון				**514,931.00**
	סה"כ משטחי בטון				**514,931.00**

כתב כמויות (ריכוז)

22/02/2026

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד

	סך תת פרק	*סך פרק*	*סך מבנה*
מבנה 01 1.0 - מבנה טיפול קדם			
פרק 01 אגני גרוסת			
תת פרק 01.01 עבודות עפר	374,300.00		
תת פרק 01.02 עבודות בטון יצוק באתר	1,851,685.00		
תת פרק 01.05 עבודות איטום	228,090.00		
סה"כ 01 אגני גרוסת		2,454,075.00	
פרק 06 עבודות מסגרות			
תת פרק 06.01 מכסים ומעקות	194,400.00		
סה"כ 06 עבודות מסגרות		194,400.00	
פרק 15 הספקה והרכבה של ציוד אלקטרומכני צנרת גלויה ואביזרים			
תת פרק 15.01 הספקה והרכבה של ציוד אלקטרומכני	4,597,430.00		
תת פרק 15.02 הספקה והרכבה של צנרת גלויה ואביזרים	269,544.00		
סה"כ 15 הספקה והרכבה של ציוד אלקטרומכני צנרת גלויה ואביזרים		4,866,974.00	
פרק 24 עבודות פירוקים והריסות			
תת פרק 24.02 סגירת פתחים	4,750.00		
סה"כ 24 עבודות פירוקים והריסות		4,750.00	
סה"כ 01 1.0 - מבנה טיפול קדם			7,520,199.00
מבנה 02 1.1 - מבנה תחנת שאיבה ראשית			

	סך תת פרק	סך פרק	סך מבנה
פרק 15 הספקה והרכבה של ציוד אלקטרומכני צנרת גלויה ואביזרים			
תת פרק 15.01 הספקה והרכבה של ציוד אלקטרומכני	347,700.00		
תת פרק 15.02 הספקה והרכבה של צנרת גלויה ואביזרים	33,984.00		
סה"כ 15 הספקה והרכבה של ציוד אלקטרומכני צנרת גלויה ואביזרים		381,684.00	
סה"כ 02 1.1 - מבנה תחנת שאיבה ראשית			381,684.00
מבנה 04 2.0 - מבנה מאגר ויסות ות"ש לשפכים גולמיים			
פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים			
תת פרק 15.01 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני	171,000.00		
תת פרק 15.02 הספקה והרכבה לצנרת גלויה ואביזרים	51,715.00		
סה"כ 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים		222,715.00	
סה"כ 04 2.0 - מבנה מאגר ויסות ות"ש לשפכים גולמיים			222,715.00
מבנה 05 3.1 - מבנה שיקוע ראשוני			
פרק 01 אגני שיקוע ראשוני			
תת פרק 01.01 עבודות עפר	1,076,262.00		
תת פרק 01.02 עבודות בטון יצוק באתר	3,100,076.50		
תת פרק 01.05 עבודות איטום	630,745.00		
סה"כ 01 אגני שיקוע ראשוני		4,807,083.50	
פרק 02 תא חלוקה לאגני השיקוע			
תת פרק 02.01 עבודות עפר	197,902.00		
תת פרק 02.02 עבודות בטון יצוק באתר	247,604.50		

	סך תת פרק	סך פרק	סך מבנה
תת פרק 02.05 עבודות איטום	54,280.00		
סה"כ 02 תא חלוקה לאגני השיקוע		499,786.50	
פרק 06 עבודות מסגרות			
תת פרק 06.01 מכסים ומעקות	48,480.00		
תת פרק 06.06 מכסים ומעקות	356,500.00		
סה"כ 06 עבודות מסגרות		404,980.00	
פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים			
תת פרק 15.01 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני	8,878,662.00		
תת פרק 15.02 הספקה והרכבה לצנרת גלויה ואביזרים	1,300,138.00		
סה"כ 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים		10,178,800.00	
סה"כ 05 3.1 - מבנה שיקוע ראשוני			15,890,650.00
מבנה 06 4.1 - מבנה סלקטור			
פרק 01 הנדסה אזרחית			
תת פרק 01.01 עבודות עפר	693,362.00		
תת פרק 01.02 עבודות בטון יצוק באתר	2,479,009.50		
תת פרק 01.05 עבודות איטום	229,045.00		
סה"כ 01 הנדסה אזרחית		3,401,416.50	
פרק 06 עבודת מסגרות			
תת פרק 06.01 מכסים ומעקות	150,680.00		
סה"כ 06 עבודת מסגרות		150,680.00	

	סך תת פרק	סך פרק	סך מבנה
פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים			
תת פרק 15.01 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני	1,169,450.00		
תת פרק 15.02 הספקה והרכבה לצנרת גלויה ואביזרים	186,151.00		
תת פרק 15.03 הטיית בוצה עודפת	80,750.00		
סה"כ 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים		1,436,351.00	
פרק 16 שונות			
תת פרק 16.01 עבודות שונות	214,700.00		
סה"כ 16 שונות		214,700.00	
סה"כ 06 4.1 - מבנה סלקטור			5,203,147.50
מבנה 07 11.2 - מבנה תחנת שאיבה לקולחים שניוניים			
פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים			
תת פרק 15.01 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני	114,000.00		
תת פרק 15.02 הספקה והרכבה לצנרת גלויה ואביזרים	56,483.00		
סה"כ 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים		170,483.00	
סה"כ 07 11.2 - מבנה תחנת שאיבה לקולחים שניוניים			170,483.00
מבנה 09 14.4 - מבנה בוילרים			

	סך תת פרק	סך פרק	סך מבנה
פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים			
תת פרק 15.01 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני	178,220.00		
תת פרק 15.02 הספקה והרכבה של צנרת ואביזרים	494,843.00		
סה"כ 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים		673,063.00	
סה"כ 09 14.4 - מבנה בוילרים			673,063.00
מבנה 10 13.5 - מבנה למסמכי בוצה			
פרק 01 אומדן הנדסה אזרחית			
תת פרק 01.01 עבודות עפר	12,080.00		
תת פרק 01.02 עבודות בטון יצוק באתר	1,778,114.00		
תת פרק 01.05 עבודות איטום	135,200.00		
סה"כ 01 אומדן הנדסה אזרחית		1,925,394.00	
פרק 06 מסגרות			
תת פרק 06.00 כללי			
תת פרק 06.01 דלתות	91,675.00		
תת פרק 06.02 חלונות	112,575.00		
תת פרק 06.03 מכסים ומעקות	44,675.00		
סה"כ 06 מסגרות		248,925.00	
פרק 07 מתקני תברואה			
תת פרק 07.07 מתקני תברואה	94,703.00		
סה"כ 07 מתקני תברואה		94,703.00	
פרק 09 עבודות טיח			
תת פרק 09.01 עבודות טיח	259,350.00		
סה"כ 09 עבודות טיח		259,350.00	

	סך תת פרק	סך פרק	סך מבנה
פרק 10 עבודות ריצוף וחיפוי			
תת פרק 10.01 עבודות ריצוף וחיפוי	219,715.00		
סה"כ 10 עבודות ריצוף וחיפוי		219,715.00	
פרק 11 עבודות צביעה			
תת פרק 11.01 עבודות צביעה	87,100.00		
סה"כ 11 עבודות צביעה		87,100.00	
פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים			
תת פרק 15.01 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני	8,722,995.00		
תת פרק 15.02 הספקה והרכבה לצנרת גלויה ואביזרים	461,003.00		
סה"כ 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים		9,183,998.00	
פרק 16 משטח בטון למערכת נטרול ריחות			
תת פרק 16.01 עבודות עפר	8,530.00		
תת פרק 16.02 עבודות בטון	46,170.00		
תת פרק 16.03 עבודות איטום	9,920.00		
סה"כ 16 משטח בטון למערכת נטרול ריחות		64,620.00	
סה"כ 10 13.5 - מבנה למסמכי בוצה			12,083,805.00
מבנה 11 16.2 - מבנה סחיטת בוצה			
פרק 01 עבודות עפר			
תת פרק 01.01 עבודות עפר	13,670.00		
סה"כ 01 עבודות עפר		13,670.00	

שדרוג מכון טיהור שפכים אשדוד

	סך תת פרק	סך פרק	סך מבנה
פרק 02 עבודות בטון			
תת פרק 02.02 עבודות בטון יצוק באתר	2,456,432.00		
סה"כ 02 עבודות בטון		2,456,432.00	
פרק 03 עבודות איטום			
תת פרק 03.05 עבודות איטום	219,315.00		
סה"כ 03 עבודות איטום		219,315.00	
פרק 06 מסגרות			
תת פרק 06.00 כללי			
תת פרק 06.01 דלתות	123,405.00		
תת פרק 06.02 חלונות	36,575.00		
תת פרק 06.03 מכסים ומעקות	80,325.00		
סה"כ 06 מסגרות		240,305.00	
פרק 07 מתקני תברואה			
תת פרק 07.07 מתקני תברואה	94,703.00		
סה"כ 07 מתקני תברואה		94,703.00	
פרק 09 עבודות טיח			
תת פרק 09.01 עבודות טיח	313,590.00		
סה"כ 09 עבודות טיח		313,590.00	
פרק 10 עבודות ריצוף וחיפוי			
תת פרק 10.01 עבודות ריצוף וחיפוי	206,035.00		
סה"כ 10 עבודות ריצוף וחיפוי		206,035.00	
פרק 11 עבודות צביעה			
תת פרק 11.01 עבודות צביעה	107,200.00		
סה"כ 11 עבודות צביעה		107,200.00	

	סך תת פרק	סך פרק	סך מבנה
פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים			
תת פרק 15.01 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני	6,265,535.00		
תת פרק 15.02 הספקה והרכבה לצנרת גלויה ואביזרים	190,108.00		
סה"כ 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים		6,455,643.00	
סה"כ 11 16.2 - מבנה סחיטת בוצה			10,106,893.00
מבנה 12 10.1 - מבנה כימיקלים לטיפול שלישוני			
פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים			
תת פרק 15.01 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני	19,950.00		
תת פרק 15.02 הספקה והרכבה לצנרת גלויה ואביזרים	4,275.00		
סה"כ 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים		24,225.00	
סה"כ 12 10.1 - מבנה כימיקלים לטיפול שלישוני			24,225.00
מבנה 13 11.0 - מבנה טיפול שלישוני (מסננים)			
פרק 01 הרחבת מבנה סינון קיים			
תת פרק 01.01 עבודות עפר	221,560.00		
תת פרק 01.02 עבודות בטון יצוק באתר	621,682.00		
תת פרק 01.05 עבודות איטום	113,810.00		
סה"כ 01 הרחבת מבנה סינון קיים		957,052.00	
פרק 02 תא חלוקה לסינון			
תת פרק 02.01 עבודות עפר	109,320.00		
תת פרק 02.02 עבודות בטון יצוק באתר	184,690.00		

	סך תת פרק	סך פרק	סך מבנה
תת פרק 02.05 עבודות איטום	42,381.00		
סה"כ 02 תא חלוקה לסינון		336,391.00	
פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים			
תת פרק 15.01 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני	1,888,600.00		
תת פרק 15.02 הספקה והרכבה לצנרת גלויה ואביזרים	114,948.00		
סה"כ 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים		2,003,548.00	
סה"כ 13 11.0 - מבנה טיפול שלישוני (מסננים)			3,296,991.00
מבנה 15 14.0 - מבנה מחליפי חום ומשאבות סחרור לבוצה			
פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים			
תת פרק 15.01 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומקני	896,325.00		
תת פרק 15.02 הספקה והרכבה לצנרת גלויה ואביזרים	83,232.00		
סה"כ 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים		979,557.00	
סה"כ 15 14.0 - מבנה מחליפי חום ומשאבות סחרור לבוצה			979,557.00
מבנה 16 14.7+14.3 - מבנה עיכול בוצה ומשטח משאבות			
פרק 01 משטח בטון למשאבות			
תת פרק 01.01 עבודות עפר	8,530.00		
תת פרק 01.02 עבודות בטון	46,170.00		
תת פרק 01.03 עבודות איטום	9,920.00		
סה"כ 01 משטח בטון למשאבות		64,620.00	

	סך תת פרק	סך פרק	סך מבנה
פרק 02 עבודות שיפוץ מעכל בוצה מס 3			
תת פרק 02.01 טיפול בגג המעכל	1,995,000.00		
סה"כ 02 עבודות שיפוץ מעכל בוצה מס 3		1,995,000.00	
פרק 06 עבודות מסגרות			
תת פרק 06.01 מכסים ומעקות	199,500.00		
סה"כ 06 עבודות מסגרות		199,500.00	
פרק 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים			
תת פרק 15.01 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני	1,915,200.00		
תת פרק 15.02 הספקה והרכבה לצנרת גלויה ואביזרים	539,408.00		
סה"כ 15 הספקה והרכבה לציוד אלקטרומכני, צנרת גלויה ואביזרים		2,454,608.00	
פרק 19 מסגרות חרש			
תת פרק 19.01 מסגרות חרש	189,525.00		
סה"כ 19 מסגרות חרש		189,525.00	
פרק 24 עבודות הריסה ופינוי			
תת פרק 24.01 הריסה ופינוי	1,186,380.00		
סה"כ 24 עבודות הריסה ופינוי		1,186,380.00	
סה"כ 16 14.7+14.3 - מבנה עיכול בוצה ומשטח משאבות			6,089,633.00
מבנה 18 חדרי חשמל			
פרק 01 חדר חשמל 23			
תת פרק 01.01 חפירה ומילוי	1,700.00		
תת פרק 01.02 עבודות בטון	316,421.50		
תת פרק 01.06 חלונות ודלתות	36,530.00		
תת פרק 01.07 מתקני תברואה	5,606.00		
תת פרק 01.09 עבודות טיח	55,220.00		

	סך תת פרק	סך פרק	סך מבנה
תת פרק 01.10 עבודות ריצוף וחיפוי	131,160.00		
תת פרק 01.11 עבודות צביעה	14,740.00		
תת פרק 01.23 כלוסאות בטון לביסוס	132,504.00		
סה"כ 01 חדר חשמל 23		693,881.50	
פרק 02 חדר חשמל 37			
תת פרק 02.01 עבודות עפר	7,464.00		
תת פרק 02.02 עבודות בטון יצוק באתר	255,701.00		
תת פרק 02.05 עבודות איטום	34,730.00		
תת פרק 02.06 חלונות ודלתות	36,530.00		
תת פרק 02.07 מתקני תברואה	5,606.00		
תת פרק 02.09 עבודות טיח	55,220.00		
תת פרק 02.10 עבודות ריצוף וחיפוי	131,160.00		
תת פרק 02.11 עבודות צביעה	14,740.00		
סה"כ 02 חדר חשמל 37		541,151.00	
פרק 04 חדר מתח נמוך 38			
תת פרק 04.01 עבודות עפר	9,952.00		
תת פרק 04.02 עבודות בטון יצוק באתר	286,086.00		
תת פרק 04.05 עבודות איטום	32,949.00		
תת פרק 04.06 חלונות ודלתות	36,530.00		
תת פרק 04.07 מתקני תברואה	5,606.00		
תת פרק 04.09 עבודות טיח	55,220.00		
תת פרק 04.10 עבודות ריצוף וחיפוי	131,160.00		
תת פרק 04.11 עבודות צביעה	14,740.00		
סה"כ 04 חדר מתח נמוך 38		572,243.00	
סה"כ 18 חדרי חשמל			1,807,275.50

	סך תת פרק	סך פרק	סך מבנה
מבנה 19 עבודות פיתוח שטח			
פרק 16 בידוד צנרת			
תת פרק 16.01 בידוד צנרת חמה	68,800.00		
סה"כ 16 בידוד צנרת		68,800.00	
פרק 51 עבודות אספלט			
תת פרק 51.01 עבודות אספלט	582,600.00		
תת פרק 51.02 פירוקים	5,600.00		
סה"כ 51 עבודות אספלט		588,200.00	
פרק 57 צנרת מים ביוב ניקוז			
תת פרק 57.01 צינורות PVC	150,670.00		
תת פרק 57.02 צינורות פוליאתילן	1,626,645.00		
תת פרק 57.03 צינורות פלדה	130,300.00		
תת פרק 57.04 שוחות	98,030.00		
תת פרק 57.05 שונות	301,150.00		
סה"כ 57 צנרת מים ביוב ניקוז		2,306,795.00	
סה"כ 19 עבודות פיתוח שטח			2,963,795.00
מבנה 20 עבודות חשמל לכלל המבנים (מפורט באקסל)			
פרק 01 עבודות חשמל			
תת פרק 01.01 עבודות חשמל	10,842,015.00		
סה"כ 01 עבודות חשמל		10,842,015.00	
פרק 02 עבודות בקרה			
תת פרק 02.01 תכנון ביצוע של שדרוג מערכות בקרה של מבנים קיימים	764,750.00		
סה"כ 02 עבודות בקרה		764,750.00	
סה"כ 20 עבודות חשמל לכלל המבנים (מפורט באקסל)			11,606,765.00

	סך תת פרק	*סך פרק*	*סך מבנה*
מבנה 21 משטחי בטון			
פרק 00 משטחי בטון			
תת פרק 00.01 עבודות עפר	14,400.00		
תת פרק 00.02 עבודות בטון יצוק באתר	481,491.00		
תת פרק 00.05 עבודות איטום	19,040.00		
סה"כ 00 משטחי בטון		514,931.00	
סה"כ 21 משטחי בטון			514,931.00

	סך הכל
סה"כ כללי	**79,535,812.00**
18% מע"מ	**14,316,446.16**
סה"כ כולל מע"מ	**93,852,258.16**

שם, חתימה וחותמת הקבלן

תאריך

יובלים אשדוד
תאגיד המים והביוב בע"מ

הרחבת מט"ש אשדוד לספיקה של 70,000 מק"י – שלב א'

<u>מסמך יא' – תכניות</u>

מכרז מספר 02/2026

פברואר 2026

ח.ג.מ מהנדסים יועצים ומתכננים (1980) בע"מ
הנדסה אזרחית, מים וסביבה
ד"ר יאיר פולקמן | שמואל בדולח M.Sc
טל. 073-7903900 | פקס: 09-8649805 | info@hgm-eng.co.il | www.hgm.co.il

צוות התכנון והעבודה

מתכנן ראשי

אריק שאו
erichjshaw@outlook.com

תכנון מפורט

ח.ג.מ מהנדסים יועצים ומתכננים (1980) בע"מ
hgm@hgm-eng.co.il

יועץ קונסטרוקציה

אינג' דוד שחם
shahm505@netvision.net.il

מהנדס חשמל

משרד יאני
dary@yanielecta.co.il

ניהול ופיקוח פרויקט:

אדיר פרץ
רחוב המייסדים 52 זכרון יעקב
adir@honigeng.com

YUVALIM ASHDOD WATER ASSOCIATION

ASHDOD WWTP

PID DRAWINGS – VERSION 01

FOR TENDER

MARCH 10, 2026

List of Drawings

Codification	Title	Update
04044_0_GEN_GEN-050_01	Legend 1	10/03/2026
04044_0_GEN_GEN-051_01	Legend 2	10/03/2026
04044_0_GEN_GEN-052_01	Legend 3	10/03/2026
04044_0_GEN_GEN-053_01	Legend 4	10/03/2026
04044_1.0_PID_GEN-062_01	P&ID pretreatment - bar screens	10/03/2026
04044_1.1_PID_GEN-063_01	P&ID pretreatment - grit chamber	10/03/2026
04044_1.2_PID_GEN-064_01	P&ID pretreatment - odor control	10/03/2026
04044_1.3_PID_GEN-065_01	P&ID Influent PS	10/03/2026
04044_2.0_PID_GEN-066_01	P&ID EQ tank	10/03/2026
04044_3.1_PID_GEN-067_01	P&ID New primary claifiers	10/03/2026
04044_4.0_PID_GEN-068_01	P&ID Selector	10/03/2026
04044_10.1_PID_GEN-069_01	P&ID Chemical building	10/03/2026
04044_11.0_PID_GEN-070_01	P&ID Sand filters	10/03/2026
04044_11.2_PID_GEN-071_01	P&ID Secondary effluent PS	10/03/2026
04044_12.0_PID_GEN-072_01	P&ID Secondary sludge thickener	10/03/2026
04044_14.3_PID_GEN-075_01	P&ID Anaerobic digester #3	10/03/2026
04044_14.4_PID_GEN-076_01	P&ID Boilers	10/03/2026
04044_14.0_PID_GEN-077_01	P&ID Heat exchangers	10/03/2026
04044_15.0_PID_GEN-078_01	P&ID Biogas	10/03/2026
04044_16.2_PID_GEN-080_01	P&ID Dewatering centrifuge	10/03/2026

LINES	
Inf	Influent
PE	Primary effluent
SE	Secondary Effluent
TE	Tertiary Effleunt
RAS	RAS
WAS	WAS
TWAS	Thickened WAS
Air	Air
WW	Clean Washwater
SW	Service Water
MLSS	Mixed Liquor
Poly	Polymer
Grit	Grit
HOCl	Hypochlorite
CEN	Centrate
DWW	Dirty Washwater
Alum	Alum
HCl	HCl
DWAS	Digested WAS
Odor	Odor
Overflw	Overflow
ClO2	CLO2
Scum	Scum
Primary sludge	Primary Sludge
Potable water	Potable Water
Biogas	Biogas
Dried Solids	Dried Solids
Hot water	Hot Water
Diesal	Diesal
DPS	Digested Primary Sludge
Pasteurized sludge	Pasteurized Sludge
Citric acid	Citric Acid

PUMPS, COMPRESSORS & BLOWERS	
	General Pump
	Positive Displacement Pump
	Screw Pump
	Centrifugal Pump
	Diapharm Pump
	Reciprocating Pump
	General Compressor
	PD Compressor
	General Blower
	Axial Blower
	Radial Blower
	Propeller Mixer

HOT WATER SYSTEM	
	Dual Burner
	Boiler
	Central Heat Column
	Expansion Tank
	Shell and Tube Heat Exchanger

Proj. No	04044	Client	YUVALLIM ASHDOD
Draw. No	GEN-050_01	Project	ASHDOD WWTP
Sheet No	1	Subject	LEGEND 1
Date	12.12.2024		

Scale –

Bar is 20 mm on original drawing.
If not 20 mm on this sheet, adjust scale accordingly.

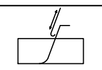
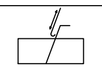
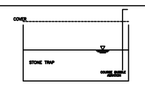
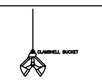
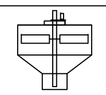
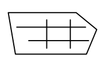
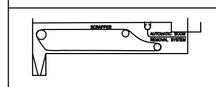
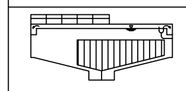
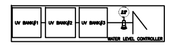
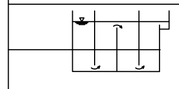
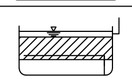
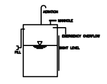
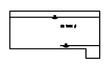
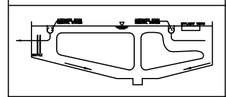
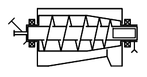
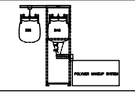
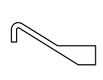
APPROVAL ○
TENDER ●
CONSTRUCTION ○

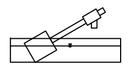
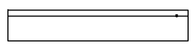
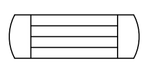
No	Date	Revision
1.	22.02.26	FOR TENDER

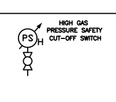
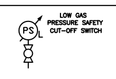
Design E.S.
Draw E.S.
Check O.T.
Aprv. E.S.

ERICH J. SHAW M.Sc., P.E.
Water quality and treatment / Waste water treatment / Water security

C:\Users\erich\Dropbox\EJS Engineering\Ashdod wwtp expansion\expansion 2025\P&ID\P&ID drawings\Legend 1.dwg
Wednesday, 25 February 2026 7:39:46

WASTEWATER PROCESS	
	Course Bar Screen
	Fine Bar Screen
	Stone Trap
	Clamshell Bucket
	Vortex Grit Chamber
	Container
	Grit Classifier
	Rectangular Clarifier
	Circular Clarifier
	UV Disinfection
	Chlorine Contact Tank
	Pump Sump
	Gravity Sand Filter
	Chemical Storage Tank
	EQ Tank
	Clarifier Goulds Type 2
	Anaerobic Digester
	Containment Tank
	Centrifuge Thickener
	Polymer Makeup System
	Screw Compactor

WASTEWATER PROCESS	
	Microscreen
	Membrane tank
	Archimedes PS
	Membrane Module
	Heat vessel for pasteurization
	Backup heater for pasteurization
	Heat exchanger

BIOGAS PROCESS	
	Biogas Storage Tank
	Condensate Accumulator
	Purge Point
	Sediment Trap
	Gauge Hatch
	Gas Hood
	Emergency Vent
	Inspection Window
	Foam Trap
	Drip Condensate Trap
	Pressure/Vacuum Relieve
	High Gas Safety Switch
	Low Gas Saftet Switch
	VR Regulation Valve
	Hydraulic Seal
	VS Safety Solonoid
	Flame Arrestor
	High Performance Butterfly Valve
	Thermal Shutoff Valve
	Gas Flare

Proj. No 04044	Client YUVALLIM ASHDOD	Subject LEGEND 2	Scale –	APPROVAL ○				Design E.S.
Draw. No GEN–051_01	Project ASHDOD WWTP		Bar is 20 mm on original drawing. If not 20 mm on this sheet, adjust scale accordingly.	TENDER ●				Draw E.S.
Sheet No 1				CONSTRUCTION ○	1.	22.02.26	FOR TENDER	Check O.T.
Date 12.12.2024					No	Date	Revision	Aprv. E.S.

ERICH J. SHAW M.Sc., P.E.
Water quality and treatment / Waste water treatment / Water security

C:\Users\erich\Dropbox\EJS Engineering\Ashdod wwtp expansion\expansion 2025\P&ID\P&ID drawings\Legend 2.dwg
Wednesday, 25 February 2026 7:40:21

INSTRUMENTATION	
FM	Flow Meter
FS	Flow Switch - Check Valve
PI	Pressure Indicator
PT	Pressure Transmitter
TI	Temperature Indicator
TT	Temperature Transmitter
LL	Differential Level Tranmitter
LT	Hydrostatic Level Transmitter
LT	Level Transmitter
LS	Level Switch
COD	COD meter
NH3	Ammonia Meter
NO3	Nitrate Meter
ORP	Redox Meter
TUR	Turbidity Meter
DO PAO	Dissolved Oxygen Meter
PH	pH meter
EC	EC meter
SC	Sludge Concentration Meter
UVT	UVT meter
ClO_2	CL02 Meter

INSTRUMENTATION	
	Automatic Sampler
	Pressure Stat
CH_4 ANALYZER AIR 1%-20% CH_4	CH4 Analzer for Air
	Chlorine meter
FS	Flow switch

FITTINGS	
	Calibration Pot
	Expansion Joint
	Quick Link for Cleaning
	Flange Connection
	Eccentric Reducer
	Reducer
	Static Mixer
	Filter
	Hose
	Funnel

C:\Users\erich\Dropbox\EJS Engineering\Ashdod wwtp expansion\expansion 2025\P&ID\P&ID drawings\Legend 3.dwg
Wednesday, 25 February 2026 7:40:54

Proj. No 04044	Client YUVALLIM ASHDOD	Subject LEGEND 3		Scale —	APPROVAL ○		Design E.S.
Draw. No GEN-052_01	Project ASHDOD WWTP			Bar is 20 mm on original drawing. If not 20 mm on this sheet, adjust scale accordingly.	TENDER ●		Draw E.S.
Sheet No 1					CONSTRUCTION ○	1. 22.02.26 FOR TENDER	Check O.T.
Date 12.12.2024						No Date Revision	Aprv. E.S.

ERICH J. SHAW P.Sc., P.E.
Water quality and treatment / Waste water treatment / Water security

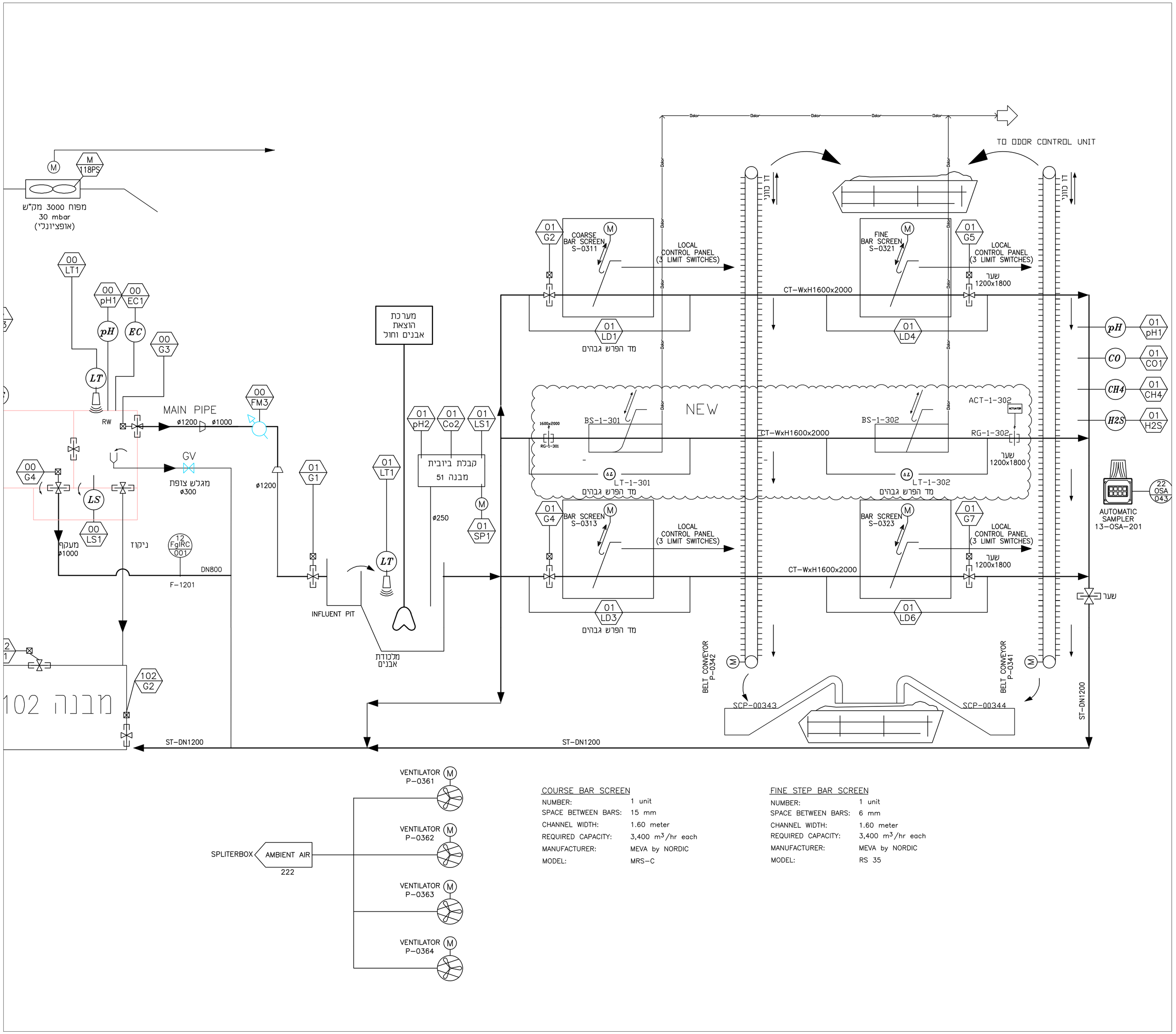
VALVES	
	General Valve
	Angel Valve
	Ball Valve
	Butterfly Valve
	High Performance Butterfly Valve
	Gate Valve
	Three Way Valve
	Plug Valve
	Knife Valve
	Rectangular Sluice Gate
	Wall Gate
	Check Valve
	Pressure Reducing Valve
	Pressure Loading Valve
	Air Release Valve
	Flow Regulating Valve
	Control Valve
	Sampling Point
	Vacuum Breaker Valve
	Pressure Relief Valve
	Solenoid Valve

VALVES	
	Anti-siphon Valve
	Pressure/vacuum Relief Valve
ACTUATOR	Actuator for Valves

Proj. No 04044	Client YUVALLIM ASHDOD	Subject LEGEND 4	Scale –	APPROVAL ○			Design E.S.
Draw. No GEN–053_01	Project ASHDOD WWTP		Bar is 20 mm on original drawing. If not 20 mm on this sheet, adjust scale accordingly.	TENDER ●			Draw E.S.
Sheet No 1				CONSTRUCTION ○	1.	22.02.26 FOR TENDER	Check O.P.
Date 12.12.2024					No	Date Revision	Aprv. E.S.

ERICH J. SHAW M.Sc., P.E.
Water quality and treatment / Waste water treatment / Water security

C:\Users\erich\Dropbox\EJS Engineering\Ashdod wwtp expansion\expansion 2025\P&ID\P&ID drawings\Legend 4.dwg
Wednesday, 25 February 2026 7:41:25



COURSE BAR SCREEN

NUMBER:	1 unit
SPACE BETWEEN BARS:	15 mm
CHANNEL WIDTH:	1.60 meter
REQUIRED CAPACITY:	3,400 m^3/hr each
MANUFACTURER:	MEVA by NORDIC
MODEL:	MRS-C

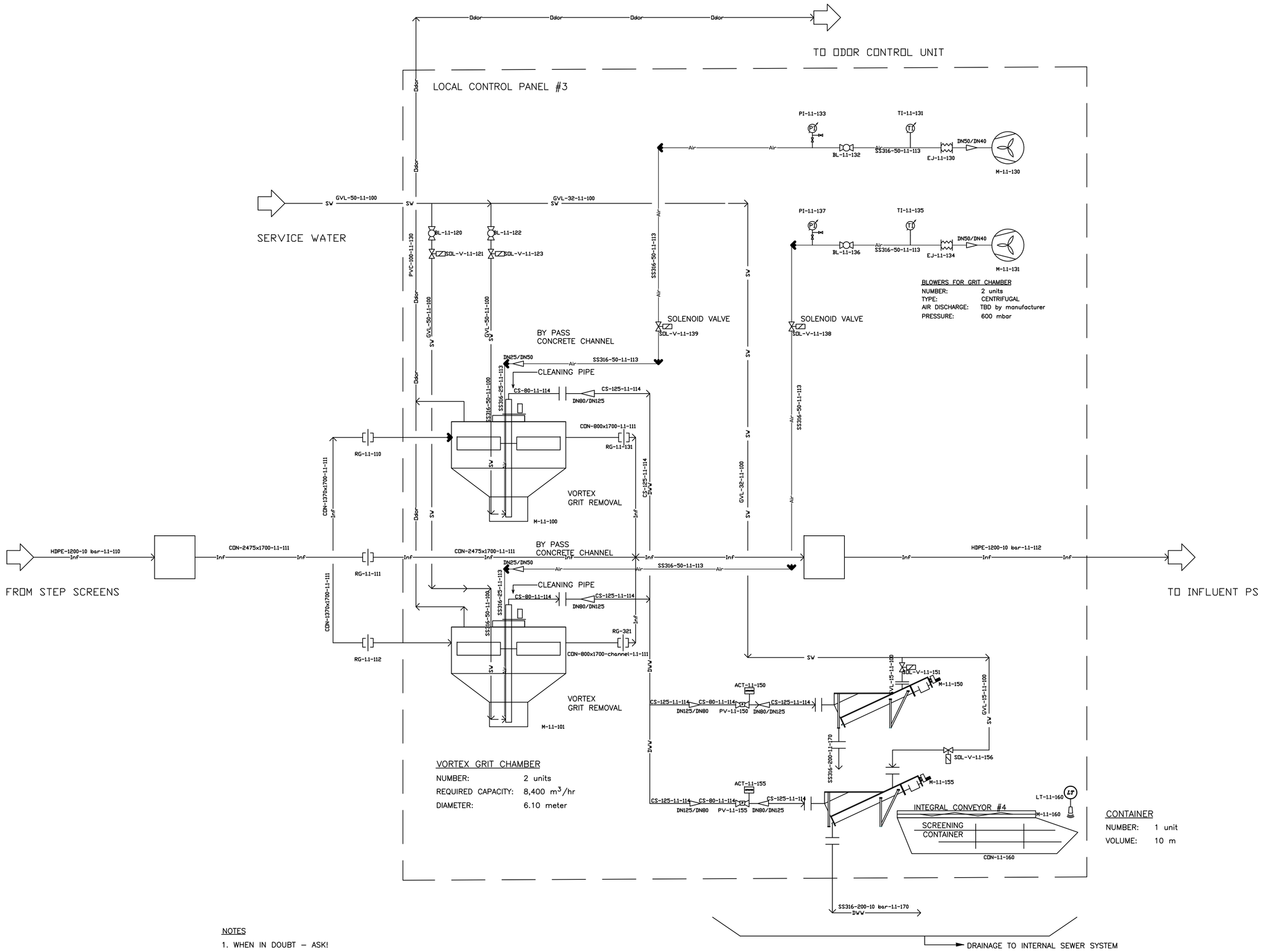
FINE STEP BAR SCREEN

NUMBER:	1 unit
SPACE BETWEEN BARS:	6 mm
CHANNEL WIDTH:	1.60 meter
REQUIRED CAPACITY:	3,400 m^3/hr each
MANUFACTURER:	MEVA by NORDIC
MODEL:	RS 35

Proj. No 04044	Client YUVALLIM ASHDOD	Subject BUILDING #1-HEADWORKS BAR SCREENS P+ID	Scale –	APPROVAL ○				Design E.S.
Draw. No GEN-062_01	Project ASHDOD WWTP		Bar is 20 mm on original drawing. If not 20 mm on this sheet, adjust scale accordingly.	TENDER ●				Draw E.S.
Sheet No 1				CONSTRUCTION ○	1.	22.02.26	FOR TENDER	Check O.T.
Date 12.12.2024					No	Date	Revision	Aprv. E.S.

ERICH J. SHAW M.Sc., P.E. Water quality and treatment / Waste water treatment / Water security

C:\Users\erich\Dropbox\EJS Engineering\Ashdod wwtp expansion\expansion 2025\P&ID\P&ID drawings\1.0-Pretreatment bar screens.dwg
Wednesday, 25 February 2026 6:23:01



Proj. No 04044	Client YUVALLIM ASHDOD	Subject BUILDING #1-HEADWORKS GRIT CHAMBER P+ID	Scale –	APPROVAL ○		Design E.S.
Draw. No GEN–063_01	Project ASHDOD WWTP		Bar is 20 mm on original drawing. If not 20 mm on this sheet, adjust scale accordingly.	TENDER ●		Draw E.S.
Sheet No 1				CONSTRUCTION ○	1. 22.02.26 FOR TENDER	Check O.T.
Date 12.12.2024					No Date Revision	Aprv. E.S.

ERICH J. SHAW M.Sc., P.E.
Water quality and treatment / Waste water treatment / Water security

C:\Users\erich\Dropbox\EJS Engineering\Ashdod wwtp expansion\expansion 2025\P&ID\P&ID drawings\1.1 – Grit chamber.dwg
Wednesday, 25 February 2026 7:17:36

FROM BAR & STEP SCREENS

FROM STEP SCREENS

DAM-01101

DAM-01105

PACKAGE PLANT FOR ODOR CONTROL PRIMARY TREATMENT

LOCAL CONTROL PANEL – #10

AE-1001

PITOT PROBE

DP-01001

M-1002

M-1003

BLOWERS

NUMBER:	1+1 RESERVE
FLOW:	1,500 m3/hr
TYPE:	CENTRIFUGAL
CONTROL:	VFD

F-1006

PS-01008A

M-1004

M-1005

DRIP TRAP

BTF MEDIA

BTF-1020

DP-01011

CV-1014

BL-1013

PS-01012?

RECYCLE PUMPS

NUMBER:	1+1 RESERVE
TYPE:	CENTRIFUGAL
CONTROL:	VFD

NUTRIENT TANK

LS-01015A

TANK-1015

M-1020

M-1021

NUTRIENT DOSING PUMPS

NUMBER:	2+1 RESERVE
TYPE:	DIAPHRAM
CONTROL:	VARIABLE SPEED

SERVICE WATER

DP-01030

DRIP TRAP

BIOFILTER MEDIA

BF-1030

DRAIN

DP-01040

HS ANALYZER AIR

HS-01040A

ACTIVATED CARBON

ACF-1040

OVERFLOW

TO SEWER

STACK

HEIGHT: 10.00 m

DIAMETER: 0.20 m

SAMPLE POINT

PLATFORM

WATER FILL

150 cm

BIOTRICKING FILTER

EBCT:	20 SECONDS
VOLUME:	9.0 m3
LENGTH:	1.82 m
WIDTH:	1.82 m
HEIGHT:	2.50 m

BIOFILTER

EBCT:	60 SECONDS
VOLUME:	25 m3
LENGTH:	3.20 m
WIDTH:	3.20 m
HEIGHT:	2.50 m

ACTIVAED CARBON FILTER

EBCT:	5.0 SECONDS
VOLUME:	2.1 m3
LENGTH:	1.45 m
WIDTH:	1.45 m
HEIGHT:	1.00 m

ACTIVAED CARBON FILTER

DESIGN FLOW:	1,500 m3/hr for both systems
EBCT:	5.0 SECONDS
VOLUME:	2.1 m3
LENGTH:	1.45 m
WIDTH:	1.45 m
HEIGHT:	1.00 m

FANS FOR CENTIFUGES

NUMBER OF FANS FOR THE CENTRIFUGE THICKENERS	3 UNITS
NUMBER OF FANS FOR THE DEWATERING CENTRIFUGES	2 UNITS
NUMBER OF RESERVE FANS TO BE IN STORAGE	1 UNITS
TOTAL FLOW FOR CENTRIFUGE THICKENERS:	AT LEAST 1,500 m3/hr
TOTAL FLOW FOR DEWATERING CENTRIFUGE:	AT LEAST 1,100 m3/hr
TYPE:	CENTRIFUGAL
CONTROL:	VFD

NOTE: THE DESIGN IS BASED ON A AIR FLOW FROM THE CENTRIFUGE OF 540 m3/hr IF THE CENTRIFUGE REQUIRES A LARGE VOLUME THE SUPPLIED FANS SHALL BE PROVIDED AT NO ADDITIONAL COST

FROM CENTRIFUGES

DP-01040A

STACK

HEIGHT: 10.00 m

DIAMETER: 0.20 m

SAMPLE POINT

PLATFORM

WATER FILL

150 cm

ACTIVATED CARBON

ACF-1040A

OVERFLOW

Proj. No	04044	Client	YUVALLIM ASHDOD
Draw. No	GEN-064_01	Project	ASHDOD WWTP
Sheet No	1	Subject	ODOR CONTROL FOR HEADWORKS AND CENTRIFUGES P+ID
Date	12.12.2024	Scale	– Bar is 20 mm on original drawing. If not 20 mm on this sheet, adjust scale accordingly.

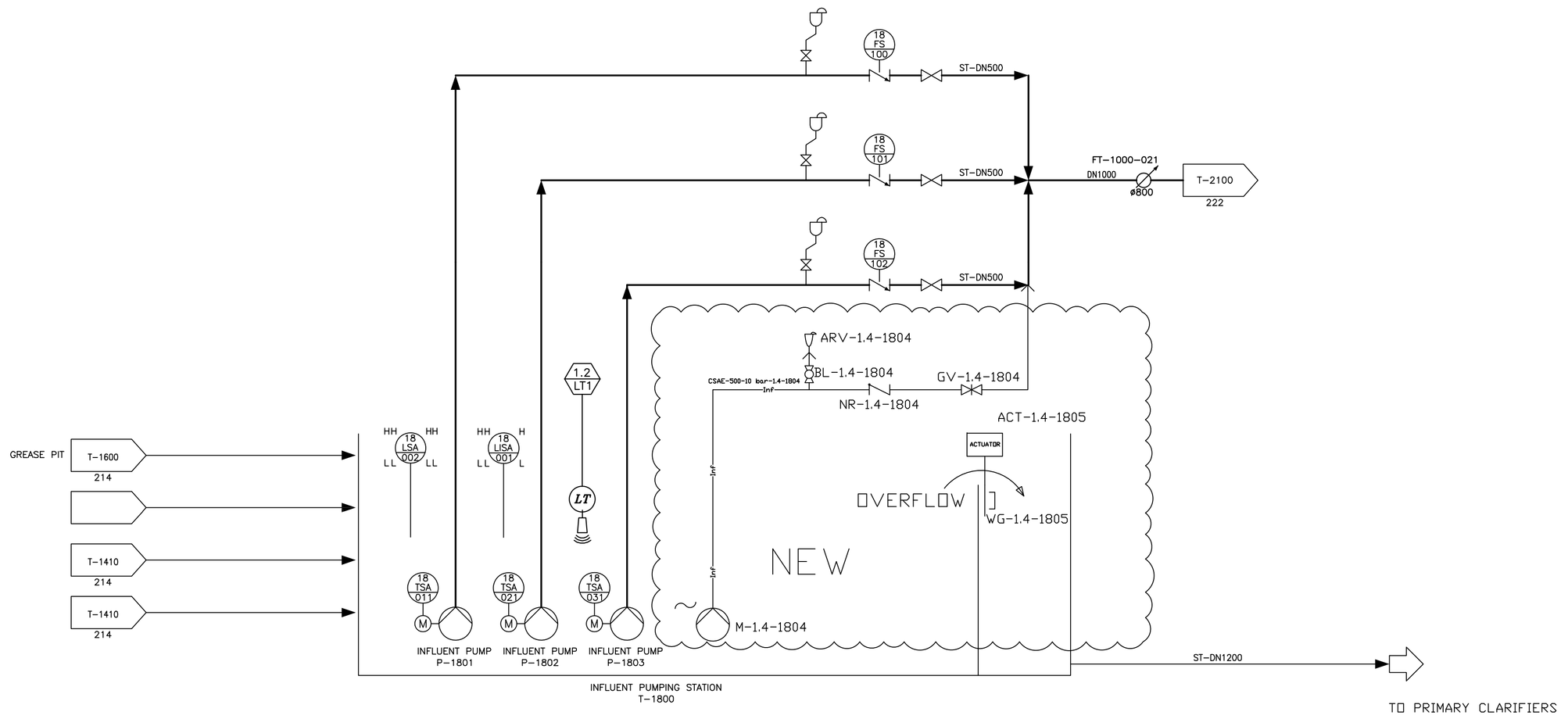
APPROVAL ○ TENDER ● CONSTRUCTION ○

No	Date	Revision
1.	22.02.26	FOR TENDER

Design E.S. Draw E.S. Check O.T. Aprv. E.S.

ERICH J. SHAW M.Sc., P.E. Water quality and treatment / Waste water treatment / Water security

C:\Users\erich\Dropbox\EJS Engineering\Ashdod wwtp expansion\expansion 2025\P&ID\P&ID drawings\1.2 Odor control.dwg
Wednesday, 25 February 2026 7:17:51



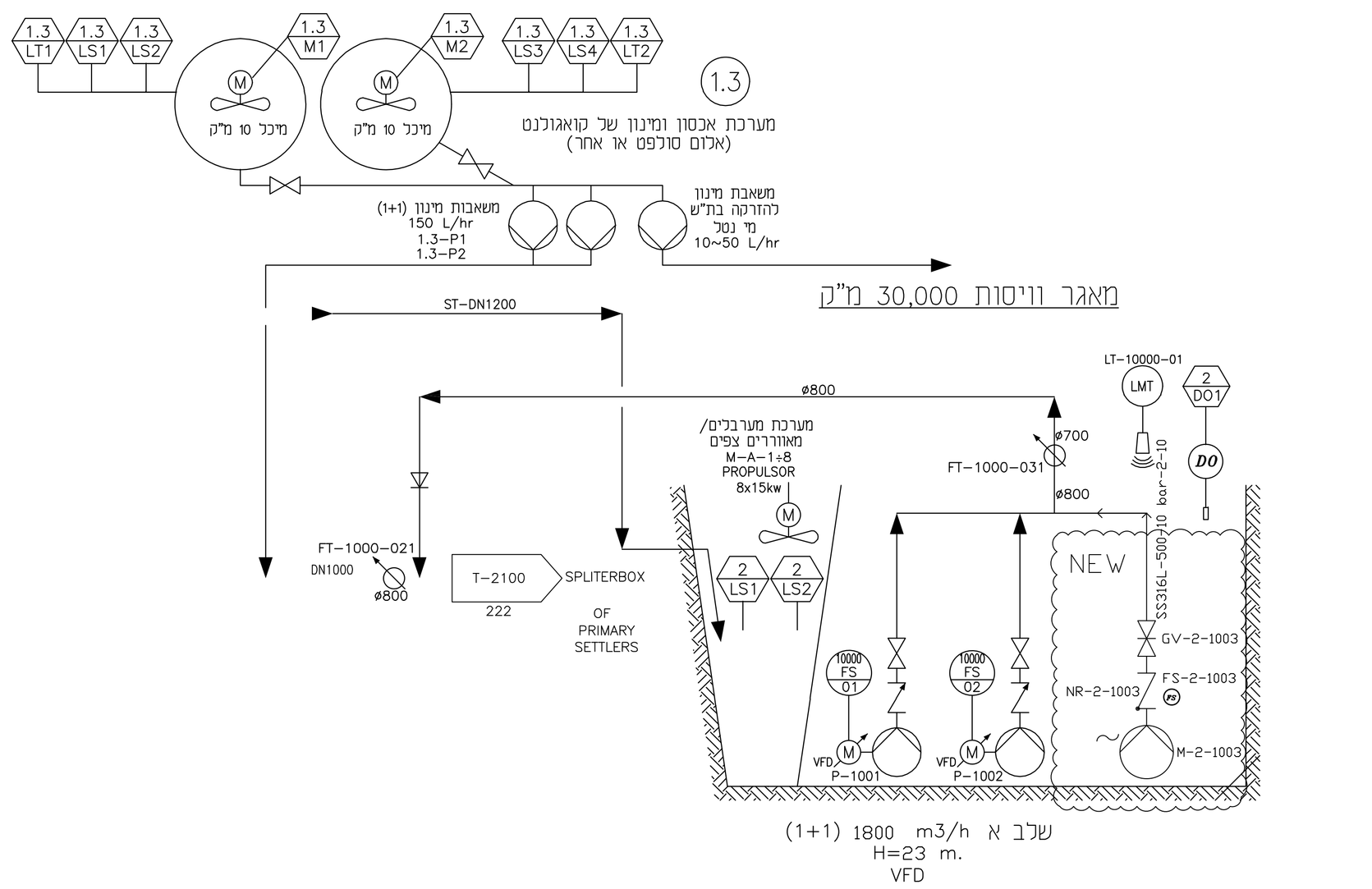
INFLUENT PUMPING STATION-NEW PUMP

NUMBER:	1 unit
MAX. PUMP DISCHARGE:	1,900 m3/hr
HEAD:	18.0 meter
PUMP TYPE:	SUBMERSIBLE
CONTROL:	VARIABLE SPEED
MANUFACTURER:	-----
MODEL:	-----
POWER:	155 KW

Proj. No 04044	Client YUVALLIM ASHDOD	Subject Building #1.4 INFLUENT PUMPING STATION P+ID	Scale –	APPROVAL ○	Design E.S.
Draw. No GEN-065_01	Project ASHDOD WWTP		Bar is 20 mm on original drawing. If not 20 mm on this sheet, adjust scale accordingly.	TENDER ●	Draw E.S.
Sheet No 1				CONSTRUCTION ○	Check O.T.
Date 12.12.2024				1. 22.02.26 FOR TENDER (No / Date / Revision)	Aprv. E.S.

ERICH J. SHAW M.Sc., P.E. Water quality and treatment / Waste water treatment / Water security

C:\Users\erich\Dropbox\EJS Engineering\Ashdod wwtp expansion\expansion 2025\P&ID\P&ID drawings\1.4 Influent PS.dwg
Wednesday, 25 February 2026 7:18:03



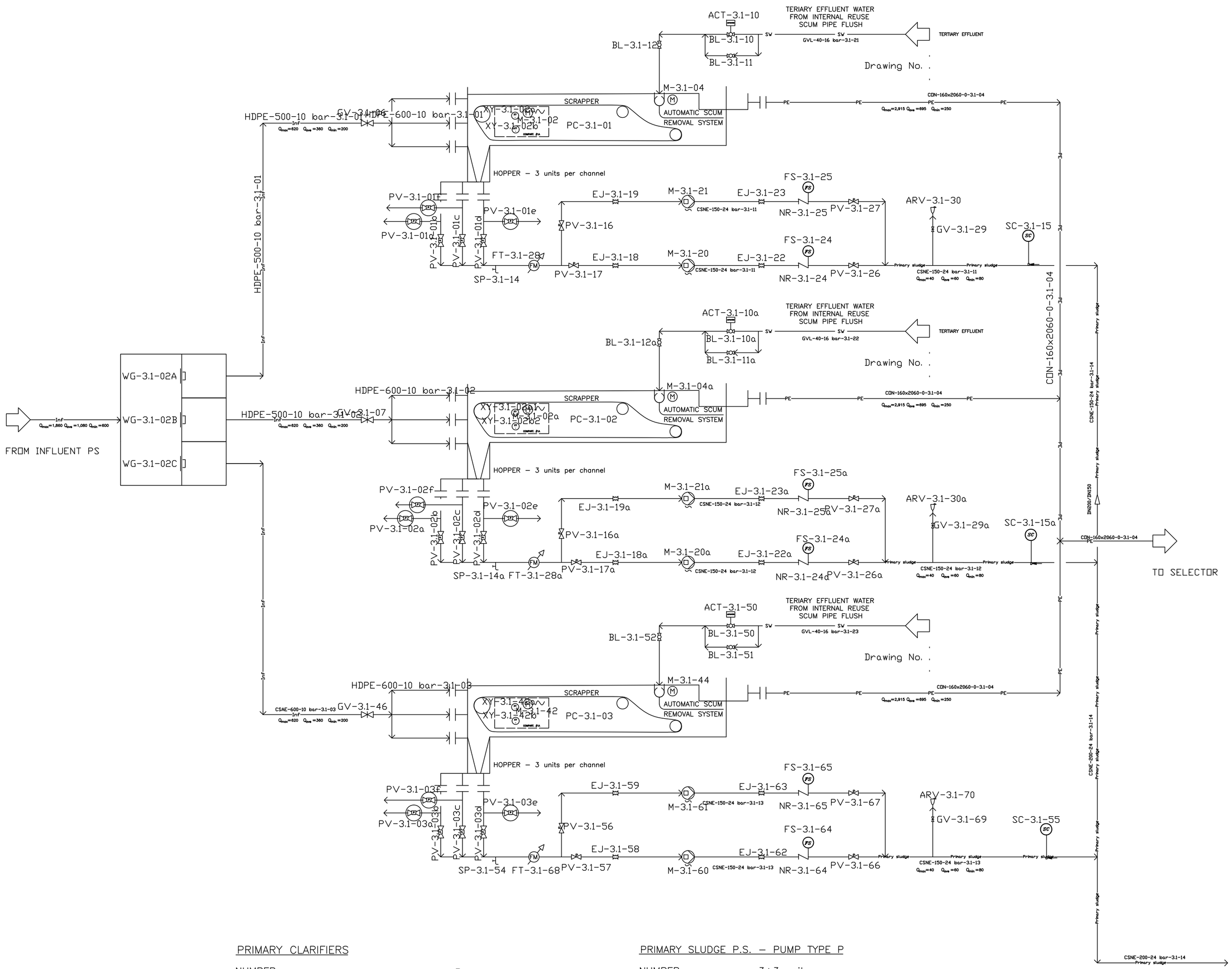
EQ PUMPING STATION-NEW PUMP

NUMBER:	1 unit
MAX. PUMP DISCHARGE:	1,800 m3/hr
HEAD:	23.0 meter
PUMP TYPE:	SUBMERSIBLE
CONTROL:	VARIABLE SPEED
MANUFACTURER:	KSB
MODEL:	KRTK 300-420/1554XNG-S
POWER:	155 KW

Proj. No 04044	Client YUVALLIM ASHDOD	Subject BUILDING #2 - EQ TANK PUMPING STATION P+ID	Scale —	APPROVAL ○				Design E.S.
Draw. No GEN-066_01	Project ASHDOD WWTP		Bar is 20 mm on original drawing. If not 20 mm on this sheet, adjust scale accordingly.	TENDER ●				Draw E.S.
Sheet No 1				CONSTRUCTION ○	1.	22.02.26	FOR TENDER	Check O.T.
Date 12.12.2024					No	Date	Revision	Aprv. E.S.

ERICH J. SHAW M.Sc., P.E.
Water quality and treatment / Waste water treatment / Water security

C:\Users\erich\Dropbox\EJS Engineering\Ashdod wwtp expansion\expansion 2025\P&ID\P&ID drawings\2.0 - EQ Tank.dwg
Wednesday, 25 February 2026 7:18:17



NOTES
1. WHEN IN DOUBT - ASK!
2. READ WITH SPECIFICATIONS

PRIMARY CLARIFIERS

NUMBER:	3
TYPE:	rectangular
NUMBER OF CHANNELS PER CLARIFIER:	1
LENGTH:	47.20 meter
WIDTH PER CHANNEL:	6.60 meter
SURFACE AREA (per clarifier):	312 m^2
SIDE WATER DEPTH:	4.00 m

PRIMARY SLUDGE P.S. - PUMP TYPE P

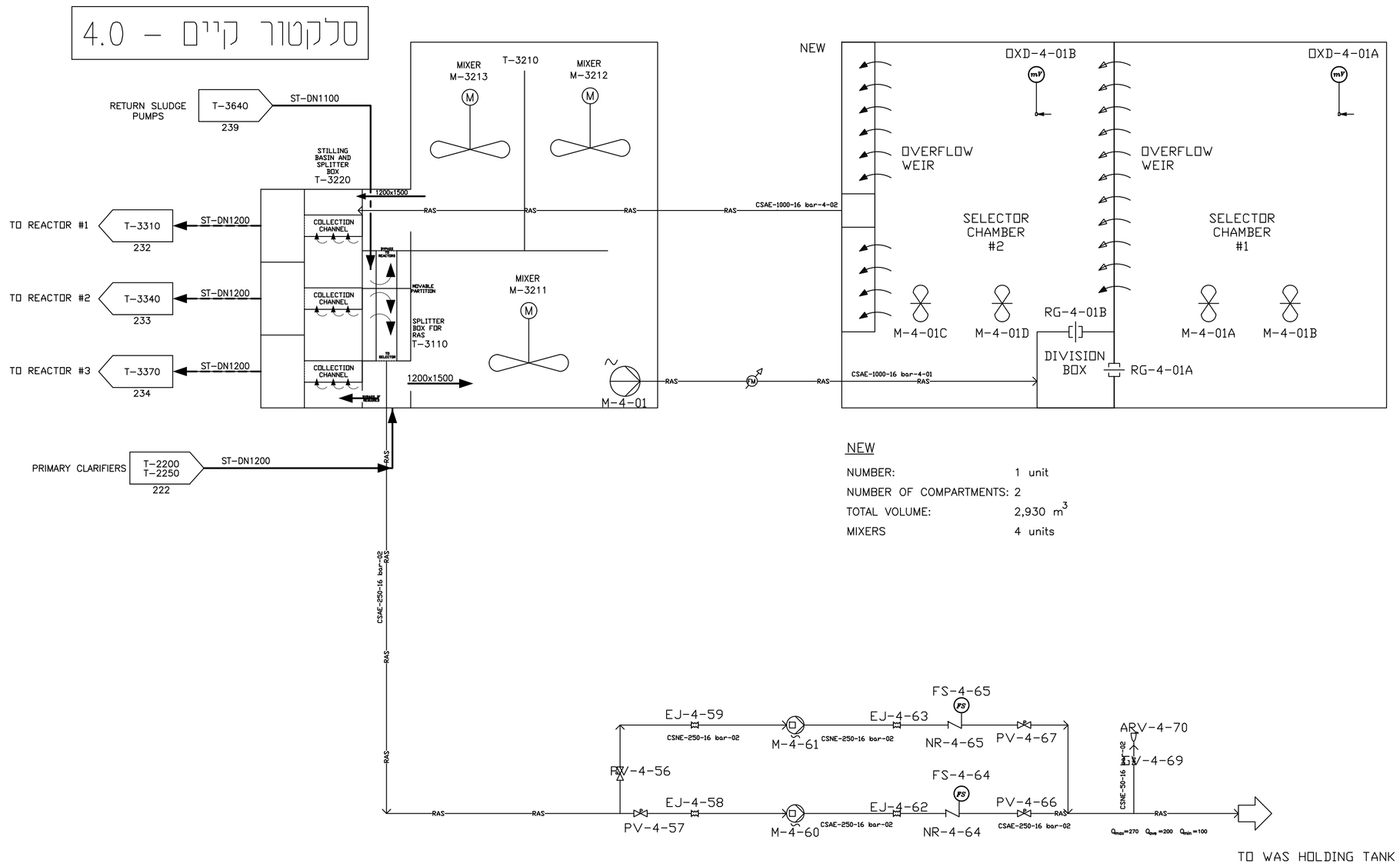
NUMBER:	3+3 unit
TYPE:	PROGRESSIVE CAVITY
DISCHARGE:	40 - 80 m^3/hr each
CONTROL:	VARIABLE SPEED
HEAD:	60.0 meter
INSTALLED POWER:	15.0 KW/pump
OPERATIONAL POWER:	9.0 KW/pump

Proj. No 04044	Client YUVALLIM ASHDOD	Subject PRIMARY CLARIFIER - NEW	Scale -	APPROVAL ○			Design E.S.
Draw. No GEN-067_03	Project ASHDOD WWTP	P+ID	Bar is 20 mm on original drawing. If not 20 mm on this sheet, adjust scale accordingly.	TENDER ●	1.	22.02.26 FOR TENDER	Draw E.S.
Sheet No 1				CONSTRUCTION ○	No	Date Revision	Check O.T.
Date 12.12.2024							Aprv. E.S.

ERICH J. SHAW M.Sc., P.E.
Water quality and treatment / Waste water treatment / Water security

C:\Users\erich\Dropbox\EJS Engineering\Ashdod wwtp expansion\expansion 2025\P&ID\P&ID drawings\3.1 Primary clarifier - new.dwg
Wednesday, 25 February 2026 7:18:30

סלקטור קיים – 4.0



NEW

NUMBER:	1 unit
NUMBER OF COMPARTMENTS:	2
TOTAL VOLUME:	2,930 m^3
MIXERS	4 units

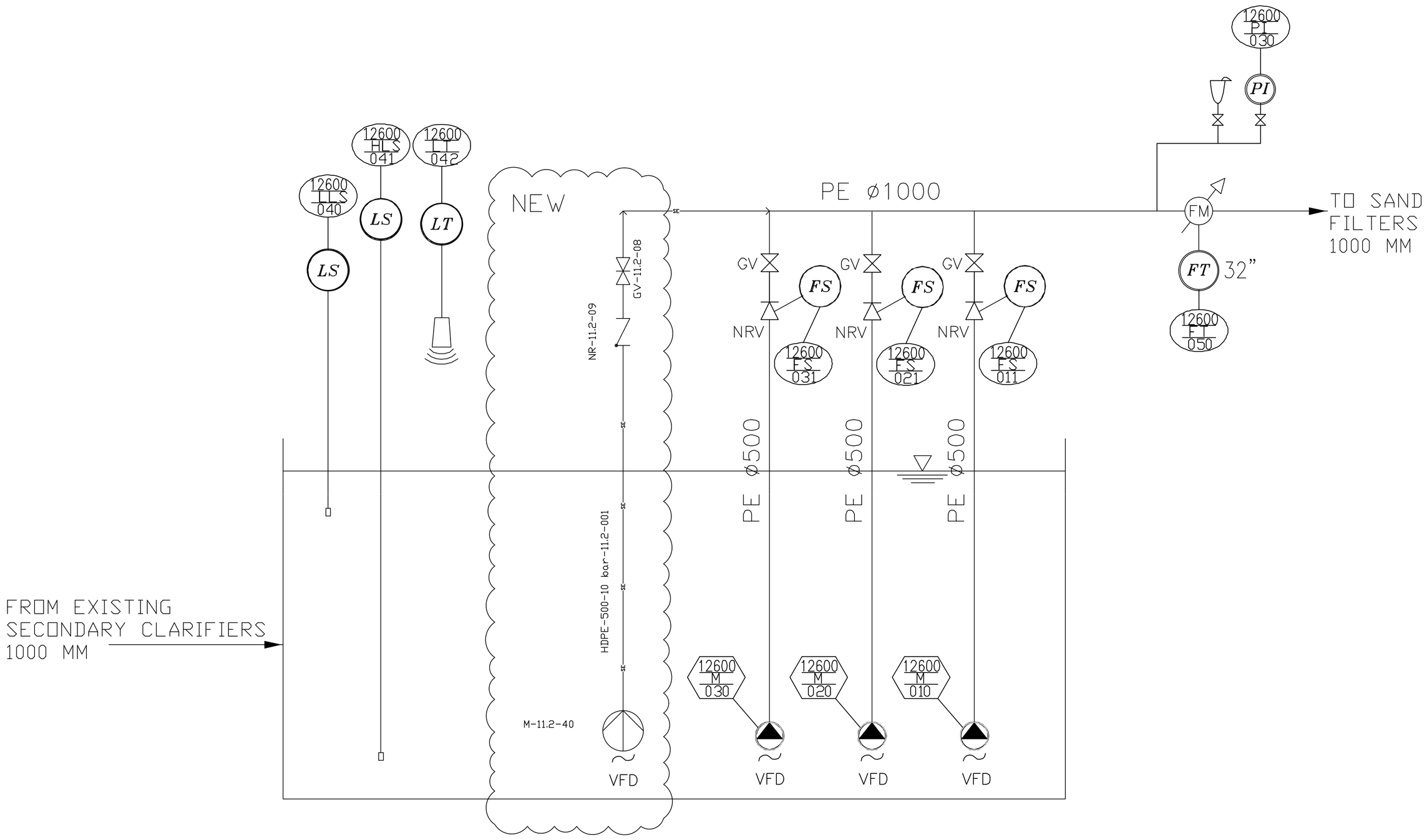
WAS SLUDGE P.S. – PUMP TYPE A

NUMBER:	1+1 unit
TYPE:	PROGRESSIVE CAVITY
DISCHARGE:	100 – 270 m^3/hr each
CONTROL:	VARIABLE SPEED
HEAD:	20.0 meter
INSTALLED POWER:	30.0 KW/pump
OPERATIONAL POWER:	23.0 KW/pump

Proj. No 04044	Client YUVALLIM ASHDOD	Subject SELECTOR	Scale –	APPROVAL ○		Design E.S.
Draw. No GEN–068_03	Project ASHDOD WWTP	P+ID	Bar is 20 mm on original drawing. If not 20 mm on this sheet, adjust scale accordingly.	TENDER ●		Draw E.S.
Sheet No 1					1. 22.02.26 FOR TENDER	Check O.T.
Date 12.12.2024				CONSTRUCTION ○	No Date Revision	Aprv. E.S.

ERICH J. SHAW M.Sc., P.E. Water quality and treatment / Waste water treatment / Water security

C:\Users\erich\Dropbox\EJS Engineering\Ashdod wwtp expansion\expansion 2025\P&ID\P&ID drawings\4.0-Selector.dwg
Wednesday, 25 February 2026 7:18:40



SECONDARY EFFLUENT PUMPING STATION

NUMBER : 3+1 units

TYPE: SUBMERSIBLE

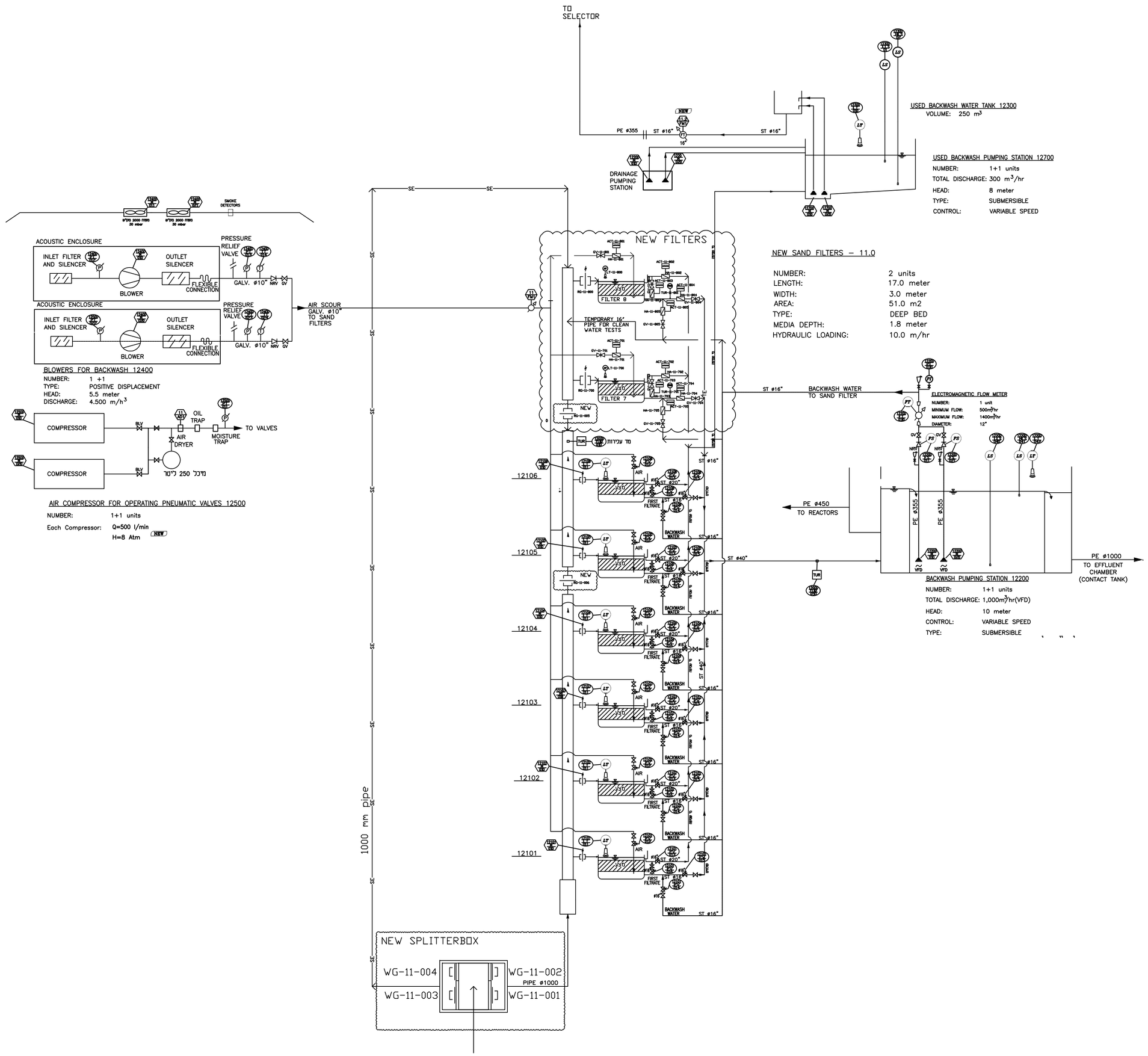
DISCHARGE: 1,200 m^3/hr each pump(with VFD)

HEAD: 8.0 meters

Proj. No 04044	Client YUVALLIM ASHDOD	Subject SECONDARY EFFLUENT PUMPING STATION P+ID		Scale –	APPROVAL ○		Design E.S.
Draw. No GEN–071_01	Project ASHDOD WWTP			Bar is 20 mm on original drawing. If not 20 mm on this sheet, adjust scale accordingly.	TENDER ●		Draw E.S.
Sheet No 1						1. 22.02.26 FOR TENDER	Check O.T.
Date 12.12.2024					CONSTRUCTION ○	No Date Revision	Aprv. E.S.

ERICH J. SHAW M.Sc., P.E. Water quality and treatment / Waste water treatment / Water security

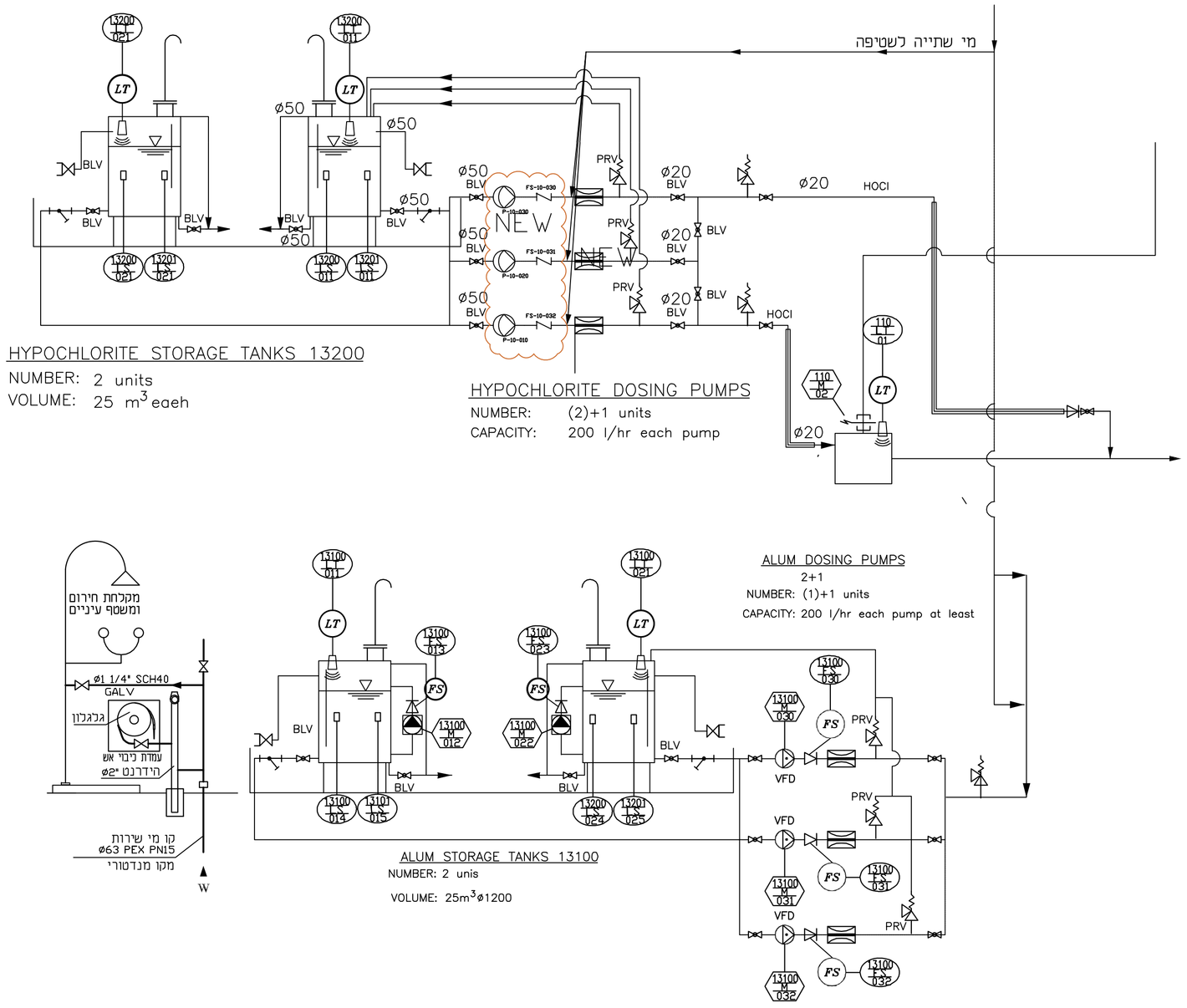
C:\Users\erich\Dropbox\EJS Engineering\Ashdod wwtp expansion\expansion 2025\P&ID\P&ID drawings\11.2-Secondary effluent PS.dwg
Wednesday, 25 February 2026 7:16:42



Proj. No 04044	Client YUVALLIM ASHDOD	Subject SAND FILTERS	Scale —	APPROVAL ○			Design E.S.
Draw. No GEN-070_01	Project ASHDOD WWTP		Bar is 20 mm on original drawing. If not 20 mm on this sheet, adjust scale accordingly.	TENDER ●			Draw E.S.
Sheet No 1		P+ID		CONSTRUCTION ○	1.	22.02.26 FOR TENDER	Check O.T.
Date 12.12.2024					No	Date Revision	Aprv. E.S.

ERICH J. SHAW M.Sc., P.E.
Water quality and treatment / Waste water treatment / Water security

C:\Users\erich\Dropbox\EJS Engineering\Ashdod wwtp expansion\expansion 2025\P&ID\P&ID drawings\11.0-Sand filters.dwg
Wednesday, 25 February 2026 7:16:55



Proj. No 04044	Client YUVALLIM ASHDOD	Subject CHEMICAL BUILDING	Scale —	APPROVAL ○			Design E.S.
Draw. No GEN–069_01	Project ASHDOD WWTP	P+ID	Bar is 20 mm on original drawing. If not 20 mm on this sheet, adjust scale accordingly.	TENDER ●			Draw E.S.
Sheet No 1				CONSTRUCTION ○	1.	22.02.26 FOR TENDER	Check O.T.
Date 12.12.2024					No	Date Revision	Aprv. E.S.

ERICH J. SHAW M.Sc., P.E. Water quality and treatment / Waste water treatment / Water security

C:\Users\erich\Dropbox\EJS Engineering\Ashdod wwtp expansion\expansion 2025\P&ID\P&ID drawings\10.1–Chemical building.dwg
Wednesday, 25 February 2026 7:17:09

SLUDGE HOLDING TANK
VOLUME: 250 m3
HEIGHT: 7.2 m
DIAMETER: 8.0 m

M-12.0-00
24" MANHOLE
COVER
VENT
TO ODOR CONTROL SYSTEM
LT-12.0-00
LS-12.0-00
LS-12.0-01
24" MANHOLE
FROM SELECTOR
KV-12.0-00
CSNE-150-10 bar-12.0-00

TRAVELING X-Y HOIST AND ELECTRICAL HOIST
HO-12.0-00
M-12.0-00A
M-12.0-00B

X-Y HOIST FOR CENTRIFUGES
NUMBER: 1 unit
TYPE: ELECTRIC
LOAD: up to 15.0 ton
HOIST HIEGHT: 6.0 meter

FAN FOR CENTRATE
NUMBER: 3 unit
TYPE: CENTRIFUGAL
AIR DISCHARGE: 660 m3/hr for each centrifuge

TO ODOR CONTROL SYSTEM

STAGE 1
Q_{dr-ave} =58,000 m3/day
Q_{dr-max} =67,626 m3/day
TSS = 16.6 t/day
TSS = 0.85%
Q_{ww} = 2,770 m3/day
$N_{harvest}$ = 40 per week

STAGE 2
Q_{dr-ave} =70,000 m3/day
Q_{dr-max} =81,600 m3/day
TSS = 20.1 t/day
TSS = 0.85%
Q_{ww} = 3,345 m3/day
$N_{harvest}$ = 40 per week

M-12.0-01
EJ-12.0-01
EJ-12.0-01A
NR-12.0-01
KV-12.0-01A
FS-12.0-01
M-12.0-04
SPARE PUMP
M-12.0-02
KV-12.0-02
EJ-12.0-02
CSNE-150-10 bar-12.0-00
EJ-12.0-02A
NR-12.0-02
KV-12.0-02A
FS-12.0-02
SERVICE WATER
M-12.0-03
KV-12.0-03
EJ-12.0-03
CSNE-150-10 bar-12.0-00
EJ-12.0-03A
NR-12.0-03
KV-12.0-03A
FS-12.0-03

SLUDGE PUMPING STATION – PUMP TYPE B
NUMBER: 3+1
DISCHARGE: 60 – 120 m^3/hr
HEAD: 20 meter
TYPE: PROGRESSIVE CAVITY
CONTROL: VARIABLE SPEED
INSTALLED POWER: 18.5 KW/pump
OPERATIONAL POWER: 12.5 KW/pump

ACOUSTIC ENCLOSURE
S-12.0-10
M-12.0-10
G-12.0-10
M-12.0-10A
SP-12.0-10
M-12.0-10C
FUN-12.0-10
FT-12.0-10
ARV-12.0-10
LT-12.0-10
MB-12.0-10
MB-12.0-10A
GV-12.0-10
GV-12.0-10A
SC-12.0-10
SC-12.0-10A
PI-12.0-10
EJ-12.0-10
SP-12.0-10A
M-12.0-10B
NR-12.0-10
KV-12.0-10
SS316L-80-16 bar-12.0-81
FS-12.0-10
TO ANAEROBIC DIGESTERS

ACOUSTIC ENCLOSURE
S-12.0-20
M-12.0-20
G-12.0-20
M-12.0-20A
SP-12.0-20
M-12.0-20C
FUN-12.0-20
FT-12.0-20
LT-12.0-20
MB-12.0-20
MB-12.0-20A
GV-12.0-20
GV-12.0-20A
SC-12.0-20
SC-12.0-20A
PI-12.0-20
EJ-12.0-20
SP-12.0-20A
M-12.0-20B
NR-12.0-20
KV-12.0-20
SS316L-80-16 bar-12.0-82
FS-12.0-20

ACOUSTIC ENCLOSURE
S-12.0-30
M-12.0-30
G-12.0-30
M-12.0-30A
SP-12.0-30
M-12.0-30C
FUN-12.0-30
FT-12.0-30
LT-12.0-30
MB-12.0-30
MB-12.0-30A
GV-12.0-30
GV-12.0-30A
SC-12.0-30
SC-12.0-30A
PI-12.0-30
EJ-12.0-30
SP-12.0-30A
M-12.0-30B
NR-12.0-30
KV-12.0-30
SS316L-80-16 bar-12.0-83
FS-12.0-30

THICKENED SLUDGE (TWAS) PUMPING STATION – PUMP TYPE C
NUMBER: 3
DISCHARGE: 7 – 20 m^3/hr
HEAD: 80 meter
TYPE: PROGRESSIVE CAVITY
CONTROL: VARIABLE SPEED
INSTALLED POWER: 11.0 KW/pump
OPERATIONAL POWER: 6.0 KW/pump

THICKENERS – FOR STAGE 1
NUMBER: 3 units
TYPE: CENTRIFUGE
INLET CAPACITY: 1,000 kg DS/hr per unit
BOWL DIAMETER: 770 mm
BOWL SPEED: max 2,650 (variable)
DS CONTENT AT INLET: 0.4 – 1.0 %
DS CONTENT AT OUTLET: 6.0%
AVERAGE INLET FLOW*: 70 m^3/hr per unit
MAX INLET FLOW*: 120 m^3/hr per unit
SOLIDS CAPTURE: at least 96%
NOTE: * All sludge flows are without the additional flows from polymer addition and dilution water

TO SEWER

BF-12.0-50
POTABLE WATER
BL-12.0-50
FT-12.0-50
GVL-50-10 bar-12.0-50
POLYMER MAKEUP UNIT
NUMBER: 1 unit
CAPACITY: 5.0 kg/hr
POLYMER SP. COMSUMPTION: 3.1 kg/tonTSS
POLYMER CONCENTRATION: 0.5%
POLYMER SOLUTION FLOW: 800 liter/hr
MATURATION TIME: 2.0 hours
VOLUME: 4.0 m3
BIG
BAG
CSAE-25-10 bar-12.0-50
BL-12.0-50A
BL-12.0-50B
POLYMER MAKEUP SYSTEM
X-12.0-40
CONT-1
CONTAINMENT TANK
BL-12.0-40
DRAIN

POLYMER SOLUTION PUMPING STATION – PUMP TYPE D
NUMBER: 3+1
DISCHARGE: 0.05 – 0.30 m^3/hr
HEAD: 20 meter
TYPE: PROGRESSIVE CAVITY
CONTROL: VARIABLE SPEED
INSTALLED POWER: 0.37 KW/pump
OPERATIONAL POWER: 0.09 KW/pump

LOCAL CONTROL PANEL #6
V-12.0-70
PRS-12.0-70
PI-12.0-70
K-12.0-70
V-12.0-70A
PRS-12.0-70A
PI-12.0-70A
K-12.0-70A
AIR COMPRESOR SYSTEMS
F-12.0-70
OIL SEPARATOR
T-12.0-70
AIR DRYER
BL-12.0-70B
COMPRESSED AIR TO CENTRIFUGE
MB-12.0-70
WATER DRAIN
AUTOMATIC CONTROL VALVE
M-12.0-60
FT-12.0-60
NR-12.0-60
M-12.0-60A
FT-12.0-60A
NR-12.0-60A
M-12.0-60B
FT-12.0-60B
NR-12.0-60B
M-12.0-60C
SPARE PUMP

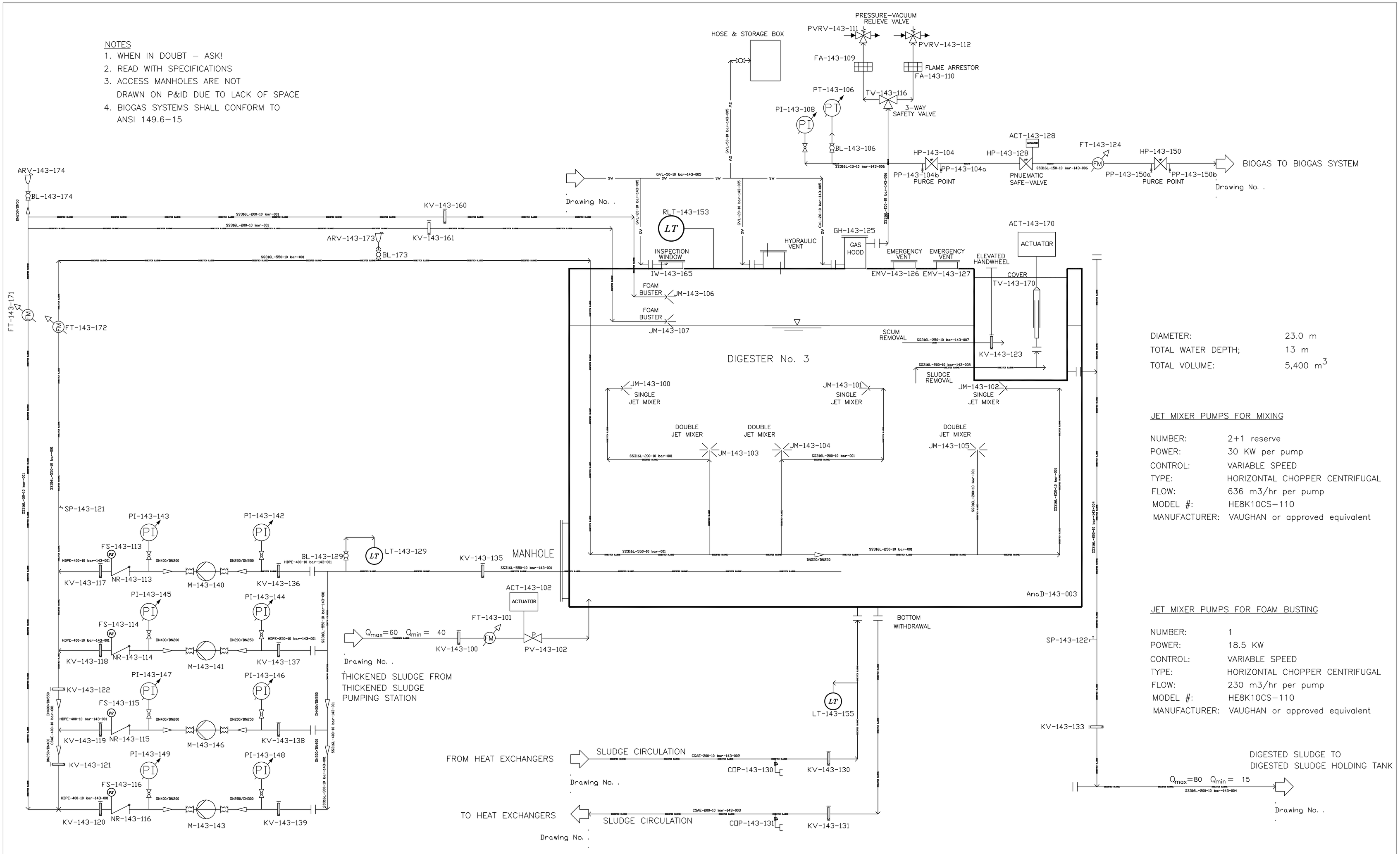
NOTES
1. WHEN IN DOUBT – ASK!
2. READ WITH SPECIFICATIONS
2. REVISIONS ARE SEEN WITH CLOADS

Proj. No 04044	Client YUVALLIM ASHDOD	Subject SECONDARY SLUDGE THICKENER P+ID - BUILDING 13.5	Scale –	APPROVAL ○			Design E.S.
Draw. No GEN-072_03	Project ASHDOD WWTP		Bar is 20 mm on original drawing. If not 20 mm on this sheet, adjust scale accordingly.	TENDER ●	1.	22.02.26 FOR TENDER	Draw E.S.
Sheet No 1				CONSTRUCTION ○	No	Date Revision	Check O.T.
Date 12.12.2024							Aprv. E.S.

ERICH J. SHAW M.Sc., P.E.
Water quality and treatment / Waste water treatment / Water security

C:\Users\erich\Dropbox\EJS Engineering\Ashdod wwtp expansion\expansion 2025\P&ID\P&ID drawings\12.0-Secondary sludge thickener.dwg
Wednesday, 25 February 2026 7:14:45

NOTES
1. WHEN IN DOUBT – ASK!
2. READ WITH SPECIFICATIONS
3. ACCESS MANHOLES ARE NOT DRAWN ON P&ID DUE TO LACK OF SPACE
4. BIOGAS SYSTEMS SHALL CONFORM TO ANSI 149.6–15



DIAMETER:	23.0 m
TOTAL WATER DEPTH;	13 m
TOTAL VOLUME:	5,400 m^3

JET MIXER PUMPS FOR MIXING

NUMBER:	2+1 reserve
POWER:	30 KW per pump
CONTROL:	VARIABLE SPEED
TYPE:	HORIZONTAL CHOPPER CENTRIFUGAL
FLOW:	636 m3/hr per pump
MODEL #:	HE8K10CS–110
MANUFACTURER:	VAUGHAN or approved equivalent

JET MIXER PUMPS FOR FOAM BUSTING

NUMBER:	1
POWER:	18.5 KW
CONTROL:	VARIABLE SPEED
TYPE:	HORIZONTAL CHOPPER CENTRIFUGAL
FLOW:	230 m3/hr per pump
MODEL #:	HE8K10CS–110
MANUFACTURER:	VAUGHAN or approved equivalent

Proj. No	04044	Client	YUVALLIM ASHDOD
Draw. No	91	Project	ASHDOD WWTP
Sheet No	1	Subject	ANAEROBIC DIGESTER #3
Date	12.12.2024		P+ID

Scale –
Bar is 20 mm on original drawing.
If not 20 mm on this sheet, adjust scale accordingly.

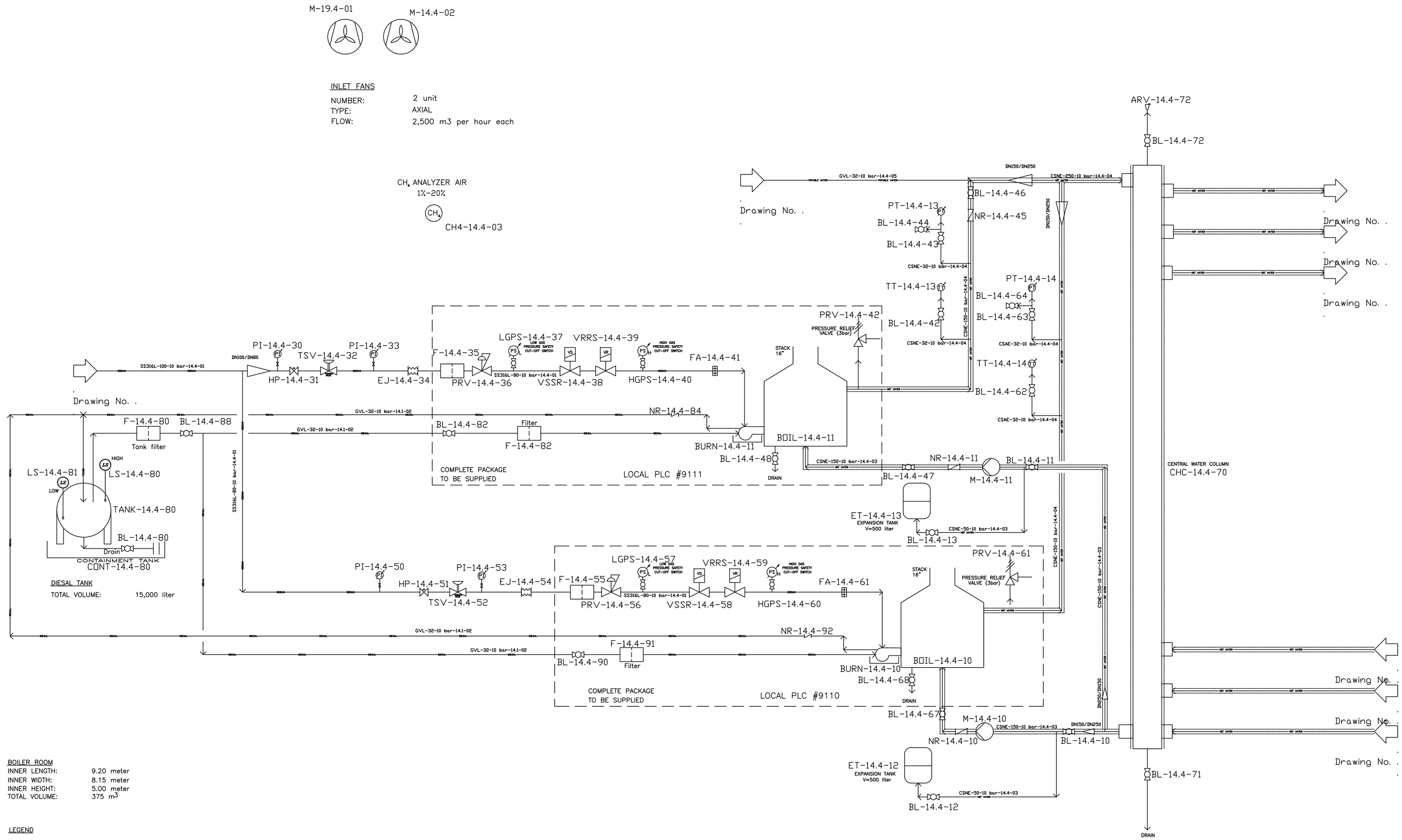
APPROVAL ○ TENDER ● CONSTRUCTION ○

No	Date	Revision
1.	22.02.26	FOR TENDER

Design E.S. Draw E.S. Check O.T. Aprv. E.S.

ERICH J. SHAW M.Sc. P.E. Water quality and treatment / Waste water treatment / Water security

C:\Users\erich\Dropbox\EJS Engineering\Ashdod wwtp expansion\expansion 2025\P&ID\P&ID drawings\14.3-Anaerobic digester 3.dwg
Wednesday, 25 February 2026 7:14:32



BOILER ROOM
INNER LENGTH: 9.20 meter
INNER WIDTH: 8.15 meter
INNER HEIGHT: 5.00 meter
TOTAL VOLUME: 375 m^3

LEGEND

PIPE WITH INSULATION

10HC01 Carbon Steel 1.0037

10HS01 Stainless Steel 1.4404

NOTES
1. WHEN IN DOUBT – ASK!
2. READ WITH SPECIFICATIONS
3. BIOGAS SYSTEMS SHALL CONFORM TO ANSI 149.6-20

BOILER
NUMBER: 2 units
MAUFACTURER: De Dietrich
MODEL: GT530-12
USEFUL OUTPUT: 638-696 KWH

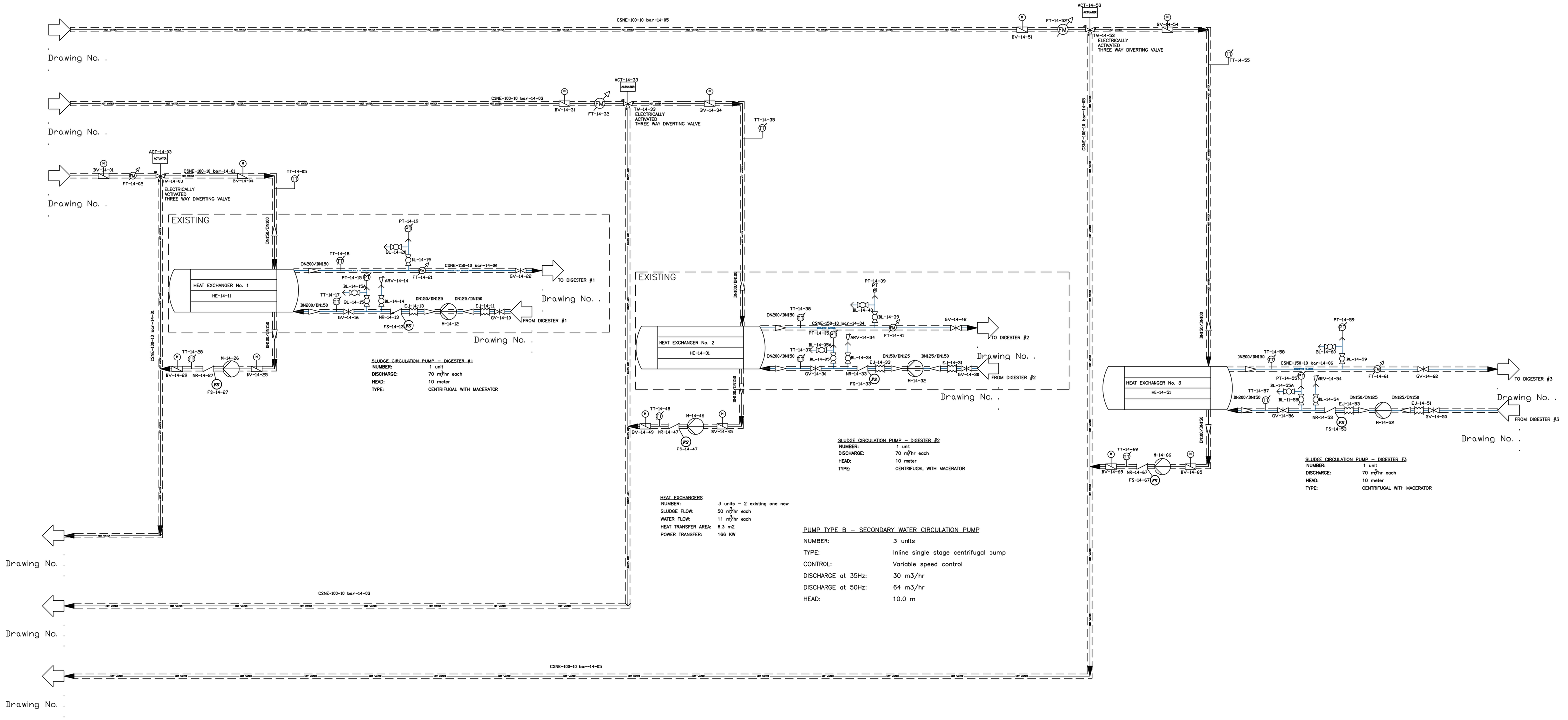
BURNER
NUMBER: 2 units
MAUFACTURER: Riello
MODEL: RLS70 TC

PUMP TYPE A – PRIMARY WATER CIRCULATION PUMP
NUMBER: 2 units
DISCHARGE: 110 m3/hr
HEAD: 10.0 m
TYPE: Inline single stage centrifugal pump

Proj. No 04044	Client YUVALLIM ASHDOD	Subject BOILERS AND HOT WATER SYSTEM P+ID	Scale –	APPROVAL ○			Design E.S.
Draw. No 91	Project ASHDOD WWTP		Bar is 20 mm on original drawing. If not 20 mm on this sheet, adjust scale accordingly.	TENDER ●	1.	22.02.26 FOR TENDER	Draw E.S.
Sheet No 1				CONSTRUCTION ○			Check O.T.
Date 12.12.2024					No	Date Revision	Aprv. E.S.

ERICH J. SHAW M.Sc., P.E. Water quality and treatment / Waste water treatment / Water security

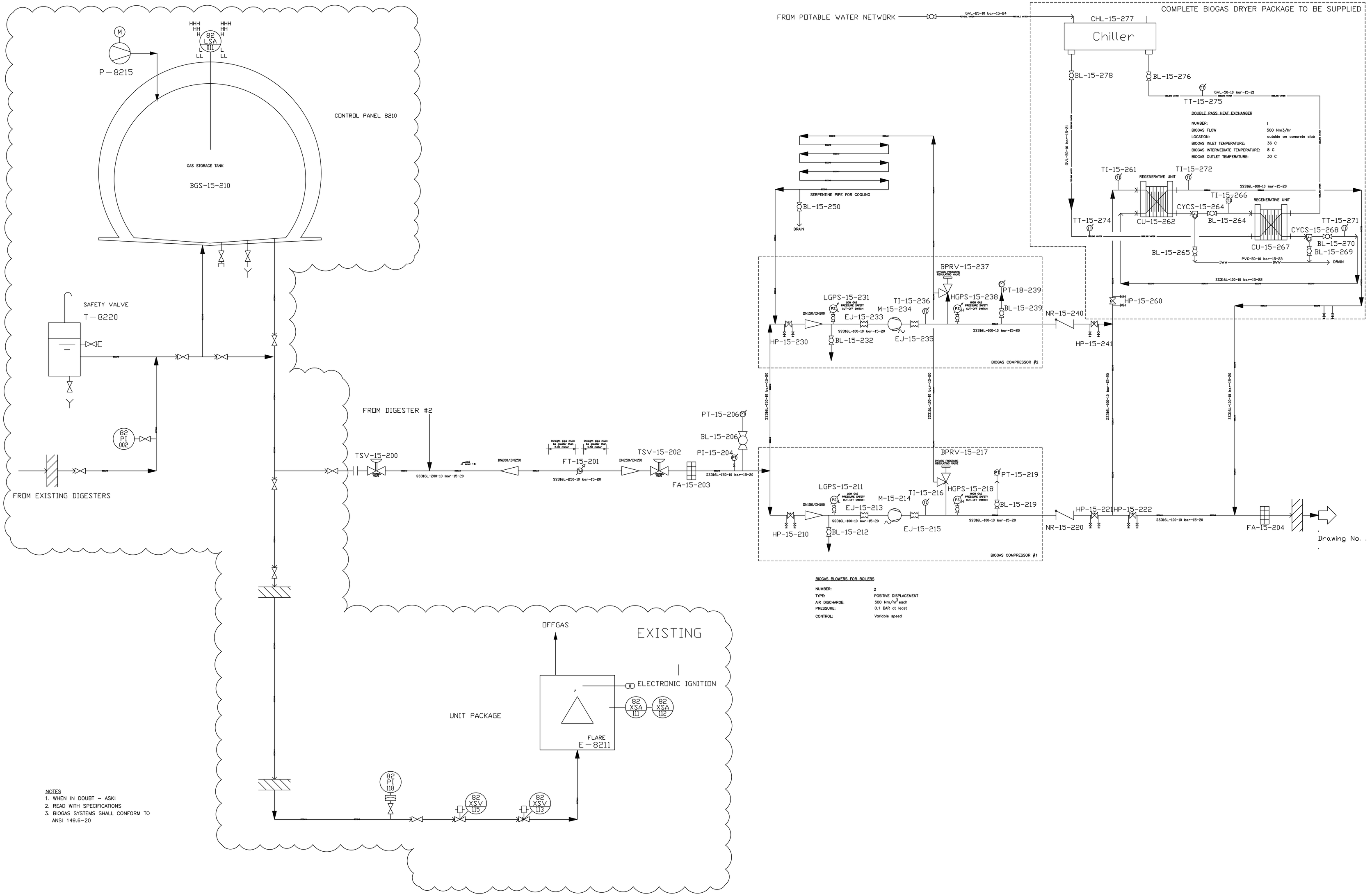
C:\Users\erich\Dropbox\EJS Engineering\Ashdod wwtp expansion\expansion 2025\P&ID drawings\14.4-Boilers.dwg
Wednesday, 25 February 2026 7:14:24



Proj. No 04044	Client YUVALLIM ASHDOD	Subject HEAT EXCHANGERS AND PUMPS P+ID	Scale –	APPROVAL ○			Design E.S.
Draw. No 91	Project ASHDOD WWTP		Bar is 20 mm on original drawing. If not 20 mm on this sheet, adjust scale accordingly.	TENDER ●	1.	22.02.26 FOR TENDER	Draw E.S.
Sheet No 1				CONSTRUCTION ○			Check O.T.
Date 12.12.2024					No	Date Revision	Aprv. E.S.

ERICH J. SHAW M.Sc., P.E.
Water quality and treatment / Waste water treatment / Water security

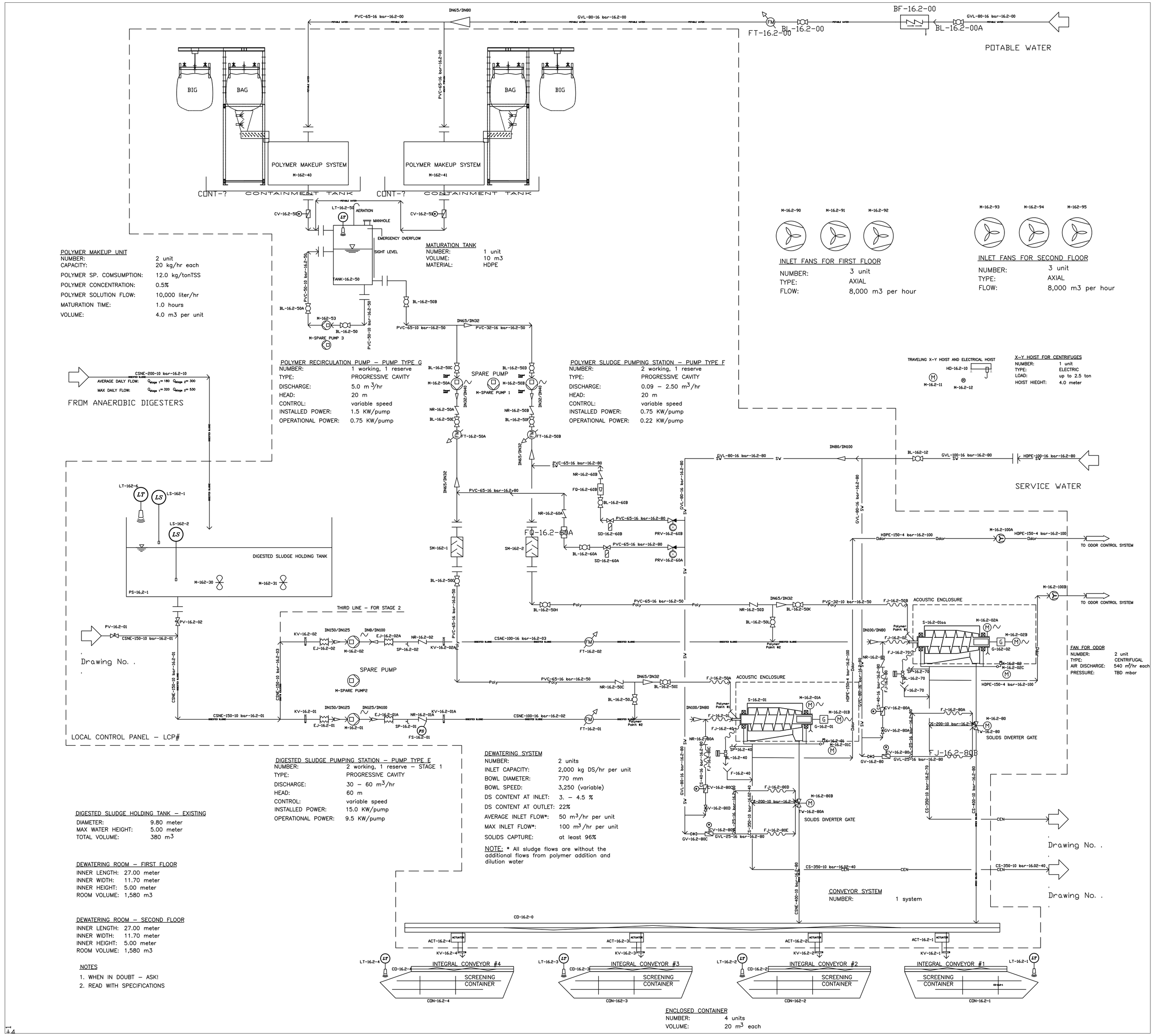
C:\Users\erich\Dropbox\EJS Engineering\Ashdod wwtp expansion\expansion 2025\P&ID\P&ID drawings\14-Heat exchangers.dwg
Wednesday, 25 February 2026 7:14:14



Proj. No 04044	Client YUVALLIM ASHDOD	Subject BIOGAS FROM STORAGE TO BOILERS		Scale –	APPROVAL ○			Design E.S.
Draw. No 91	Project ASHDOD WWTP			Bar is 20 mm on original drawing. If not 20 mm on this sheet, adjust scale accordingly.	TENDER ●			Draw E.S.
Sheet No 1					CONSTRUCTION ○	1.	22.02.26 FOR TENDER	Check O.T.
Date 12.12.2024						No	Date Revision	Aprv. E.S.

ERICH J. SHAW M.Sc., P.E.
Water quality and treatment / Waste water treatment / Water security

C:\Users\erich\Dropbox\EJS Engineering\Ashdod wwtp expansion\expansion 2025\P&ID\P&ID drawings\15.0-Biogas storage and flare.dwg
Wednesday, 25 February 2026 7:14:03



Proj. No 04044	Client YUVALLIM ASHDOD	Subject DEWATERING SLUDGE DEWATERING CENTRIFUGES P+ID - Building 16.2	Scale –	APPROVAL ○			Design E.S.
Draw. No GEN–080_04	Project ASHDOD WWTP		Bar is 20 mm on original drawing. If not 20 mm on this sheet, adjust scale accordingly.	TENDER ●	1.	22.02.26 FOR TENDER	Draw E.S.
Sheet No 1				CONSTRUCTION ○	No	Date Revision	Check O.T.
Date 12.12.2024							Aprv. E.S.

ERICH J. SHAW M.Sc., P.E.
Water quality and treatment / Waste water treatment / Water security

C:\Users\erich\Dropbox\EJS Engineering\Ashdod wwtp expansion\expansion 2025\P&ID\P&ID drawings\16.2-dewatering sludge centrifuge.dwg
Wednesday, 25 February 2026 7:13:52

List of Drawings -PDF

מט"ש אשדוד - 04044

15.02.2026

מבנה		תיאור	תאריך	מהדורה	סטטוס
1.10	תא חול מערבולי	04044_1.10_ARCH_GEN - תא חול מערבולי	15.02.2026	0	למכרז
1.13	משטח ניטרול ריחות	04044_1.13_ARCH_GEN - משטח ניטרול ריחות	15.02.2026	0	למכרז
3.1	שיקוע ראשוני חדש	04044_3.1-1_ARCH_GEN-שיקוע ראשוני חדש - חזיתות	15.02.2026	0	למכרז
		04044_3.1-2_ARCH_GEN-שיקוע ראשוני חדש - חתכים	15.02.2026	0	למכרז
		04044_3.1-3_ARCH_GEN-שיקוע ראשוני חדש - מבטים	15.02.2026	0	למכרז
		04044_3.1-4_ARCH_GEN-שיקוע ראשוני חדש - רשימות אלמנטים מתכתיים	15.02.2026	0	למכרז
3.2	ת"ש בוצה ראשונית	04044_3.2_ARCH_GEN - תחנת שאיבה בוצה ראשונית	15.02.2026	0	למכרז
3.11	משטח בטון שיקוע ראשוני	04044_3.11_ARCH_GEN-משטח בטון שיקוע ראשוני	15.02.2026	0	למכרז
3.12	משטח בטון 3.12	04044_3.12_ARCH_GEN - משטח בטון	15.02.2026	0	למכרז
4.1	סלקטור חדש	04044_4.1-1_ARCH_GEN-סלקטור חדש - חזיתות	15.02.2026	0	למכרז
		04044_4.1-2_ARCH_GEN-סלקטור חדש - מבטים וחתחים	15.02.2026	0	למכרז
		04044_4.1-3_ARCH_GEN-סלקטור חדש - רשימת סבכות ומכסים	15.02.2026	0	למכרז
4.11	משטח בטון סלקטור	04044_4.11_ARCH_GEN - משטח בטון סלקטור	15.02.2026	0	למכרז
11.0	סינון	04044_11.0-1_ARCH_GEN - סינון - תא חלוקה	15.02.2026	0	למכרז
		04044_11.0-2_ARCH_GEN - סינון - תאים חדשים	15.02.2026	0	למכרז
13.5	מבנה צנטריפוגות להסמכה	04044_13.5-1_ARCH_GEN - מבנה צנטריפוגות להסמכה - חזיתות	15.02.2026	0	למכרז
		04044_13.5-2_ARCH_GEN - מבנה צנטריפוגות להסמכה - מבטים וחתכים	15.02.2026	0	למכרז
		04044_13.5-3_ARCH_GEN - מבנה צנטריפוגות להסמכה - רשימות אלמנטיים מתכטיים	15.02.2026	0	למכרז
13.51	משטח בטון מיכל איחסון	04044_13-51_ARCH_GEN-משטח בטון מיכל אחסון	15.02.2026	0	למכרז
14.0	משטח בטון מחליפי חום	04044_14.0_ARCH_GEN - משטח בטון מחליפי חום	15.02.2026	0	למכרז
14.3	מעבל	04044_14.3-1_ARCH_GEN -מעבל - מבט על ומבטים	15.02.2027	0	למכרז
		04044_14.3-2_ARCH_GEN - מעבל - חתכים	15.02.2028	0	למכרז
14.7	משטח בטון משאבות סחרור	04044_14.7_ARCH_GEN - משאבות סחרור	15.02.2029	0	למכרז
16.2	מבנה סחיטה בוצה	04044_16.2-1_ARCH_GEN - מבנה סחיטה בוצה - תנוחה ומבטים	15.02.2030	0	למכרז
		04044_16.2-2_ARCH_GEN - מבנה סחיטה בוצה - חתכים	15.02.2031	0	למכרז
		04044_16.2-3_ARCH_GEN - מבנה סחיטה בוצה - רשימת אלמנטיים	15.02.2032	0	למכרז
37.0	חדר חשמל	04044_37.0-1_ARCH_GEN - חדר חשמל	15.02.2033	0	למכרז
		04044_37.0-2_ARCH_GEN - חדר חשמל- רשימת אלמנטיים	15.02.2034	0	למכרז
38.0	מבנה חשמל	04044_38.0_ARCH_GEN-מבנה חשמל	15.02.2035	0	למכרז

מבנה מספר	שם מבנה	הערות
1.0	טיפול קדם -סוכנים מכנים (ציון וסף)	הוספת מתג מכני גס ויציק
1.1	טיפול קדם -אגני בחמת	
1.3	מבנה לאחסון מזון מלט סולפט	
1.4	מבנה: תלא	הוספת מתאמה
2.0	מאגר מיתון קהתים (אלא לטיפים	הוספת מתאמה
2.1	מאגר קהתים שלישיים	
3.0	מבנה: שקע ראשי מאגר	
3.1	מבנה: שקע ראשי	מבנה חדש
3.2	מלא למבנה ראשית	הוספת מתאמה
4.0	מבנה סלקטור	
4.1	מבנה: סלקטור	מבנה חדש
5.1	ראקטור ביולוגי	
5.2	ראקטור ביולוגי	
5.3	ראקטור ביולוגי	
5.4	ראקטור ביולוגי שלישי	
6.0	תא תלקח למשקעים שונים	
6.1	משקע שונה 1	
6.2	משקע שונה 2	
6.3	משקע שונה 3	
6.4	משקע שונה 4	
6.5	משקע שונה 5 -שלישי	
7.1	מבנה: מלא למשקע	
7.2	מבנה: שאיבה למבנה חוזרת (RAS)	
8.0	מבנה: שאיבה למבנה עודפת (WAS)	
10.0	תא מלא לאחר חיפור (בהשלמה)	מבנה: מים ם ביבשה
10.1	מבנה: כיורים לטיפול שלישוני (ניסוכלרים)	תחלות משאבת מים: שנות
10.2	מבנה: כיורים טיפול שלישוני (ניסוכלרים)	
10.3	מבנה: כיורים לטיפול שלישוני (אלום)	
10.4	תחתן שאיבה לפי שוחת	
11.0	מבנה: טיפול שלישוני - משפכים	
11.1	מבנה: טיפול שלישוני - תחתן שאיבה לשאיבה עודית	הוספת שוב משפכים
11.2	תחתן שאיבה: קלחים עודפים -הזנמן משפכים תחש	תחלות שחי משאבות קלחים
11.3	מבנה: טיפול שלישוני - תחתן משפכים	
11.4	מבנה: טיפול שלישוני - תחתן שאיבה לסילק מי שטיפה מהלכלת	
12.0	מיכל: משפך בתעשיות למבנה שחיתת	
13.3	תחתן שאיבה למבנה משפכת	
13.4	מיכל: משפך בתעשיות למבנה ראשונית	
13.5	מבנה: למשפך בתה בתרוטיבורים	מבנה חדש
14.0	מבנה מחלה תאם משאבות מהלך למבנה קיים	
14.1	מבנה: איכול במה	
14.2	מבנה: איכול במה	
14.3	מבנה: איכול במה: בנה אין לא מפנייר	הוספת מערכת לשיכוב כוונה
14.4	מבנה: מיכלים	הוספת ציוד
14.6	מאגה משאבות איכול למשך קיים מס' 14.1	
14.7	משאבת מתאמה: איכול למשך קיים מס' 14.3	מבנה חדש
15.0	מיכל: אחסון ביומן קיים	
16.0	אגן אחסון יומי: מבנה משלים קיים	
16.2	מבנה: מחיטת מאה	מבנה חדש
16.1	מבנה: מחיטת מאה	
16.6	ת'שיב קר	
~~40~~	~~מיקס לסבנה ביוגז ושלישי~~	
ח 50	מבנה: הפלה	
	מבני תשלוב קיימים	
30	מיכל: אכלוס מיתון E1	
31	תדר תשלוב מלחיצה	
32	תדר תשלוב טיפול קלים	
33	תדר תשלוב בתוך מבנה מחיצה	
34	תדר תשלוב תחש ביל	
	מבני תשלוב חדשים	
21	מיכל: אכלוס תשלוב	
21.1	מיכל: לחץ מתמיה	
22	תדר תשלוב אחזקה ניקון	
22.1	מיכל: לחץ מתמיה	
23	תדר תשלוב כוללן מבנה ביולוגי 14.4	
24	תדר תשלוב הנמה לת'לים באתר המאגר	
25	תדר תשלוב הנמה למבנה מכנים כוללן מבנה המבנים טיפול קיים	
35	מיכל: לחץ מתמיה	
36	תדר תשלוב ת'לים קלחים שונים	
37	תדר תשלוב מבנים של טיפל בוצה	מבנה חדש
38	תדר מחה מיה	מבנה חדש
	תאים שונים	
101	תא כניסה: ראשי למכון	
101	**תא כניסה ראשי למכון הרים**	
102	**תא מעברים וחיבור כניסה למבנה משלוב מכון הרים**	
110	**תא הפרק ומעבר למכון טיפול שלישוני**	
111	**תא מד ספיקה**	
1.11	טיפול קדם -אגני ראשית	מבנה: הים
1.13	משפח עם מערכת נקודה ראשית	מבנה: הים
3.11	הים בוצה ראשונית	מבנה: הים
4.11	הים בוצה עודפת	מבנה: הים
11.0	תא מיתה	מבנה: הים
13.51	משפח עם מיכל בוצה	מבנה: הים
39	משפח לדחיה + גנרטור	מבנה: הים

מקרא

מערכות קיימות:

- שפכים גולמיים –
- שפכים גולמיים –
- שפכים גולמיים –
- טהורים שלישוניים –
- טהורים שלישוניים –
- בוצה ראשונית –
- בוצה שניונית –
- עופות –
- מי נגר –
- ביוגז מכיוני קיים –
- צנרת הסחת אוויר ודחיה –
- גז עודפים –
- גז עודפים –
- מי שירותים –
- רשת עירית מינימלי –
- רשת תחזק מינימלי –
- צנרת פוליאתילן דוג 5.12 אפור כפי תקן תחלי-כבלי מ"א
- צנרת פ.ר.ד.ה. לפי מ"י 858-כבלי מ"א ותשעורת.
- צנרת שרשורית "דו שכבתי" כדוגמת מגנום.
- עמוד תאורה מ"מ ותשעורת.
- עמוד תאורה מוט 2 זרועות.

עבודות מתוכננים:

- שפכים גולמיים –
- שפכים גולמיים –
- טהורים שלישוניים –
- טהורים שלישוניים –
- בוצה ראשונית –
- בוצה שניונית –
- עופות –
- מי נגר –
- ביוגז מכיוני קיים –
- צנרת הסחת אוויר ודחיה –
- גז עודפים –
- גז עודפים –
- מי שירותים –
- רשת עירית מינימלי –
- רשת תחזק מינימלי –
- צנרת פוליאתילן דוג 5.12 אפור כפי תקן תחלי-כבלי מ"א
- צנרת פ.ר.ד.ה. לפי מ"י 858-כבלי מ"א ותשעורת.
- צנרת שרשורית "דו שכבתי" כדוגמת מגנום.
- עמוד תאורה מ"מ ותשעורת.
- עמוד תאורה מוט 2 זרועות.

- מבנה חדש
- מבנה קיים
- מבנה הרס

מספר מבנה

G. Tzirah	G. Orlov	29.07.2024	שינוי מאורינטציה מרחיבים בארוד	
			קנ"מ: 1:500	
			1:2, 14:7, 15:5, 16:3, 41:1	
APPROVAL	DESIGN	DATE	SUBJECT/NATURE OF REVISION	REV. NO.

REVISION 1 ● INFORMATION ○ TENDER ○ CONSTRUCTION

DATE DATE DATE

REVISIONS & AMENDMENTS

PREPARED FOR:

יובלים אשדוד
מובילים בשבילכם
תאגיד המים והביוב בעיריית

MAIN DESIGNER:

ERICH J. SHAW

H.G.M. Consulting Engineers & Planners (1980) Ltd.
Water, Civil & Environmental Engineering

7 Giborey Israel St., Netanya 4250407, P.O.B. 8083, 59065,
South Branch, P.O.B. 363 Ben Gurion College 8496900, 084651
Tel. +972-73-7903900 | hgm@hgm-engs.co.il
Fax. +972-9-8649900 | www.hgm-engs.co.il

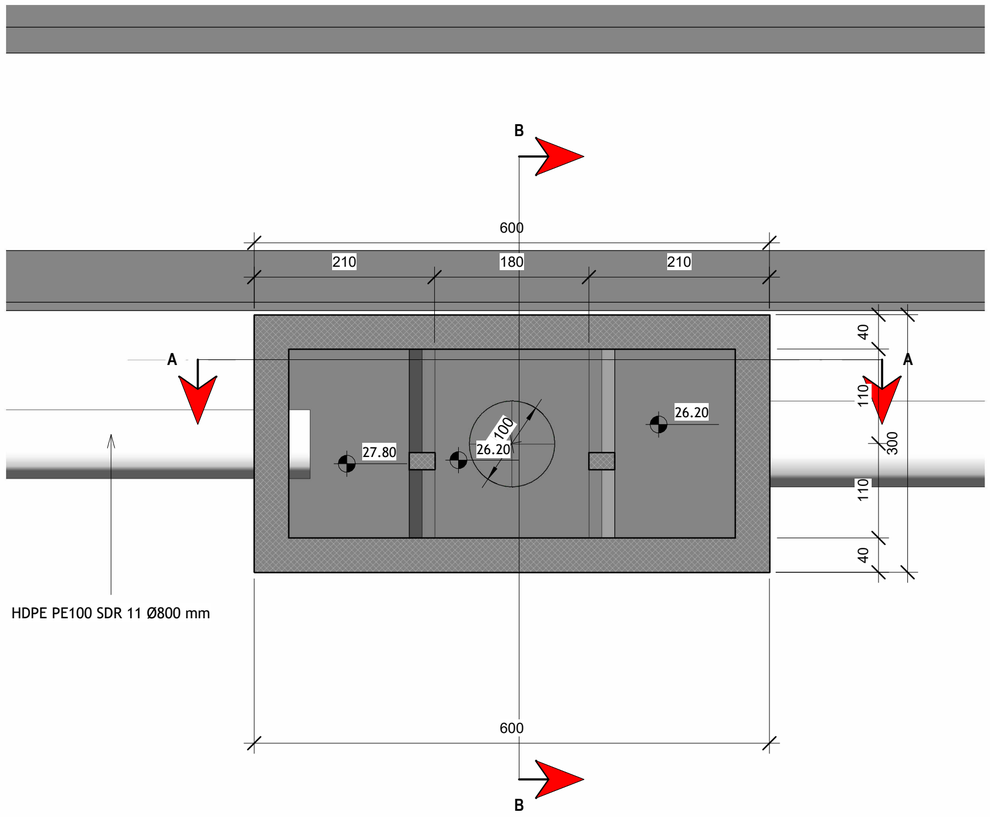
PROJECT
UPGRADE & EXPANSIONS OF ASHDOD WwTP

SUBJECT OF DRAWING
GENERAL DESING PLAN LAYOUT-2D
1:500

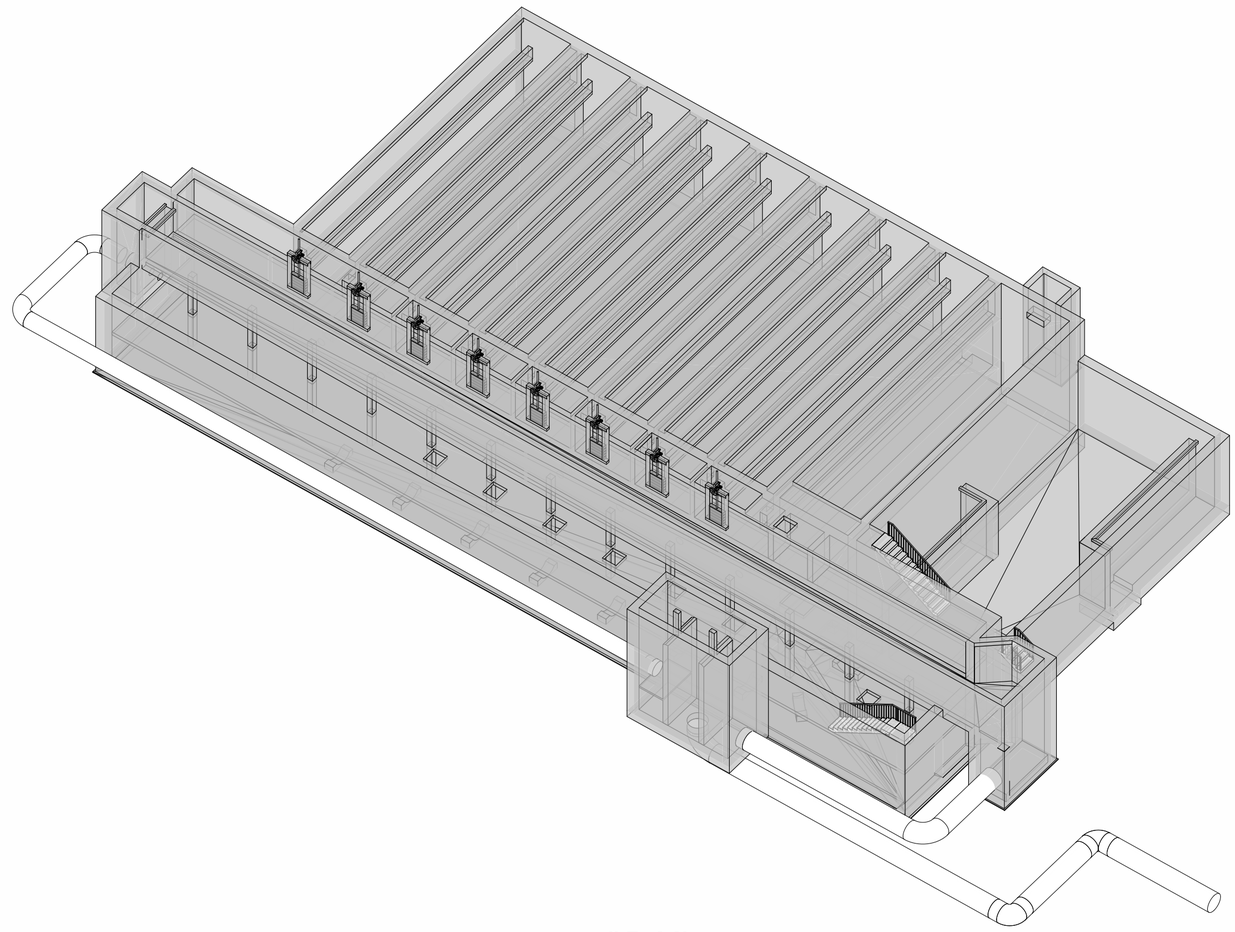
SCALE	DESIGN	DRAWN	CHECKED	APPROVAL
1 : 500	G. Orlov	G. Orlov	Dr.Yal Tzirah	Dr. Fokman
NAME / SIGNATURE				

DRAWING NO.
04044_00_ARC_GEN_001_00

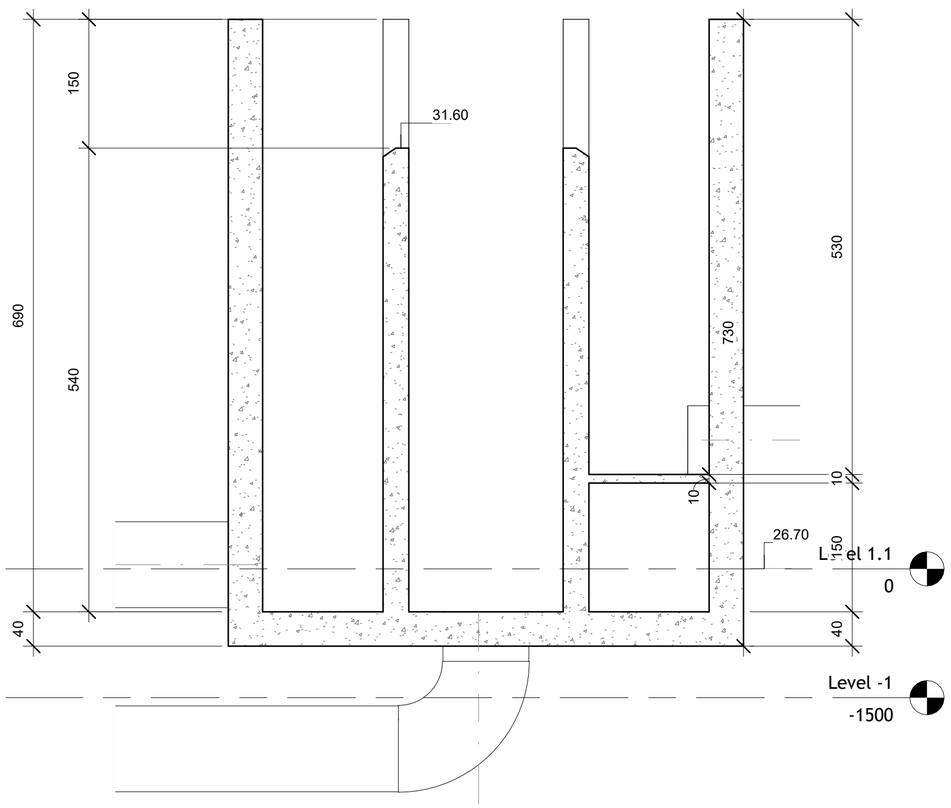
PROJECT NO. 04044
DRAWING DIM. 175X90 [Dmet: 2]



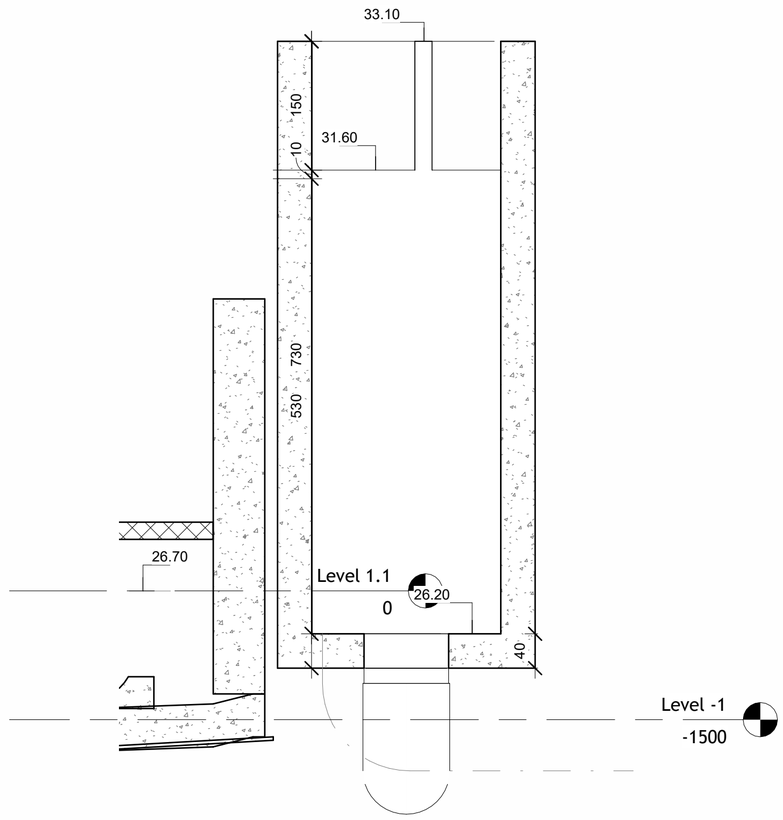
1 Level 1
1 : 50



2 3D View



3 A - A
1 : 50



4 B- B
1 : 50

APPROVAL	DESIGN	DATE	SUBJECT/NATURE OF REVISION		REV. NO.

REVISION △ ○ INFORMATION DATE | ● TENDER DATE 15.02.2026 | ○ CONSTRUCTION DATE

REVISIONS & AMENDMENTS

PREPARED FOR:

יובלים אשדוד
מובילים בשבילכם
תאגיד המים והביוב בעיר

MAIN DESIGNER:

ERICH J. SHAW P.Sc., P.E.
Water quality and treatment / Waste water treatment / Water security

H.G.M. Consulting Engineers & Planners (1980) Ltd.
Water, Civil & Environmental Engineering
7 Giborey Israel St., Netanya 4250407, P.O.B. 8583, ISRAEL
South Branch: P.O.B. 282 Ben Gurion College 8499000, ISRAEL
Tel. +972-73-7903900 hgm@hgm-eng.co.il
Fax. +972-9-8649805 www.hgm-eng.co.il

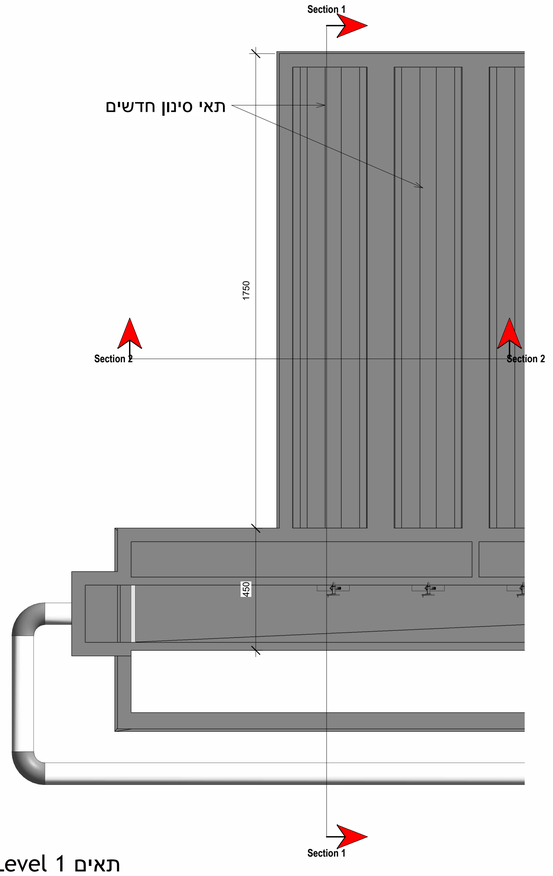
PROJECT
UPGRADE & EXPANSION OF ASHDOD WwTP

SUBJECT OF DRAWING
תא חלוקה

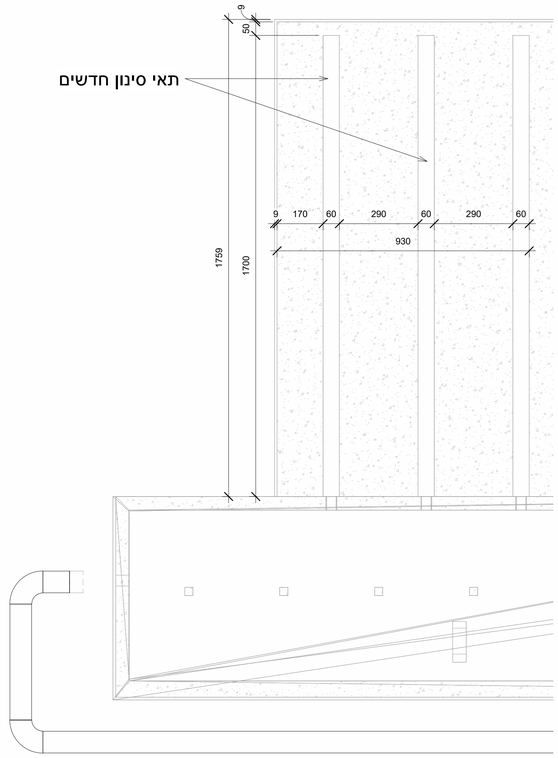
SCALE		DESIGN	DRAWN	CHECKED	APPROVAL
1:50	NAME	Designer	Author	Checker	Approver

DRAWING NO.
04044_11.0_ARCH_GEN

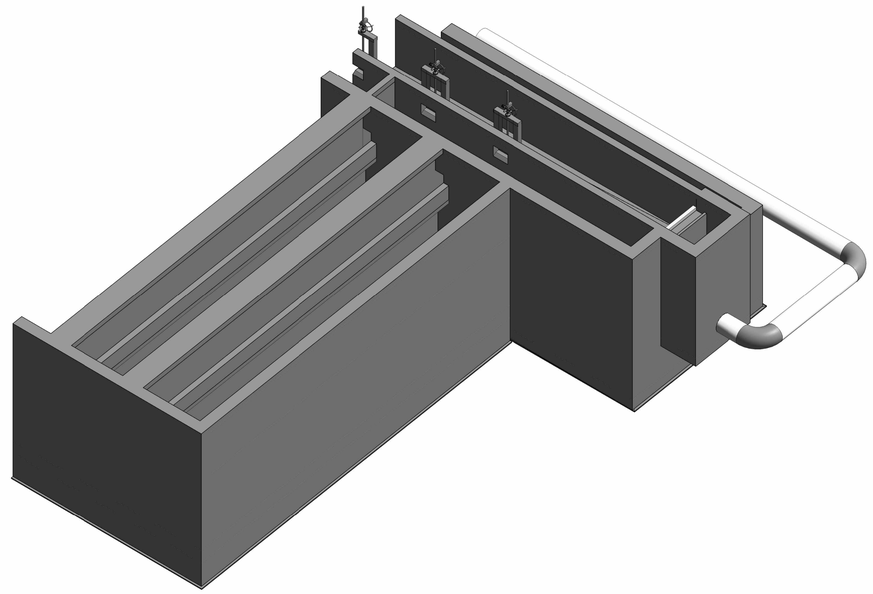
PROJECT NO. 04044 | DRAWING DIM.



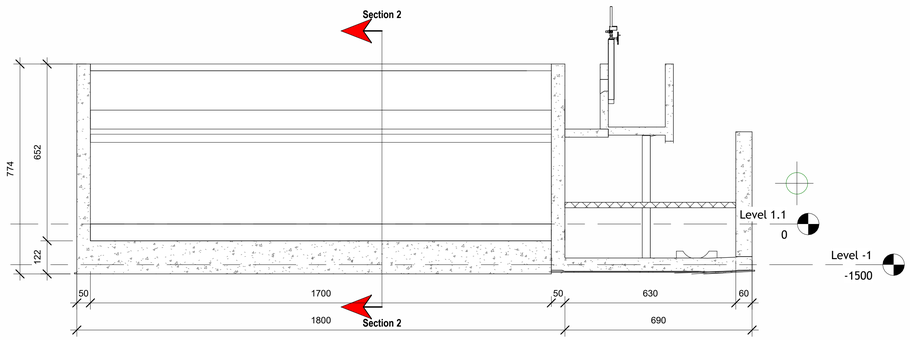
1 Level 1 תאים
1 : 100



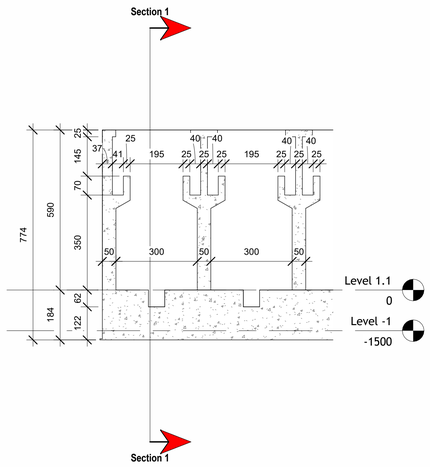
2 Level -1
1 : 100



5 3D Ortho 1



3 Section 1
1 : 100



4 Section 2
1 : 100

APPROVAL	DESIGN	DATE	SUBJECT/NATURE OF REVISION		REV. NO.
REVISION	○ INFORMATION	● TENDER	○ CONSTRUCTION		
	DATE	DATE 15.02.2026	DATE		

REVISIONS & AMENDMENTS

PREPARED FOR:

יובלים אשדוד
מובילים בשבילכם
תאגיד המים והביוב בעיר

MAIN DESIGNER:

ERICH J. SHAW Ltd.

H.G.M. Consulting Engineers & Planners (1980) Ltd.
Water, Civil & Environmental Engineering
7 Giborey Israel St., Netanya 4250407, P.O.B. 8583, ISRAEL
South Branch: P.O.B. 282 Ben Gurion College 8499000, ISRAEL
Tel. +972-73-7903900 hgm@hgm-eng.co.il
Fax. +972-9-8649805 www.hgm-eng.co.il

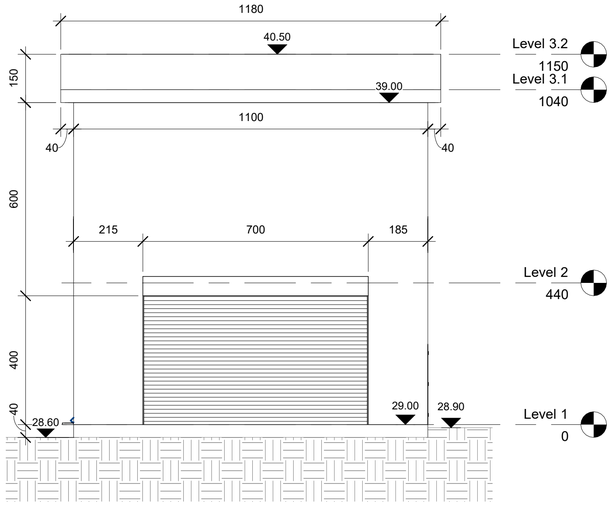
PROJECT
UPGRADE & EXPANSION OF ASHDOD WwTP

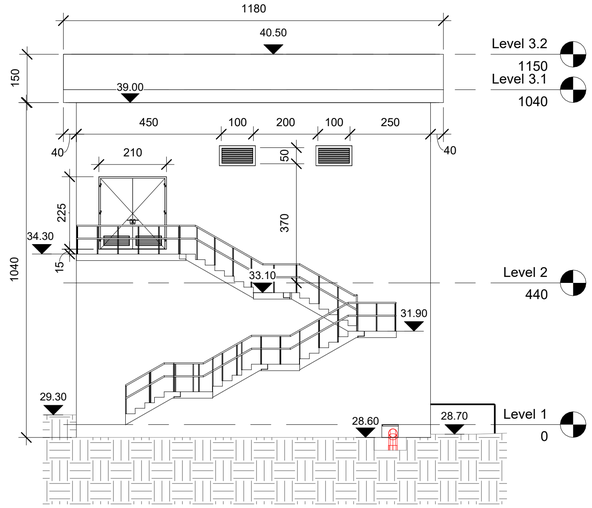
SUBJECT OF DRAWING
תאי סינון חדשים

SCALE		DESIGN	DRAWN	CHECKED	APPROVAL
1:5	NAME	Designer	Author	Checker	Approver

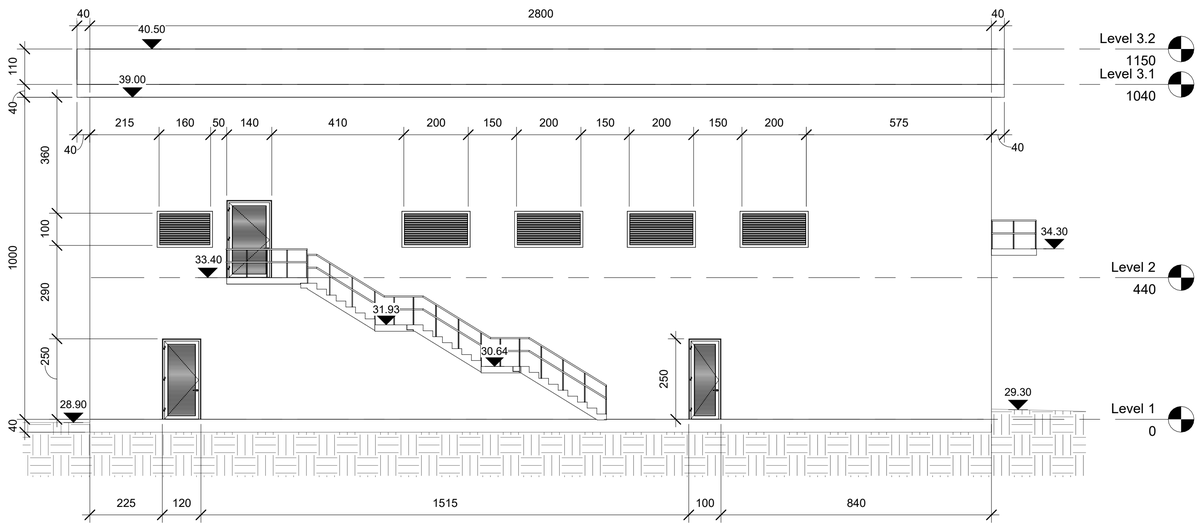
DRAWING NO.
04044_11.0_ARCH_GEN

PROJECT NO. 04044 | DRAWING DIM.

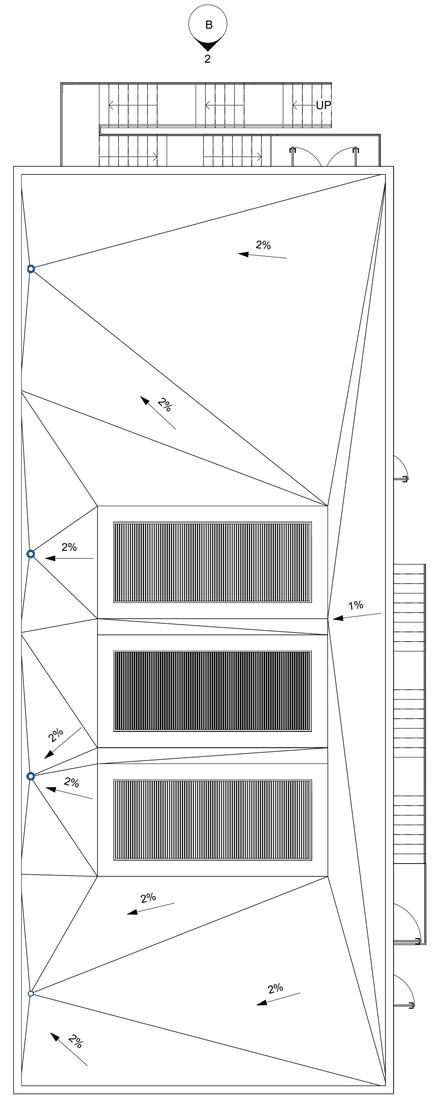




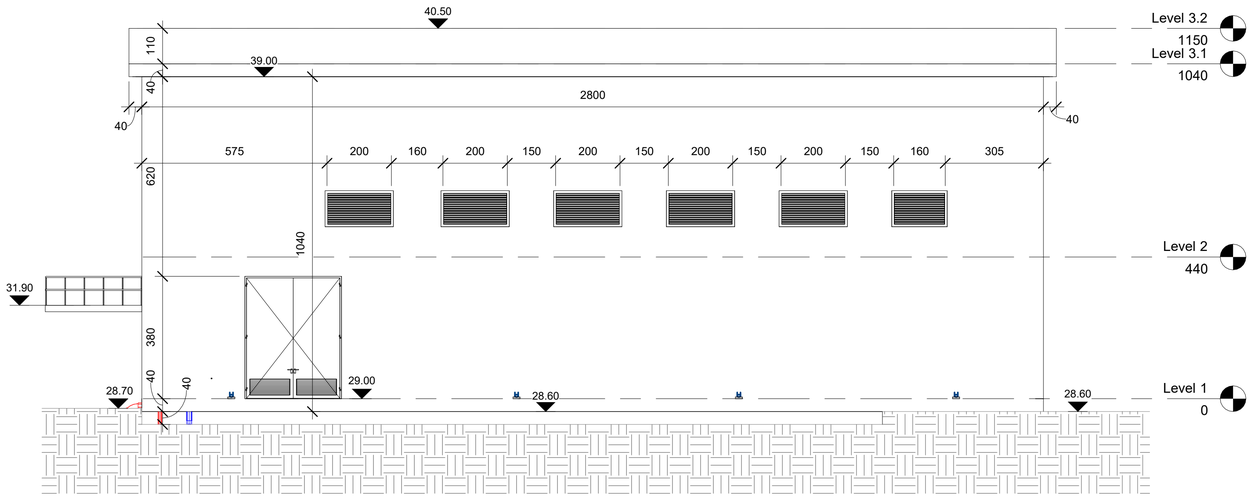
1 Facades A
1 : 100



2 Facades B
1 : 100



3 Facades C
1 : 100

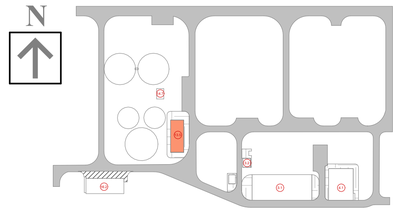


4 Facades D
1 : 100

D 4

3 C

5 Roof
1 : 100



APPROVAL	DESIGN	DATE	SUBJECT/NATURE OF REVISION	REV. NO.

REVISION △ ○ INFORMATION DATE ● TENDER DATE 15.02.2026 ○ CONSTRUCTION DATE

REVISIONS & AMENDMENTS

PREPARED FOR:

יובלים אשדוד
מובילים בשבילכם
תאגיד המים והביוב בע"מ

MAIN DESIGNER:

ERICH J. SHAW

H.G.M. Consulting Engineers & Planners (1980) Ltd.
Water, Civil & Environmental Engineering
7 Giborey Israel St., Netanya 4250407, P.O.B. 8583, ISRAEL
South Branch: P.O.B. 282 Ben Gurion College 8499000, ISRAEL
Tel. +972-73-7903900 hgm@hgm-eng.co.il
Fax. +972-9-8649805 www.hgm-eng.co.il

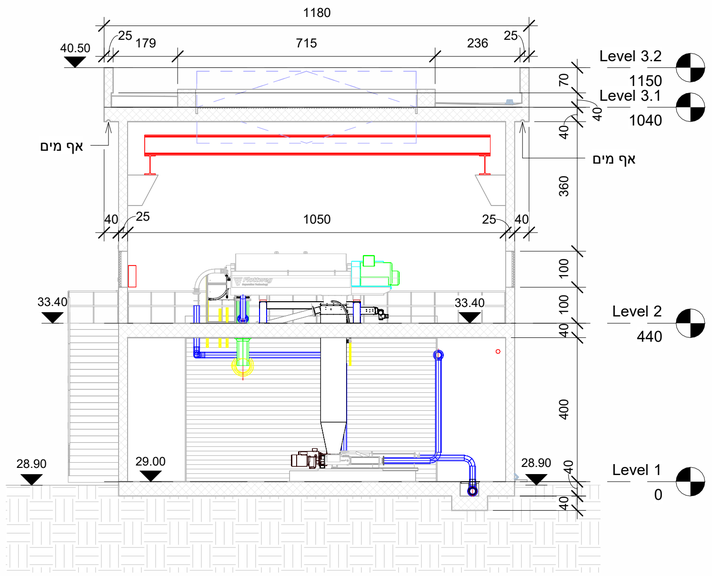
PROJECT
UPGRADE & EXPANSION OF ASHDOD WwTP

SUBJECT OF DRAWING
חזיתות

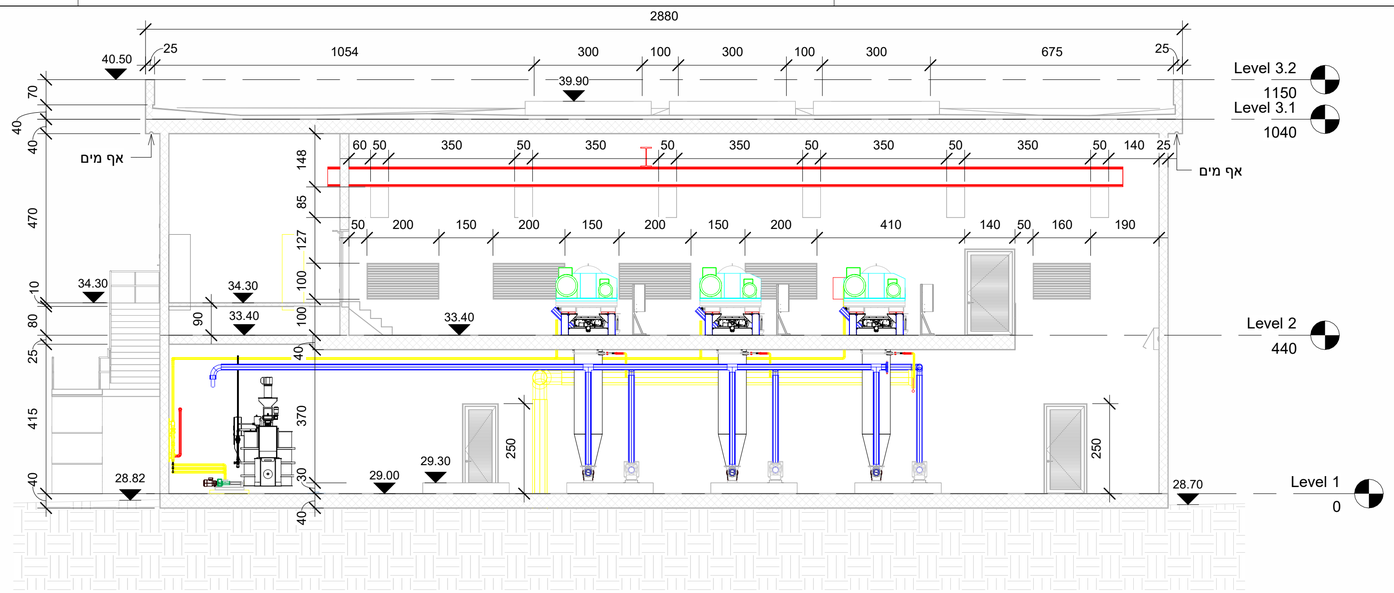
SCALE		DESIGN	DRAWN	CHECKED	APPROVAL
1 : 100	NAME	Designer	Author	Checker	Approver

DRAWING NO.
04044_13.5_ARCH_GEN

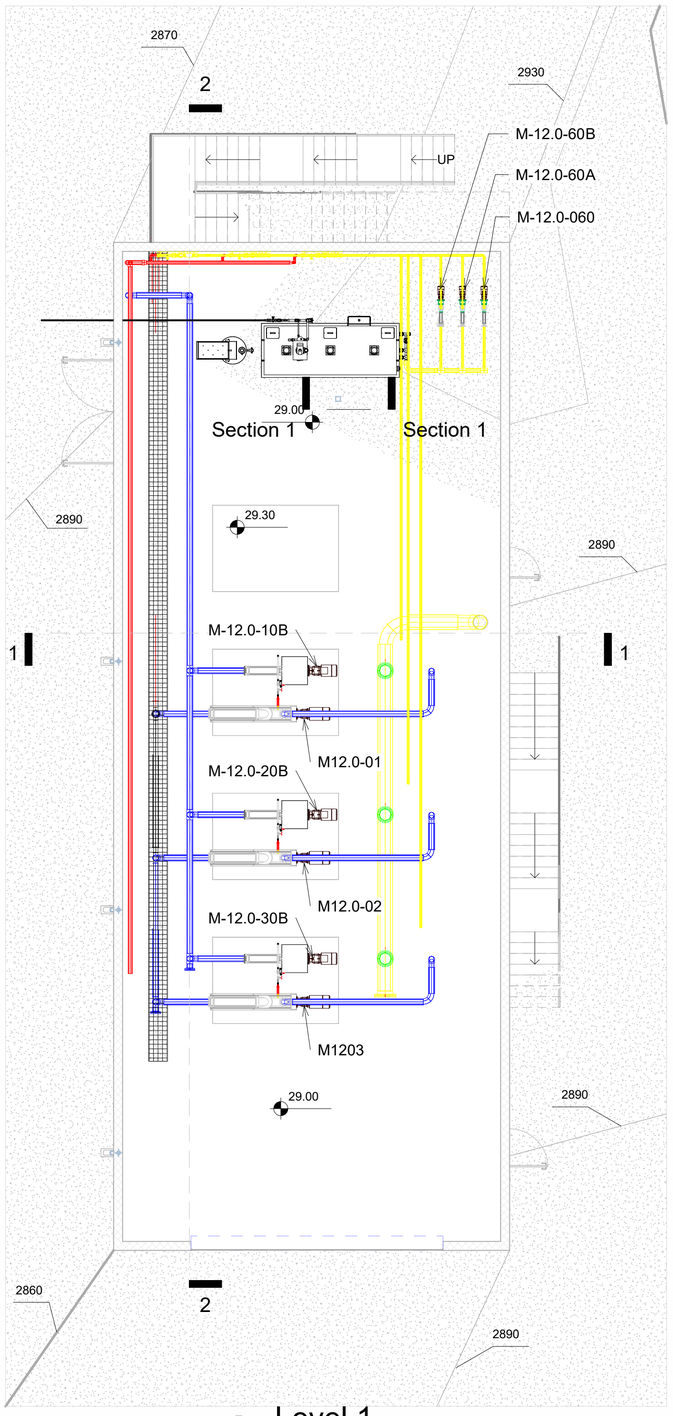
PROJECT NO. 04044 DRAWING DIM.



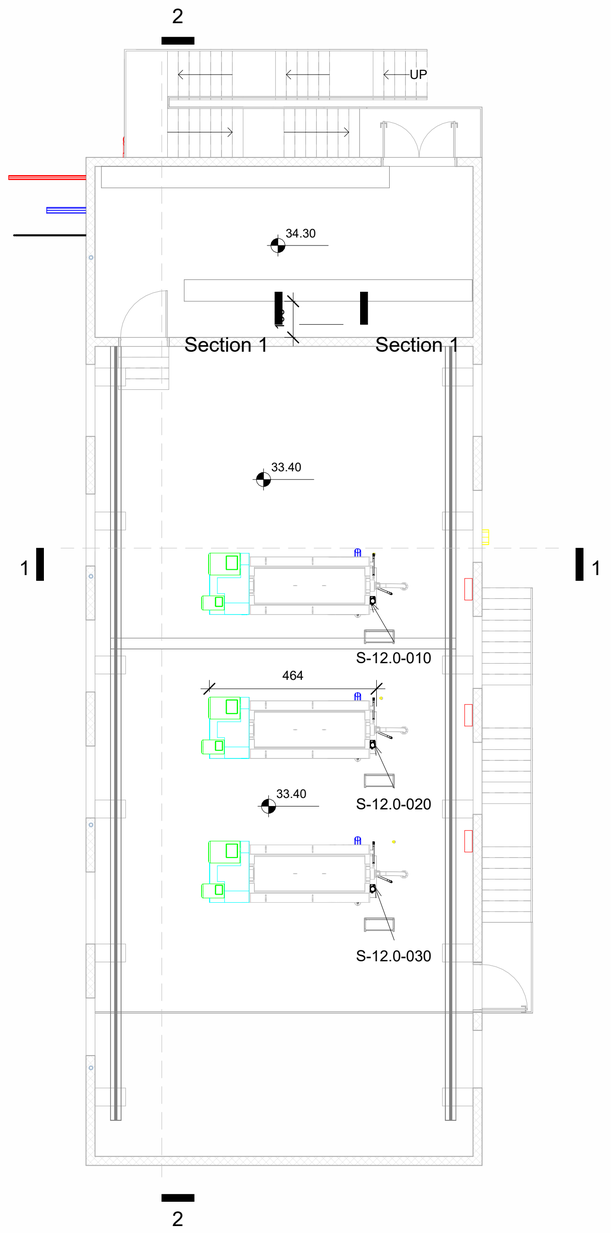
1 1-1
1 : 100



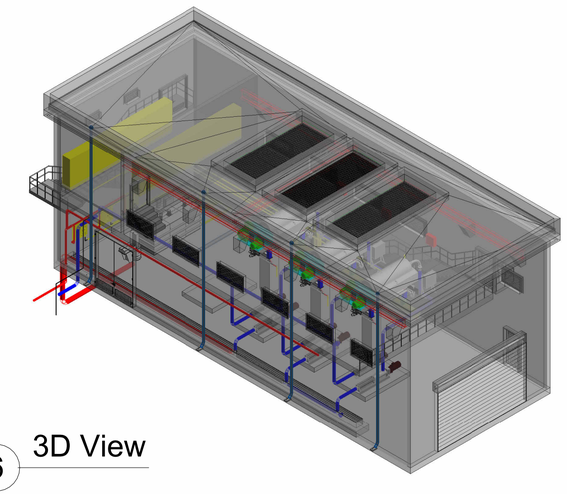
2 2-2
1 : 100



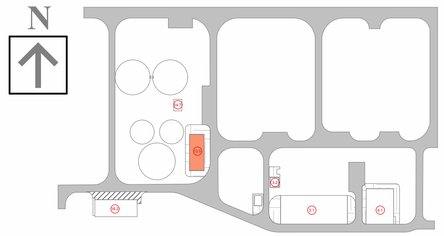
3 Level 1
1 : 100



4 Level 2
1 : 100



6 3D View



APPROVAL	DESIGN	DATE	SUBJECT/NATURE OF REVISION	REV. NO.

REVISION △ ○ INFORMATION DATE | ● TENDER DATE 15.02.2026 | ○ CONSTRUCTION DATE

REVISIONS & AMENDMENTS

PREPARED FOR:

יובלים אשדוד
מובילים בשבילכם
תאגיד המים והביוב בעיר

MAIN DESIGNER:

ERICH J. SHAW

H.G.M. Consulting Engineers & Planners (1980) Ltd.
Water, Civil & Environmental Engineering
7 Giborey Israel St., Netanya 4250407, P.O.B. 8583, ISRAEL
South Branch: P.O.B. 282 Ben Gurion College 8499000, ISRAEL
Tel. +972-73-7903900 hgm@hgm-eng.co.il
Fax. +972-9-8649805 www.hgm-eng.co.il

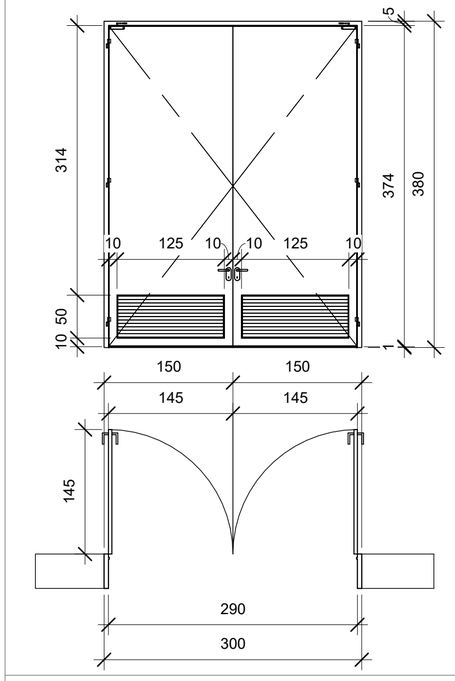
PROJECT
UPGRADE & EXPANSION OF ASHDOD WwTP

SUBJECT OF DRAWING
מבטים וחתכים

SCALE		DESIGN	DRAWN	CHECKED	APPROVAL
1 : 100	NAME	Designer	Author	Checker	Approver

DRAWING NO.
04044_13.5_ARCH_GEN

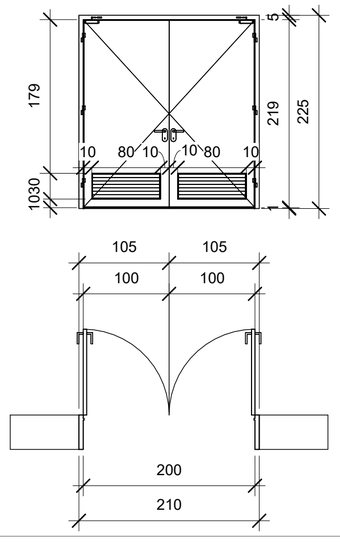
PROJECT NO. 04044 | DRAWING DIM.



2 דלת

דלת שני כנפיים

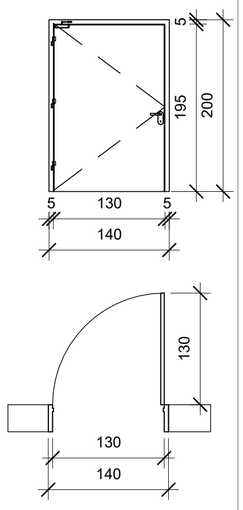
דלת פח + תריסים
פנימיים בתחתית



2 דלת

דלת שני כנפיים

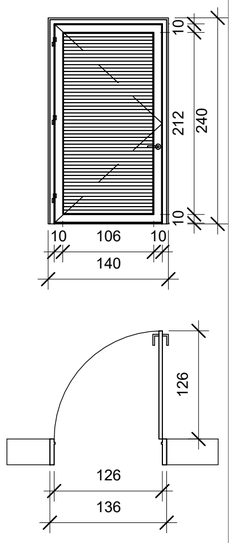
דלת פח + תריסים
פנימיים בתחתית



1 דלת

דלת כנף ארוד.

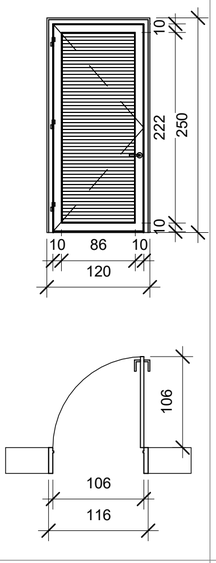
דלת פח



1 דלת

דלת כנף ארוד.

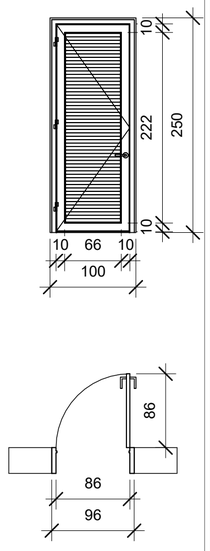
דלת פח + רפפה
פנימית



1 דלת

דלת כנף ארוד.

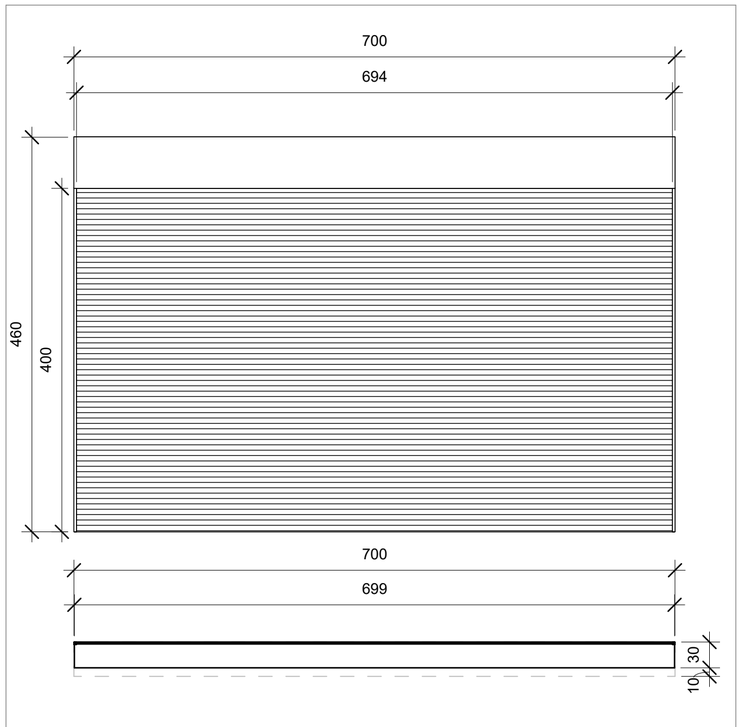
דלת פח + רפפה
פנימית



1 דלת

דלת כנף ארוד.

דלת פח + רפפה
פנימית



1 דלת גלילה

Rooling Door

1 : 50

Rooling Door

Count	Level	Type	Height	Width
1	Level 1	Gate_Steel: 700x400h	400	700

Grand total: 1

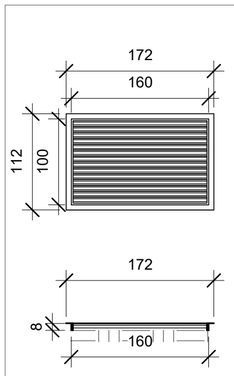
Metal Doors

1 : 50

Metal Doors

Count	Level	Type	Height	Width
RBX_Door_Louvers				
1	Level 2	Door_Louvers_Single: 140 x 240h	240	140
1	Level 1	Door_Louvers_Single: 100 x 250h	250	100
1	Level 1	Door_Louvers_Single: 120 x 250h	250	120
RBX_Regular Door_Double_Swing				
1	Level 2	Door_Double_Bottom Louver: 210 x 225h	225	210
1	Level 1	Door_Double_Bottom Louver: 300 x 380h	380	300
RBX_Regular Door_Single				
1	Level 2	Door_Single: 200 x 140h	200	140

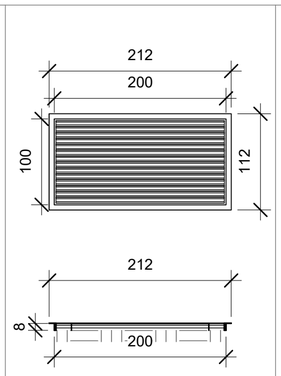
Grand total: 6



1 חלון

המסגרת של החלון
מחומר מבנה של פלדה.

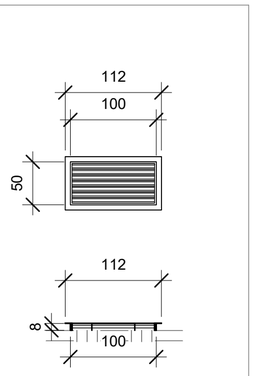
רפפה



1 חלון

המסגרת של החלון
מחומר מבנה של פלדה.

רפפה



1 חלון

המסגרת של החלון
מחומר מבנה של פלדה.

רפפה

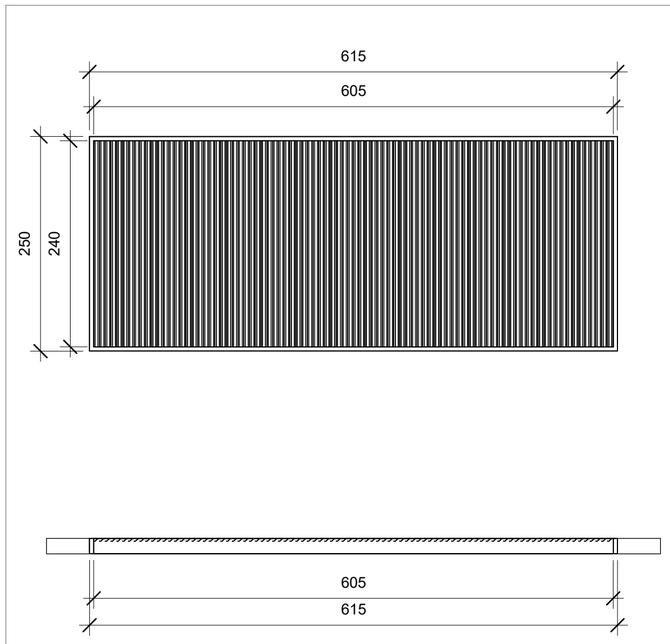
Windows

1 : 50

Window Schedule

Count	Level	Type	Height	Width
2	Level 2	Window_Louver: 100x50h	50	100
2	Level 2	Window_Louver: 160x100h	100	160
9	Level 2	Window_Louver: 200x100h	100	200

Grand total: 13



1 חלון

סורג עם תריסים
להתקנה בלוח הרצפה

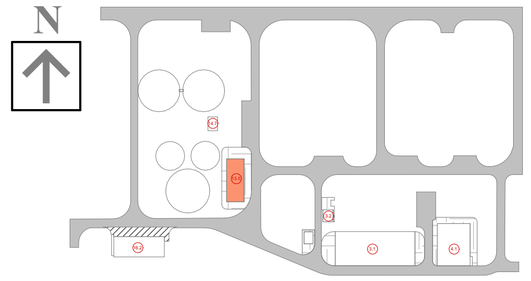
Louver

1 : 50

Louver

Count	Level	Type	Length	Width
3	Level 3.1	Louver for floors & ceilings: 250 x 615	250	615

Grand total: 3



APPROVAL	DESIGN	DATE	SUBJECT/NATURE OF REVISION	REV. NO.

REVISION ○ INFORMATION DATE | ● TENDER DATE 15.02.2026 | ○ CONSTRUCTION DATE

REVISIONS & AMENDMENTS

PREPARED FOR:

יובלים אשדוד
מובילים בשבילכם
תאגיד המים והביוב בע"מ

MAIN DESIGNER:

ERICH J. SHAW B.Sc., P.E.
Water quality and treatment / Waste water treatment / Water security

H.G.M. Consulting Engineers & Planners (1980) Ltd.
Water, Civil & Environmental Engineering
7 Giborey Israel St., Netanya 4250407, P.O.B. 8583, ISRAEL
South Branch: P.O.B. 282 Ben Gurion College 8499000, ISRAEL
Tel. +972-73-7903900 hgm@hgm-eng.co.il
Fax. +972-9-8649805 www.hgm-eng.co.il

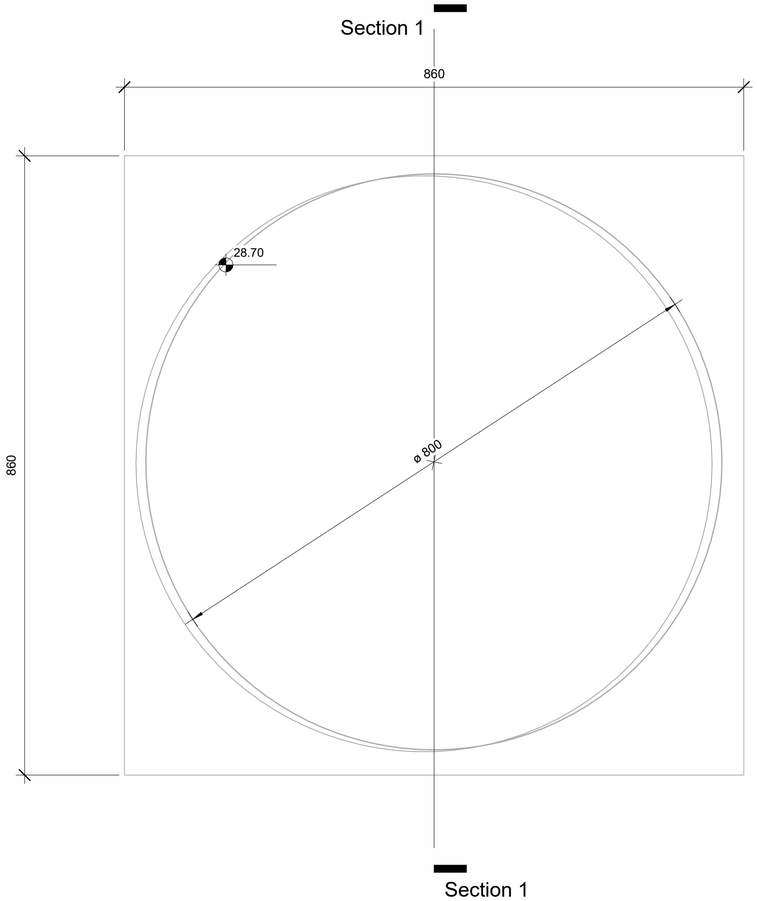
PROJECT
UPGRADE & EXPANSION OF ASHDOD WwTP

SUBJECT OF DRAWING
רשימות אלמנטים מתכתיים

SCALE		DESIGN	DRAWN	CHECKED	APPROVAL
As indicated	NAME	Designer	Author	Checker	Approver

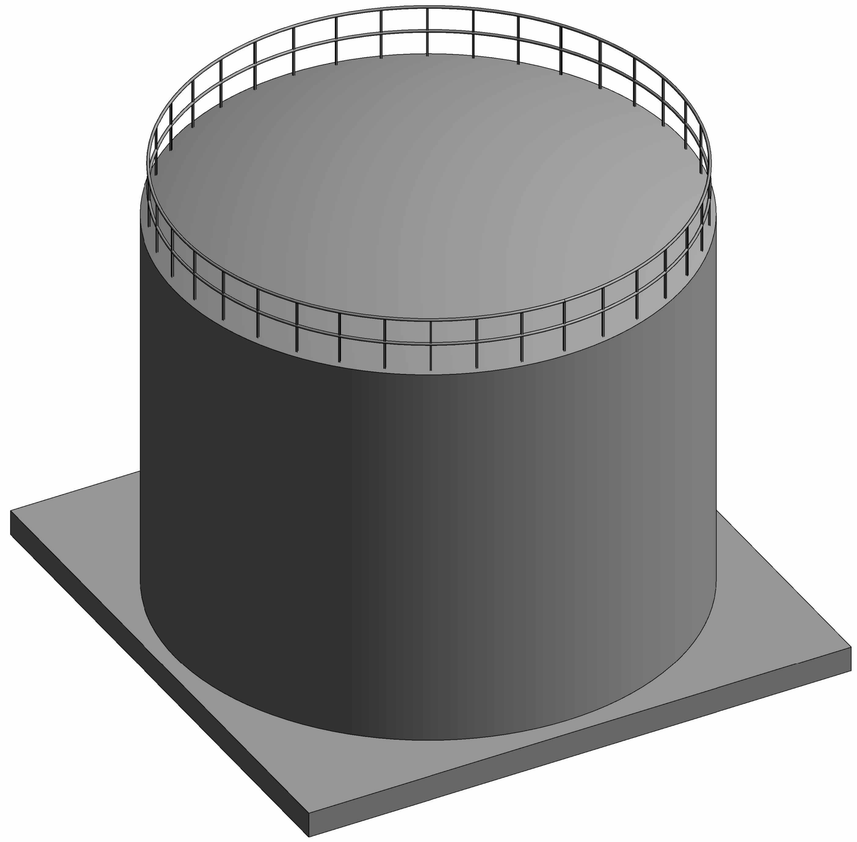
DRAWING NO.
04044_13.5_ARCH_GEN

PROJECT NO. 04044 | DRAWING DIM.

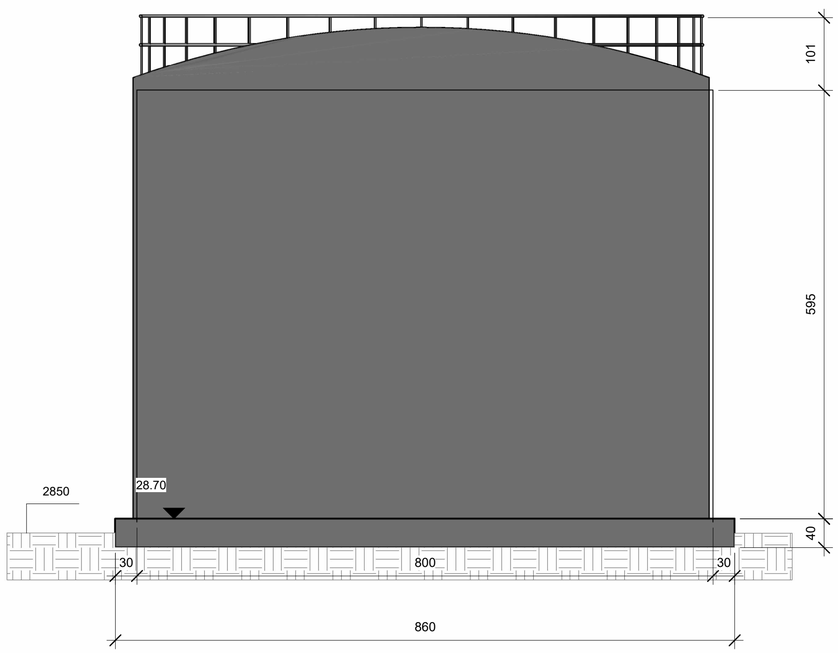


1 Level 1

1 : 50

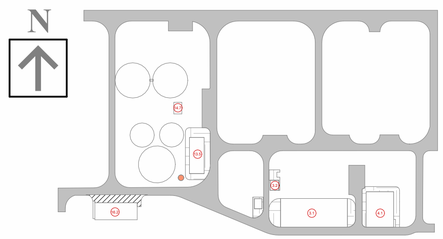


3 3D Ortho 1



2 Section 1

1 : 50



APPROVAL	DESIGN	DATE	SUBJECT/NATURE OF REVISION		REV. NO.

REVISION △

○ INFORMATION	● TENDER	○ CONSTRUCTION
DATE	DATE 15.02.2026	DATE

REVISIONS & AMENDMENTS

PREPARED FOR:

יובלים אשדוד
מובילים בשבילכם
תאגיד המים והביוב בע"מ

MAIN DESIGNER:

ERICH J. SHAW

H.G.M. Consulting Engineers & Planners (1980) Ltd.
Water, Civil & Environmental Engineering
7 Giborey Israel St., Netanya 4250407, P.O.B. 8583, ISRAEL
South Branch: P.O.B. 282 Ben Gurion College 8499000, ISRAEL
Tel. +972-73-7903900 hgm@hgm-eng.co.il
Fax. +972-9-8649805 www.hgm-eng.co.il

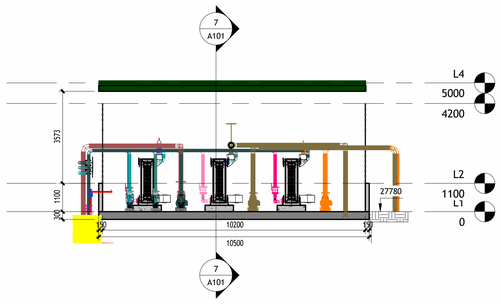
PROJECT
UPGRADE & EXPANSION OF ASHDOD WwTP

SUBJECT OF DRAWING
מבטים ותתחים

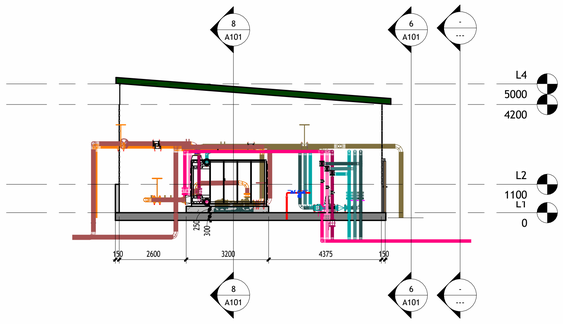
SCALE		DESIGN	DRAWN	CHECKED	APPROVAL
As indicated	NAME	Designer	Author	Checker	Approver

DRAWING NO.
04044_13.51_ARCH_GEN

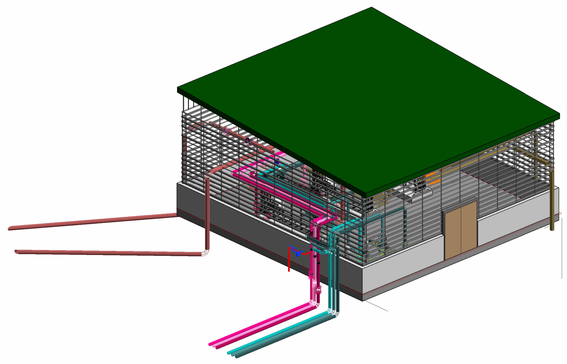
PROJECT NO.	DRAWING DIM.
04044	



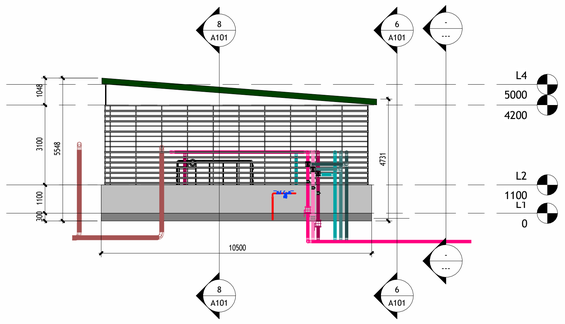
8 Section 5
1 : 100



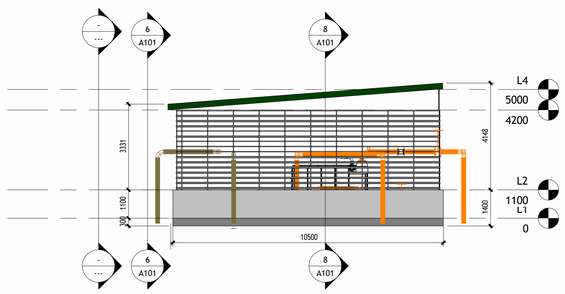
7 Section 3
1 : 100



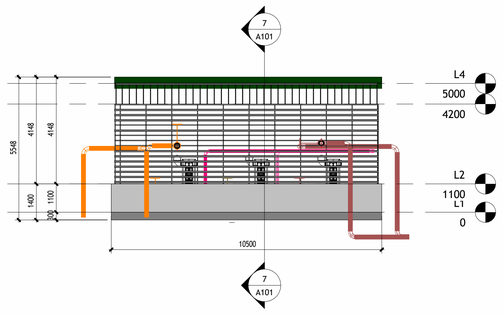
9 3D Ortho 1



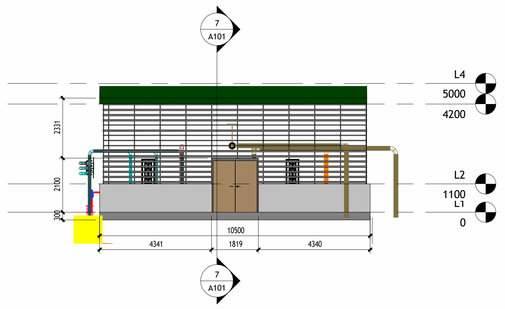
3 East View
1 : 100



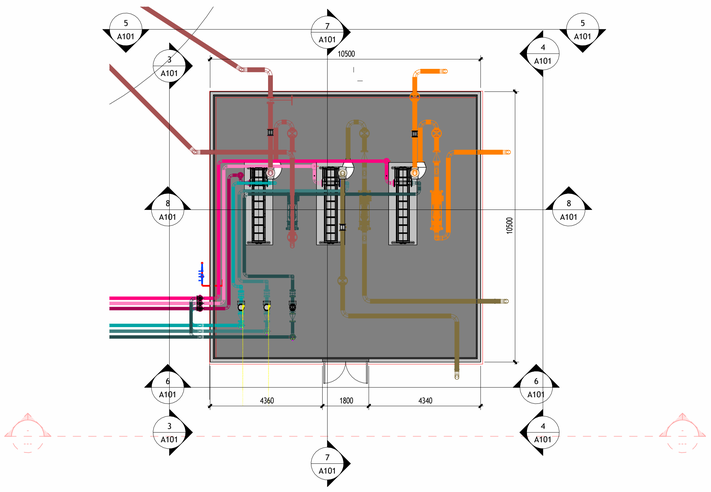
4 West View
1 : 100



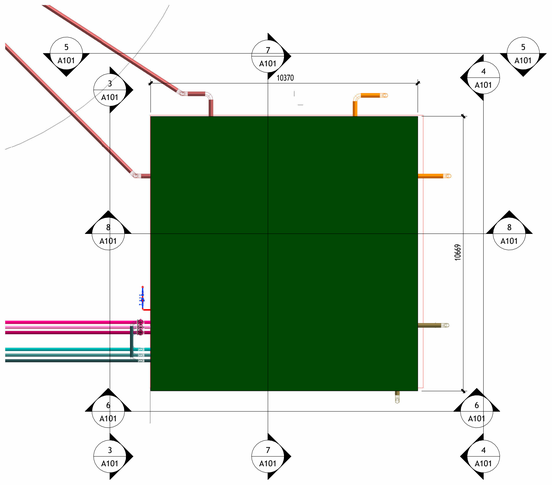
5 South View
1 : 100



6 North View
1 : 100



1 First Floor Architectural Plan
1 : 100



2 L4
1 : 100

APPROVAL	DESIGN	DATE	SUBJECT/NATURE OF REVISION		REV. NO
REVISION	○ INFORMATION	● TENDER	○ CONSTRUCTION		
	DATE	DATE 15.02.2026	DATE		

REVISIONS & AMENDMENTS

PREPARED FOR:

יובלים אשדוד
מובילים בשבילכם
תאגיד המים והביוב בעיר

MAIN DESIGNER:

H.G.M. Consulting Engineers & Planners (1980) Ltd.
Water, Civil & Environmental Engineering
7 Giborey Israel St., Netanya 4250407, P.O.B. 8583, ISRAEL
South Branch: P.O.B. 282 Ben Gurion College 8499000, ISRAEL
Tel. +972-73-7903900 hgm@hgm-eng.co.il
Fax. +972-9-8649805 www.hgm-eng.co.il

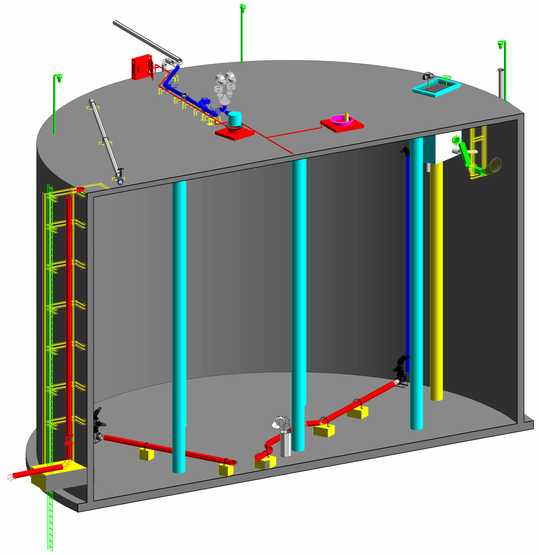
PROJECT
UPGRADE & EXPANSION OF ASHDOD WwTP

SUBJECT OF DRAWING
04044_14.0_ARCH_GEN – תנוחה וחתכים

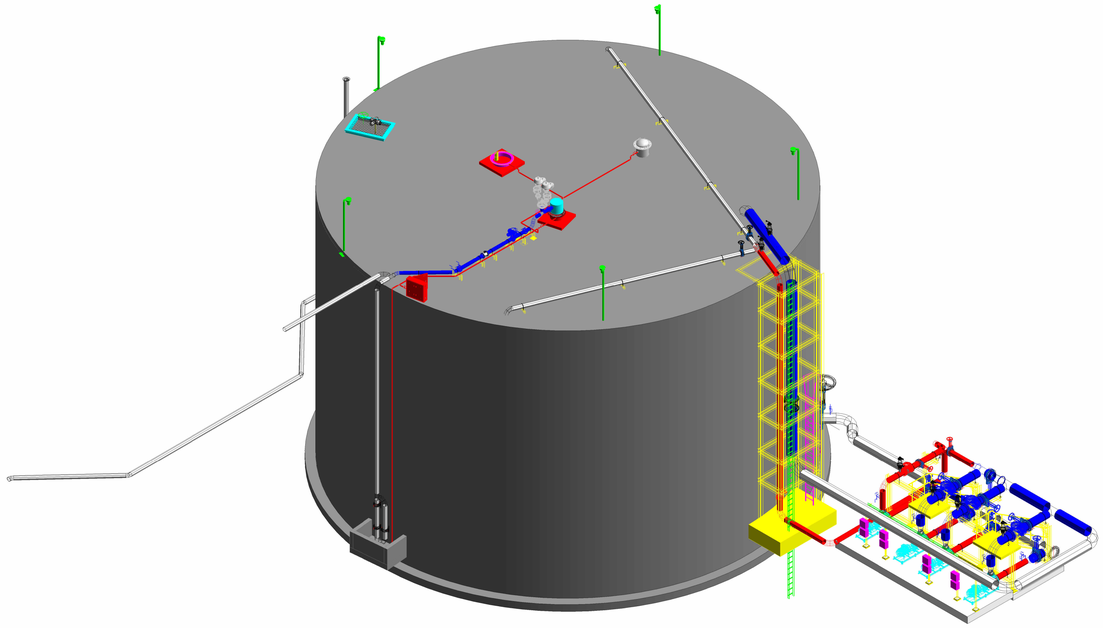
SCALE		DESIGN	DRAWN	CHECKED	APPROVAL
1 : 100	NAME	Designer	Author	Checker	Approver

DRAWING NO.: 04044_14.0

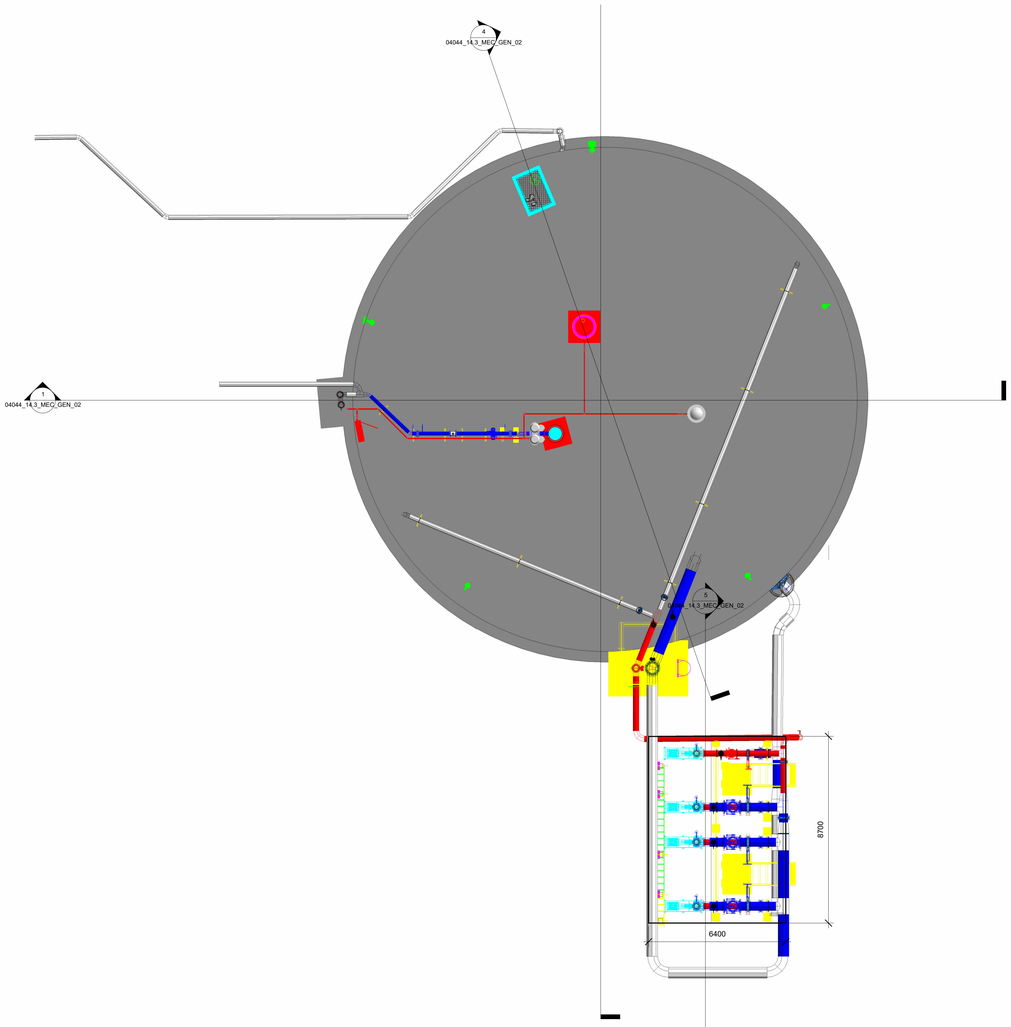
PROJECT NO.: 04044 DRAWING DIM.



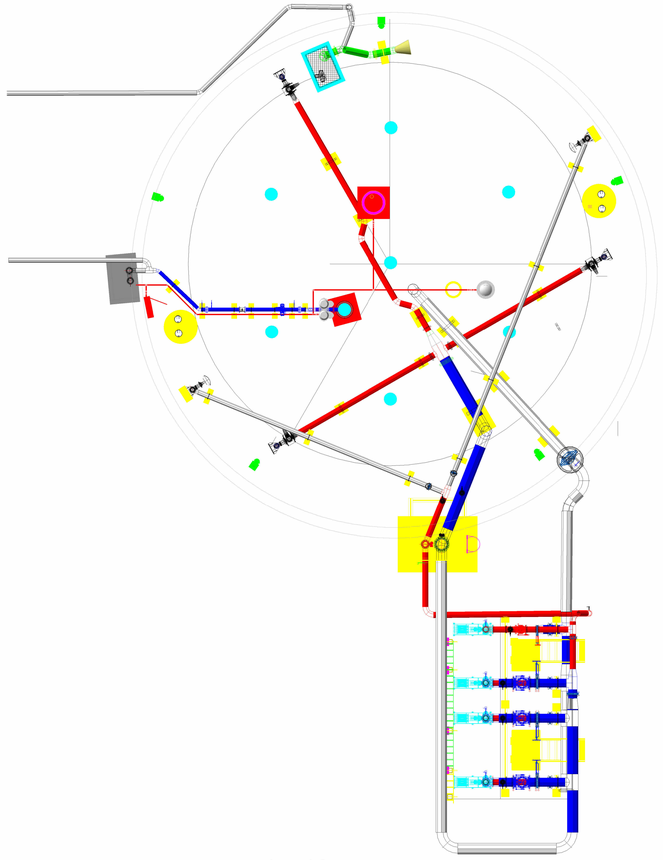
2 3D Ortho 2



5 3D Ortho 1



1 Level 1
1 : 100



6 Level 2
1 : 100

שינוי מס REV. NO.	מהות/נושא השינוי SUBJECT/NATURE OF REVISION	תאריך DATE	תכנון DESIGN	אשר APPROVAL

REVISIONS & AMENDMENTS שינויים בתכנית

מהדורה שינוי	○ לביצוע	● למכרז	○ לעיון		
△	תאריך DATE	תאריך DATE 01/26/26	תאריך DATE		

PREPARED FOR: הכן עבור:

H.G.M Consulting Engineers & Planners (1980) Ltd.
Water, Civil & Environmental Engineering

7 Giborey Israel St., Netanya 4250407, P.O.B. 8583, ISRAEL
South Branch: P.O.B. 282 Ben Gurion College 8499000, ISRAEL

Tel. +972-73-7903900 | hgm@hgm-eng.co.il
Fax. +972-9-8649805 | www.hgm-eng.co.il

PROJECT שם הפרויקט	PLACE/SCHEME שם המפעל
Ashdod WWTP	Ashdod

SUBJECT OF DRAWING נושא השרטוט

Digester Building - Plans and 3D Views

SCALE קנה המידה	APPROVAL אשר	CHECKED בקר	DRAWN שרטט	DESIGN תכנן
100				

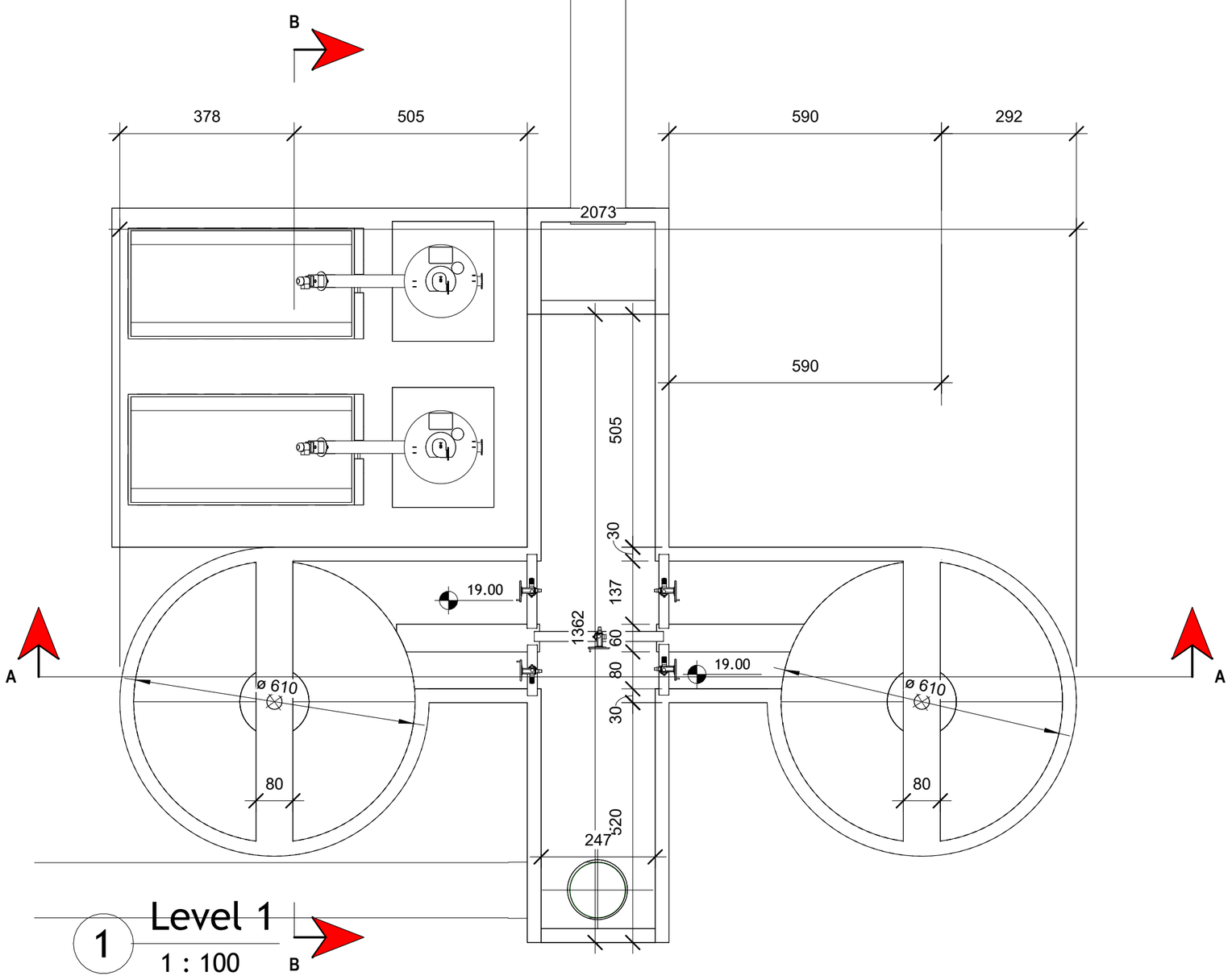
שם SIGNATURE חתימה

DRAWING NO. מספר השרטוט: 04044_14.3_MEC_GEN_01

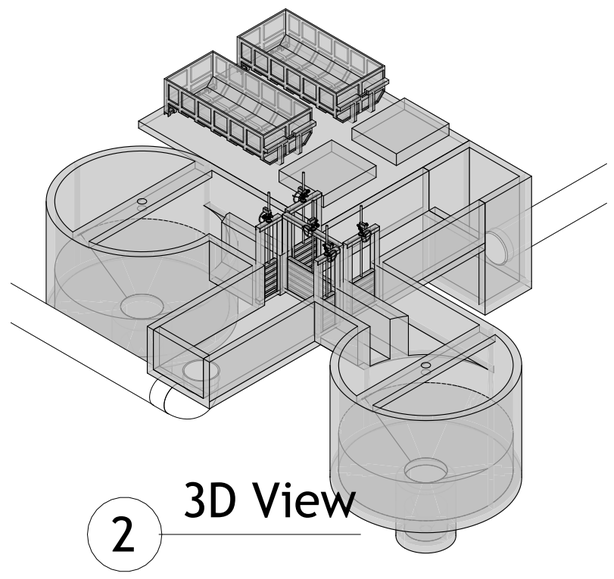
FILE NO. שם הקובץ

PROJECT NO. מספר הפרויקט: 04044

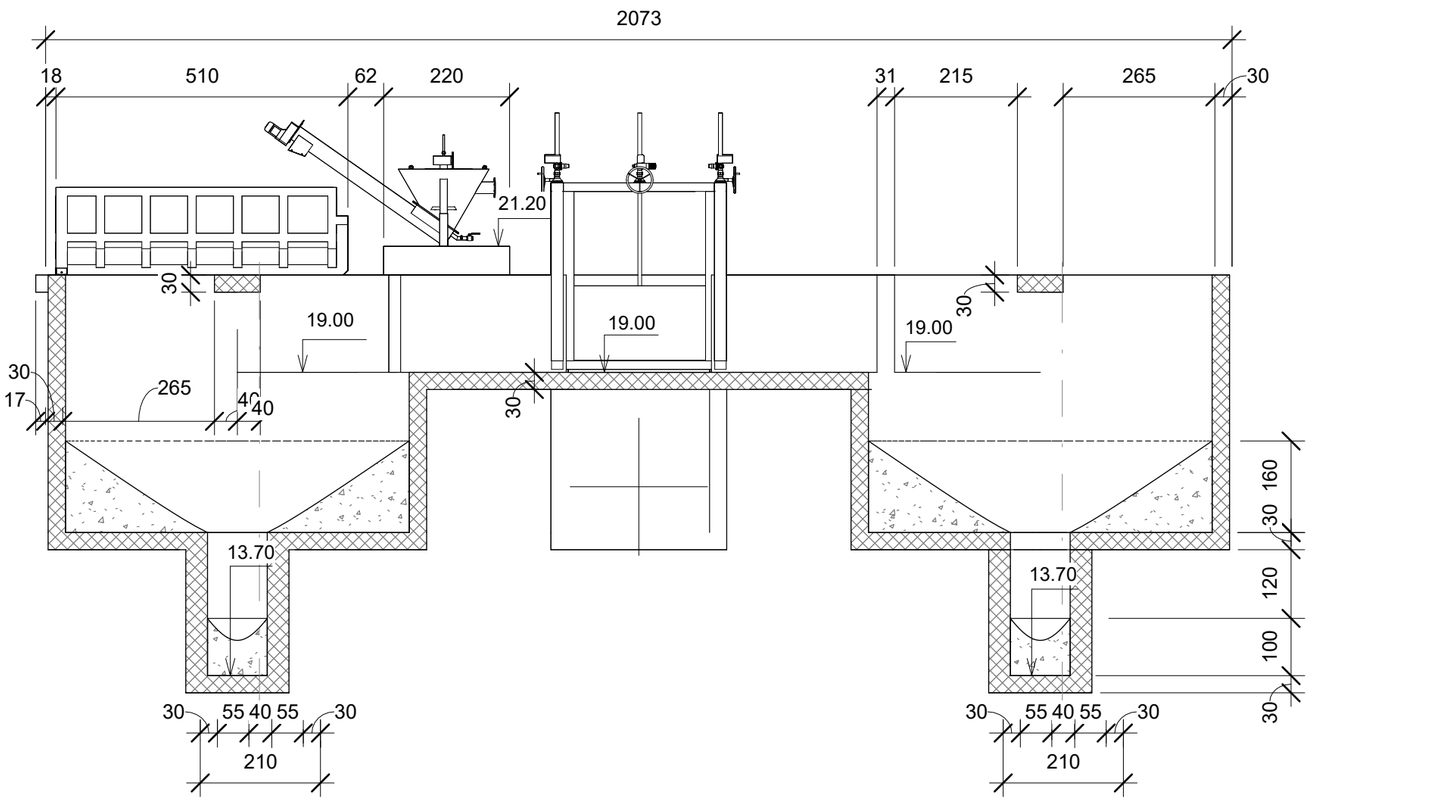
DRAWING DIM. מידות הגליון



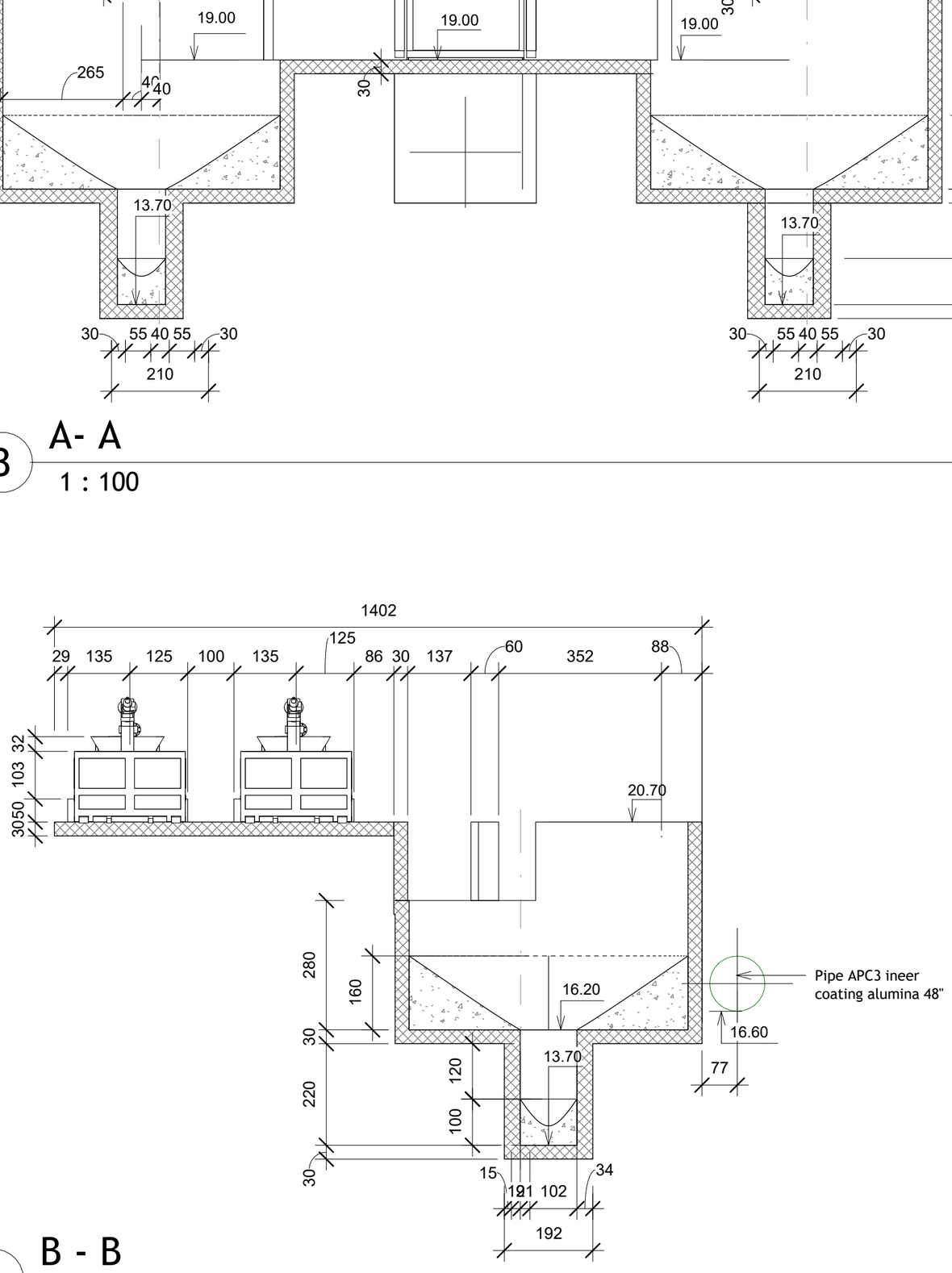
1 Level 1
1 : 100 B



2 3D View



3 A- A
1 : 100



4 B - B
1 : 100

APPROVAL	DESIGN	DATE	SUBJECT/NATURE OF REVISION	REV. NO.

REVISION	○ INFORMATION	● TENDER	○ CONSTRUCTION
△	DATE	DATE 15.02.2026	DATE

REVISIONS & AMENDMENTS

PREPARED FOR:

יובלים אשדוד
מובילים בשבילכם
תאגיד המים והביוב בע"מ

MAIN DESIGNER:

ERICH J. SHAW M.Sc., P.E.
Water quality and treatment / Waste water treatment / Water security

H.G.M. Consulting Engineers & Planners (1980) Ltd.
Water, Civil & Environmental Engineering
7 Giborey Israel St., Netanya 4250407, P.O.B. 8583, ISRAEL
South Branch: P.O.B. 282 Ben Gurion College 8499000, ISRAEL
Tel. +972-73-7903900 hgm@hgm-eng.co.il
Fax. +972-9-8649805 www.hgm-eng.co.il

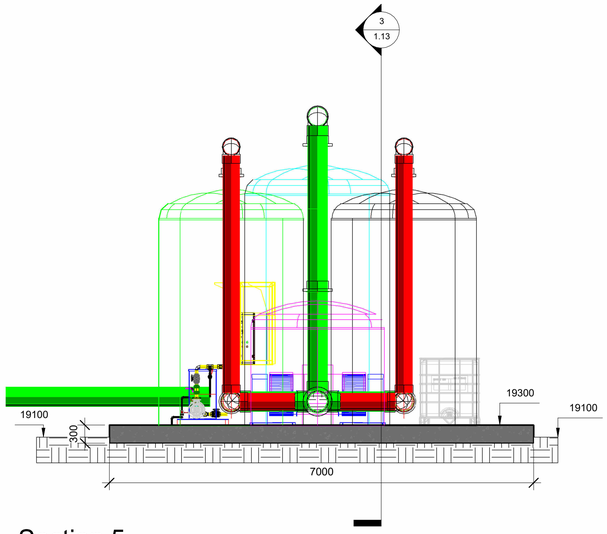
PROJECT
UPGRADE & EXPANSION OF ASHDOD WwTP

SUBJECT OF DRAWING
Grit Chamber תא חול מערבולתי

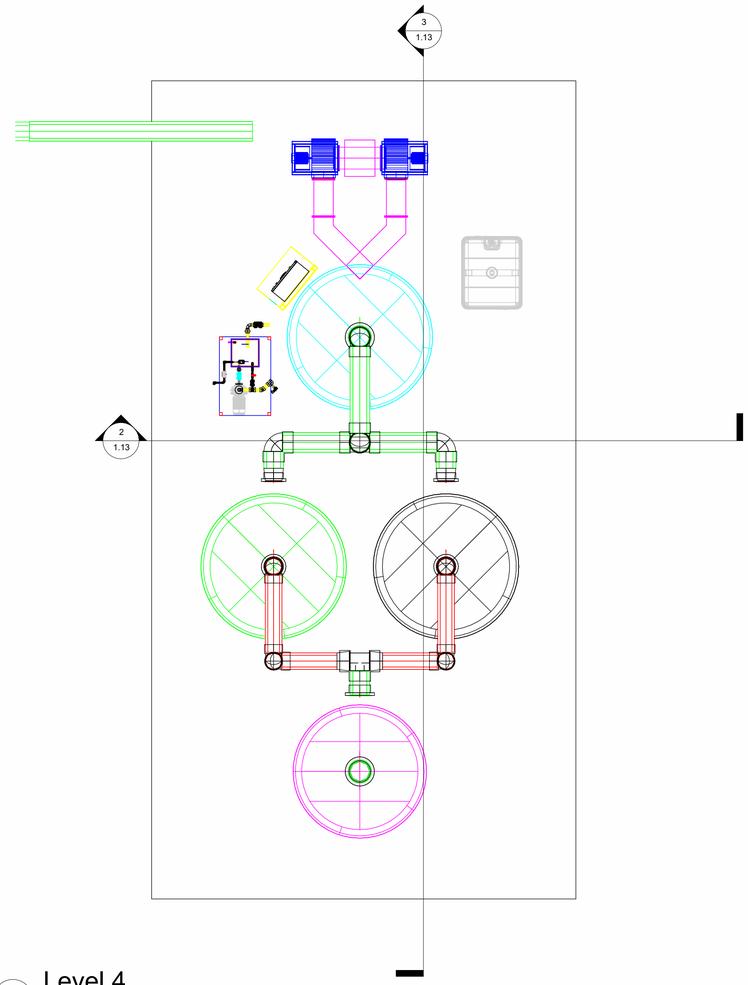
SCALE		DESIGN	DRAWN	CHECKED	APPROVAL
1:100	NAME	Designer	Author	Checker	Approver

DRAWING NO.
04044_1.10_ARCH_GEN

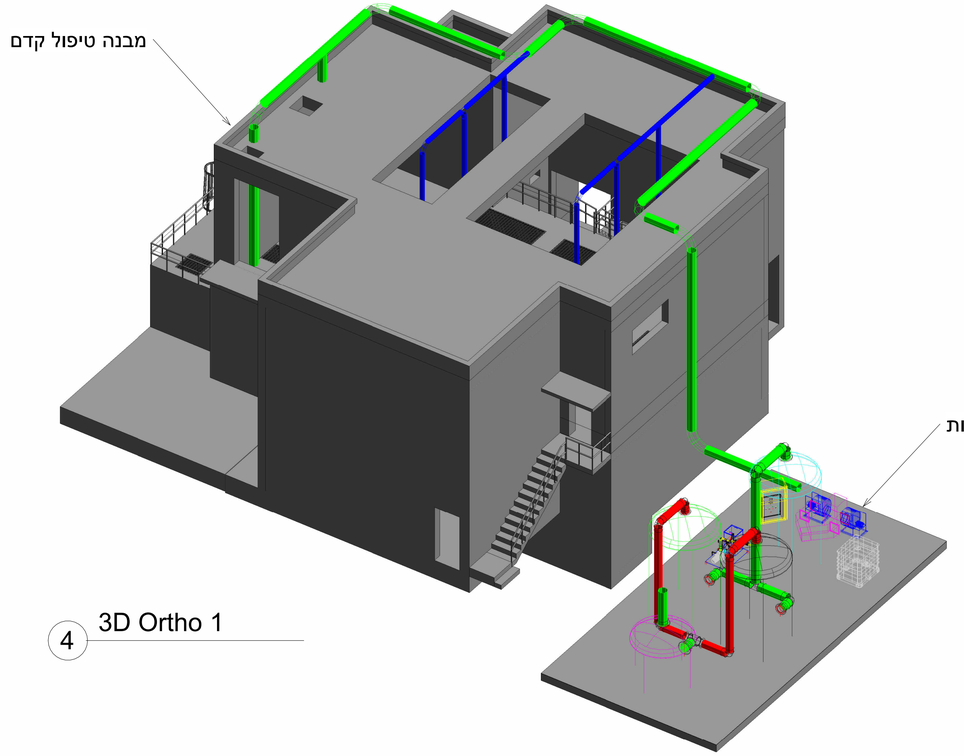
PROJECT NO.	DRAWING DIM.
04044	



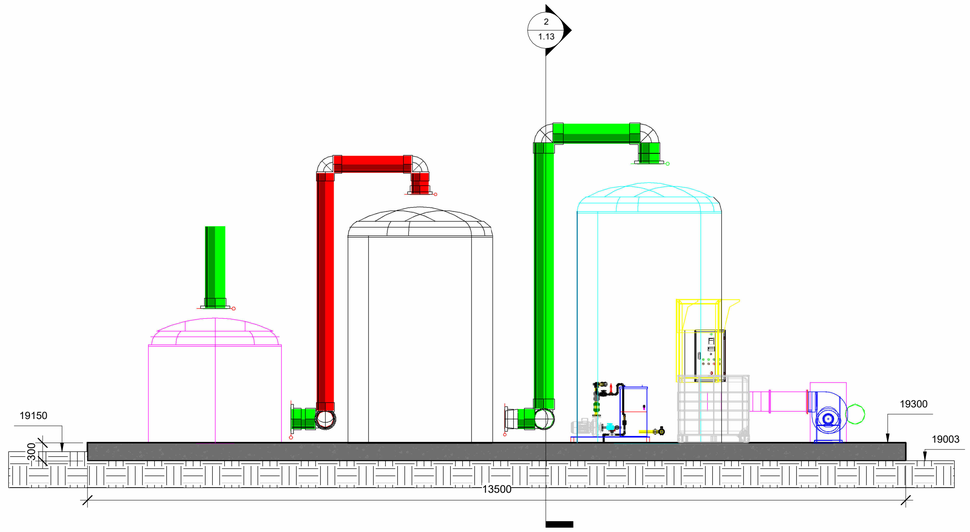
2 Section 5
1 : 50



1 Level 4
1 : 50



4 3D Ortho 1



3 Section 6
1 : 50

APPROVAL	DESIGN	DATE	SUBJECT/NATURE OF REVISION		REV. NO.
REVISION △	○ INFORMATION DATE	● TENDER DATE 15.02.2026	○ CONSTRUCTION DATE		

REVISIONS & AMENDMENTS

PREPARED FOR:

יובלים אשדוד
מובילים בשבילכם
תאגיד המים והביוב בעימ

MAIN DESIGNER:

ERICH J. SHAW

H.G.M. Consulting Engineers & Planners (1980) Ltd.
Water, Civil & Environmental Engineering
7 Giborey Israel St., Netanya 4250407, P.O.B. 8583, ISRAEL.
South Branch: P.O.B. 282 Ben Gurion College 8499000, ISRAEL
Tel. +972-73-7903900 hgm@hgm-eng.co.il
Fax. +972-9-8649805 www.hgm-eng.co.il

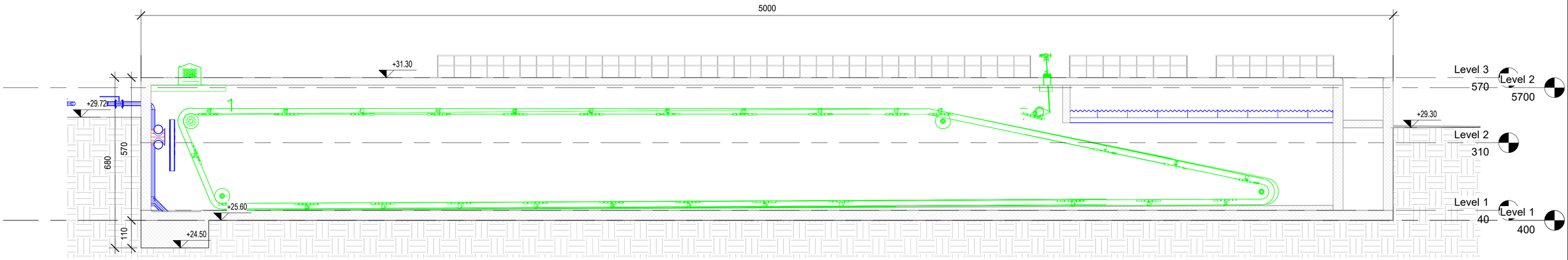
PROJECT
UPGRADE & EXPANSION OF ASHDOD WwTP

SUBJECT OF DRAWING
משטח בטון 1.13 – ניטרול ריחות

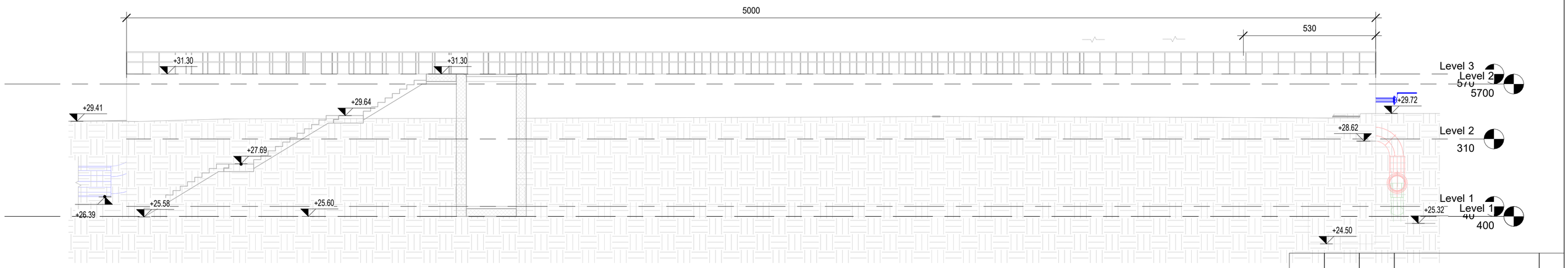
SCALE		DESIGN	DRAWN	CHECKED	APPROVAL
1 : 50	NAME	Designer	Author	Checker	Approver

DRAWING NO.
04044_1.13_ARCH_GEN

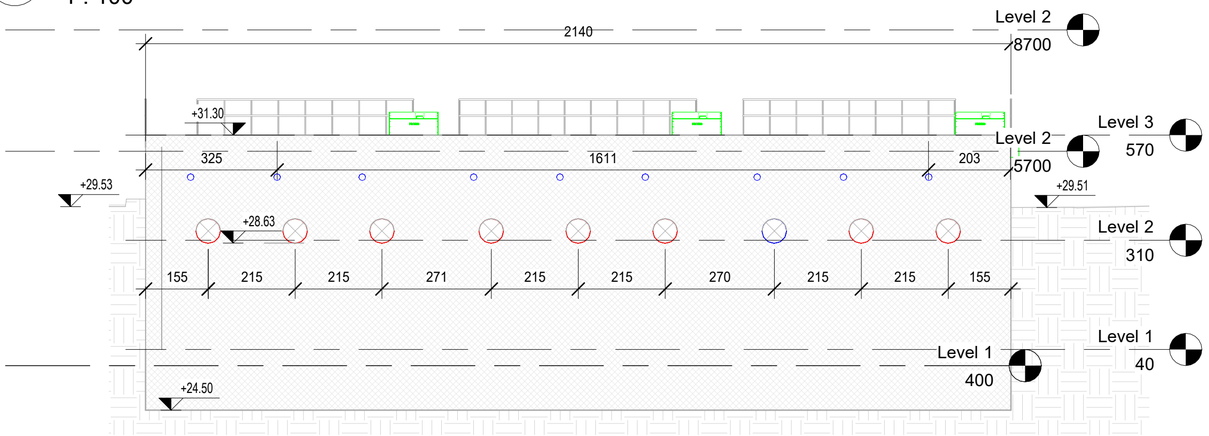
PROJECT NO.	DRAWING DIM.
04044	



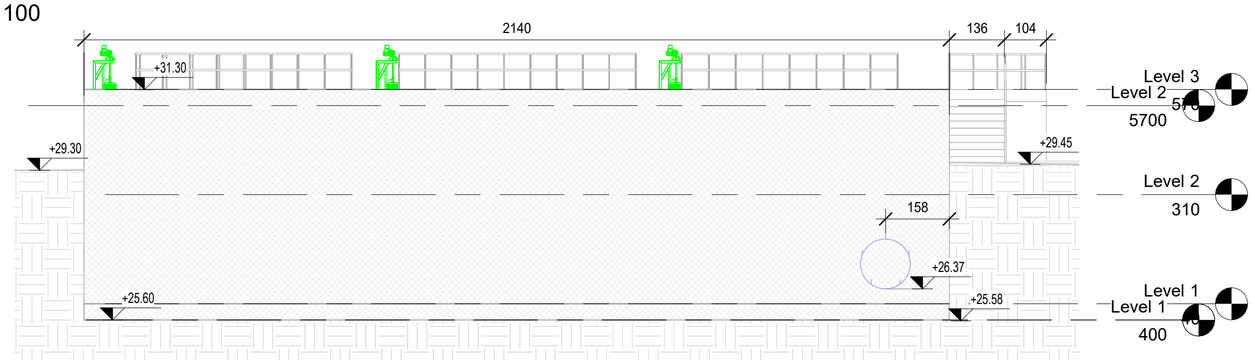
1 Facades A
1 : 100



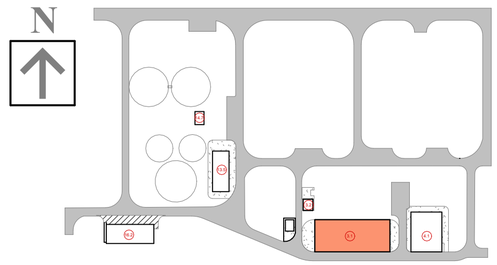
4 Facades B
1 : 100



2 Facades C
1 : 100



3 Facades D
1 : 100



APPROVAL	DESIGN	DATE	SUBJECT/NATURE OF REVISION	REV. NO.

REVISION	○ INFORMATION	● TENDER	○ CONSTRUCTION
△	DATE	DATE 15.02.2026	DATE

REVISIONS & AMENDMENTS

PREPARED FOR:

יובלים אשדוד
מובילים בשבילכם
תאגיד המים והביוב בע"מ

MAIN DESIGNER:

ERICH J. SHAW Sc. P.E.
Water quality and treatment / Waste water treatment / Water security

H.G.M. Consulting Engineers & Planners (1980) Ltd.
Water, Civil & Environmental Engineering
7 Giborey Israel St., Netanya 4250407, P.O.B. 8583, ISRAEL
South Branch: P.O.B. 282 Ben Gurion College 8499000, ISRAEL
Tel. +972-73-7903900 hgm@hgm-eng.co.il
Fax. +972-9-8649805 www.hgm-eng.co.il

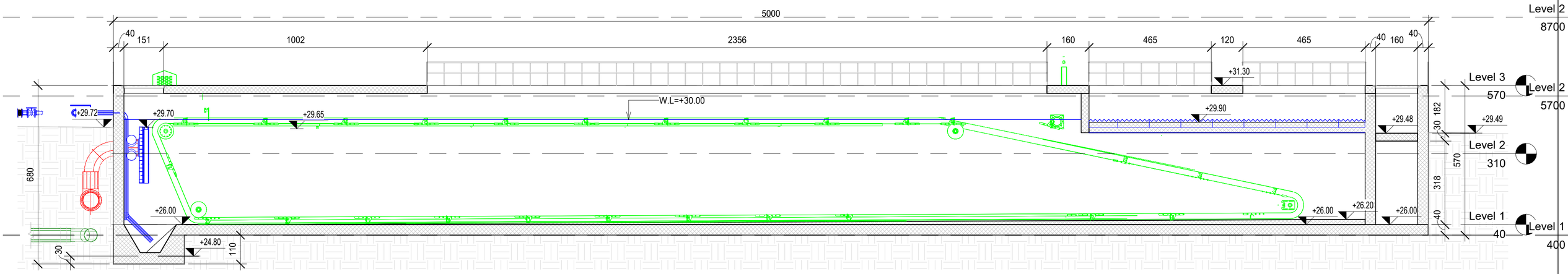
PROJECT
UPGRADE & EXPANSION OF ASHDOD WwTP

SUBJECT OF DRAWING
שיקוע ראשוני חדש – חזיתות

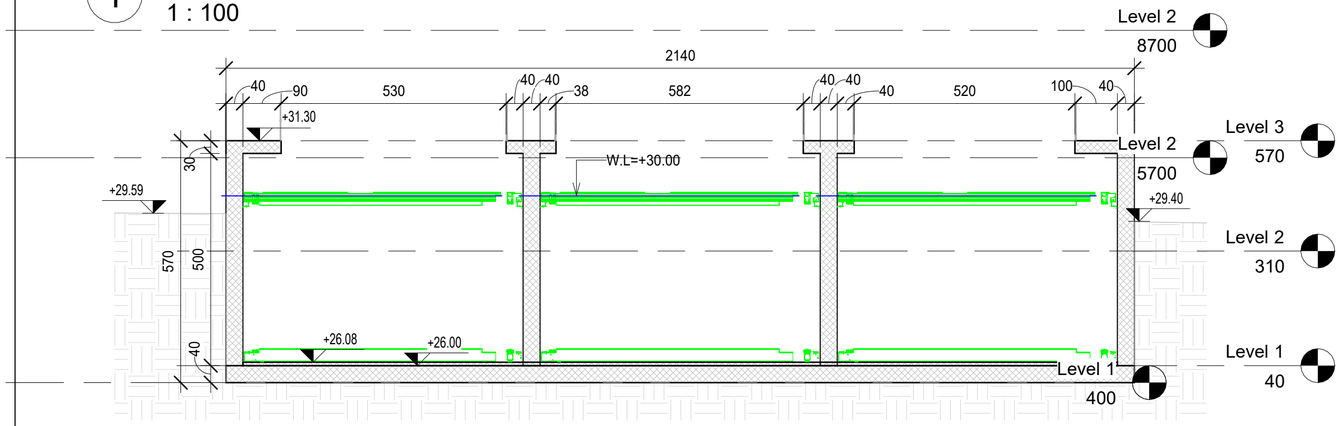
SCALE		DESIGN	DRAWN	CHECKED	APPROVAL
1 : 100	NAME	Designer	Author	Checker	Approver

DRAWING NO.
04044_3.1_ARCH_GEN

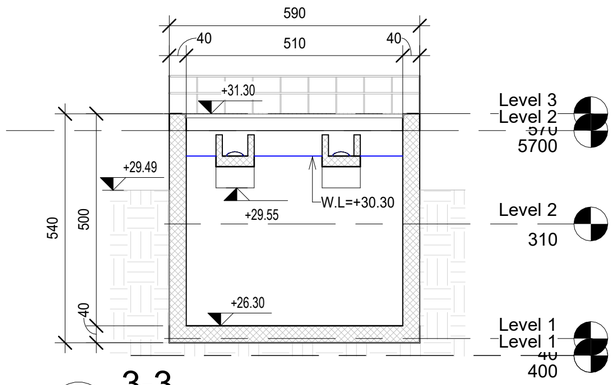
PROJECT NO.	DRAWING DIM.
04044	



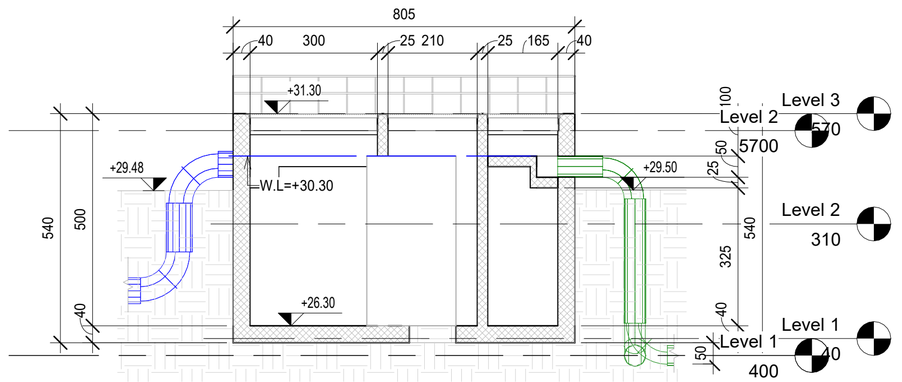
1 — 1-1
1 : 100



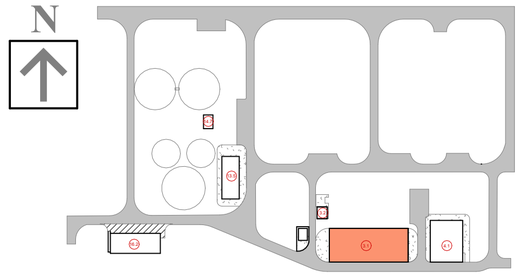
2 — 2-2
1 : 100



3 — 3-3
1 : 100



4 — 4-4
1 : 100



APPROVAL	DESIGN	DATE	SUBJECT/NATURE OF REVISION	REV. NO.

REVISION: ○ INFORMATION (DATE) ● TENDER (DATE 15.02.2026) ○ CONSTRUCTION (DATE)

REVISIONS & AMENDMENTS

PREPARED FOR:

יובלים אשדוד
מובילים בשבילכם
תאגיד המים והביוב בע"מ

MAIN DESIGNER:

ERICH J. SHAW M.Sc., P.E.
Water quality and treatment / Waste water treatment / Water security

H.G.M. Consulting Engineers & Planners (1980) Ltd.
Water, Civil & Environmental Engineering
7 Giborey Israel St., Netanya 4250407, P.O.B. 8583, ISRAEL
South Branch: P.O.B. 282 Ben Gurion College 8499000, ISRAEL
Tel. +972-73-7903900 hgm@hgm-eng.co.il
Fax. +972-9-8649805 www.hgm-eng.co.il

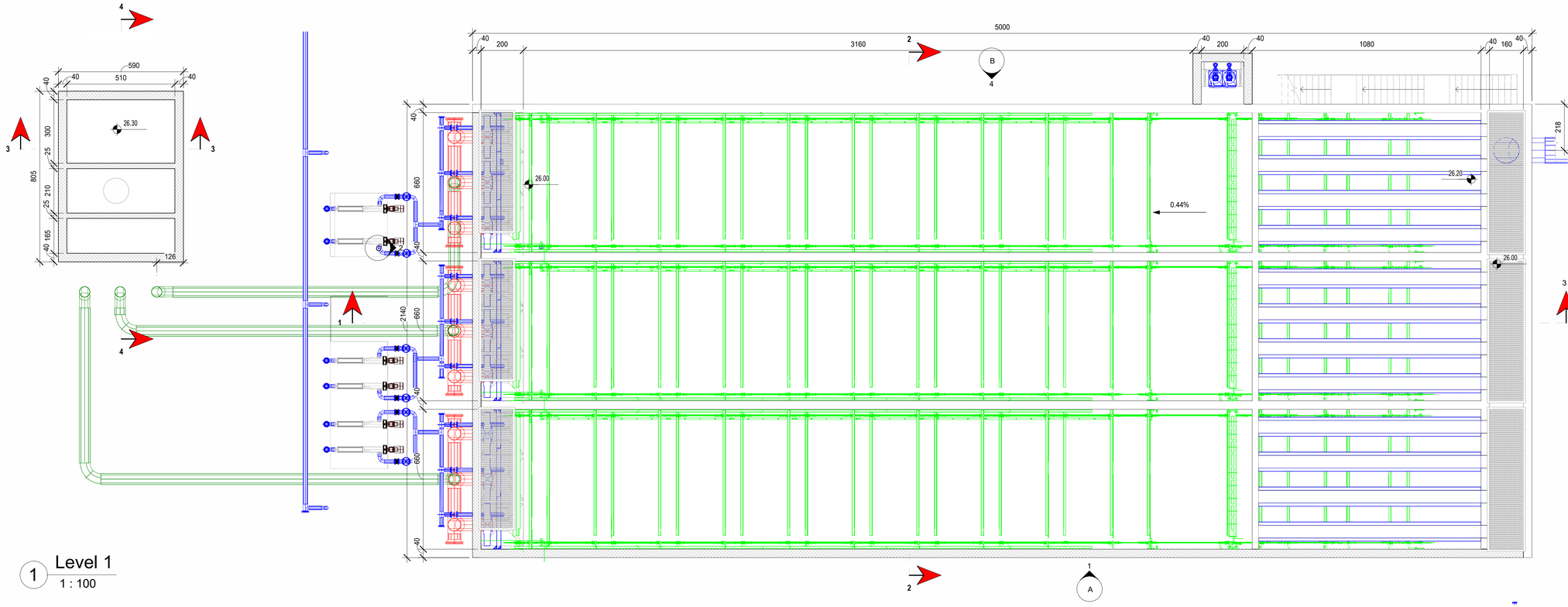
PROJECT
UPGRADE & EXPANSION OF ASHDOD WwTP

SUBJECT OF DRAWING
שיקוע ראשוני חדש – חתכים

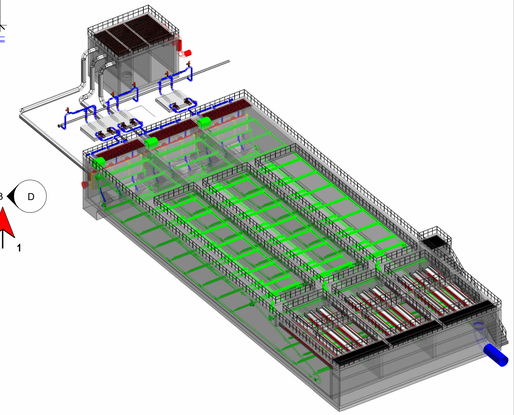
SCALE		DESIGN	DRAWN	CHECKED	APPROVAL
1 : 100	NAME	Designer	Author	Checker	Approver

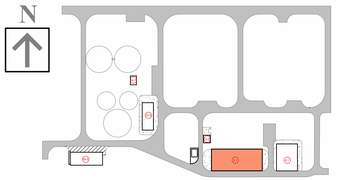
DRAWING NO.
04044_3.1_ARCH_GEN

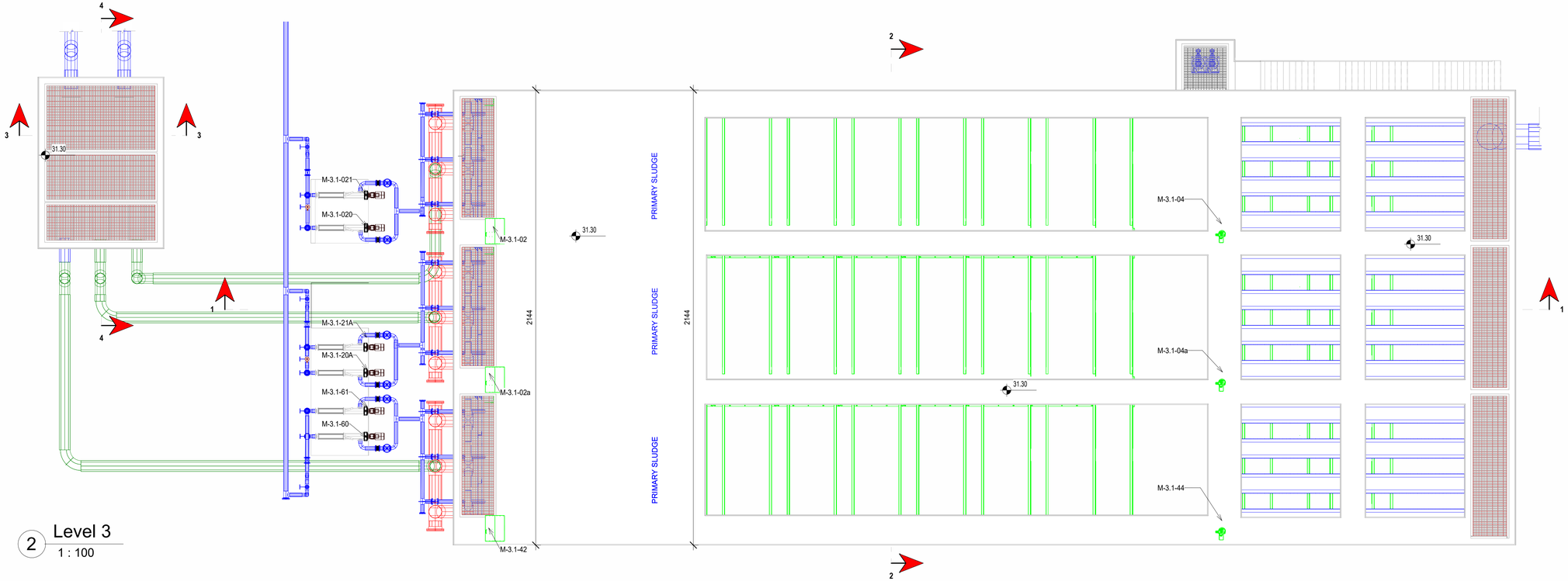
PROJECT NO. 04044
DRAWING DIM.



1 Level 1
1 : 100







2 Level 3
1 : 100

APPROVAL	DESIGN	DATE	SUBJECT/NATURE OF REVISION	REV. NO.

REVISION ○ INFORMATION ● TENDER ○ CONSTRUCTION

DATE 15.02.2026

REVISIONS & AMENDMENTS

PREPARED FOR:

יובלים אשדוד
מובילים בשבילכם
תאגיד המים והביוב בעיר

MAIN DESIGNER:

ERICH J. SHAW Ltd. IR.
Water quality and treatment / Waste water treatment / Water security

H.G.M. Consulting Engineers & Planners (1980) Ltd.
Water, Civil & Environmental Engineering
7 Giborey Israel St., Netanya 4250407, P.O.B. 8583, ISRAEL
South Branch: P.O.B. 282 Ben Gurion College 8499000, ISRAEL
Tel. +972-73-7903900 hgm@hgm-eng.co.il
Fax. +972-9-8649805 www.hgm-eng.co.il

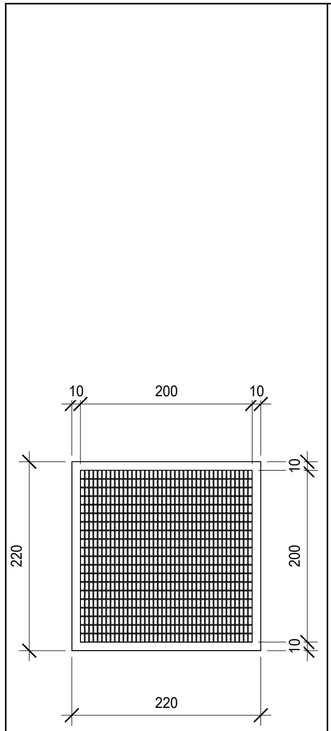
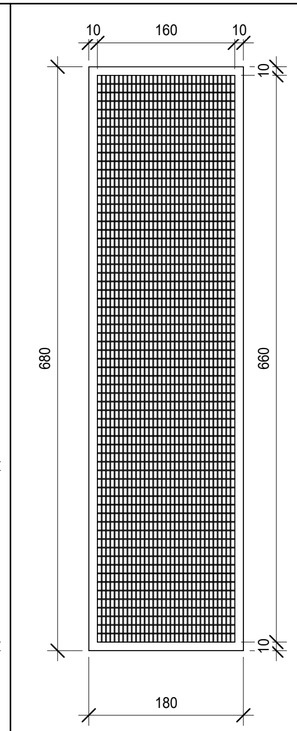
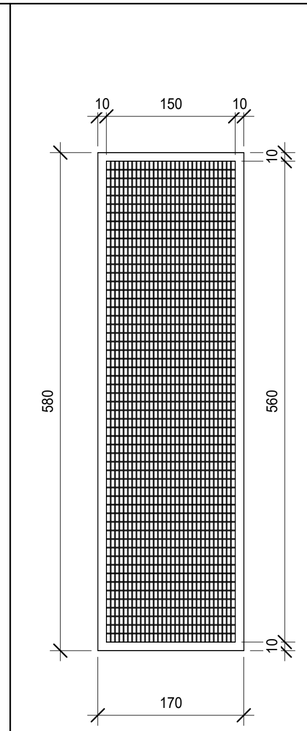
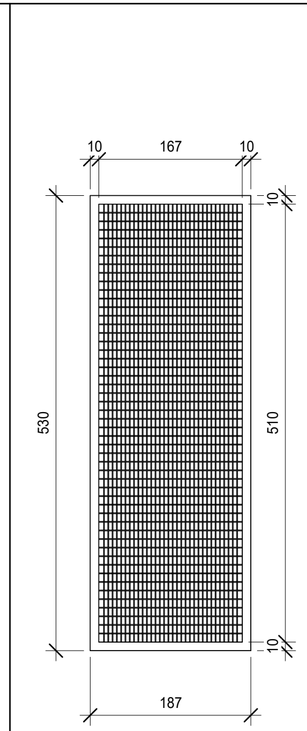
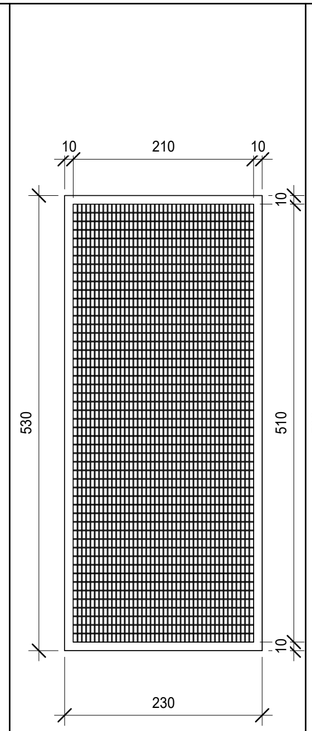
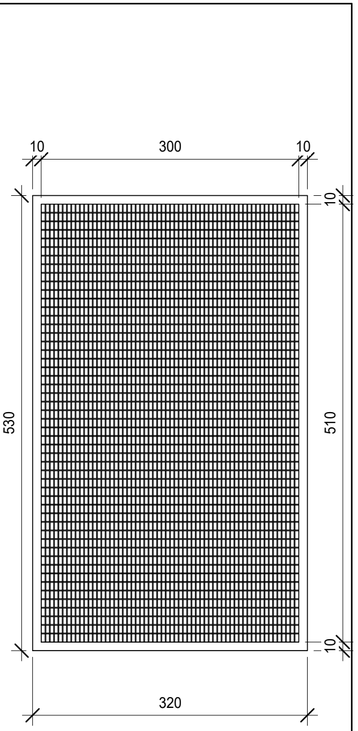
PROJECT
UPGRADE & EXPANSION OF ASHDOD WwTP

SUBJECT OF DRAWING
שיקוע ראשוני חדש – מבטים

SCALE		DESIGN	DRAWN	CHECKED	APPROVAL
1 : 300	NAME	Designer	Author	Checker	Approver

DRAWING NO.
04044_3.1_ARCH_GEN

PROJECT NO. 04044
DRAWING DIM.

					
1 חלון	1 חלון	1 חלון	1 חלון	1 חלון	1 חלון
סבכת מתכת	סבכת מתכת	סבכת מתכת	סבכת מתכת	סבכת מתכת	סבכת מתכת

Steel Elements

1 : 50

Steel Elements Schedule				
Count	Level	Type	Length	Width
3.1				
1	Level 3	Simple Grille_Steel : 240 x 240	200	200
3	Level 3	Simple Grille_Steel : 560 x 150	560	150
3	Level 3	Simple Grille_Steel : 660 x 160	660	160
Building				
1	Level 3	Simple Grille_Steel : 510 x 167	510	167
1	Level 3	Simple Grille_Steel : 510 x 210	510	210
1	Level 3	Simple Grille_Steel : 510 x 300	510	300
Grand total: 10				

APPROVAL	DESIGN	DATE	SUBJECT/NATURE OF REVISION		REV. NO.

REVISION ○ INFORMATION ● TENDER ○ CONSTRUCTION

DATE | DATE 15.02.2026 | DATE

REVISIONS & AMENDMENTS

PREPARED FOR:

יובלים אשדוד
מובילים בשבילכם
תאגיד המים והביוב בע"מ

MAIN DESIGNER:

ERICH J. SHAW Sc. PE
Water quality and treatment / Waste water treatment / Water security

H.G.M. Consulting Engineers & Planners (1980) Ltd.
Water, Civil & Environmental Engineering
7 Giborey Israel St., Netanya 4250407, P.O.B. 8583, ISRAEL
South Branch: P.O.B. 282 Ben Gurion College 8499000, ISRAEL
Tel. +972-73-7903900 hgm@hgm-eng.co.il
Fax. +972-9-8649805 www.hgm-eng.co.il

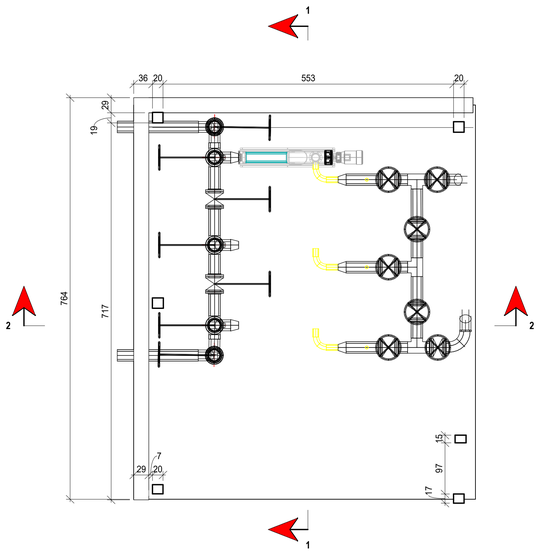
PROJECT
UPGRADE & EXPANSION OF ASHDOD WwTP

SUBJECT OF DRAWING
שיקוע ראשוני חדש – רשימות אלמנטים מתכתיים

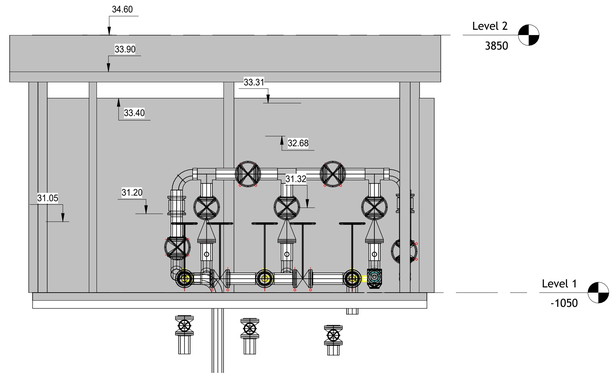
SCALE		DESIGN	DRAWN	CHECKED	APPROVAL
1 : 50	NAME	Designer	Author	Checker	Approver

DRAWING NO.
04044_3.1_ARCH_GEN

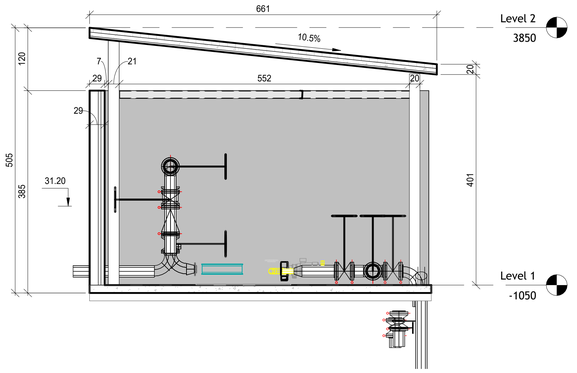
PROJECT NO. 04044 | DRAWING DIM.



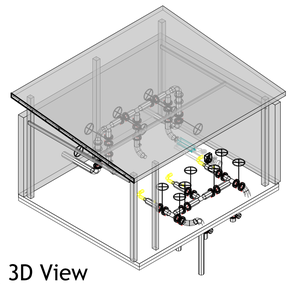
1 Level 1
1 : 50



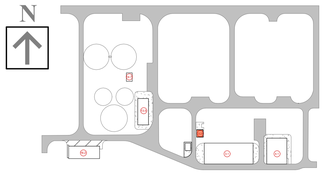
7 Facades B
1 : 50

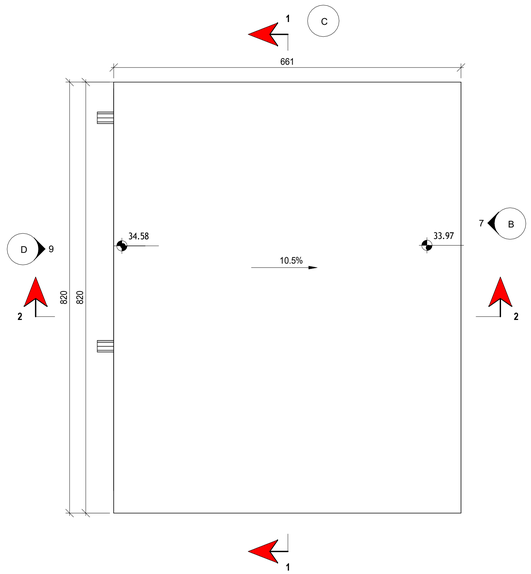


4 2-2
1 : 50

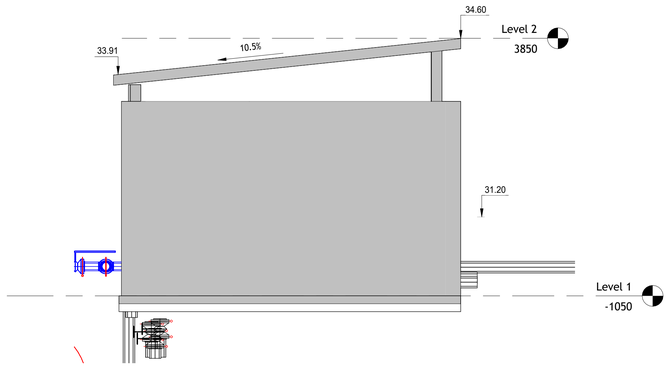


5 3D View

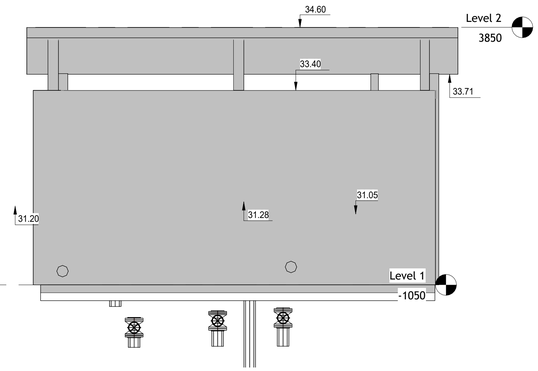




2 Level 2
1 : 50



8 Facades C
1 : 50



9 Facades D
1 : 50

APPROVAL	DESIGN	DATE	SUBJECT/NATURE OF REVISION	REV. NO.

REVISION	○ INFORMATION	○ TENDER	● CONSTRUCTION
△	DATE	DATE	DATE

REVISIONS & AMENDMENTS

PREPARED FOR:

יובלים אשדוד
מובילים בשבילכם
תאגיד המים והביוב בעמ

MAIN DESIGNER:

ERICH J.SHAW

H.G.M. Consulting Engineers & Planners (1980) Ltd.
Water, Civil & Environmental Engineering
7 Giborey Israel St., Netanya 4250407, P.O.B. 8583, ISRAEL
South Branch: P.O.B. 282 Ben Gurion College 8499000, ISRAEL
Tel. +972-73-7903900 hgm@hgm-eng.co.il
Fax. +972-9-8649805 www.hgm-eng.co.il

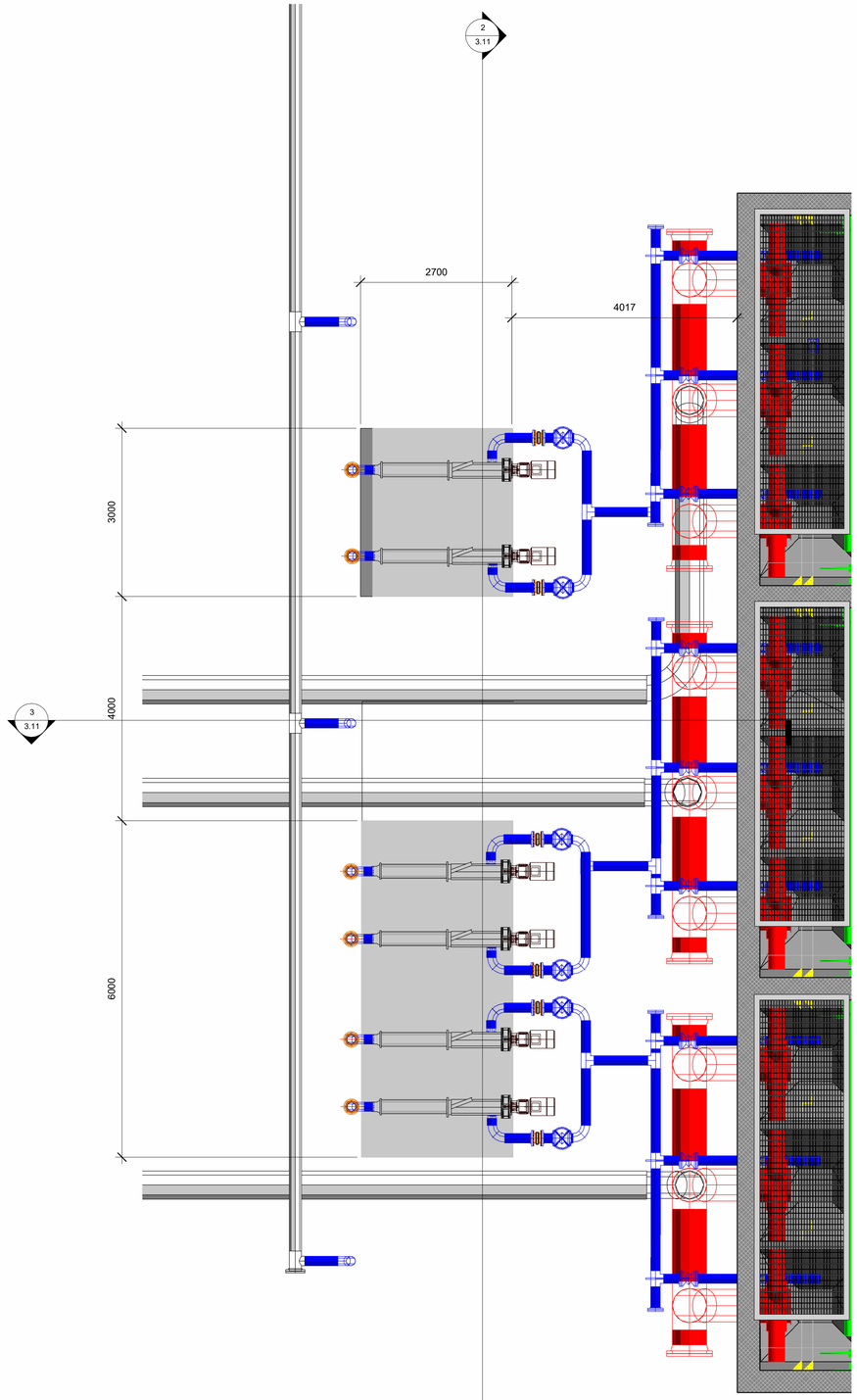
PROJECT
UPGRADE & EXPANSION OF ASHDOD WwTP

SUBJECT OF DRAWING
Primary Sludge pumping station

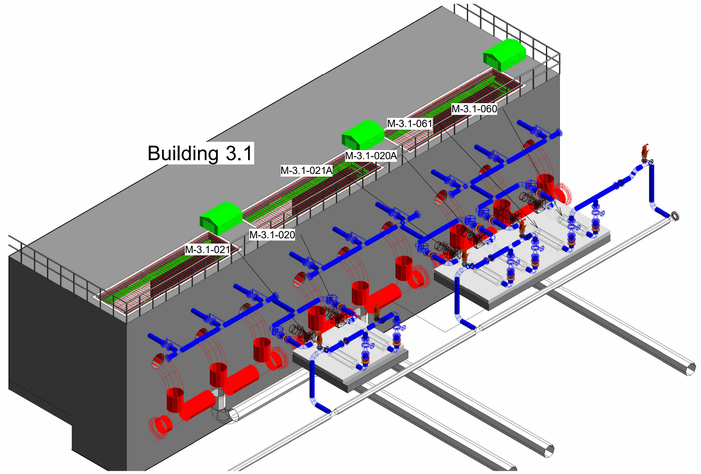
SCALE		DESIGN	DRAWN	CHECKED	APPROVAL
1:5	NAME	Designer	Author	Checker	Aprover

DRAWING NO.
04044_3.2_ARCH_GEN

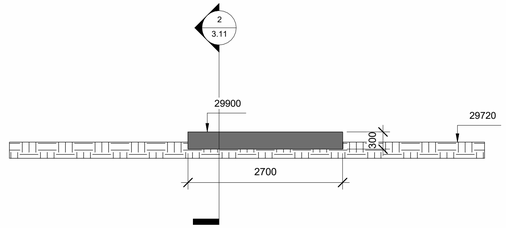
PROJECT NO.	DRAWING DIM.
04044	



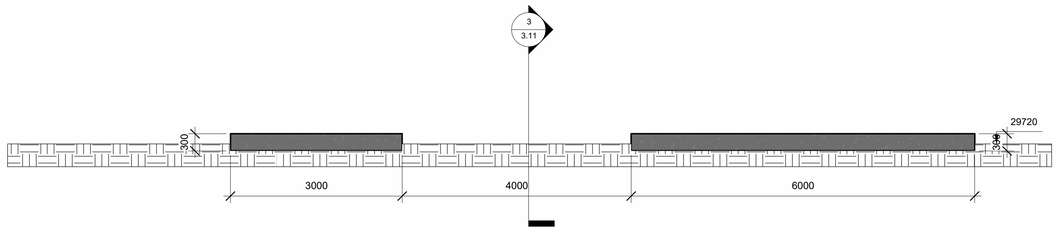
1 Level 1
1 : 50



4 3D Ortho 1



3 Section 2
1 : 50



2 Section 1
1 : 50

APPROVAL	DESIGN	DATE	SUBJECT/NATURE OF REVISION	REV. NO.

REVISION △ ○ INFORMATION DATE | ● TENDER DATE 15.02.2026 | ○ CONSTRUCTION DATE

REVISIONS & AMENDMENTS

PREPARED FOR:

יובלים אשדוד
מובילים בשבילכם
תאגיד המים והביוב בעיר

MAIN DESIGNER:

ERICH J.SHAW

H.G.M. Consulting Engineers & Planners (1980) Ltd.
Water, Civil & Environmental Engineering
7 Giboney Israel St., Netanya 4250407, P.O.B. 8583, ISRAEL
South Branch: P.O.B. 282 Ben Gurion College 8499000, ISRAEL
Tel. +972-73-7903900 hgm@hgm-eng.co.il
Fax. +972-9-8649805 www.hgm-eng.co.il

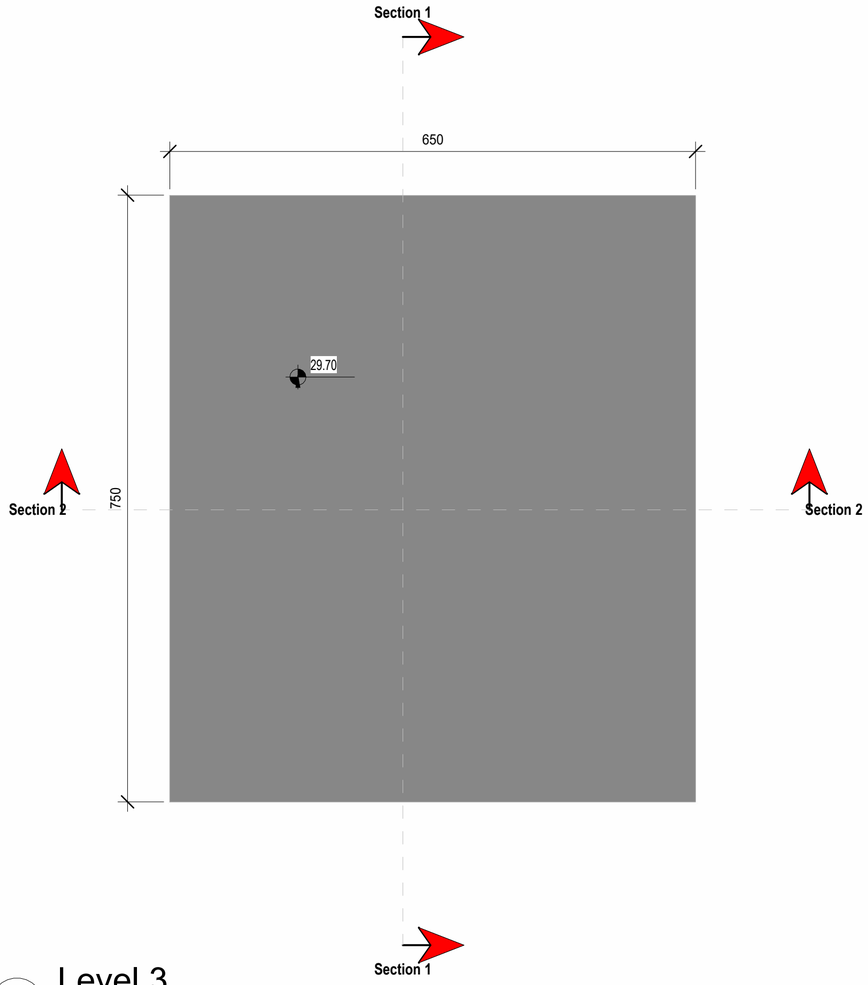
PROJECT
UPGRADE & EXPANSION OF ASHDOD WwTP

SUBJECT OF DRAWING
משטח בטון 3.11 – מבנים ותתכים

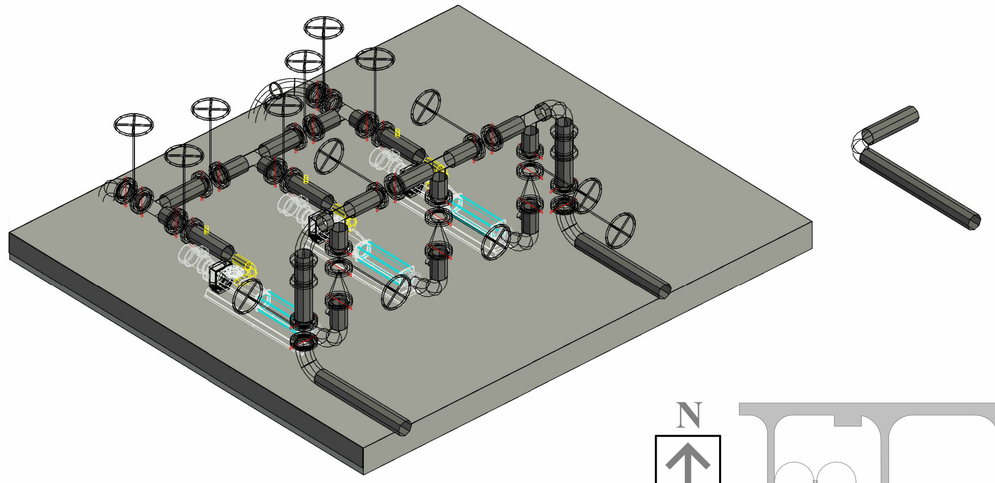
SCALE		DESIGN	DRAWN	CHECKED	APPROVAL
1 : 50	NAME	Designer	Author	Checker	Approver

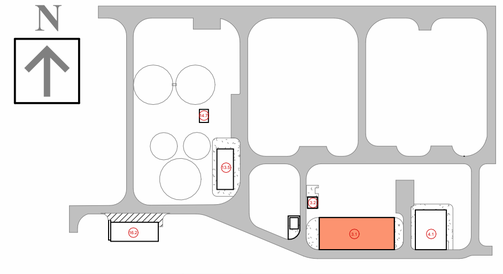
DRAWING NO.
04044_3.11_ARCH_GEN

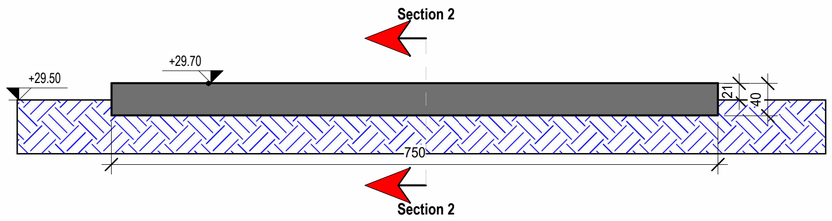
PROJECT NO. 04044 | DRAWING DIM.



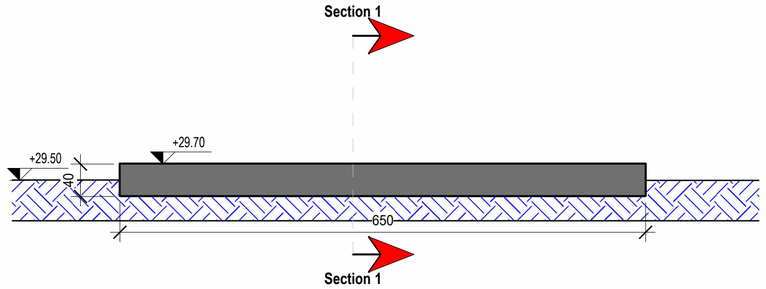
1 Level 3
1 : 50







2 Section 1
1 : 50



3 Section 2
1 : 50

APPROVAL	DESIGN	DATE	SUBJECT/NATURE OF REVISION	REV. NO.

REVISION △ ○ INFORMATION DATE | ● TENDER DATE 15.02.2026 | ○ CONSTRUCTION DATE

REVISIONS & AMENDMENTS

PREPARED FOR:

יובלים אשדוד
מובילים בשבילכם
תאגיד המים והביוב בע"מ

MAIN DESIGNER:

ERICH J. SHAW Water quality and treatment / Waste water treatment / Water security

H.G.M. Consulting Engineers & Planners (1980) Ltd.
Water, Civil & Environmental Engineering
7 Giborey Israel St., Netanya 4250407, P.O.B. 8583, ISRAEL
South Branch: P.O.B. 282 Ben Gurion College 8499000, ISRAEL
Tel. +972-73-7903900 hgm@hgm-eng.co.il
Fax. +972-9-8649805 www.hgm-eng.co.il

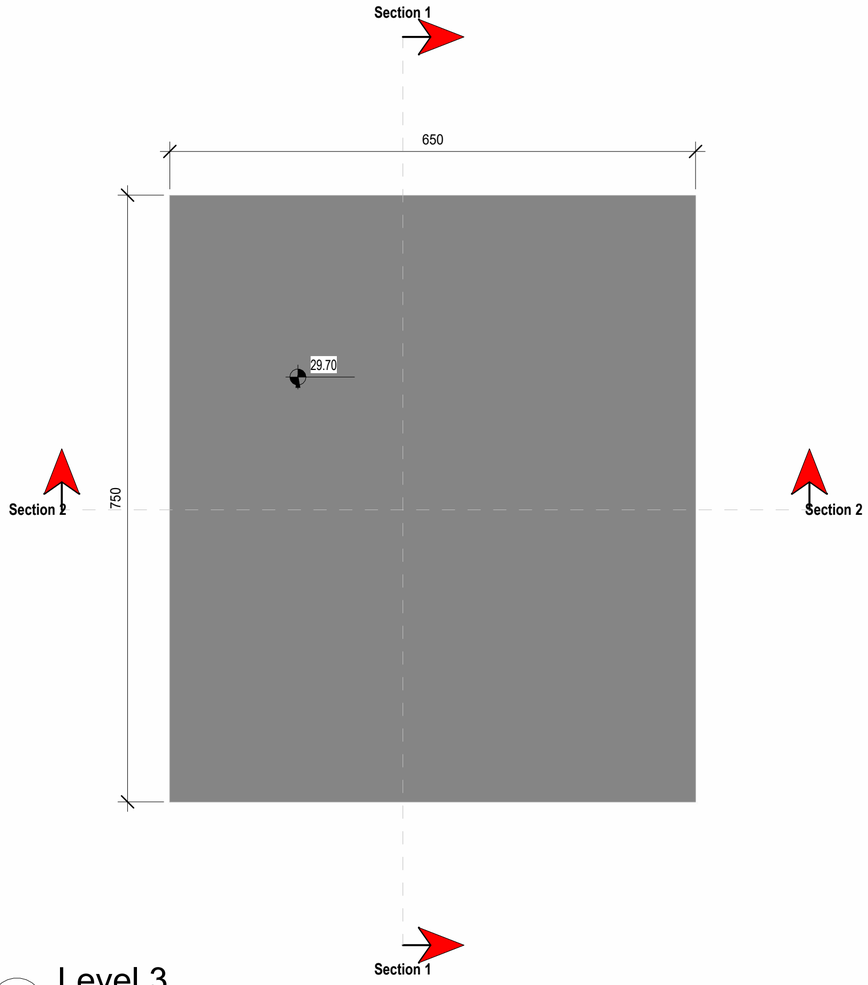
PROJECT
UPGRADE & EXPANSION OF ASHDOD WwTP

SUBJECT OF DRAWING
תחנת שאיבה בוצה ראשונית קיימת משטח 3.12 – מבטים וחתכים

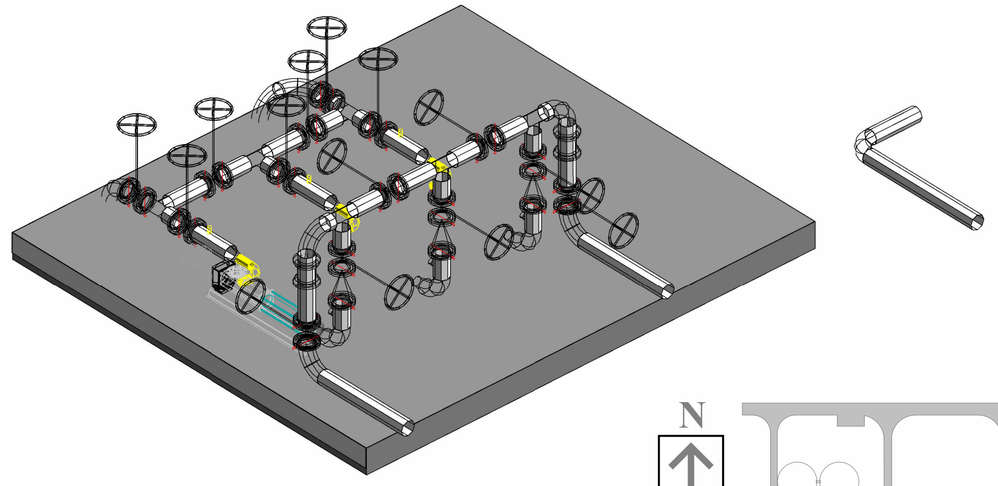
SCALE		DESIGN	DRAWN	CHECKED	APPROVAL
As indicated	NAME	Designer	Author	Checker	Approver

DRAWING NO. 04044_3.12_ARCH_GEN

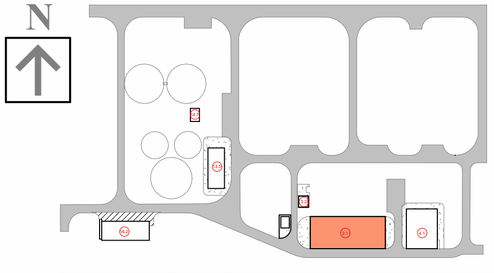
PROJECT NO. 04044 | DRAWING DIM.

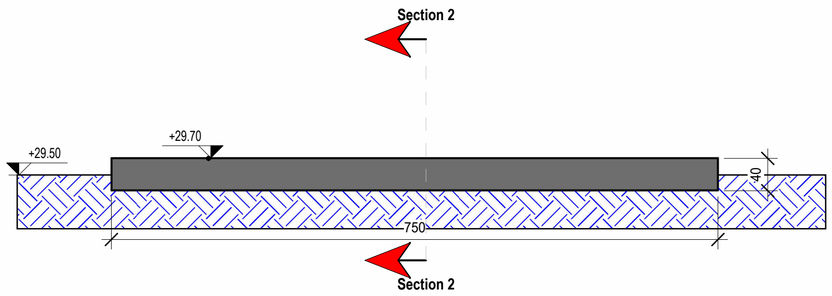


1 Level 3
1 : 50

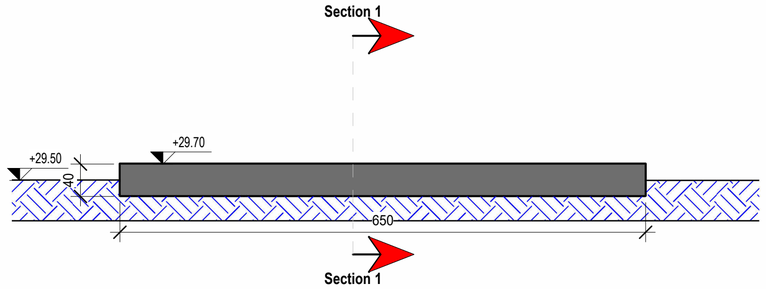


4 3D Ortho 2





2 Section 1
1 : 50



3 Section 2
1 : 50

APPROVAL	DESIGN	DATE	SUBJECT/NATURE OF REVISION	REV. NO.

REVISION △ ○ INFORMATION DATE | ● TENDER DATE 15.02.2026 | ○ CONSTRUCTION DATE

REVISIONS & AMENDMENTS

PREPARED FOR:

יובלים אשדוד
מובילים בשבילכם
תאגיד המים והביוב בע"מ

MAIN DESIGNER:

ERICH J. SHAW Sc. P.E. Water quality and treatment / Waste water treatment / Water security

H.G.M. Consulting Engineers & Planners (1980) Ltd.
Water, Civil & Environmental Engineering
7 Giborey Israel St., Netanya 4250407, P.O.B. 8583, ISRAEL
South Branch: P.O.B. 282 Ben Gurion College 8499000, ISRAEL
Tel. +972-73-7903900 hgm@hgm-eng.co.il
Fax. +972-9-8649805 www.hgm-eng.co.il

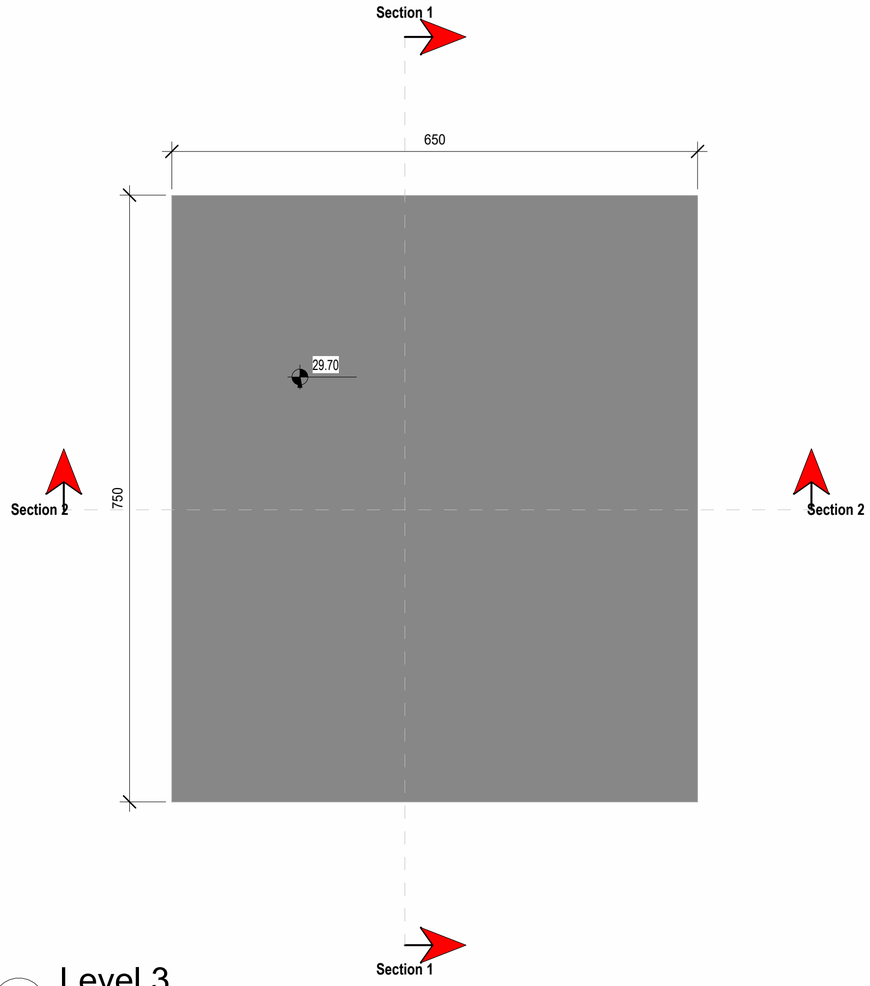
PROJECT
UPGRADE & EXPANSION OF ASHDOD WwTP

SUBJECT OF DRAWING
מבטים וחתכים – 3.12 משטח

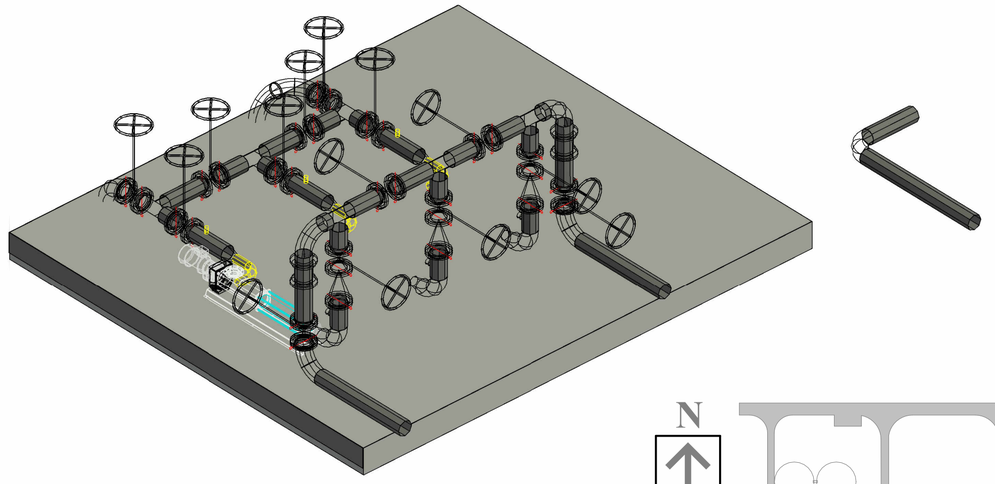
SCALE		DESIGN	DRAWN	CHECKED	APPROVAL
As indicated	NAME	Designer	Author	Checker	Approver

DRAWING NO.
04044_3.12_ARCH_GEN

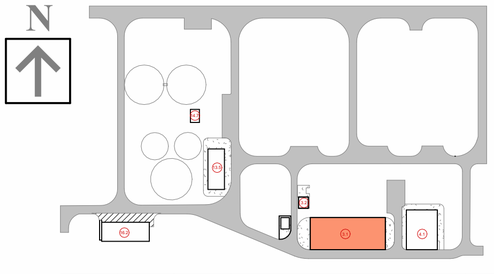
PROJECT NO. 04044 | DRAWING DIM.

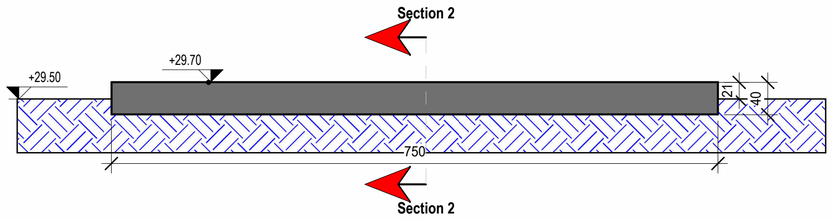


1 Level 3
1 : 50

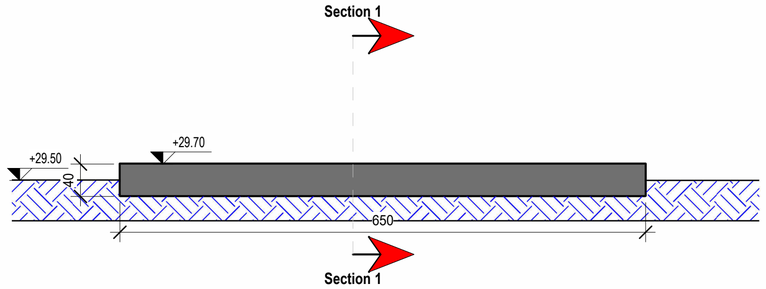


4 3D Ortho 2





2 Section 1
1 : 50



3 Section 2
1 : 50

APPROVAL	DESIGN	DATE	SUBJECT/NATURE OF REVISION	REV. NO.

REVISION △ ○ INFORMATION DATE | ● TENDER DATE 15.02.2026 | ○ CONSTRUCTION DATE

REVISIONS & AMENDMENTS

PREPARED FOR:

יובלים אשדוד
מובילים בשבילכם
תאגיד המים והביוב בע"מ

MAIN DESIGNER:

ERICH J. SHAW Water quality and treatment / Waste water treatment / Water security

H.G.M. Consulting Engineers & Planners (1980) Ltd.
Water, Civil & Environmental Engineering
7 Giborey Israel St., Netanya 4250407, P.O.B. 8583, ISRAEL
South Branch: P.O.B. 282 Ben Gurion College 8499000, ISRAEL
Tel. +972-73-7903900 hgm@hgm-eng.co.il
Fax. +972-9-8649805 www.hgm-eng.co.il

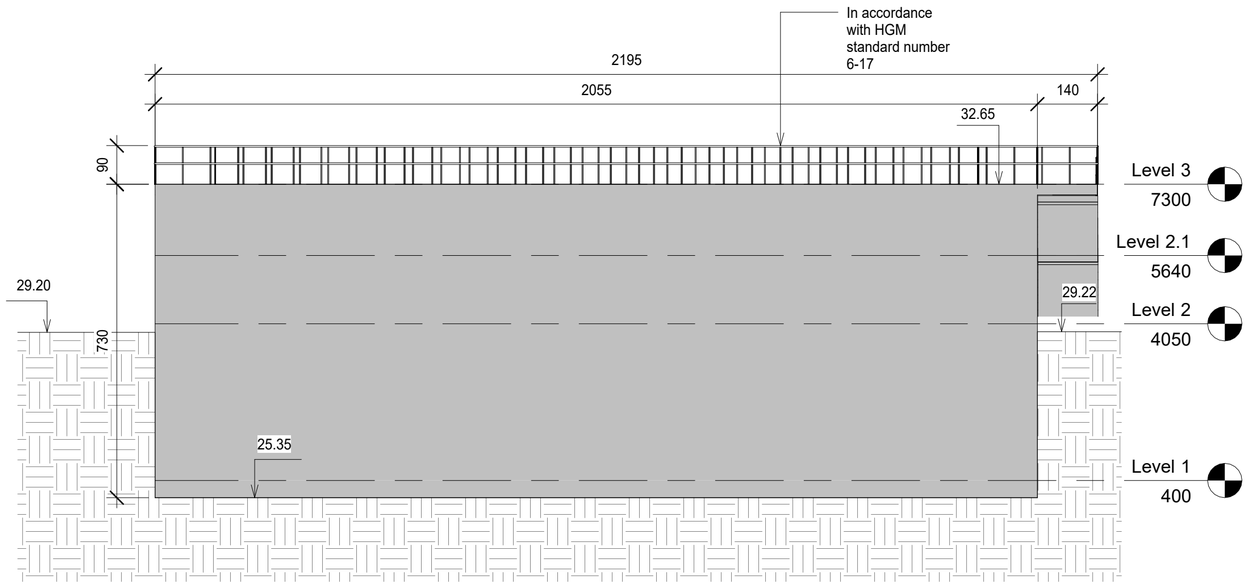
PROJECT
UPGRADE & EXPANSION OF ASHDOD WwTP

SUBJECT OF DRAWING
תחנת שאיבה בוצה ראשונית קיימת משטח 3.12 – מבטים וחתכים

SCALE		DESIGN	DRAWN	CHECKED	APPROVAL
As indicated	NAME	Designer	Author	Checker	Approver

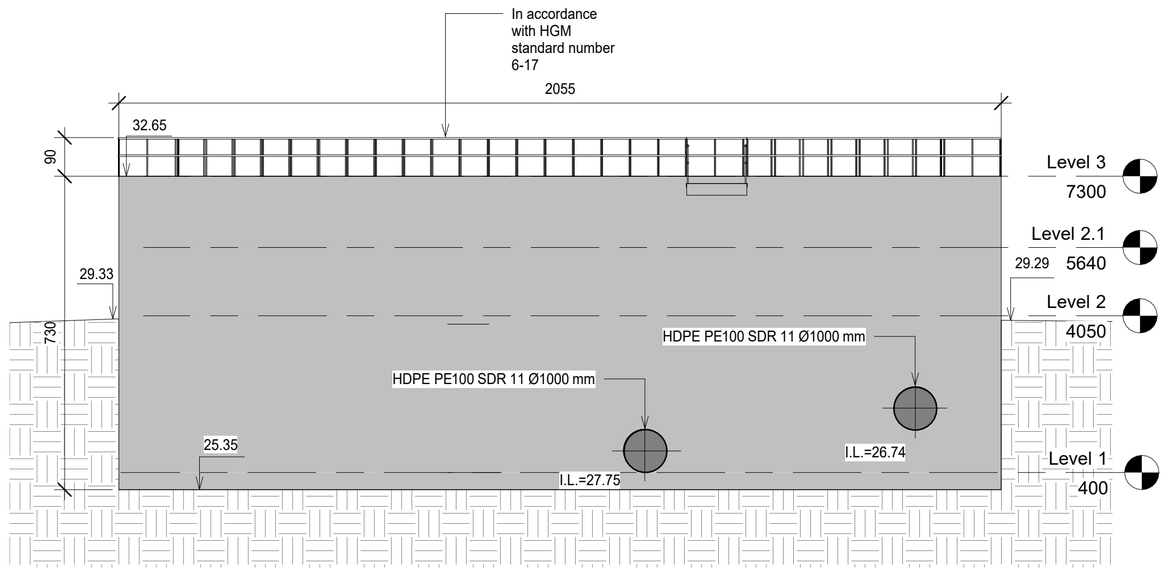
DRAWING NO. 04044_3.12_ARCH_GEN

PROJECT NO. 04044 | DRAWING DIM.



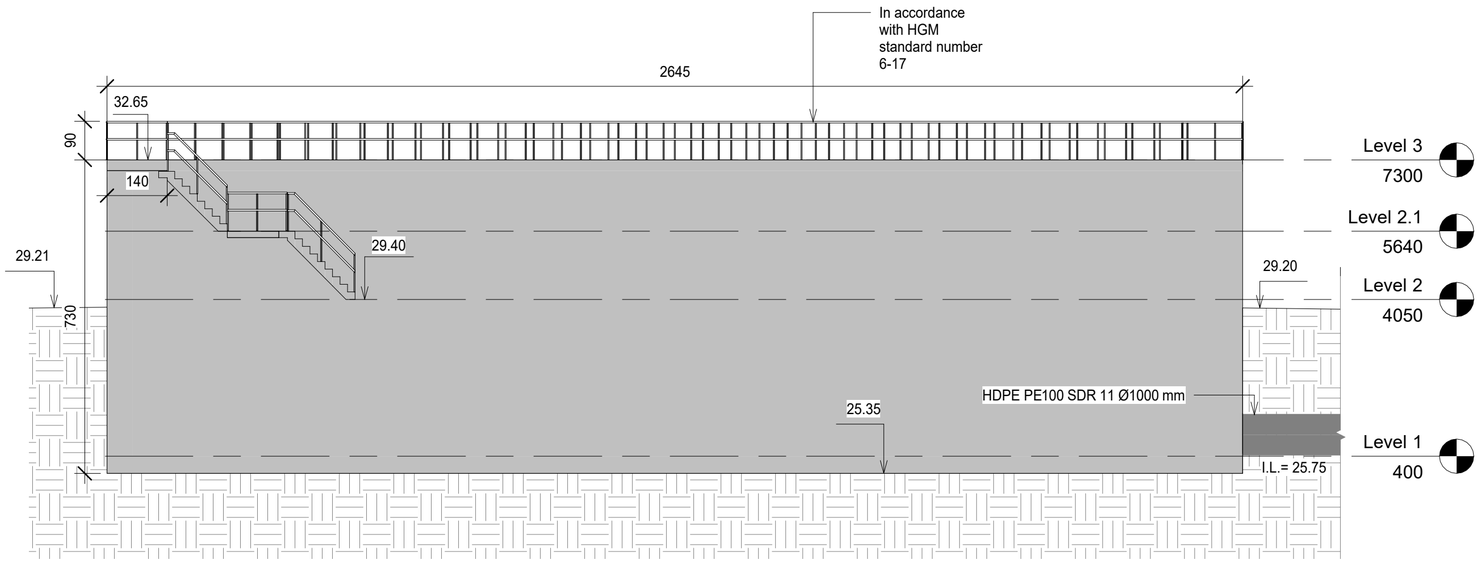
1 Facades D

1 : 100



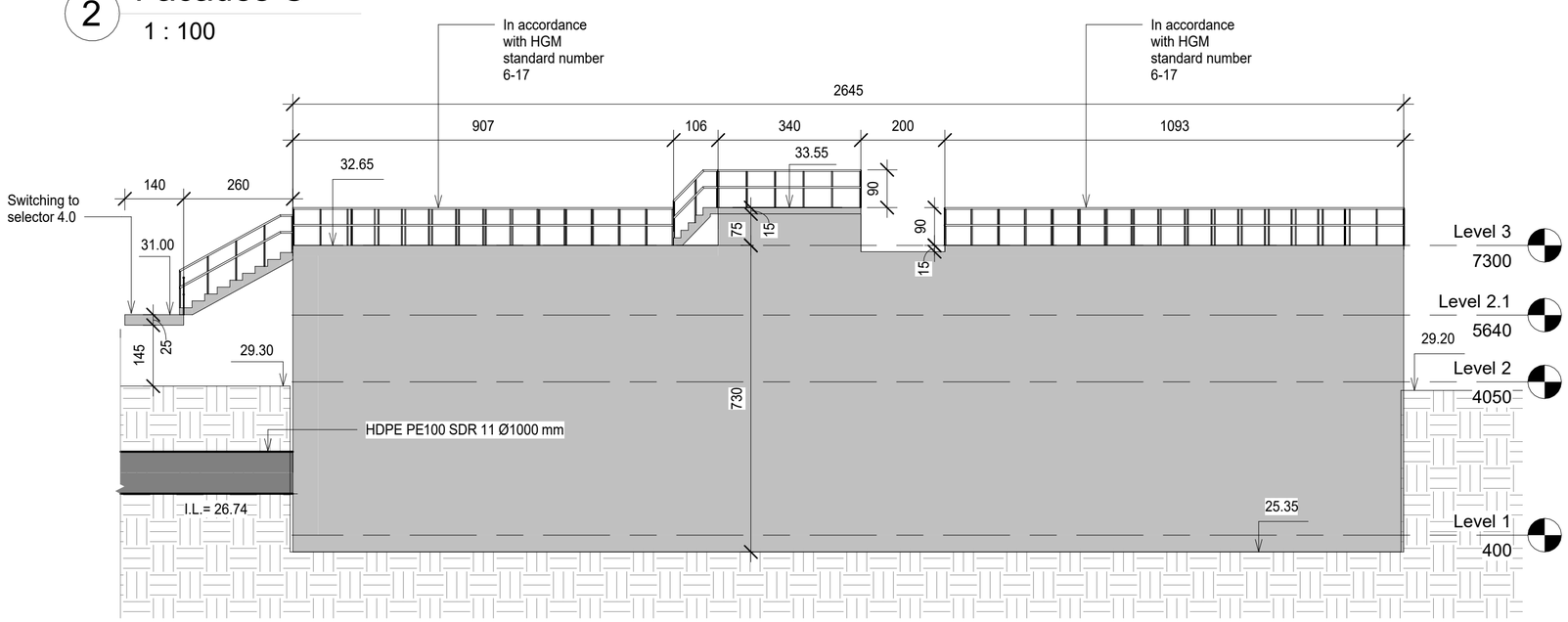
4 Facades B

1 : 100



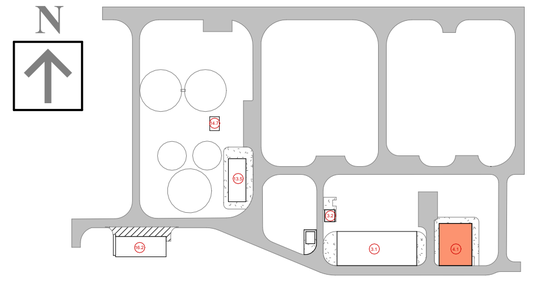
2 Facades C

1 : 100



3 Facades A

1 : 100



APPROVAL	DESIGN	DATE	SUBJECT/NATURE OF REVISION	REV. NO.

REVISION

INFORMATION	TENDER	CONSTRUCTION
DATE	DATE 15.02.2026	DATE

REVISIONS & AMENDMENTS

PREPARED FOR:

יובלים אשדוד
מובילים בשבילכם
תאגיד המים והביוב בע"מ

MAIN DESIGNER:

ERICH J. SHAW B.Sc. P.E.
Water quality and treatment / Waste water treatment / Water security

H.G.M. Consulting Engineers & Planners (1980) Ltd.
Water, Civil & Environmental Engineering
7 Giborey Israel St., Netanya 4250407, P.O.B. 8583, ISRAEL
South Branch: P.O.B. 282 Ben Gurion College 8499000, ISRAEL
Tel. +972-73-7903900 hgm@hgm-eng.co.il
Fax. +972-9-8649805 www.hgm-eng.co.il

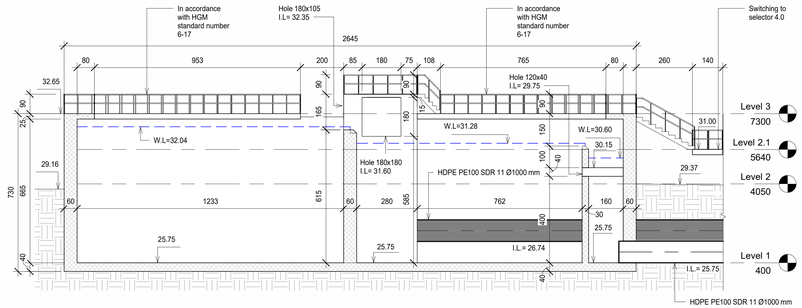
PROJECT
UPGRADE & EXPANSION OF ASHDOD WwTP

SUBJECT OF DRAWING
סלקטור חדש – חזיתות

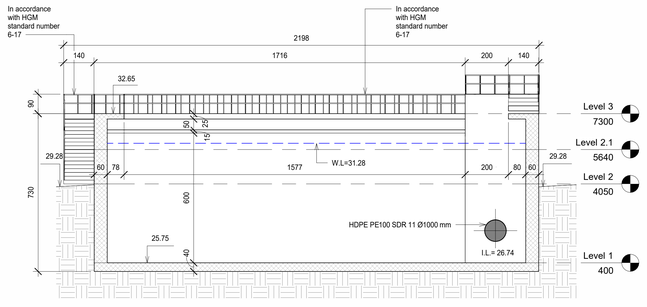
SCALE		DESIGN	DRAWN	CHECKED	APPROVAL
1 : 100	NAME	Designer	Author	Checker	Approver

DRAWING NO.
04044_4.1_ARCH_GEN

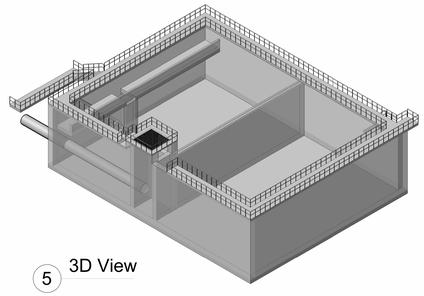
PROJECT NO.	DRAWING DIM.
04044	



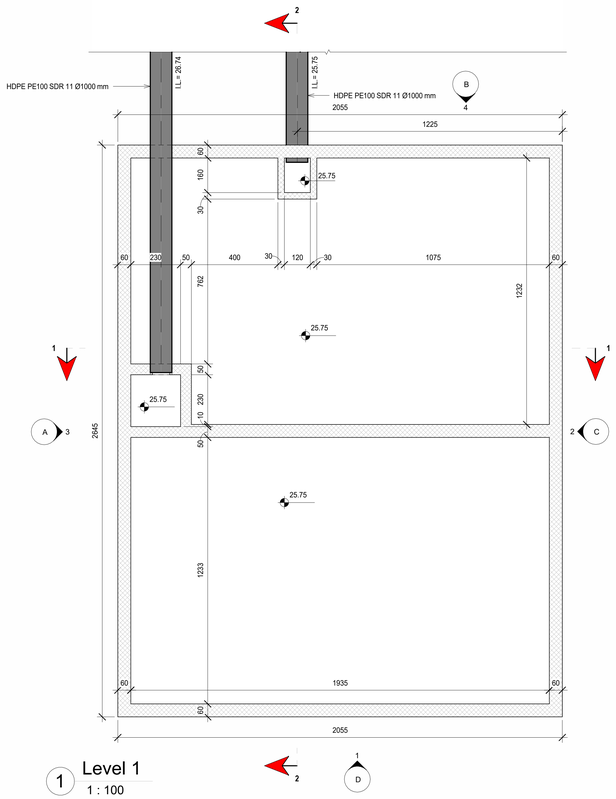
3 2-2
1 : 100



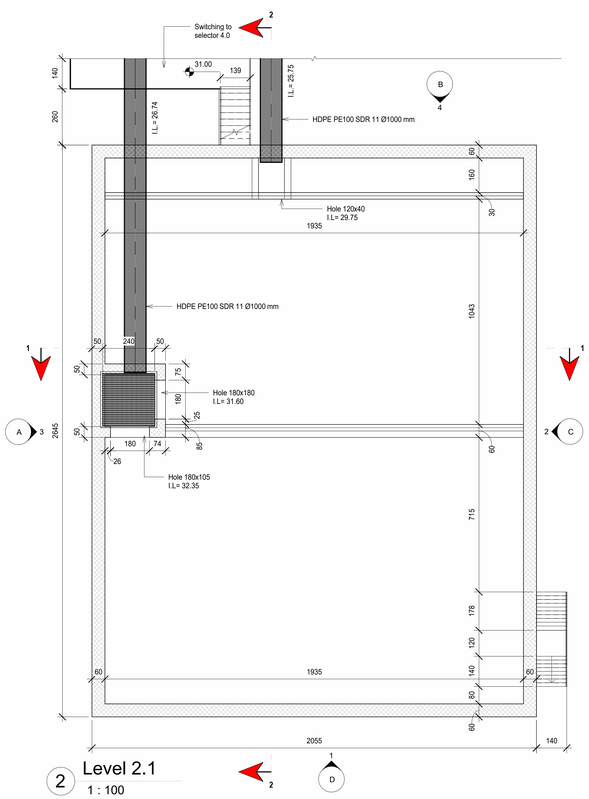
4 1-1
1 : 100



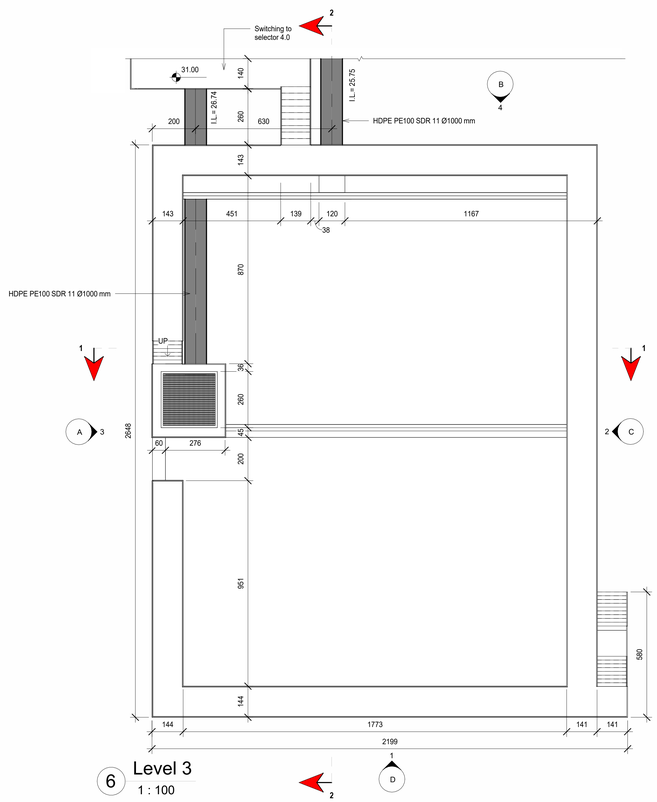
5 3D View



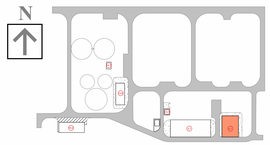
1 Level 1
1 : 100



2 Level 2.1
1 : 100



6 Level 3
1 : 100



APPROVAL	DESIGN	DATE	SUBJECT/NATURE OF REVISION	REV. NO.
REVISION	○ INFORMATION	● TENDER	○ CONSTRUCTION	
	DATE	DATE 15.02.2026	DATE	

REVISIONS & AMENDMENTS

PREPARED FOR:

יובלים אשדוד
מובילים בשבילכם
תאגיד המים והביוב בעמ

MAIN DESIGNER:

ERICH J. SHAW

H.G.M. Consulting Engineers & Planners (1980) Ltd.
Water, Civil & Environmental Engineering
7 Giborey Israel St., Netanya 4250407, P.O.B. 8583, ISRAEL
South Branch: P.O.B. 282 Ben Gurion College 8499000, ISRAEL
Tel. +972-73-7903900 hgm@hgm-eng.co.il
Fax. +972-9-9549805 www.hgm-eng.co.il

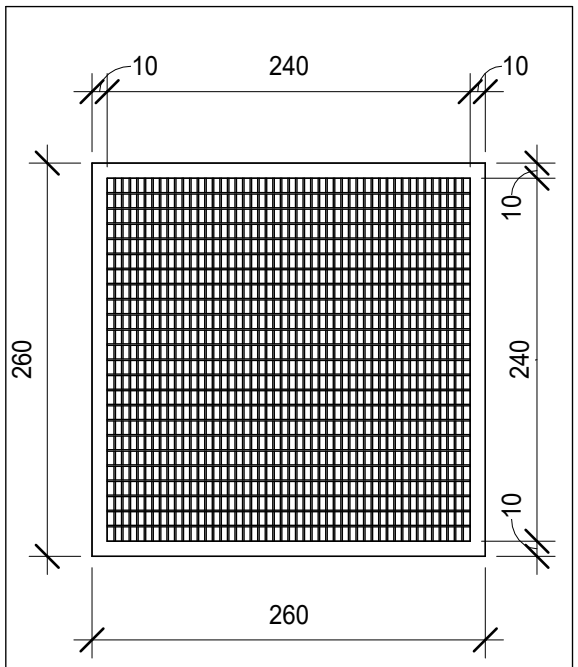
PROJECT
UPGRADE & EXPANSION OF ASHDOD WwTP

SUBJECT OF DRAWING
סלקטור חדש – מבטים וחתכים

SCALE		DESIGN	DRAWN	CHECKED	APPROVAL
1 : 100	NAME	Designer	Author	Checker	Approver

DRAWING NO.
04044_4.1_ARCH_GEN

PROJECT NO. 04044 | DRAWING DIM.



1 חלון
סבכת מתכת

Steel Elements

1 : 50

Steel Elements Schedule

Count	Level	Type	Length	Width
1	Level 3	Simple Grille_Steel : 240 x 240	2400	2400

Grand total: 1

APPROVAL	DESIGN	DATE	SUBJECT/NATURE OF REVISION	REV. NO.

REVISION

○ INFORMATION	● TENDER	○ CONSTRUCTION
DATE	DATE 15.02.2026	DATE

REVISIONS & AMENDMENTS

PREPARED FOR:

יובלים אשדוד
מובילים בשבילכם
תאגיד המים והביוב בע"מ

MAIN DESIGNER:

ERICH J. SHAW M.Sc., P.E.
Water quality and treatment / Waste water treatment / Water security

H.G.M. Consulting Engineers & Planners (1980) Ltd.
Water, Civil & Environmental Engineering

7 Giborey Israel St., Netanya 4250407, P.O.B. 8583, ISRAEL
South Branch: P.O.B. 282 Ben Gurion College 8499000, ISRAEL
Tel. +972-73-7903900 hgm@hgm-eng.co.il
Fax. +972-9-8649805 www.hgm-eng.co.il

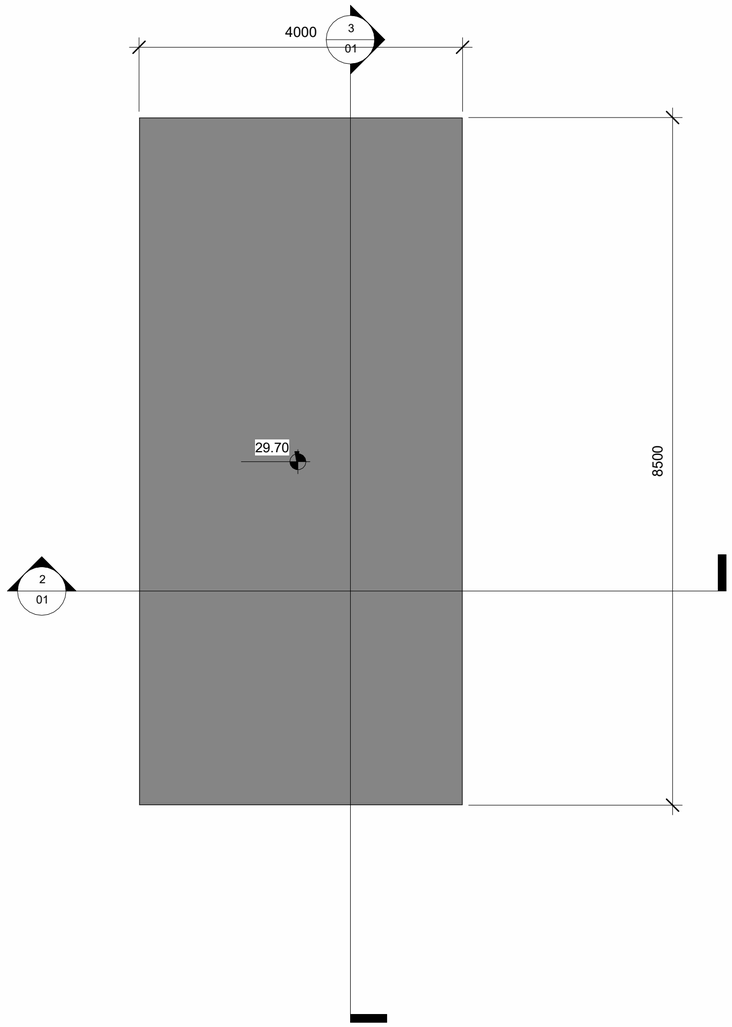
PROJECT
UPGRADE & EXPANSION OF ASHDOD WwTP

SUBJECT OF DRAWING
סלקטור חדש –רשימת סבכות ומכסים

SCALE		DESIGN	DRAWN	CHECKED	APPROVAL
1 : 50	NAME	Designer	Author	Checker	Approver

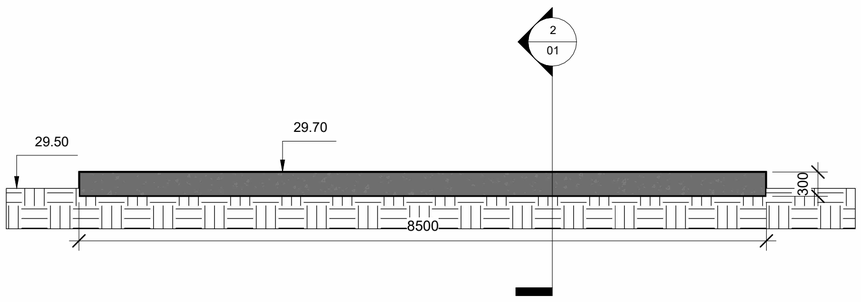
DRAWING NO.
04044_4.1_ARCH_GEN

PROJECT NO.	DRAWING DIM.
04044	

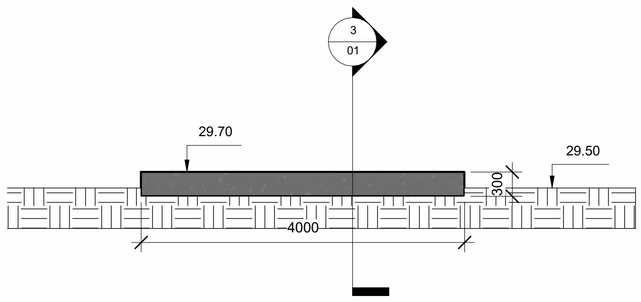


1 Level 1
1 : 50

4 3D Ortho 1



3 Section 2
1 : 50



2 Section 3
1 : 50

APPROVAL	DESIGN	DATE	SUBJECT/NATURE OF REVISION	REV. NO.

REVISION	○ INFORMATION	● TENDER	○ CONSTRUCTION
△	DATE	DATE 15.02.2026	DATE

REVISIONS & AMENDMENTS

PREPARED FOR:

יובלים אשדוד
מובילים בשבילכם
תאגיד המים והביוב בע"מ

MAIN DESIGNER:

ERICH J. SHAW Water quality and treatment / Waste water treatment / Water security

H.G.M. Consulting Engineers & Planners (1980) Ltd.
Water, Civil & Environmental Engineering
7 Giborey Israel St., Netanya 4250407, P.O.B. 8583, ISRAEL
South Branch: P.O.B. 282 Ben Gurion College 8499000, ISRAEL
Tel. +972-73-7903900 hgm@hgm-eng.co.il
Fax. +972-9-8649805 www.hgm-eng.co.il

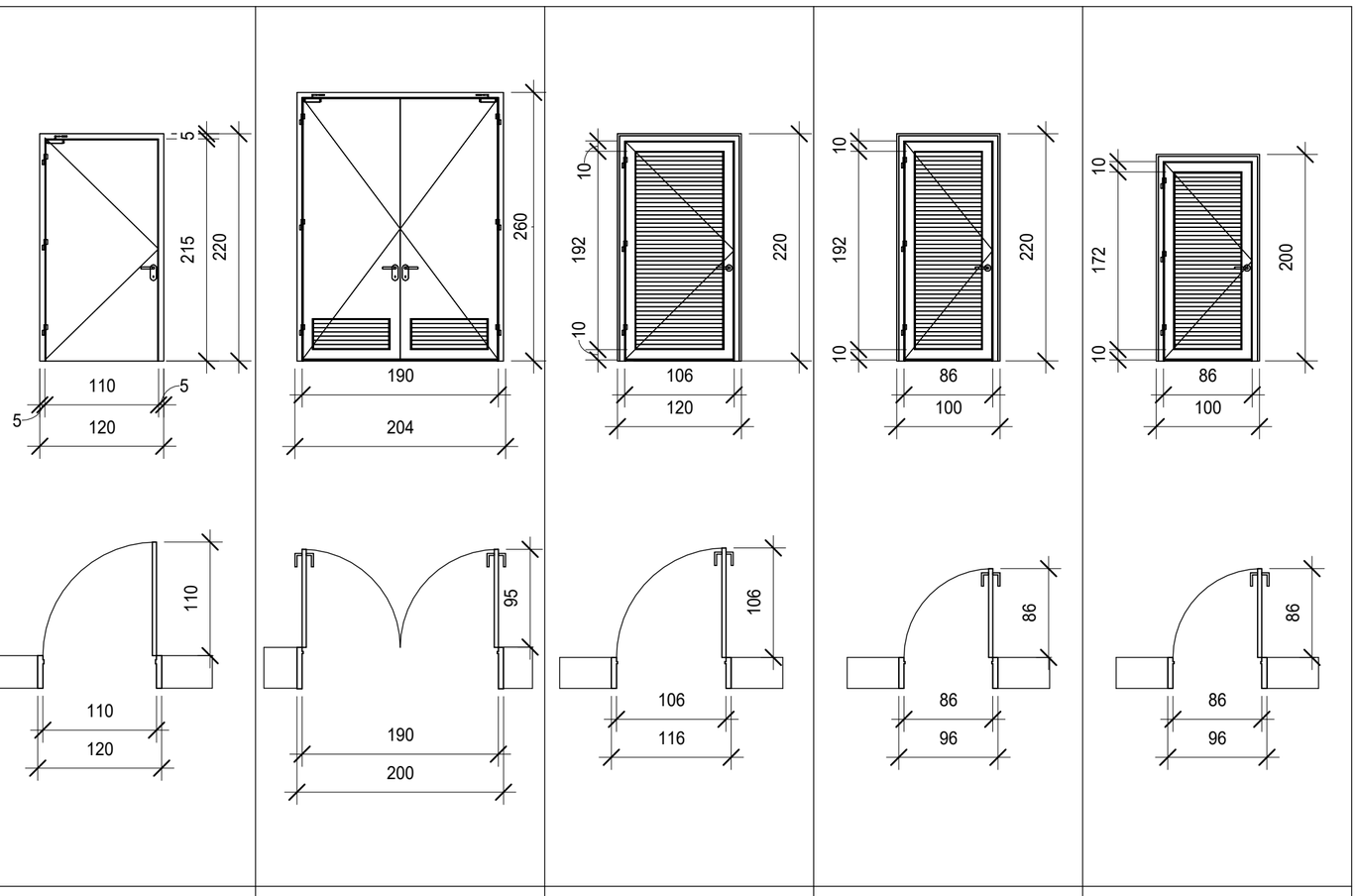
PROJECT
UPGRADE & EXPANSION OF ASHDOD WwTP

SUBJECT OF DRAWING
מבטים וחתכים – 4.11 משטח

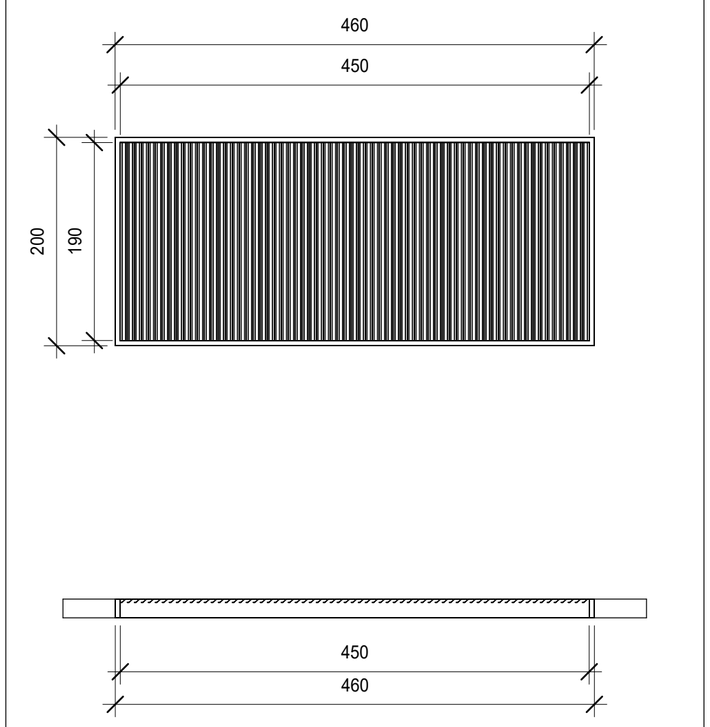
SCALE		DESIGN	DRAWN	CHECKED	APPROVAL
1 : 50	NAME	Designer	Author	Checker	Approver

DRAWING NO.
04044_4.11_ARCH_GEN

PROJECT NO.	DRAWING DIM.
04044	



1 דלת	1 דלת	1 דלת	1 דלת	1 דלת
דלת כנף ארוד. דלת פח + רפפה פנימית	דלת כנף ארוד. דלת פח + רפפה פנימית	דלת כנף ארוד. דלת פח + רפפה פנימית	דלת שני כנפיים דלת פח + תריסים פנימיים בתחתית	דלת כנף ארוד. דלת פח



1 חלון

סורג עם תריסים
להתקנה בלוח הרצפה

Louver

1 : 50

Louver				
Count	Level	Type	Length	Width
2	Level_3	Louver for floors & ceilings: 200 x 460	200	460

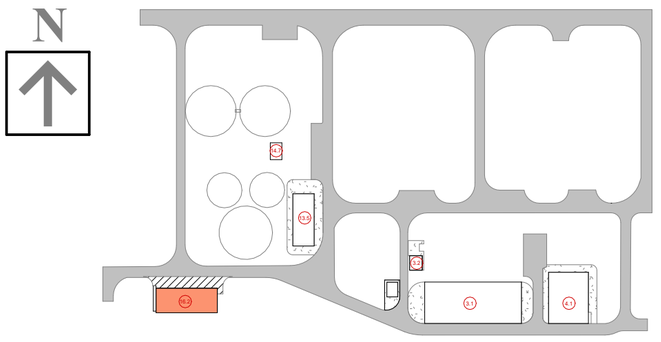
Grand total: 2

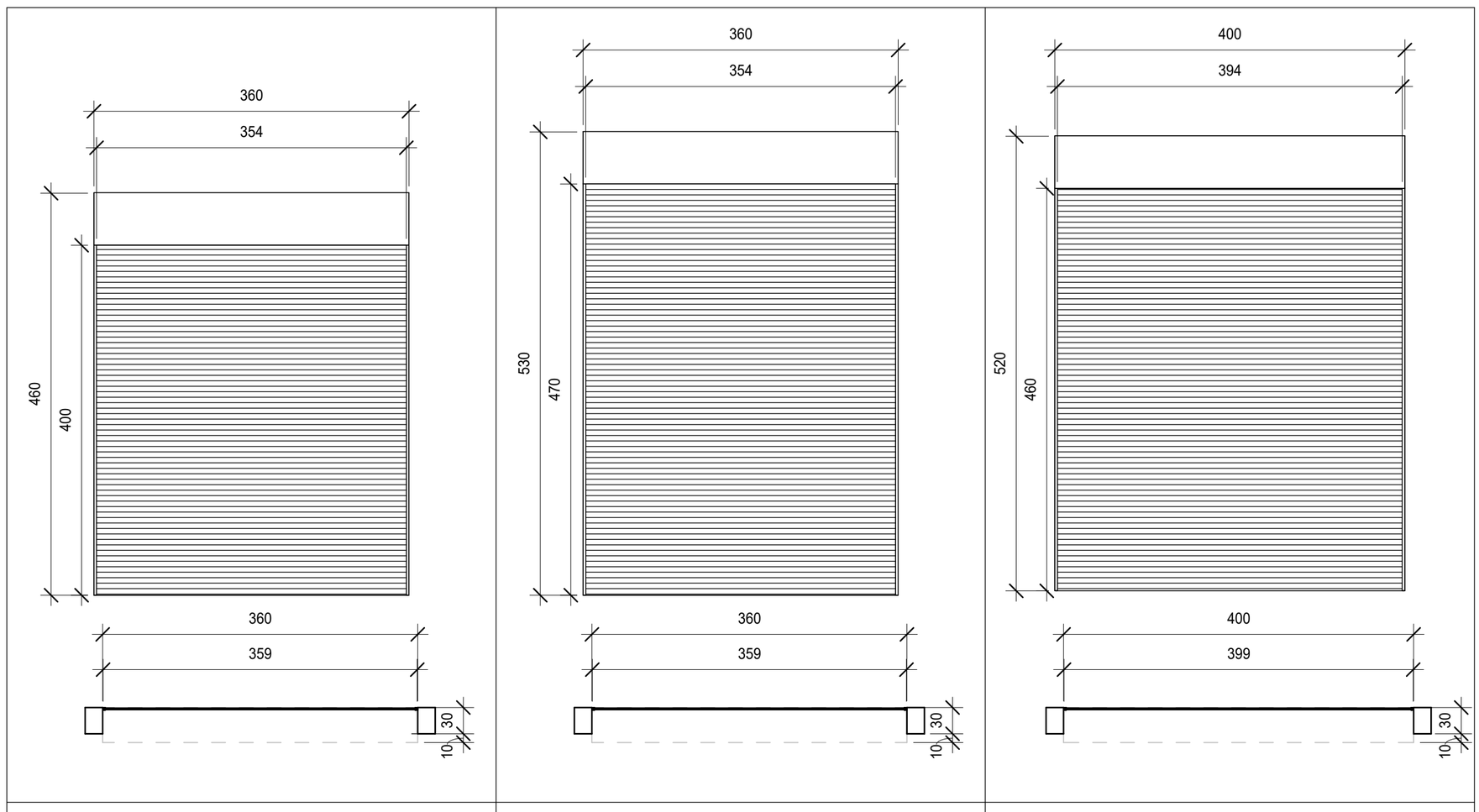
Metal Doors

1 : 50

Metal Doors				
Count	Level	Type	Height	Width
RBX_Door_Louvers				
1	Level_1	Door_Louvers_Single: 100 x 200h	200	100
1	Level_2	Door_Louvers_Single: 100 x 220h	220	100
3	Level_2	Door_Louvers_Single: 120 x 220h	220	120
RBX_Regular Door_Double_Swing				
1	Level_2	Doors : RBX_Regular Door_Double_Swing : M_EL_200 x 260h_EQ + Bottom Panel	260	200
RBX_Regular Door_Single				
2	Level_2	Door_Single: 120 x 220h	220	120

Grand total: 8





1 דלת גלילה	1 דלת גלילה	1 דלת גלילה

Rooling Door

1 : 50

Rooling Door				
Count	Level	Type	Height	Width
1	Level_1	Gate_Steel: 360x400h	400	360
1	Level_1	Gate_Steel: 400x460h	460	400
4	Level_1	Gate_Steel: 360x470h	470	360

Grand total: 6

APPROVAL	DESIGN	DATE	SUBJECT/NATURE OF REVISION		REV. NO.

REVISION 00 | ○ INFORMATION DATE | ● TENDER DATE 15.02.2026 | ○ CONSTRUCTION DATE

REVISIONS & AMENDMENTS

PREPARED FOR:

יובלים אשדוד
מובילים בשבילכם
תאגיד המים והביוב בע"מ

MAIN DESIGNER:

ERICH J. SHAW M.Sc., P.E.
Water quality and treatment / Waste water treatment / Water security

H.G.M. Consulting Engineers & Planners (1980) Ltd.
Water, Civil & Environmental Engineering
7 Giborey Israel St., Netanya 4250407, P.O.B. 8583, ISRAEL
South Branch: P.O.B. 282 Ben Gurion College 8499000, ISRAEL
Tel. +972-73-7903900 hgm@hgm-eng.co.il
Fax. +972-9-8649805 www.hgm-eng.co.il

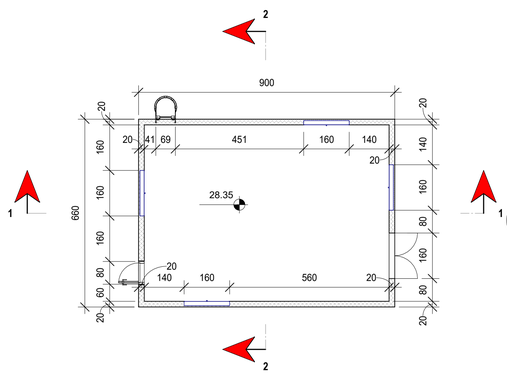
PROJECT
UPGRADE & EXPANSION OF ASHDOD WwTP

SUBJECT OF DRAWING
Designed dewatering building– misgarut

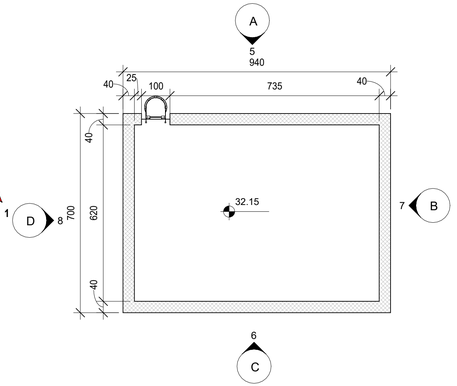
SCALE		DESIGN	DRAWN	CHECKED	APPROVAL
As indicated	NAME	Designer	Author	Checker	Approver

DRAWING NO.
04044_16.2_ARCH_GEN

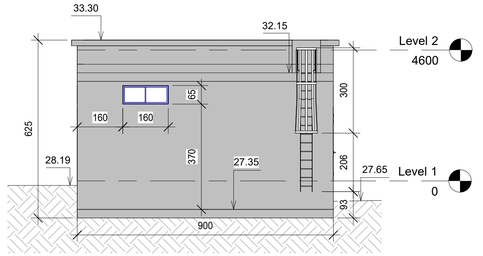
PROJECT NO.	DRAWING DIM.
04044	



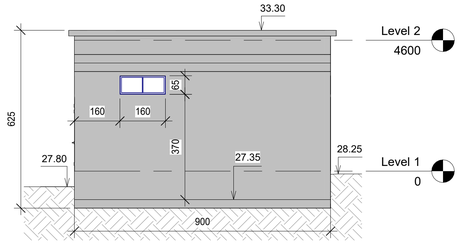
1 Level 1
1 : 100



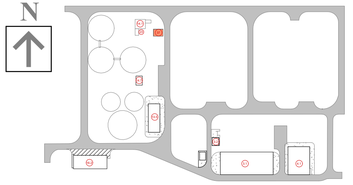
2 Level 2
1 : 100

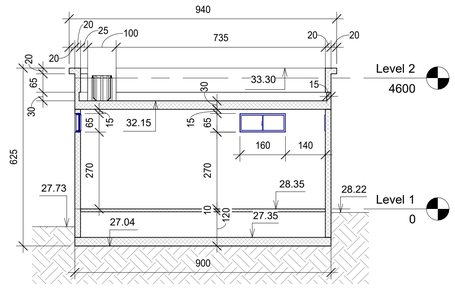


5 Facades A
1 : 100

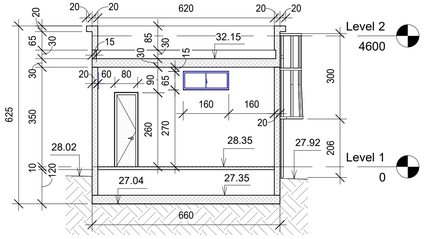


6 Facades C
1 : 100

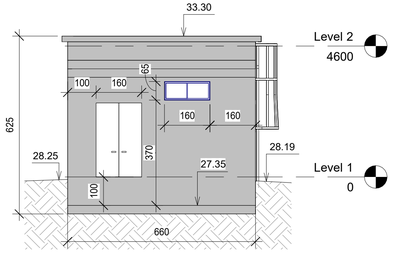




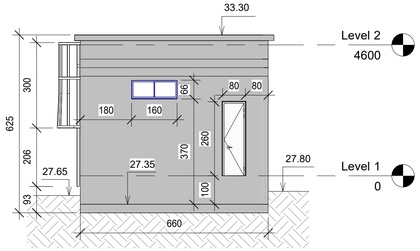
3 1-1
1 : 100



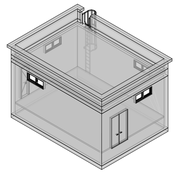
4 2-2
1 : 100



7 Facades B
1 : 100



8 Facades D
1 : 100



9 3D View

APPROVAL	DESIGN	DATE	SUBJECT/NATURE OF REVISION		REV. NO.

REVISION △

○ INFORMATION	● TENDER	○ CONSTRUCTION
DATE	DATE 15.02.2026	DATE

REVISIONS & AMENDMENTS

PREPARED FOR:

יובלים אשדוד
מובילים בשבילכם
תאגיד המים והביוב בעמ

MAIN DESIGNER:

ERICH J. SHAW

H.G.M. Consulting Engineers & Planners (1980) Ltd.
Water, Civil & Environmental Engineering
7 Giboney Israel St., Netanya 4250407, P.O.B. 8583, ISRAEL
South Branch: P.O.B. 282 Ben Gurion College 8499000, ISRAEL
Tel. +972-73-7903900 hgm@hgm-eng.co.il
Fax. +972-9-8649805 www.hgm-eng.co.il

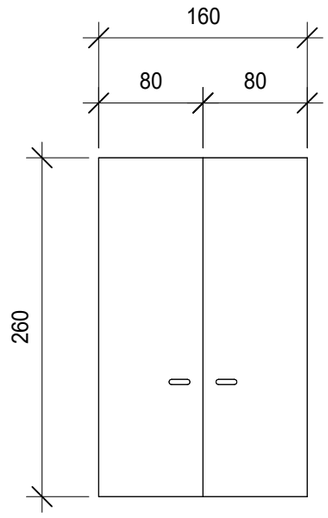
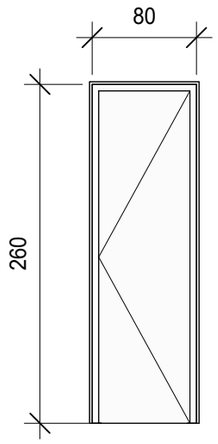
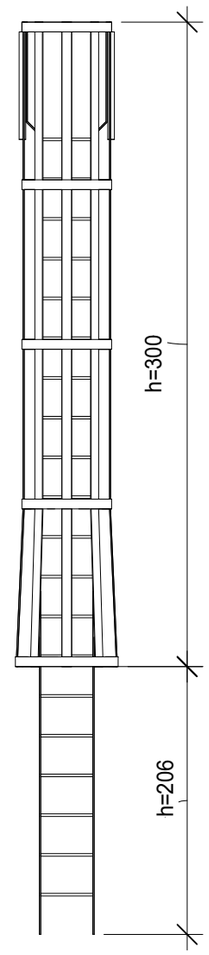
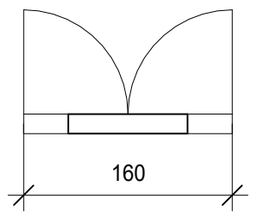
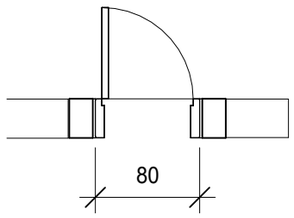
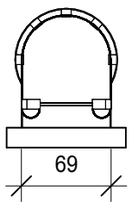
PROJECT
UPGRADE & EXPANSION OF ASHDOD WwTP

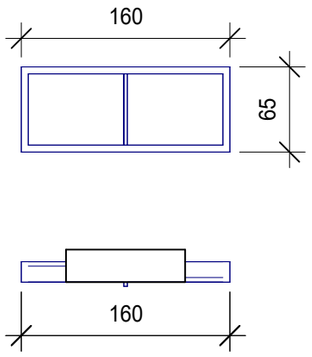
SUBJECT OF DRAWING
חדר חשמל

SCALE		DESIGN	DRAWN	CHECKED	APPROVAL
1 : 100	NAME	EW	EW	OT	OT

DRAWING NO.
04044_37_ARCH_GEN

PROJECT NO.	DRAWING DIM.
04044	

1	2	3	מספר
			מבט
			תכנית מידות
160/260	80/260	-	פתח בנייה
כניסת אדם	כניסת אדם	סולם עם כלוב	מיקום
דלת שתי כנפיים משקוף מפח מגולבן בעובי2מ "מ כנפי הדלת מפח פלדה מכופף מגולבן עם חיזוקים דלת אש30\30) 30 RAL פנימיים תמבור7044 דקות (לפי תקן1212	דלת כנף אחת משקוף מפח מגולבן בעובי2מ "מ כנפי הדלת מפח פלדה מכופף מגולבן עם דלת RAL חיזוקים פנימיים תמבור7044 אש30\30) 30דקות (לפי תקן1212	סולם עם כלוב -גישה לגג	תיאור
1	1	1	כמות
28.35	28.35	28.35	מפלס

מספר	תכנית מידות	תיאור	פתח בנייה	כמות	מפלס
1		חלון זכוכית קבוע רבדים שקופה ומחוסמת משקוף מאלומיניום גמר אנטי קורוזי איטום החלון ,איטום חיבורי החלון לבנין ,אטמים סמויים באחריות המבצע גמר צבע EPDM אנטי קורוזי RAL 7044	65/160	4	31.05

APPROVAL	DESIGN	DATE	SUBJECT/NATURE OF REVISION	REV. NO.

REVISION

○ INFORMATION	● TENDER	○ CONSTRUCTION
DATE	DATE 15.02.2026	DATE

REVISIONS & AMENDMENTS

PREPARED FOR:

יובלים אשדוד
מובילים בשבילכם
תאגיד המים והביוב בע"מ

MAIN DESIGNER:

ERICH J. SHAW M.Sc., P.E.
Water quality and treatment / Waste water treatment / Water security

H.G.M. Consulting Engineers & Planners (1980) Ltd.
Water, Civil & Environmental Engineering
7 Giborey Israel St., Netanya 4250407, P.O.B. 8583, ISRAEL
South Branch: P.O.B. 282 Ben Gurion College 8499000, ISRAEL
Tel. +972-73-7903900 hgm@hgm-eng.co.il
Fax. +972-9-8649805 www.hgm-eng.co.il

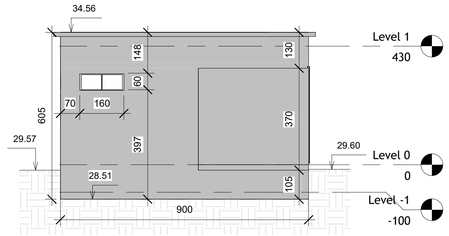
PROJECT
UPGRADE & EXPANSION OF ASHDOD WwTP

SUBJECT OF DRAWING
רשימות אלמנטים מתכתיים

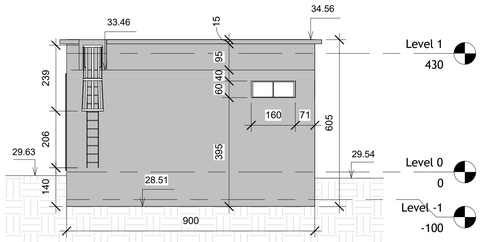
SCALE		DESIGN	DRAWN	CHECKED	APPROVAL
1 : 50	NAME	Designer	Author	Checker	Approver

DRAWING NO.
04044_37_ARCH_GEN

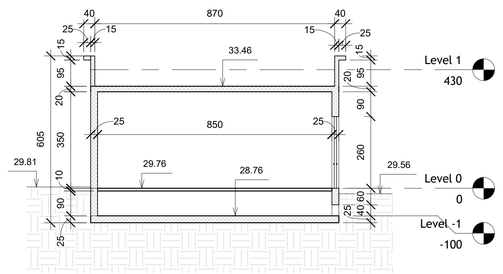
PROJECT NO.	DRAWING DIM.
04044	



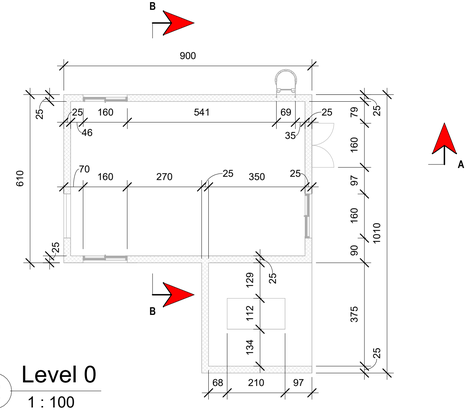
8 Facades C-C
1 : 100



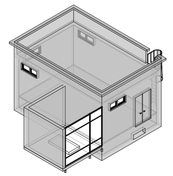
6 Facades A-A
1 : 100



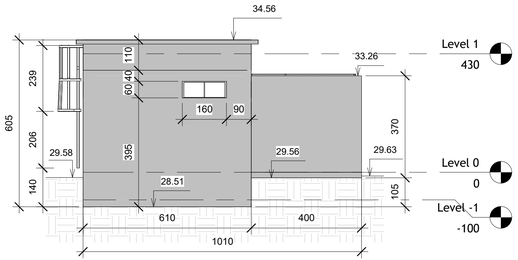
4 A-A
1 : 100



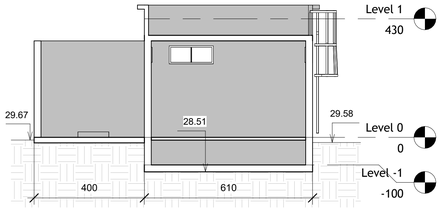
2 Level 0
1 : 100



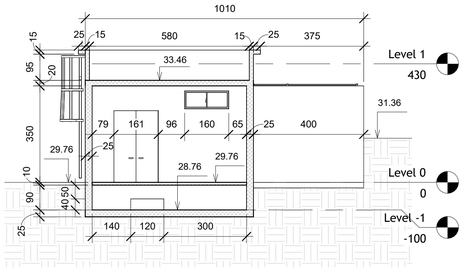
1 {3D}



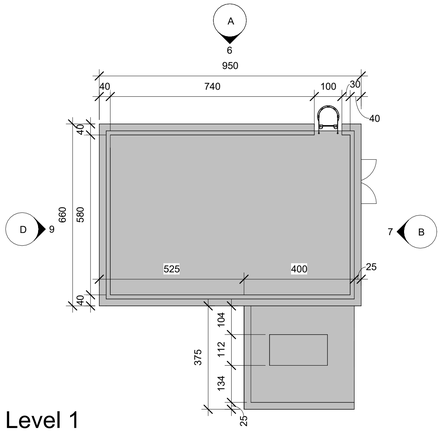
9 Facades D-D
1 : 100



7 Facades B-B
1 : 100



5 B-B
1 : 100



3 Level 1
1 : 100

APPROVAL	DESIGN	DATE	SUBJECT/NATURE OF REVISION	REV. NO.

REVISION △ | ○ INFORMATION | ● TENDER | ○ CONSTRUCTION

DATE | DATE 15.02.2026 | DATE

REVISIONS & AMENDMENTS

PREPARED FOR:

יובלים אשדוד
מובילים בשבילכם
תאגיד המים והביוב בע"מ

MAIN DESIGNER:

ERICH J. SHAW Ltd.
Water Supply and Irrigation | Waste water treatment | Water security

H.G.M. Consulting Engineers & Planners (1980) Ltd.
Water, Civil & Environmental Engineering
7 Giborey Israel St., Netanya 4250407, P.O.B. 8583, ISRAEL
South Branch: P.O.B. 282 Ben Gurion College 8499000, ISRAEL
Tel. +972-73-7903900 hgm@hgm-eng.co.il
Fax. +972-9-8649805 www.hgm-eng.co.il

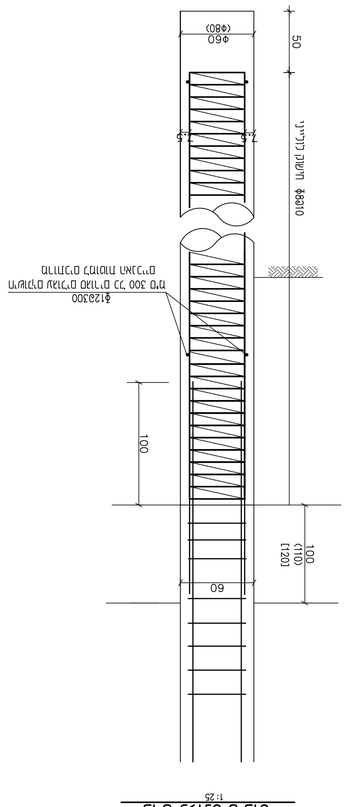
PROJECT
UPGRADE & EXPANSION OF ASHDOD WwTP

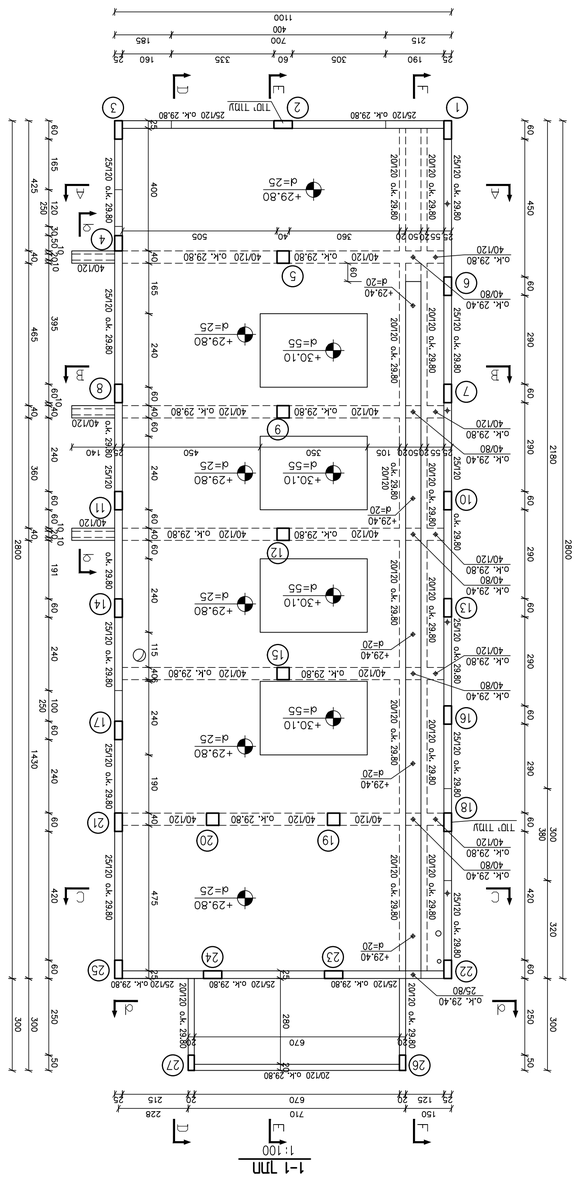
SUBJECT OF DRAWING
בניין חשמל

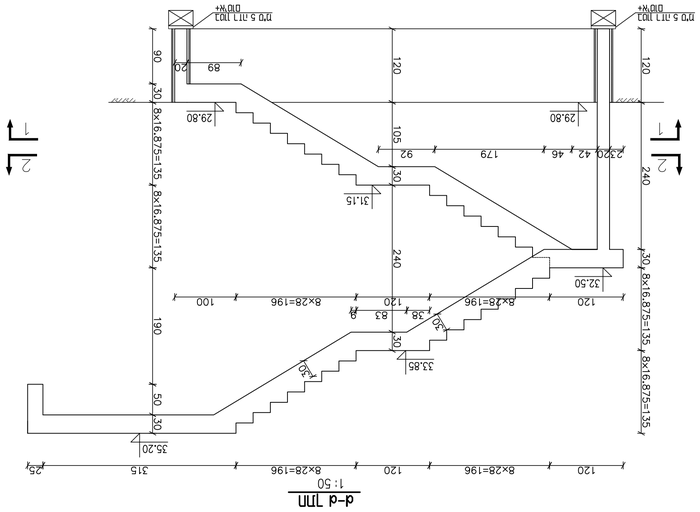
SCALE		DESIGN	DRAWN	CHECKED	APPROVAL
1:100	NAME	Designer	Author	Checker	Approver

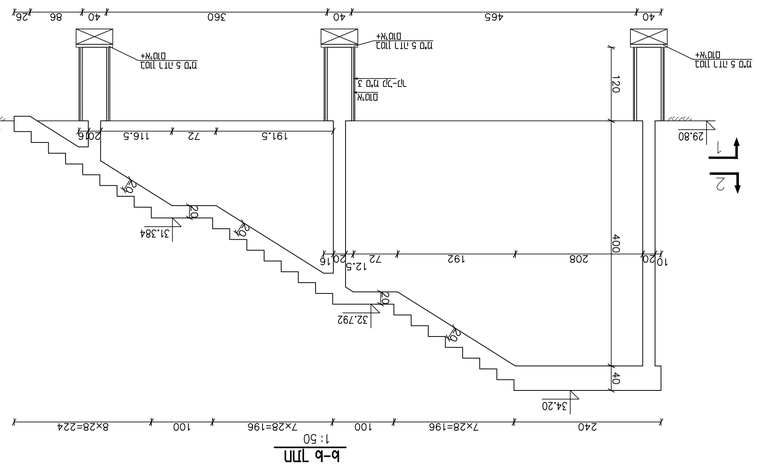
DRAWING NO. 04044_38_ARCH_GEN

PROJECT NO. 04044 | DRAWING DIM.


ϕ60
ϕ45
ϕ65
ϕ80
10ϕ14
7ϕ5
7ϕ5
50
ϕ10@8 תוואי הברזל
100
100
(121)
60
ϕ60
ϕ60
ϕ









H.G.M. Consulting Engineers & Planners (1980) LTD
Water, Civil & Environmental Engineering
7 Ideruey Israel St. Ne'eman 4250407, P.O.B. 8065 ISRAEL
South branch: P.O.B. 282 Beit Garon College 8499001 ISRAEL
Tel: +972-73-7903990 hgmgfgm-eng.co.il
Fax: +972-9-8648805 uuuhgm-eng.co.il

PROJECT
UPGRADE AND EXPANSION OF ASHDOD WWTP

SUBJECT OF DRAWING
Centrifuge Thickeners
SEC 1-1, b-b, d-d

SCALE		DESIGN	DRAWN	CHECKED	APPROVAL
1:100	NAME	R.R.	R.R.	D.S.	D.S.

DRAWING NO.
04044-13.5-002

PROJECT NO.
04044

DRAWING DIM.

REVISION	DATE	INFORMATION	TENDER	CONSTRUCTION
0	28.10.2025	●	○	○

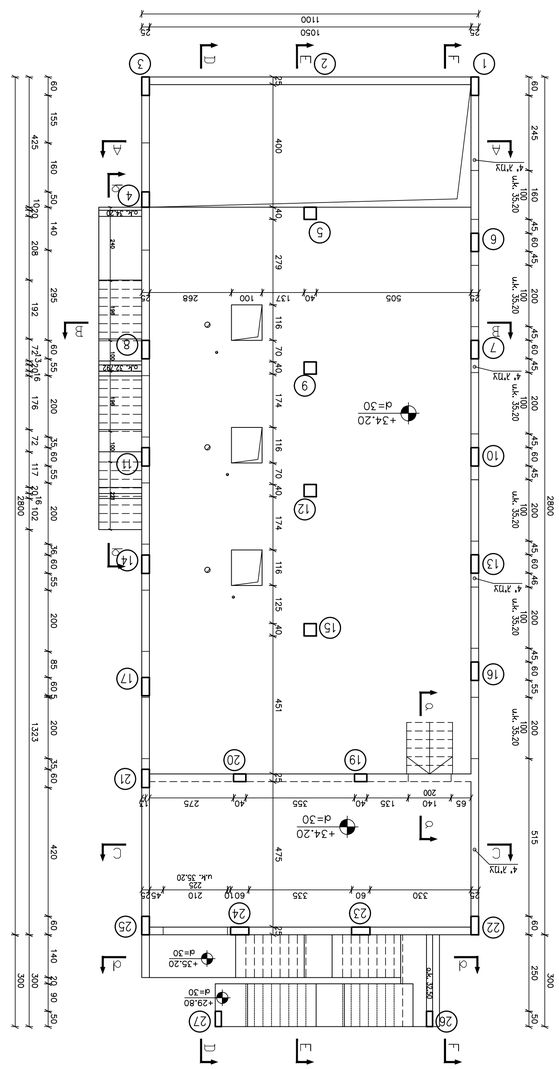
REVISIONS & AMENDMENTS
PREPARED FOR:

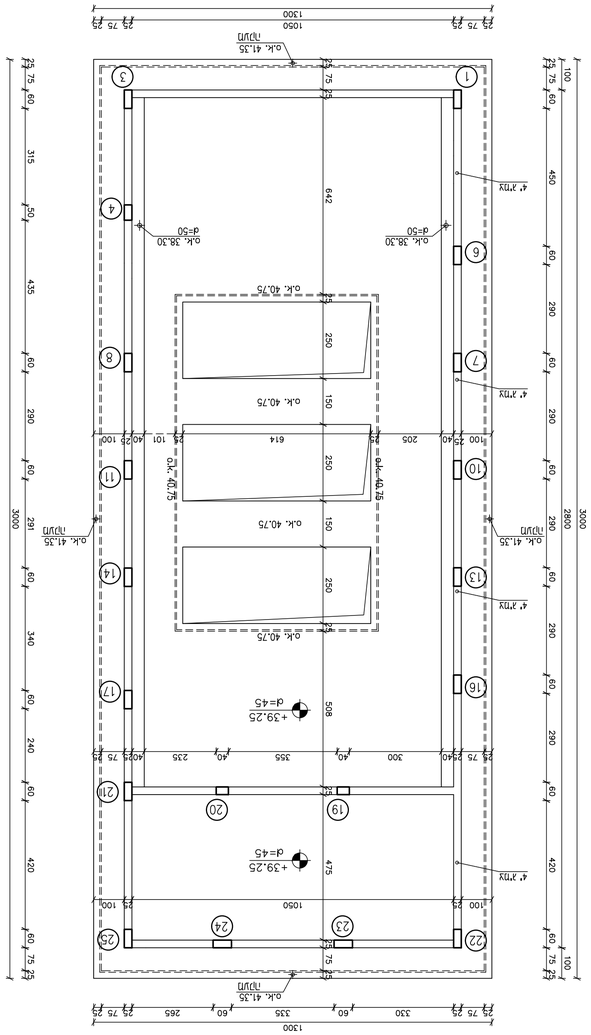
APPROVAL	DESIGN	DATE	SUBJECT/NATURE OF REVISION	REV. NO.
D.S.	R.R.	28.10.25	חתכים	0

מתכנן השלד: ד"ר יואב לוי, רח' הברזל 32, תל אביב, טל' 03-5432100

הערות

1. כל המידות ב-ס"מ אלא אם צוין אחרת.
2. יש לבדוק את המידות במקום לפני ביצוע עבודות.
3. אין לסטות מהוראות תכנון זה ללא אישור בכתב מהמתכנן.
4. עבודות הריתום יבוצעו בהתאם לת"י 466 חלק 4 ולתקן הישראלי.
5. כל הברזלים יהיו מפלדת זיון מסוג S500 (לשעבר St III) בהתאם לת"י 466 חלק 1.





מילוט

1. חתך לבטון C-30 , רמת עמידות G-500 ע"פ ת"י 4466 חלק 3.
2. חפ"ת מעקה מאושרת מטפח 90 ס"מ לפחות ע"פ ת"י 4466 חלק 4.
3. הערות הנחיות הנדסיות (ד) ע"פ ת"י 4466 חלק 4.
4. חפ"ת הערות הערות 60 ס"מ לפחות ע"פ הנחיות מ.הפיתוח ת"י 4466 חלק 4 ע"פ הנחיות.
5. עיין בתוכן לפחות 4 ס"מ.

מכון הנדסאים ומודדים בישראל
סניף חיפה והצפון
רח' הנמל 7 חניון הנמל
04-8524279 פקס 04-8524292
Email: shahm50@netvision.net.il

APPROVAL	DESIGN	DATE	SUBJECT/NATURE OF REVISION	REV. NO.
D.S.	N.R.	28.10.25	עדכון	0

REVISIONS & AMENDMENTS

REVISION	INFORMATION	TENDER	CONSTRUCTION
0	●	○	○
DATE:	28.10.2025	DATE:	DATE:

PREPARED FOR:

H.G.M. Consulting Engineers & Planners (1980) LTD
Water, Civil & Environmental Engineering
7 Gibor'ey Israel St. Netanya 4250407 P.O.B. 8583, ISRAEL
South Branch: P.O.B. 282 Ben Gurion College 8499000, ISRAEL
Tel +972-73-7903900 hgm@hgm-eng.co.il
Fax. +972-9-8649805 www.hgm-eng.co.il

PROJECT

UPGRADE AND EXPANSION OF ASHDOD WWTP

SUBJECT OF DRAWING

Centrifuge Thickeners

SEC 2-2, 3-3

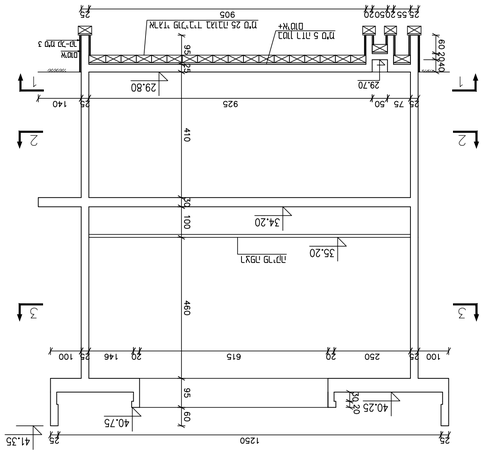
SCALE		DESIGN	DRAWN	CHECKED	APPROVAL
1:100	NAME	N.R.	N.R.	D.S.	D.S.

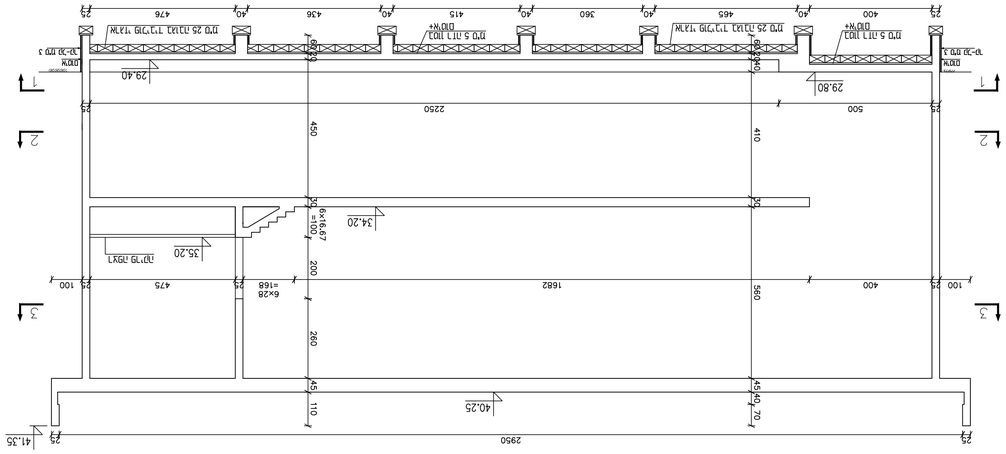
DRAWING NO.

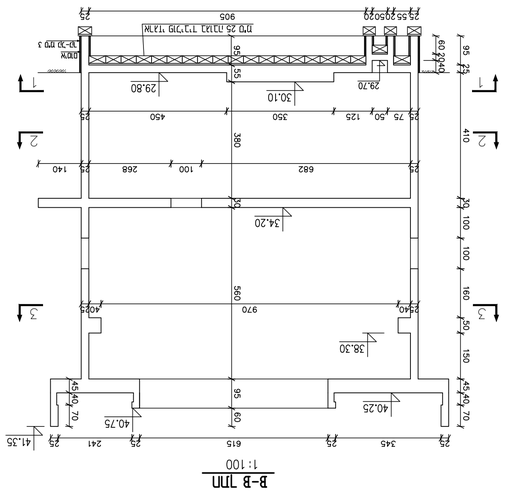
0404-13.5-003

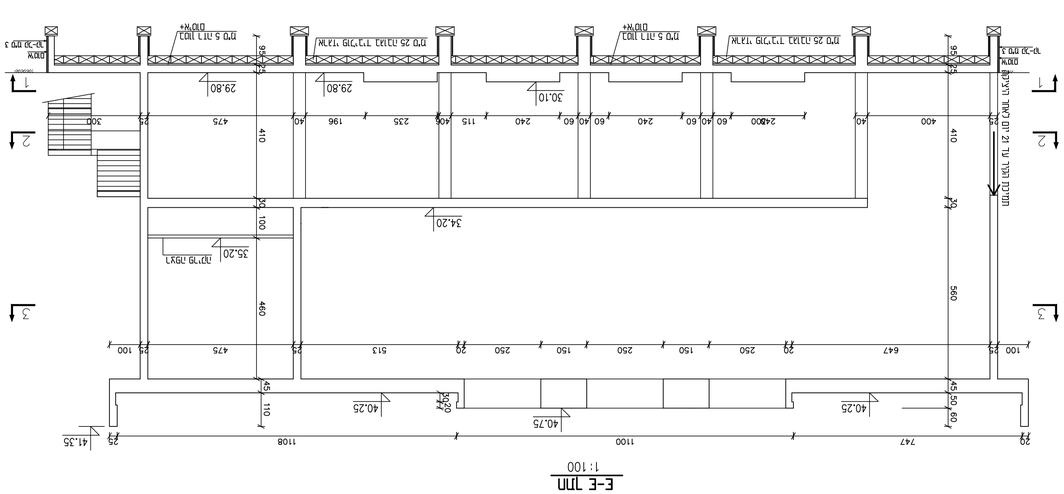
PROJECT NO. 0404

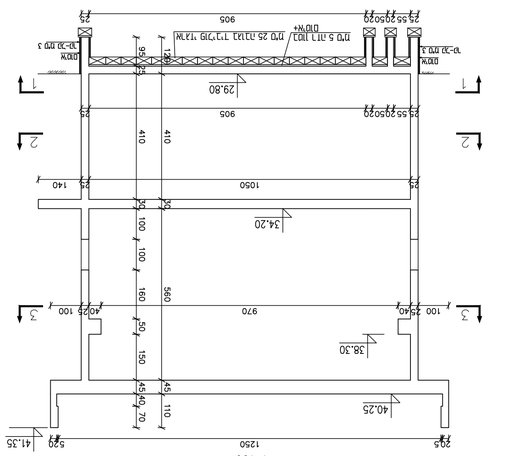
DRAWING DWG.

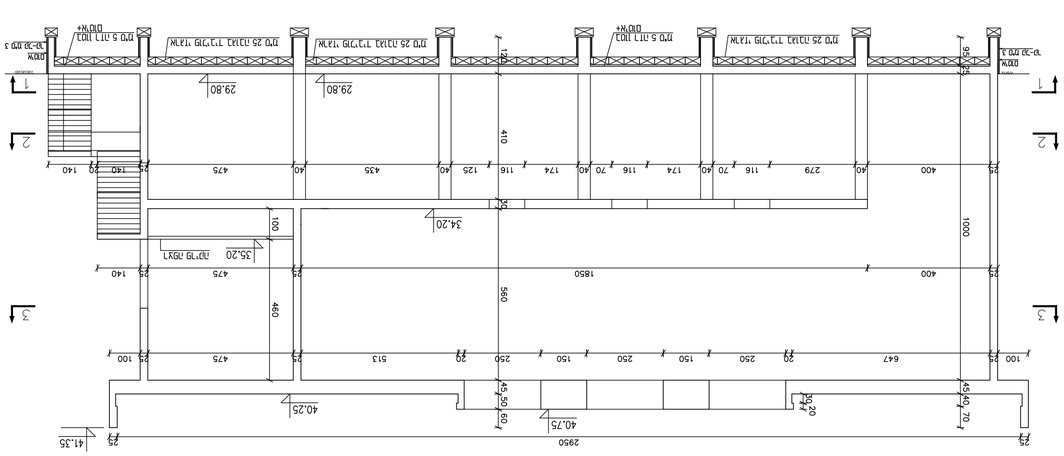












הערות

1. יש לבדוק את כל המידות באתר לפני ביצוע.
2. עבודות הבטון יבוצעו בהתאם לת"י 466 חלק 1 ו- 2 ולת"י 466 חלק 3.
3. הערמות העתודות (ד) לפי ת"י 466 חלק 4.
4. עובי הגרם המרוחה 60 מ"מ לפחות. העובי הגרם ניתן להגדיל ל 65 מ"מ לפחות.
5. יש להגיש כתבי כמות 4 מ"מ.

מכון הבטון בישראל
ERICH J. SHAW
H.G.M. Consulting Engineers & Planners (1980) LTD
Water, Civil & Environmental Engineering
7 Gibor Israel St. Ne'emana 4250407 P.O.B. 8583, ISRAEL
South Branch: P.O.B. 282 Ben Gurion College 8499000, ISRAEL
Tel: +972-73-7803990 hgm@hgm-eng.co.il
Fax. +972-9-8649805 www.hgm-eng.co.il

PROJECT
UPGRADE AND EXPANSION OF ASHDOD WWTP

SUBJECT OF DRAWING
Centrifuge Thickeners
SEC A-A, B-B, C-C, D-D, E-E, F-F

SCALE		DESIGN	DRAWN	CHECKED	APPROVAL
1:100	NAME	N.R.	N.R.	D.S.	D.S.

DRAWING NO.
0404-13.5-004

PROJECT NO.
0404

DRAWING DIM.

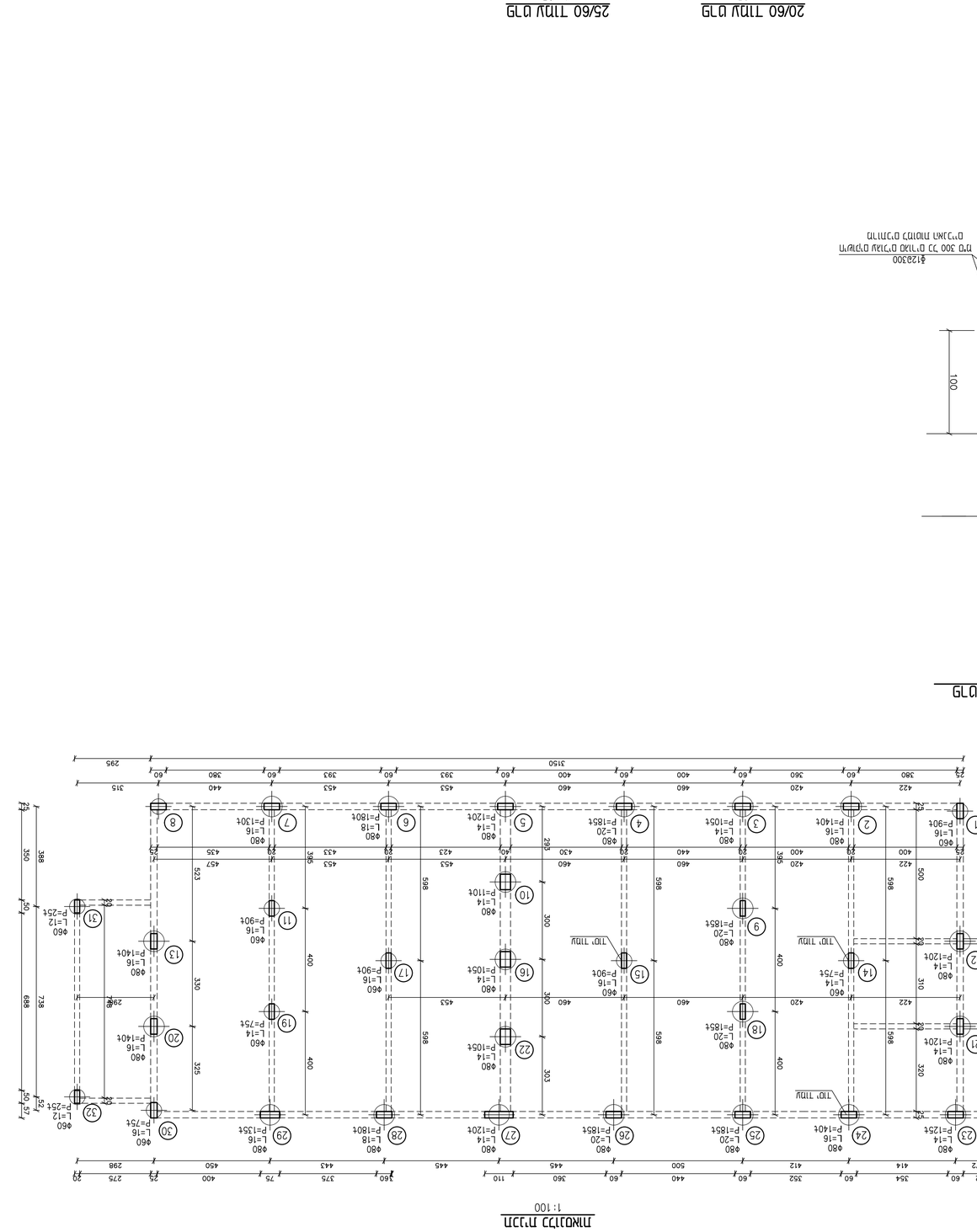
מ.ת. 4272 ד.נ. חבל יבנה 7 רח' הגליל
טל. 03-5472792 פקס. 03-5479122
Email: shahm50@netvision.net.il

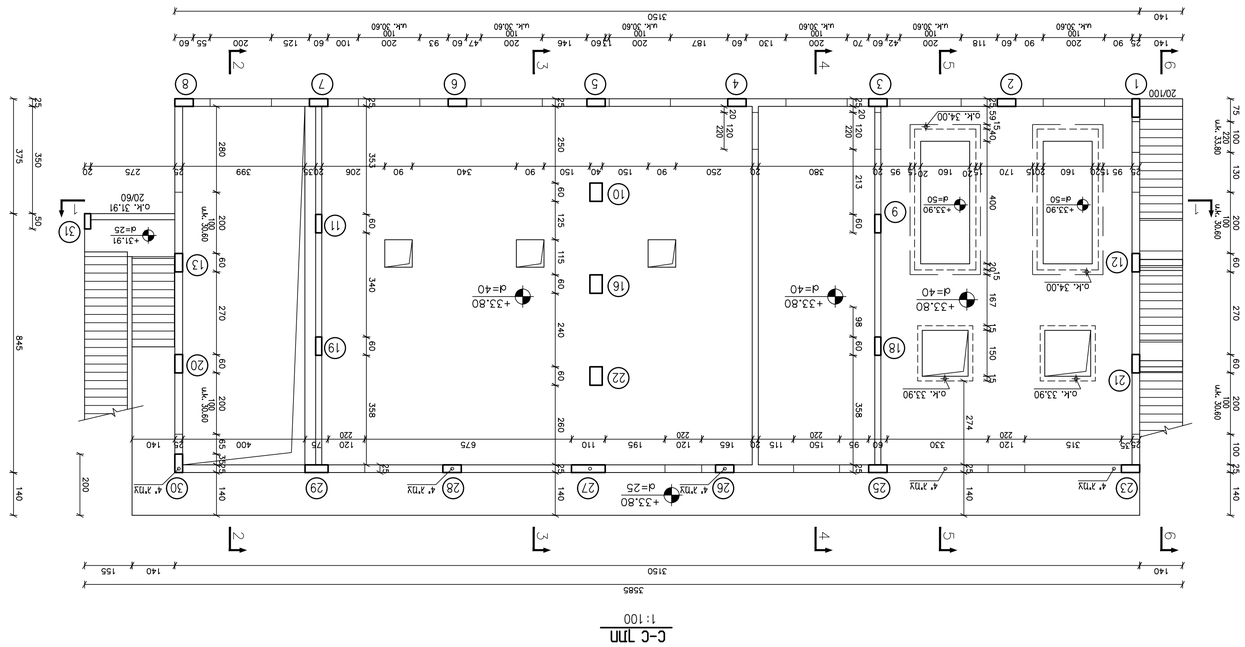
REVISION	DESIGN	DATE	SUBJECT/MATURE OF REVISION	REV. NO.
D.S.	N.R.	28.10.25	יו"ר	0

REVISIONS & AMENDMENTS
PREPARED FOR:

REVISION	INFORMATION	TENDER	CONSTRUCTION
0	●	○	○
DATE:	28.10.2025	DATE:	DATE:

מתאר מתח מגיש ועדה
מתאר מתח מגיש ועדה


1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32
TOP ITEM
TOP ITEM
TOP ITEM
142 60 354 60 352 60 412 60 500 445 60 440 60 360 445 110 445 60 460 60 375 443 60 450 400 75 275 298 20
172 414 500 445 460 460 460



1100	NAME		DESIGN	M.R.	D.S.
SCALE			DRAWN	M.R.	D.S.

DRAWING NO. 0404-16.2-002

SUBJECT OF DRAWING
SEC A-A, B-B, C-C

PROJECT
UPGRADE AND EXPANSION OF ASHDOD WWTP

devo.tering building

H.G.H. Consulting Engineers & Planners (1980) LTD
Water, Civil & Environmental Engineering
7 Giborey Israel St. Netanya 4250407, P.O.B. 8583, ISRAEL
South branch: P.O.B. 282 Ben Gurion College 8490500, ISRAEL
tel +972-73-7903900 hghgh@hgh-eng.co.il
Fax +972-9-8649805 www.hgh-eng.co.il

Right hand side drawings are the property of the designer and may not be reproduced or copied without his permission

APPROVAL	DESIGN	DATE	SUBJECT/MATURE OF REVISION	REV. NO.
D.S.	M.R.	21.10.25	חתך	0

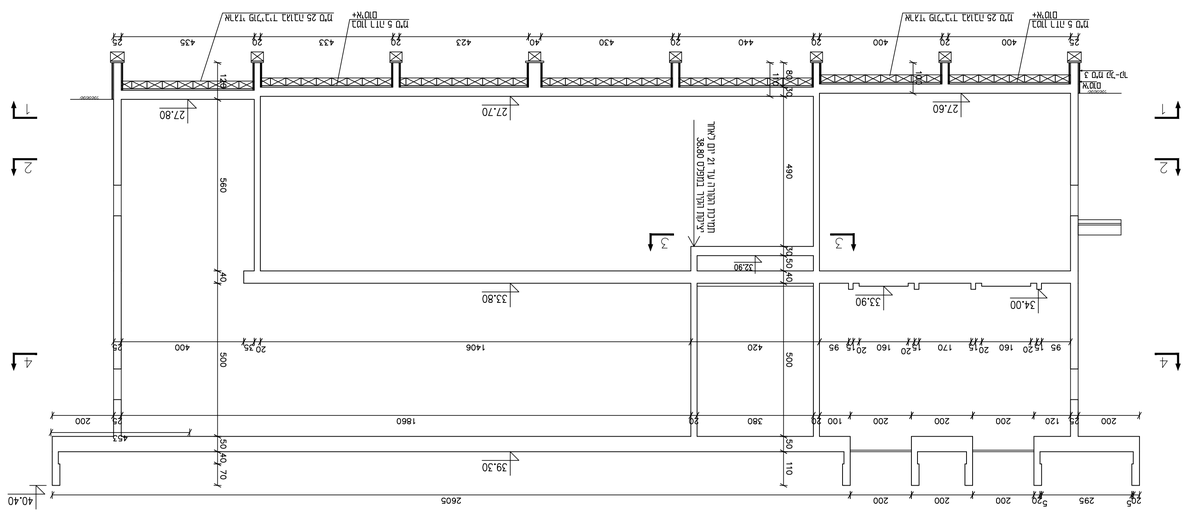
REVISIONS & AMENDMENTS
PREPARED FOR:

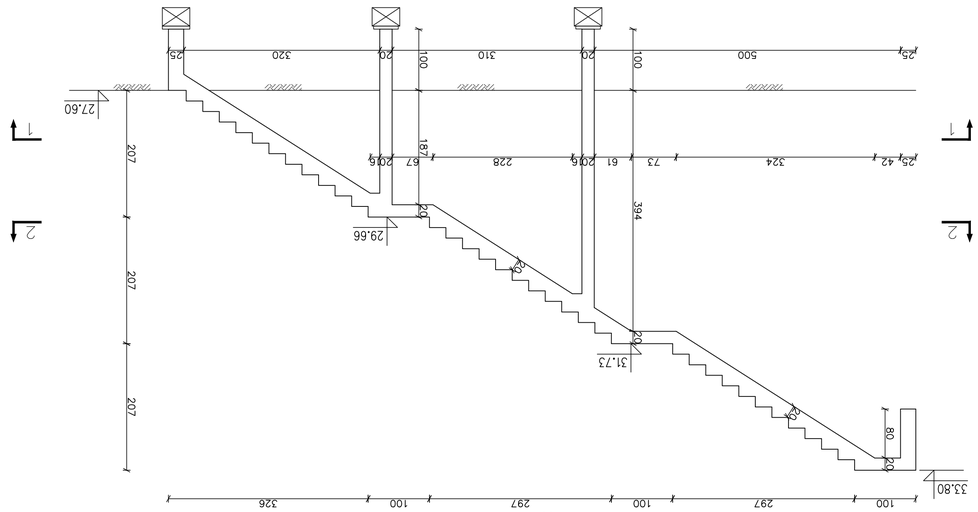
REVISION			
0	INFORMATION	TENDER	CONSTRUCTION
DATE:	21.10.2025	DATE: 21.10.2025	DATE: 21.10.2025

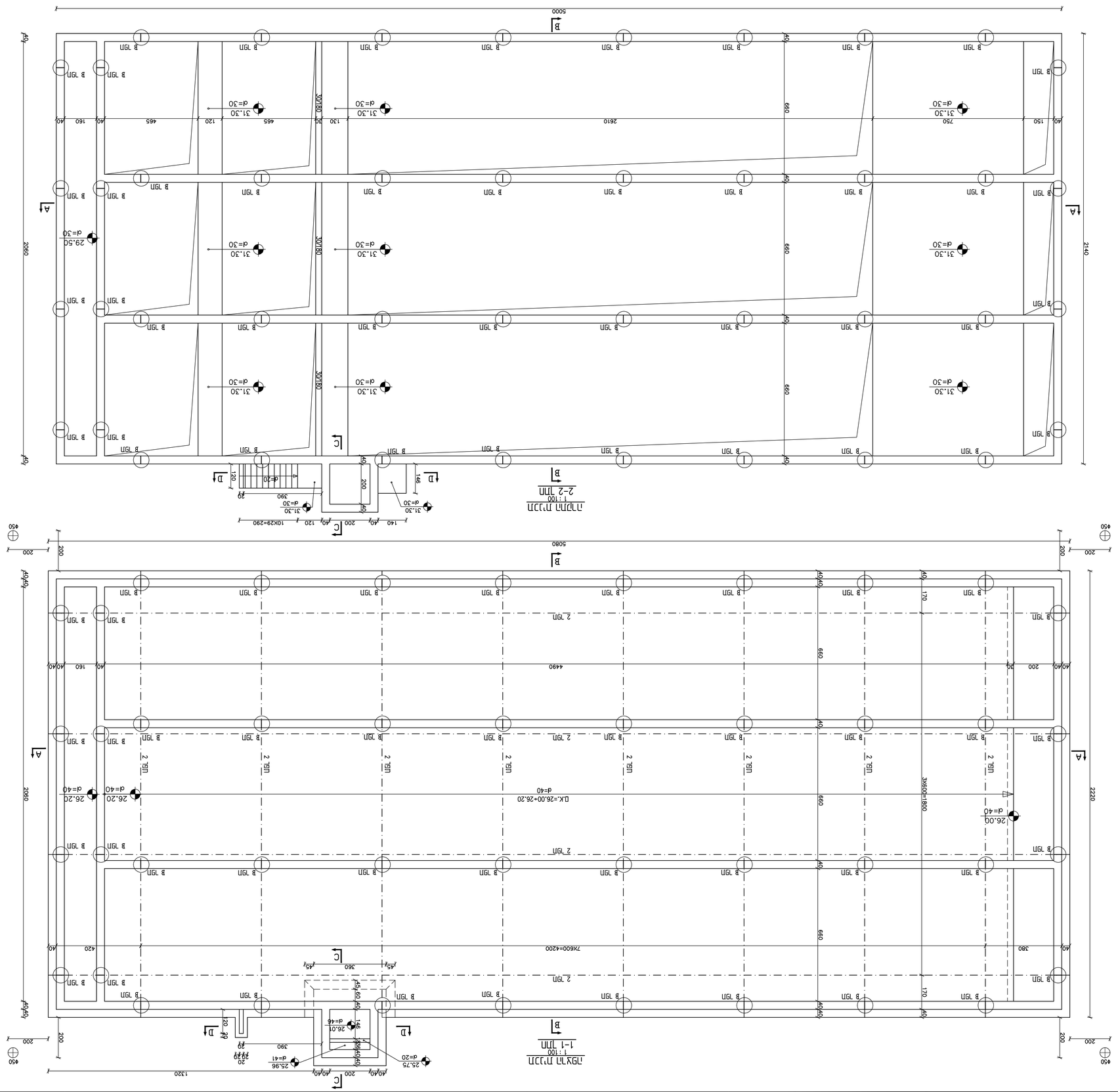
חברת מים וביוב בע"מ
מפעל הביוב אשדוד

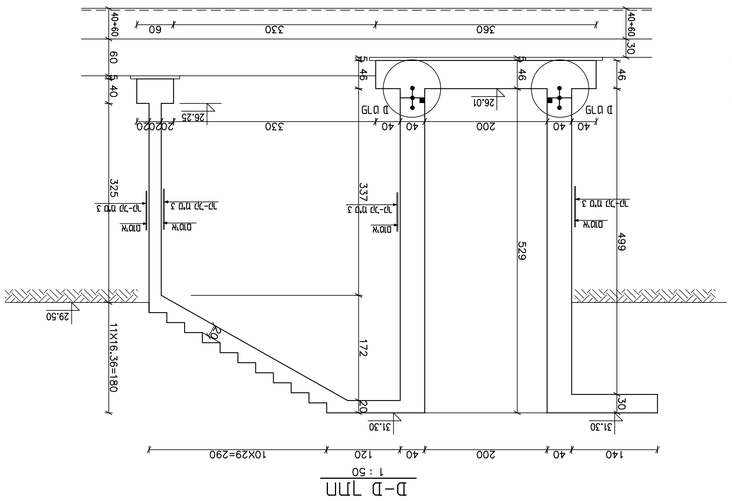
מ.ח.ג. יועצים (1980) בע"מ
מהנדסים ומתכננים
מים, ביוב וסביבה
רח' גיבורי ישראל 7, נתניה 4250407, ת.ד. 8583
סניף דרום: רח' בן גוריון 282, מכללת סאפיר, ת.ד. 8490500
טל' 073-7903900, פקס' 08-8649805
hghgh@hgh-eng.co.il

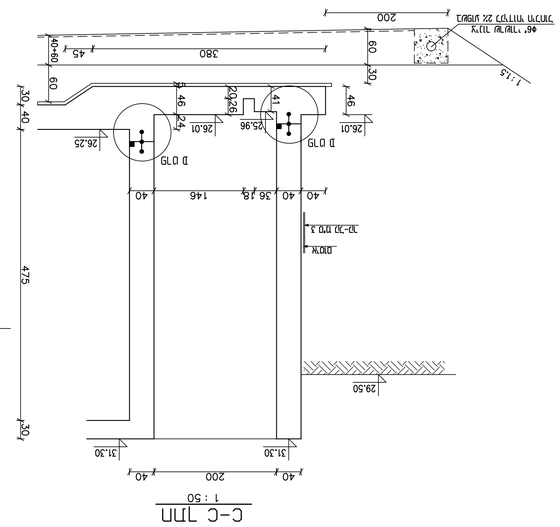
הערות:
1. מיקום הפתחים ב-30 ס"מ מעל פני הרצפה.
2. הפלטה העליונה תהיה מבטון B-500 (Φ ≥) בעל חוזק של 446 ק"ג/סמ"ר.
3. הזיון המינימלי הנדרש (Φ) בכל כיוון הוא 446 ק"ג/סמ"ר.
4. הפלטה העליונה תהיה בעובי 60 ס"מ לפחות. הפלטה תיבנה בשלבים בלבד לפחות 65 ס"מ.
5. עובי כיסוי הבטון לפלטה 4 ס"מ.

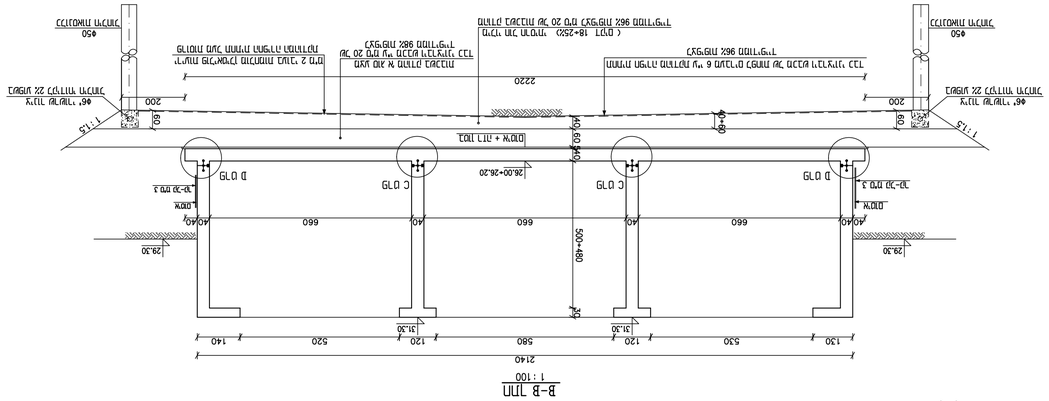

1-1 חתך
1:100
27.80
27.70
27.60
33.80
33.90
34.00
39.30
מפלס עליון של קורת הבטון הקדום
מפלס 39.30
מפלס 33.90
מפלס 33.80
מפלס 27.80
מפלס 27.70
מפלס 27.60
מפלס 40.40
מפלס 37.10
מפלס 39.30
מפלס 40.40
מפלס 37.10
מפלס 39.30
מפלס 40.40
מפלס 40.40
מפלס 40.40


1
2
27.60
29.66
31.73
33.80
207
207
207
394
187
67
228
73
61
324
42
500
320
310
100
100
25
20
297
100
326
100
80
20
20
20


חתך A-A
1:100
חתך B-B
1:100
חתך C-C
1:100
חתך D-D
1:100
מפלס 0.00
מפלס 0.40
מפלס 0.80
מפלס 1.20
מפלס 1.60
מפלס 2.00
מפלס 2.40
מפלס 2.80
מפלס 3.20
מפלס 3.60
מפלס 4.00
מפלס 4.40
מפלס 4.80
מפלס 5.20
מפלס 5.60
מפלס 6.00
מפלס 6.40
מפלס 6.80
מפלס 7.20
מפלס 7.60
מפלס






B-B חתך
1 : 100
2140
130
530
120
580
120
520
140
500+180
660
40
28.30
31.30
D D79
C D79
26.00+26.20
DD7W + חיבור לחבל
3D-3D PD 3
1:1.5
צינור ניקוז Φ6" עם כיסוי אבן גזית
כיסוי ריבועי מחומר מרוכב
מדרגת בטון מזוין
מעקה בטיחות מפלדה
(D D7J 18+252) חיבור לחבל מוליכת
מעקה בטיחות מפלדה 962 RIG'SXJ
חיבור לחבל מוליכת 962 RIG'SXJ
מדרגת בטון מזוין
מעקה בטיחות מפלדה 962 RIG'SXJ
מדרגת בטון מזוין
מעקה בטיחות מפלדה 962 RIG'SXJ
חיבור לחבל מוליכת
כיסוי ריבועי מחומר מרוכב

עמ"י הנדסת מים וביוב בע"מ
H.G.M Consulting Engineers &Planners (1980)Ltd.
Water ,Civil &Environmental Engineering
Tolstoy Israel St. ,Netanya 4250407 ,P.O.B 8583 ,ISRAEL
South Branch :P.O.B . 282Ben Gurion College 8499000 ,ISRAEL
Tel+ . 972-73-7903900hgm@hgm-eng.co.il
Fax+ . 972-9-8648985www.hgm-eng.co.il

PROJECT פרויקט מים Ashdod WWTP

SUBJECT OF DRAWING תכנית עילית לאורך מבנה מדגים

SCALE	1:10	APPROVAL	.ע.ל	CHECKED	.ע.ל	DRAWN	.ס.ח	DESIGN	.ע.ל

DRAWING NO. 4503-3.1-03 FILE NO. : ציור DWG

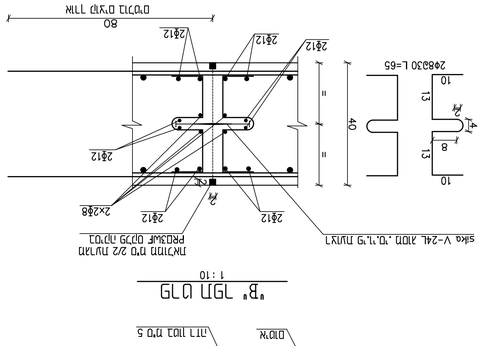
PROJECT NO. 4503 DRAWING DIM. מידות בס"מ

מחלקת הנדסת מים וביוב
רח' המלאכה 7 נתניה 4272292
טל' 03-5427292 פקס 03-5479122
Email shohm305@netvision.net.il

חתכים – מבנה מדגים

חתכים

1. מוד הבטון B-40 לדפנות ולתקרת המיכל -3.
   המחברים הנדרשים לחיבור הקונסטרוקציה הבטונית למבנה הקיים.
2. הפרופיל הנעוץ (ש) רגש מ"מ 4466.
3. הרחבות המתוכננות (ד) רגש מ"מ 4466 תרמי.4 ת"ת.
4. הפרופיל הרחבות 60 מ"מ רגשות .הפרופיל בין הרצפות בסמ 65 רגשות.
   .מ"מ 5 עובי בטון בטון .5


חתך A-A
1 : 10
מ"מ 5 עובי בטון
פרופיל פלדה מחובר לקיר
2ש12
2ש12
2ש28
2ש12
2ש12
40
=
=
10
13
8
13
10
2ש12
2ש12
2ש12
80
2ש12
2ש12
2ש12

מתקן טיהור שפכים – מבנה מרכזי

4503-4-1-01

SCALE	1:100	DRAWN	.ע.ל	DESIGN	.ע.ל	CHECKED	.ע.ל	TECH	.ע.ל	APPROVAL	.ע.ל	DRAWING NO.	01	01	7503	DRAWING DIM.	מ"מ
NAME	DWG											FILE NO.					
SIGNATURE												PROJECT NO.	4503				

APPROVAL	DESIGN	DATE	SUBJECT/NATURE OF REVISION	מספר שינוי/תיאור	REV. NO

REVISIONS גאמאדאנ ס'יזיוו

0	○ לביצוע	○ לבקרת	● מעודכן
DATE תאריך	DATE תאריך	DATE תאריך	
15.10.25			

PREPARED FOR: :הכן עבור

H.G.M. Consulting Engineers &Planners (1980) Ltd.
Water ,Civil& Environmental Engineering
7Tchernyi Street ,Netanya 4250407 ,P.O.B. 8583 ,ISRAEL
South Branch ,P.O.B. 282Ben Gurion College 8499000 ,ISRAEL
Tel+ . 972-73-7903900hgm@hgm-eng.co.il
Fax+ . 972-9-8648980 www.hgm-eng.co.il

MAIN DESIGNER: :מתכנן ראשי

PROJECT :פרויקט

Ashdod WWTP

SUBJECT OF DRAWING :נושא התכנית

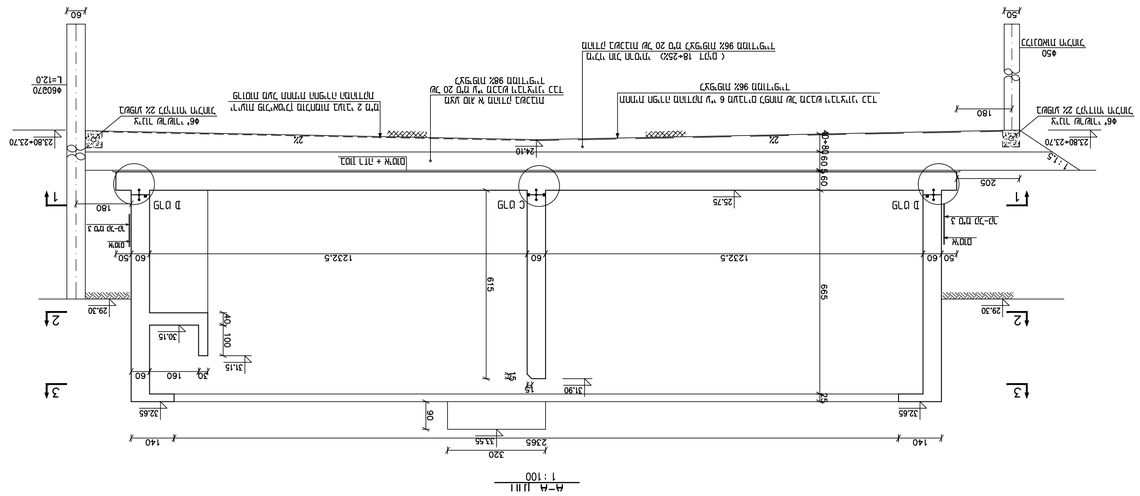
מבנה מרכזי
מבנה טכנולוגי 30.15
מבנה מרכזי
A–A חתך
01 מגש

מקרא

1. סך הכל כ-40 כלונסאות בקוטר 1.2 מ', אורך משתנה בין 18 ל-25 מ'.
2. כל המידות בגלגל"ח ובמילימטרים אלא אם צוין אחרת.

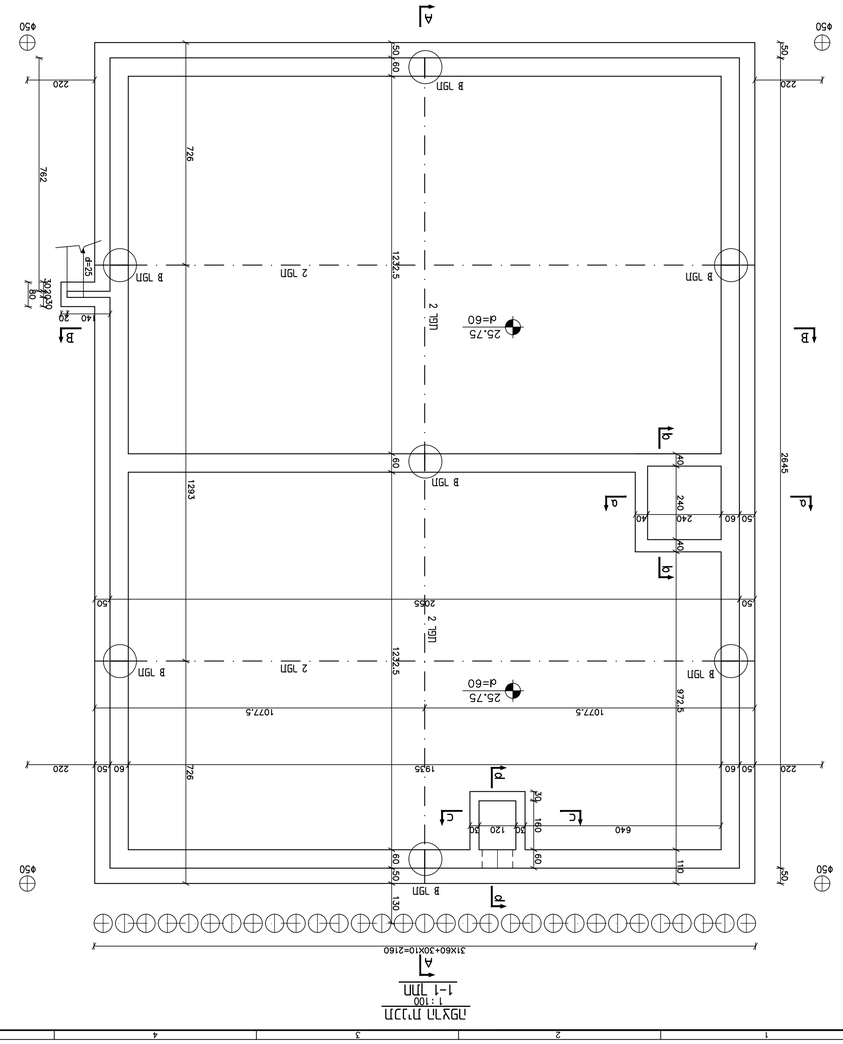
חתך A–A

1 : 100



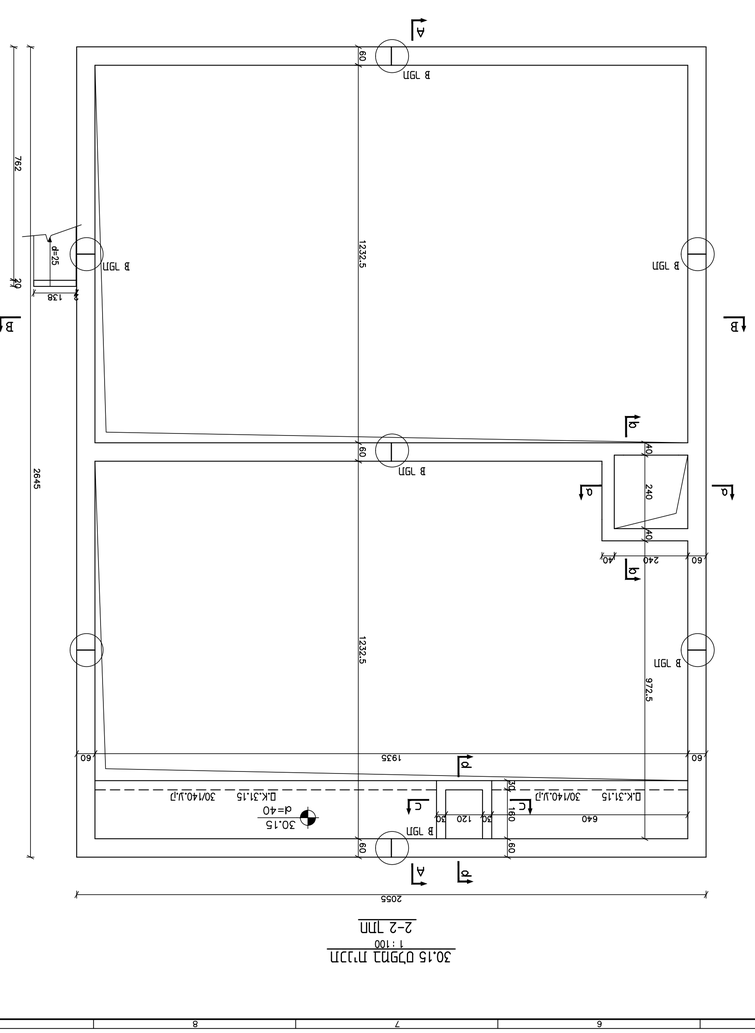
חתך 1–1

1 : 100



חתך 2–2

1 : 100

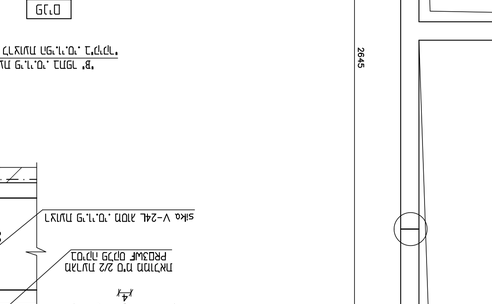


חתך C

1 : 10

חתך B

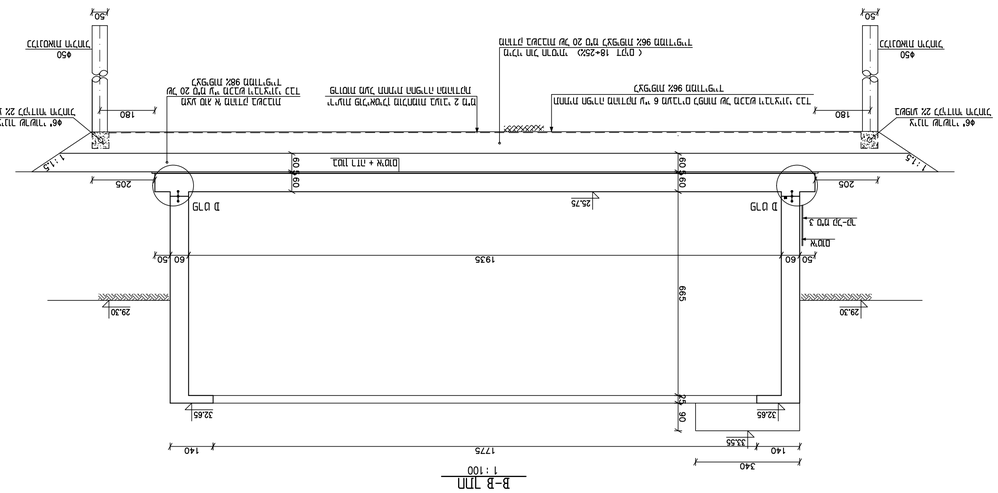
1 : 10



חתך D

1 : 10

D יגמ
יגמ
יגמ 2
יגמ 3
יגמ 4
יגמ 5
יגמ 6
יגמ 7
יגמ 8
יגמ 9
יגמ 10
יגמ 11
יגמ 12
יגמ 13
יגמ 14
יגמ 15
יגמ 16
יגמ 17
יגמ 18
יגמ 19
יגמ 20
יגמ 21
יגמ 22
יגמ 23
יגמ 24
יגמ 25
יגמ 26
יגמ 27
יגמ 28
יגמ 29
יגמ 30
יגמ 31
יגמ 32
יגמ 33
יגמ 34
יגמ 35
יגמ 36
יגמ 37
יגמ 38
יגמ 39
יגמ 40
יגמ 41
יגמ 42
יגמ 43
יגמ 44
יגמ 45
יגמ 46
יגמ 47
יגמ 48
יגמ 49
יגמ 50
יגמ 51
יגמ 52
יגמ 53
יגמ 54
יגמ 55
יגמ 56
יגמ 57
י


B-B חתך
1 : 100
1775
1935
659
1325
1265
340
140
60
50
205
29.30
25.75
1:1.5
1:1.5
180
2 יח' לכל 1 מ"ר משטח הגגון
משטח בטון מזוין 6 ס"מ לשיפוע 1% לכיוון הניקוז
שכבת איטום
שכבת הגנה
משטח בטון 25/30 עם 20 מ"מ סיבי פלדה
קיר בטון 18-25כ' עם שכבת הגנה
שכבת איטום
משטח בטון 25/30 עם 20 מ"מ סיבי פלדה
קיר בטון 25/30

תכנית חפירה - מבנה 777

42229 רחוב המלאכה 7 קרני שומרון
טל' 03-5427292 פקס 03-5479122
Email shahma305@netvision.net.il

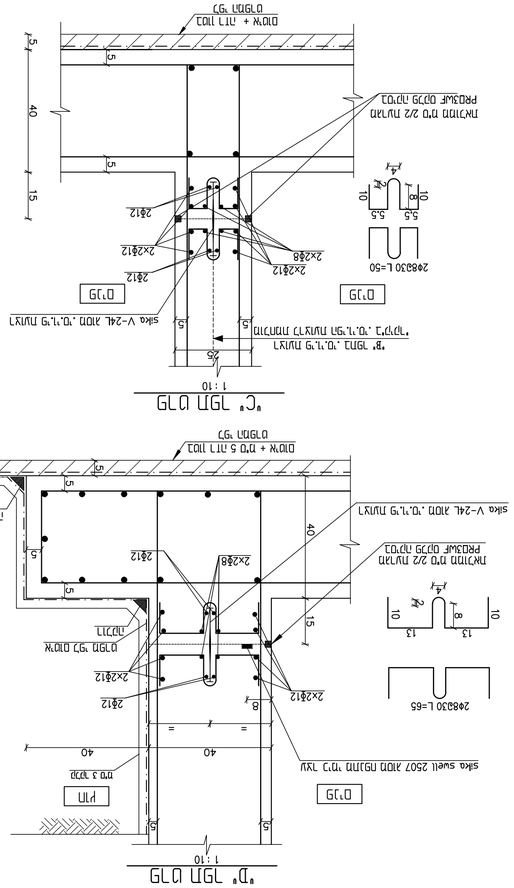
APPROVAL	DESIGN DATE	SUBJECT/NATURE OF REVISION	DR. מ"מ REV. NO
יעא	יוכח	תאריך / הוראת שינוי	

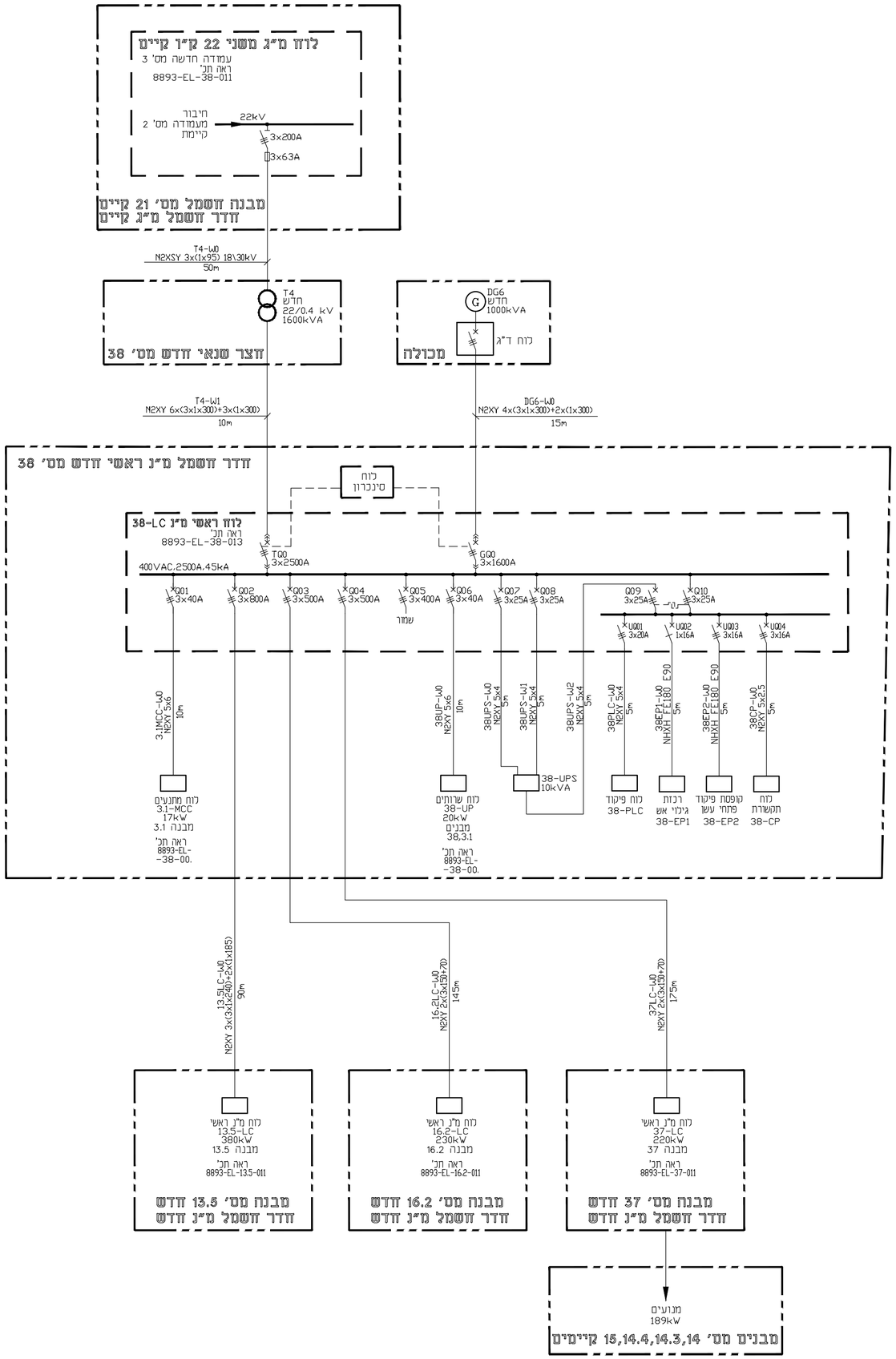
REVISIONS $AMENDMENTS תיקונים

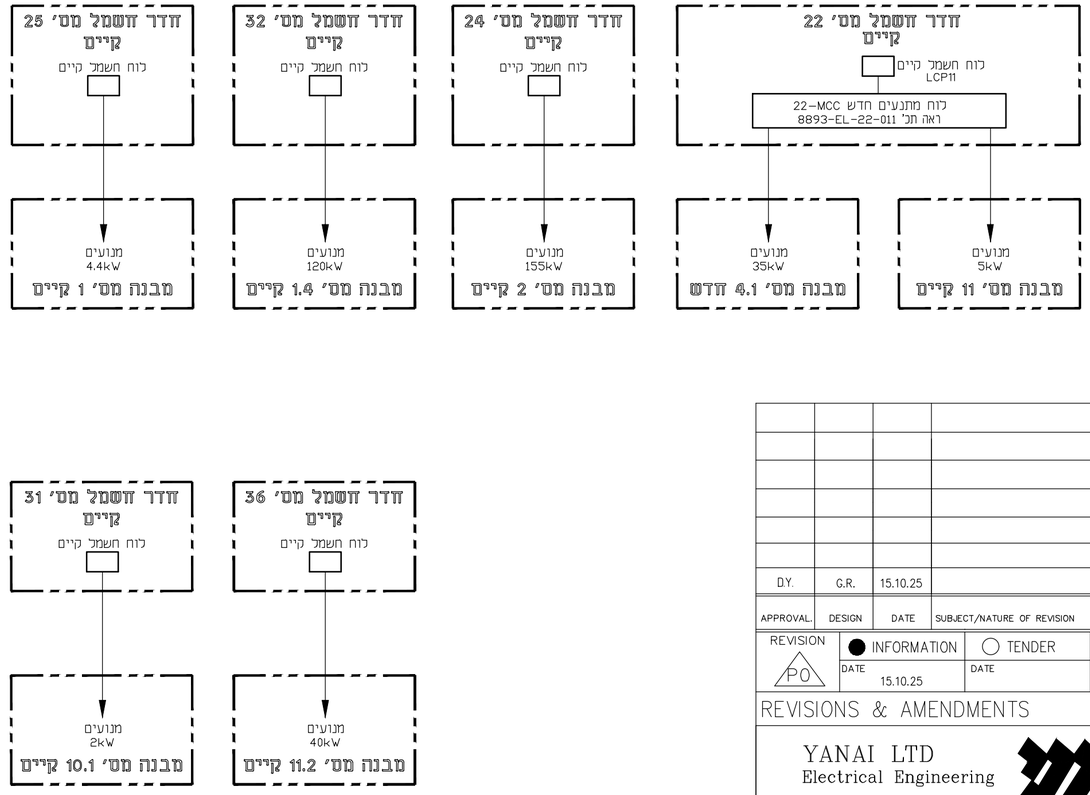
0	ראשון	○	○	●
הוראת / הערות	תאריך DATE	בדיקה CHECK	ביצוע WORK	הושלם DONE

PREPARED FOR: עבור




חתך A-A
1 : 50
חתך B-B
1 : 50
חתך 1-1
1 : 50
חתך 2-2
1 : 50
חתך C' מגן מדף
1 : 10
חתך D' מגן מדף
1 : 10
מפת יציקה
1 : 50
מפת זיון
1 : 50
מפת חיפוי
1 : 50
590
805
670
885
510
500
300
210
165
25
40
50
180
205
60
1:1.5
31.30
29.30
26.30
29.80
30.30
d=25
d=40
ø50
ø12
2×ø12
2×ø28
2ø8@30 L=50
2ø8@30 L=65
מדף V-24L מחבר ל"ב ל"ע ל"ג
מדף sweil 250Z מחבר מלמעלה ל"ב ל"ע
מחזיק מ"מ 2/2 מעוגן
מחזיק מ"מ 2/2 מעוגן בקצה
מדף V-24L מחבר ל"ב ל"ע ל"ג
מדף sweil 250Z מחבר מלמעלה ל"ב ל"ע
מחזיק מ"מ 2/2 מעוגן
מחזיק מ"מ 2/2 מעוגן בקצה
מעקה בטיחות מתכתי
מעקה בטיחות מתכתי
מעקה בטיחות מתכתי





D.Y.	G.R.	15.10.25	להערות	P0
APPROVAL.	DESIGN	DATE	SUBJECT/NATURE OF REVISION	REV. NO.

REVISION P0 | ● INFORMATION | ○ TENDER | ○ CONSTRUCTION

DATE 15.10.25 | DATE | DATE

REVISIONS & AMENDMENTS

YANAI LTD
Electrical Engineering

■ TEL-AVIV TEL : 03-6479256
□ HAIFA TEL : 04-8422077
□ BEER-SHEVA TEL : 08-6900053

E-MAIL : yani@yanielecta.co.il

PREPARED FOR:

יובלים אשדוד
מובילים בשבילכם
תאגיד המים והביוב בע"מ

MAIN DESIGNER:

ERICH J. SHAW MSc., PE
Water quality and treatment / Waste water treatment / Water security

H.G.M Consulting Engineers & Planners (1980) Ltd.
Water, Civil & Environmental Engineering
7 Giborey Israel St., Netanya 4250407, P.O.B. 8583, ISRAEL
South Branch: P.O.B. 282 Ben Gurion College 8499000, ISRAEL
Tel. +972-73-7903900 | hgm@hgm-eng.co.il
Fax. +972-9-8649805 | www.hgm-eng.co.il

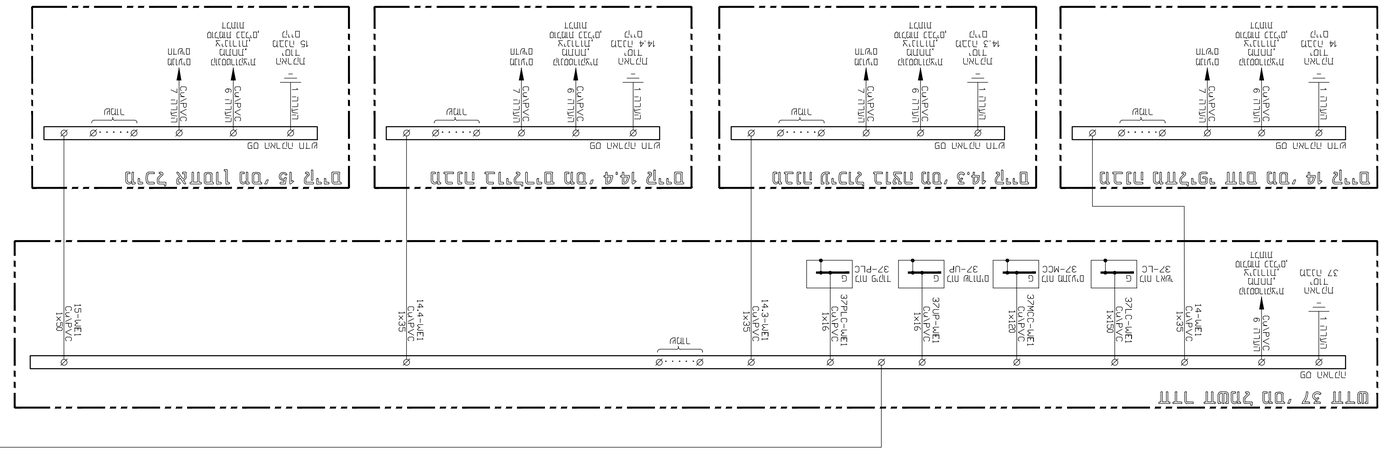
PROJECT
UPGRADE & EXPANSIONS OF ASHDOD WwTP

SUBJECT OF DRAWING
תכנית חד קווית עקרונית

SCALE		DESIGN	DRAWN	CHECKED	APPROVAL
–	NAME	G.R.	G.R.	D.Y.	D.Y.
	SIGNATURE				

DRAWING NO.
8893-EL-000-001

PROJECT NO. 8893 | DRAWING DIM. A2



הערות:

1. יש לבדוק את המידות הקיימות בשטח ולוודא התאמה לתכנון לפני ביצוע כל עבודה.
2. כל הצינורות יונחו מאחורי הקונסטרוקציה ולא ייראו לעין.
3. כל הכבלים יסומנו בתוויות זיהוי בשני קצוות הכבל.
4. יש לבצע את העבודות בתיאום מלא עם מנהל הפרויקט.
5. כבלי הכוח יונחו בנפרד מכבלי התקשורת ובמרחק של לפחות 5 ס"מ ביניהם.
6. כל המתלים והמחברים יהיו מגולוונים בטבילה חמה.
7. כל הכבלים יעברו בדיקת רציפות ובידוד לפני חיבורם לציוד.

PREPARED FOR:

תחנת כוח סולארית בנגב
מערכת אחסון אנרגיה

MAIN DESIGNER:

ERICH J. SHAW LTD.
Water, Civil & Environmental Engineering

H.G.M Consulting Engineers & Planners (1980) Ltd.
Water, Civil & Environmental Engineering
7 Eisbrey Israel St., Ness'ana 4250107, P.O.B. 8583, ISRAEL
South Branch: P.O.B. 282 Ben Gurion College 8499000, ISRAEL
Tel. +972-72-7903900 hgm@hgm-eng.co.il
Fax. +972-9-8649805 www.hgm-eng.co.il

PROJECT
UPGRADE & EXPANSIONS OF ASHDOD WWTP

SUBJECT OF DRAWING
תכנית חשמל וזרמים חלשים

SCALE	NAME	DESIGN	DRAWN	CHECKED	APPROVAL
–	SIGNATURE	G.R.	G.R.	D.Y.	D.Y.

DRAWING NO.
8893-EL-000-002

PROJECT NO.
8893

DRAWING DIM.
A1

REVISION	DATE	INFORMATION / TENDER / CONSTRUCTION
P0	15.10.25	●

REVISIONS & AMENDMENTS

REV. NO	SUBJECT/NATURE OF REVISION	DATE	DESIGN	CHECK.	APPROVAL
P0	הנפקה ראשונית	15.10.25	G.R.	D.Y.	D.Y.

YANAI LTD
Electrical Engineering
■ TEL-AVIV TEL. : 03-6479256
□ HAIFA TEL. : 04-8422077
□ BEER-SHEVA TEL. : 08-6900053
E-MAIL : yani@yanielecta.co.il

PREPARED FOR:

YANAI LTD
Electrical Engineering
■ TEL-AVIV TEL : 03-6479256
□ HAIFA TEL : 04-8422077
□ BEER-SHEVA TEL : 08-6900053
E-MAIL : yani@yanielecta.co.il

MAIN DESIGNER:

H.G.M Consulting Engineers & Planners (1980) Ltd.
Water, Civil & Environmental Engineering
7 Ebony Israel St. Ramra 42805, P.O.B. 8583, ISRAEL
Tel. +972-73-3903390 | hgm@hgm-eng.co.il
Fax. +972-9-8649805 | www.hgm-eng.co.il
South branch: P.O.B. 282 Ben Gurion College 8499000, ISRAEL

PROJECT
UPGRADE & EXPANSIONS OF ASHDOD WWTP

SUBJECT OF DRAWING
GLO.1 GOOTLOO
תוכנית תוואי

SCALE		DESIGN	DRAWN	CHECKED	APPROVAL
–	NAME	G.R.	G.R.	D.Y.	D.Y.
	SIGNATURE				

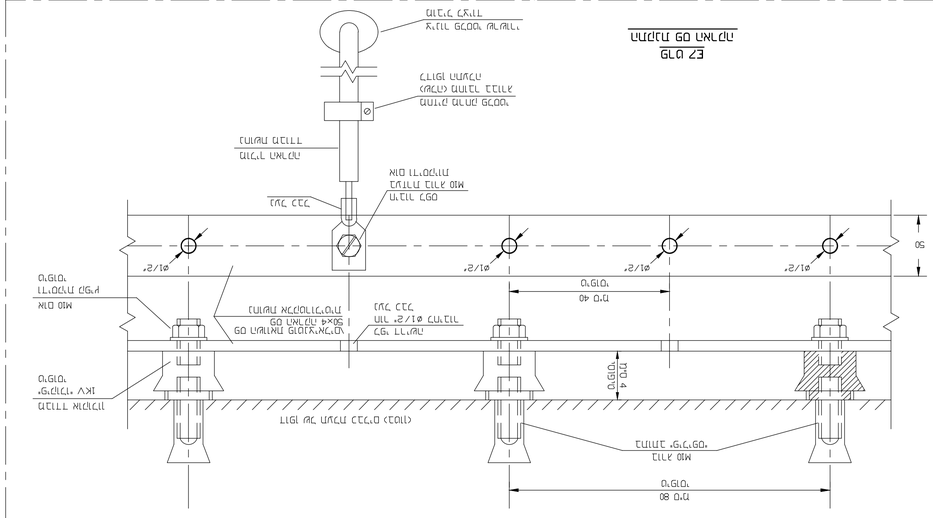
DRAWING NO.
8893-EL-000-005

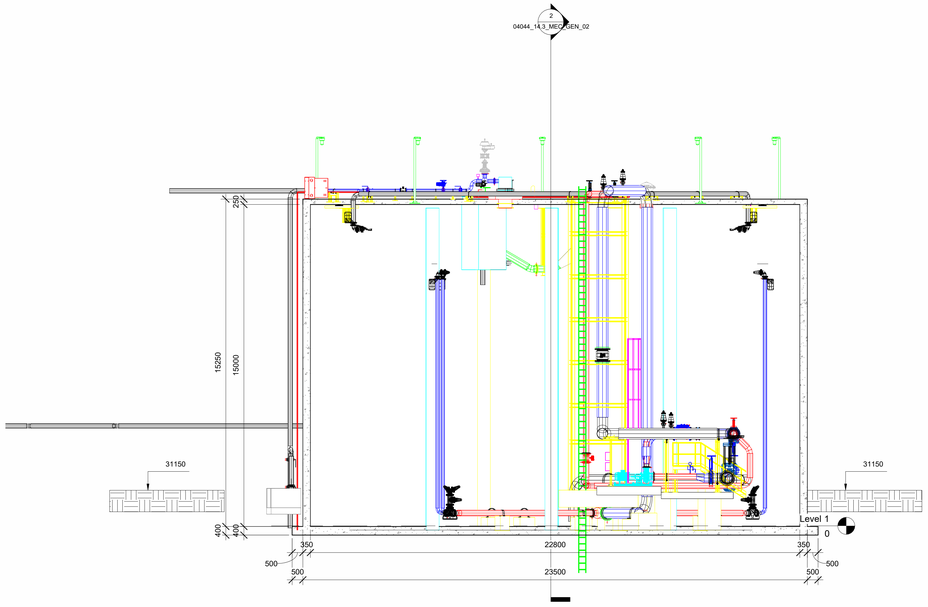
PROJECT NO.	DRAWING DIM
8893	A1

REVISION	DATE	INFORMATION	TENDER	CONSTRUCTION	DATE
P0	15102S	●	○	○	

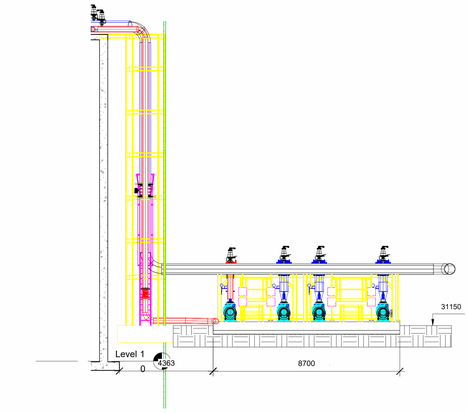
REV. NO.	DESCRIPTION	DATE	SUBJECT/MATTER OF REVISION	APPROVAL
P0	ראשוני	15102S	GR	DY

E7 GLO מחברת עם תחתית

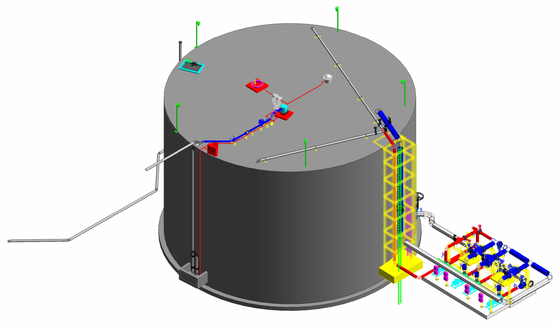

מחבר לצינור
(מחבר פלדה)
מחבר לצינור
מחבר לצינור
מחבר לצינור



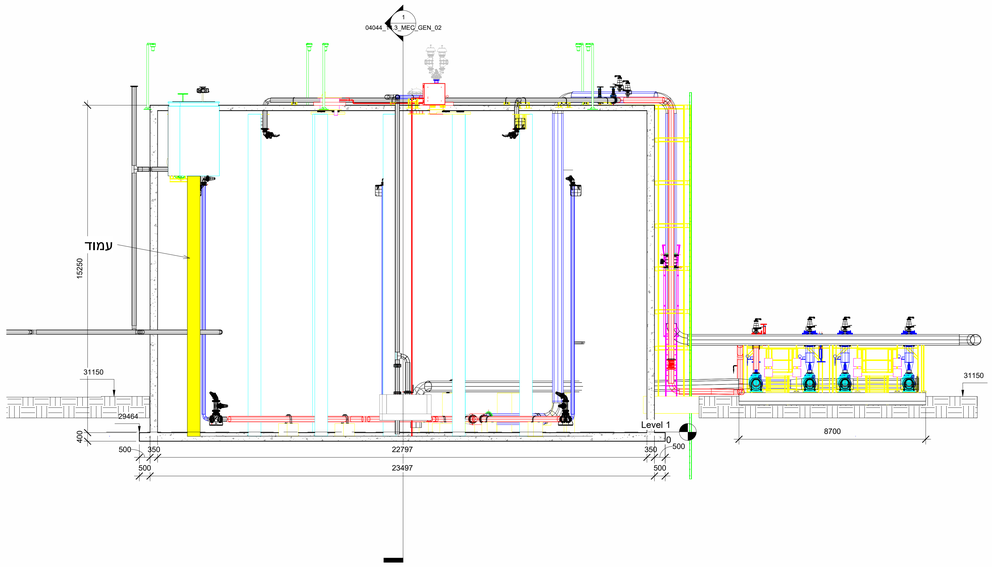
1 Section 1
1 : 100



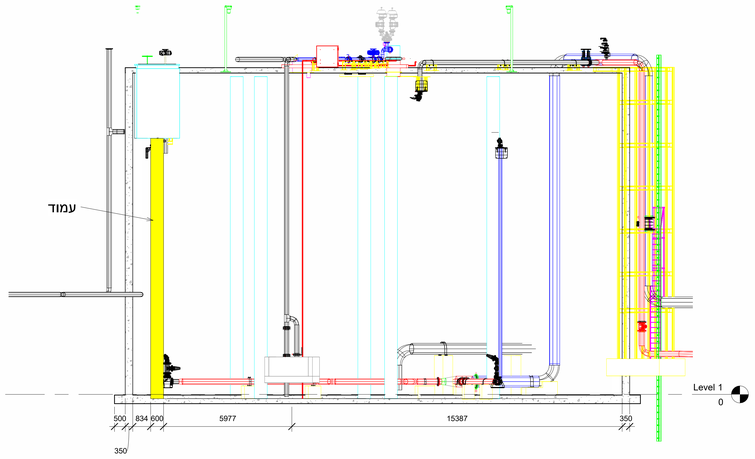
5 Section 3
1 : 100



3 3D Ortho 3



2 Section 2
1 : 100



4 Section 4
1 : 100

אשר APPROVAL	תכנן DESIGN	תאריך DATE	SUBJECT/NATURE OF REVISION מהות/נושא השינוי	שינוי מס REV. NO

REVISIONS & AMENDMENTS שינויים בתכנית

מהותיה/שינוי		לעיון		למכרז		לביצוע	
		DATE תאריך		DATE תאריך 01/26/26		DATE תאריך	

PREPARED FOR: הוכן עבור:

H.G.M Consulting Engineers & Planners (1980) Ltd.
Water, Civil & Environmental Engineering
7 Giborey Israel St., Netanya 4250407, P.O.B. 8583, ISRAEL
South Branch: P.O.B. 282 Ben Gurion College 8499000, ISRAEL
Tel. +972-73-7903900 | hgm@hgm-eng.co.il
Fax. +972-9-8649805 | www.hgm-eng.co.il

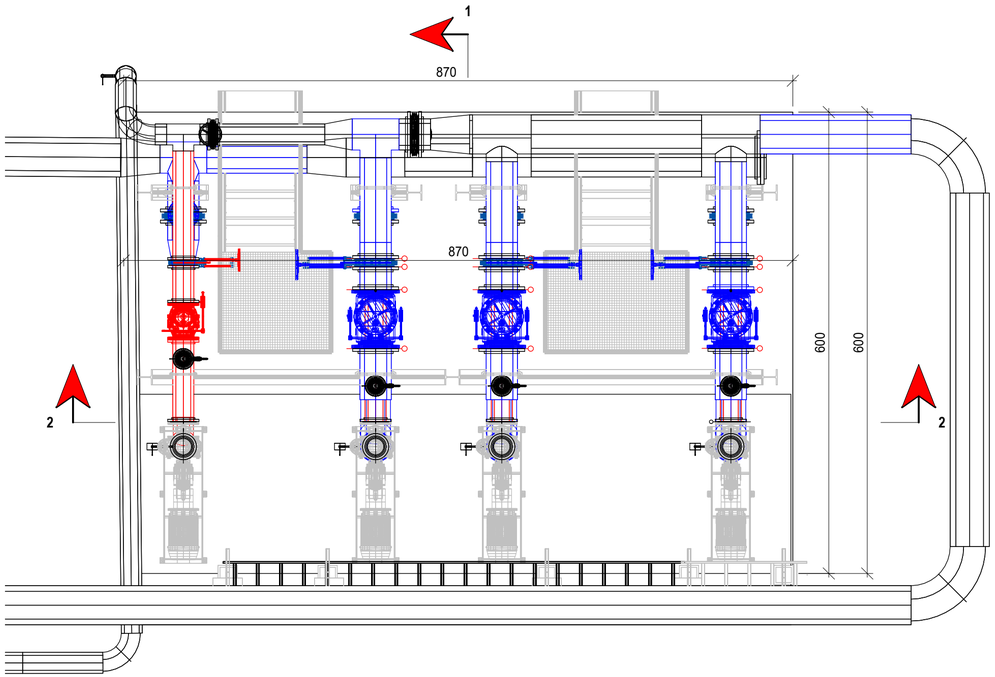
PROJECT שם הפרויקט	PLACE/SCHEME שם המפעל
Ashdod WWTP	Ashdod

SUBJECT OF DRAWING נושא השרטוט
Digester Building - Cuts and Sections

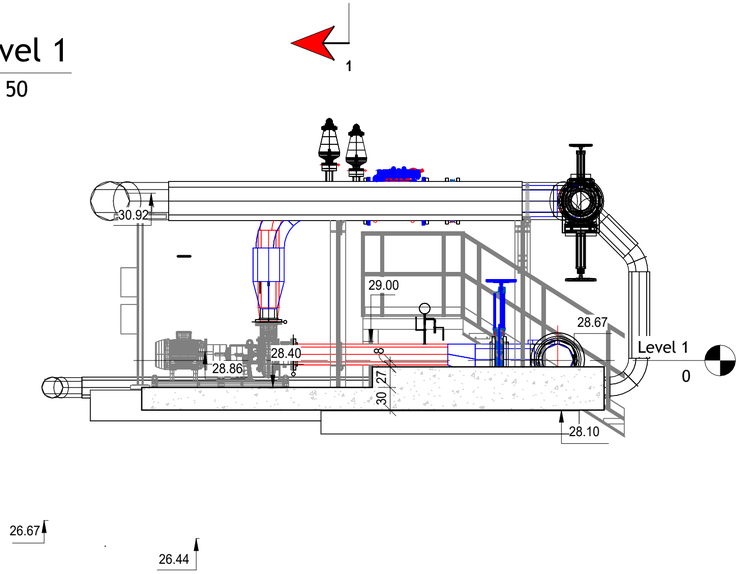
SCALE קנה המידה	APPROVAL אשר	CHECKED בקר	DRAWN שרטט	DESIGN תכנן	
1 : 100					DATE תאריך
					SIGNATURE חתימה

DRAWING NO. מספר השרטוט: 04044_14.3_MEC_GEN_02
FILE NO. שם הקובץ:

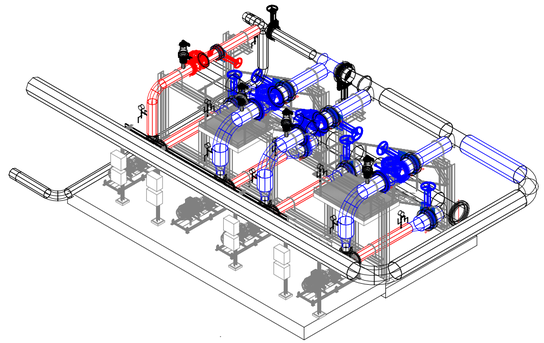
PROJECT NO. מספר הפרויקט: 04044
DRAWING DIM. מידות הגליון:



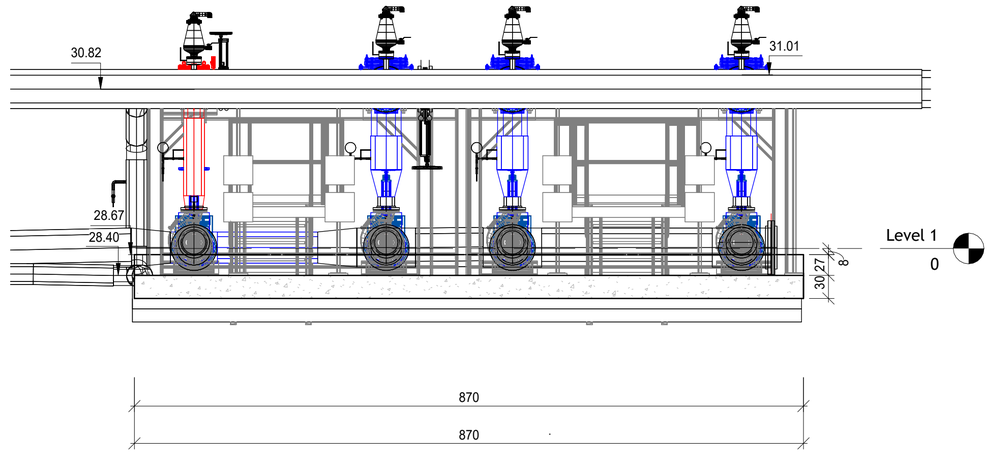
1 Level 1
1 : 50



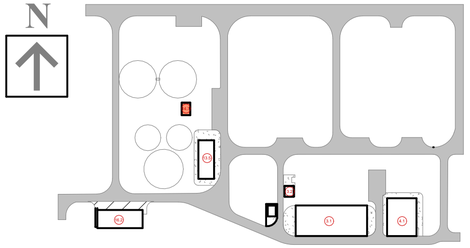
3 1-1
1 : 50



2 3D View



4 2-2
1 : 50



APPROVAL	DESIGN	DATE	SUBJECT/NATURE OF REVISION	REV. NO.

REVISION 0

○ INFORMATION	● TENDER	○ CONSTRUCTION
DATE	DATE 15.02.2026	DATE

REVISIONS & AMENDMENTS

PREPARED FOR:

יובלים אשדוד
מובילים בשבילכם
תאגיד המים והביוב בע"מ

MAIN DESIGNER:

ERICH J. SHAW M.Sc., P.E.
Water quality and treatment / Waste water treatment / Water security

H.G.M. Consulting Engineers & Planners (1980) Ltd.
Water, Civil & Environmental Engineering
7 Giborey Israel St., Netanya 4250407, P.O.B. 8583, ISRAEL
South Branch: P.O.B. 282 Ben Gurion College 8499000, ISRAEL
Tel. +972-73-7903900 hgm@hgm-eng.co.il
Fax. +972-9-8649805 www.hgm-eng.co.il

PROJECT
UPGRADE & EXPANSION OF ASHDOD WwTP

SUBJECT OF DRAWING
Recirculation Pumping Station

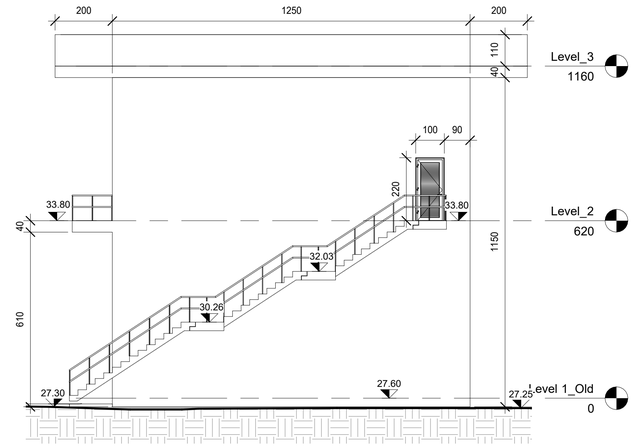
SCALE		DESIGN	DRAWN	CHECKED	APPROVAL
1:5	NAME	Designer	Author	Checker	Approver

DRAWING NO.
04044_14.7_ARCH_GEN

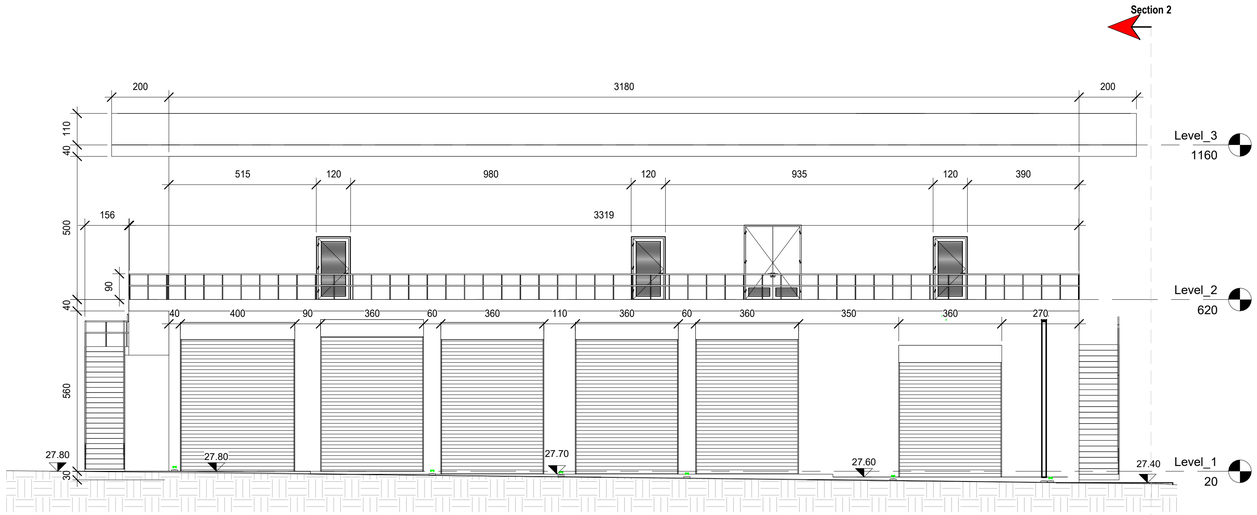
PROJECT NO.	DRAWING DIM.
04044	



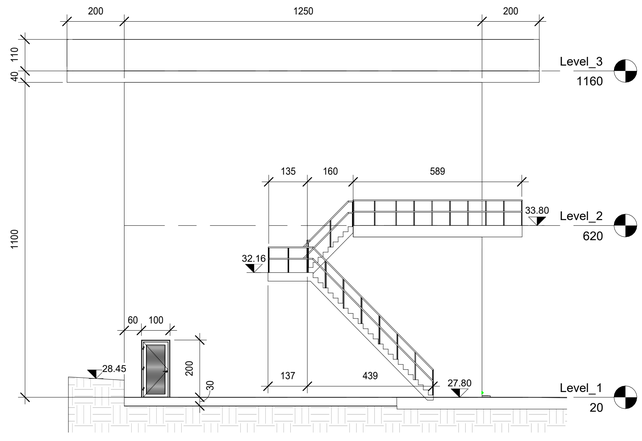
1 Facades D
1 : 100



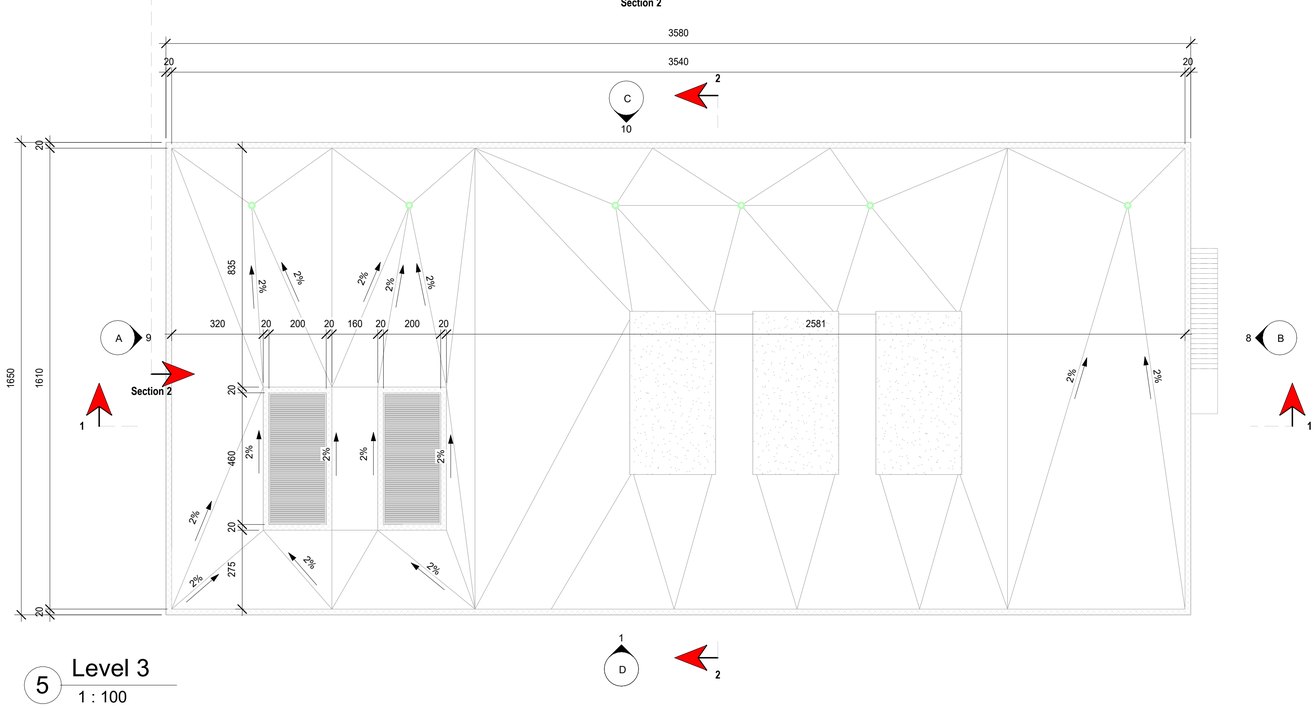
3 Facades B
1 : 100



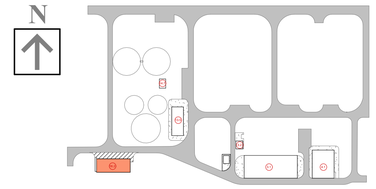
2 Facades C
1 : 100



4 Facades A
1 : 100



5 Level 3
1 : 100



APPROVAL	DESIGN	DATE	SUBJECT/NATURE OF REVISION	REV. NO.

REVISION 00 | ○ INFORMATION | ● TENDER | ○ CONSTRUCTION
DATE | DATE 15.02.2026 | DATE

REVISIONS & AMENDMENTS

PREPARED FOR:

יובלים אשדוד
מובילים בשבילכם
תאגיד המים והביוב בעמ

MAIN DESIGNER:

ERICH J.SHAW

H.G.M. Consulting Engineers & Planners (1980) Ltd.
Water, Civil & Environmental Engineering
7 Giborey Israel St., Netanya 4250407, P.O.B. 8583, ISRAEL
South Branch: P.O.B. 282 Ben Gurion College 8499000, ISRAEL
Tel. +972-73-7903900 hgm@hgm-eng.co.il
Fax. +972-9-8649805 www.hgm-eng.co.il

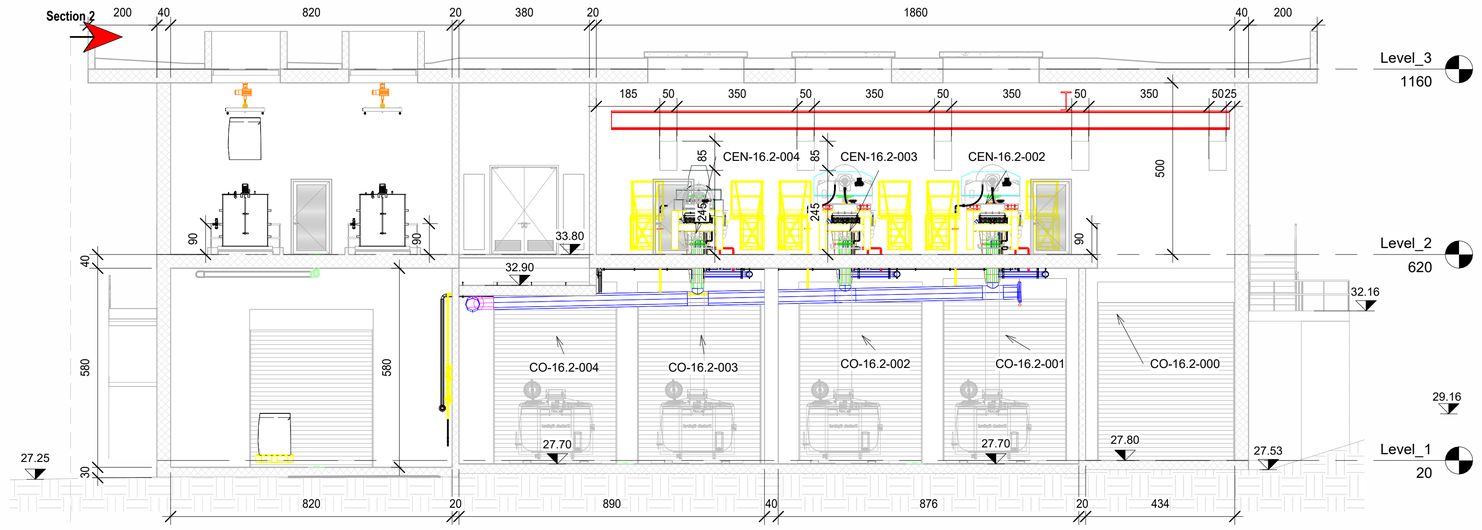
PROJECT
UPGRADE & EXPANSION OF ASHDOD WwTP

SUBJECT OF DRAWING
Designed dewatering building Elevations

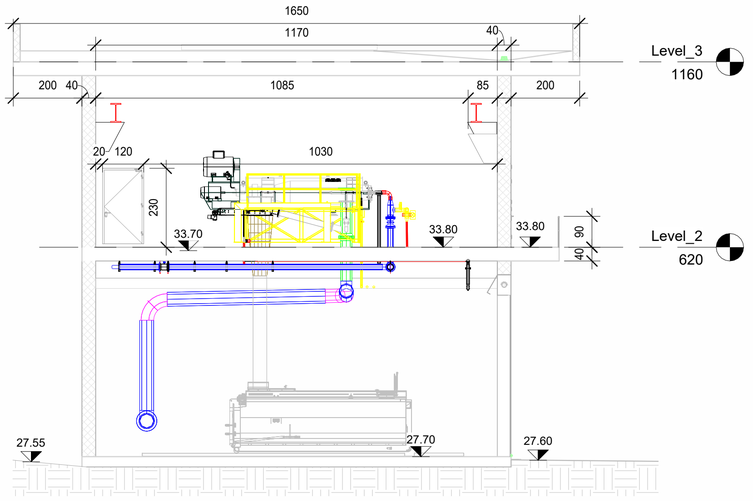
SCALE		DESIGN	DRAWN	CHECKED	APPROVAL
1 : 100	NAME	Designer	Author	Checker	Approver

DRAWING NO.
04044_16.2_ARCH_GEN

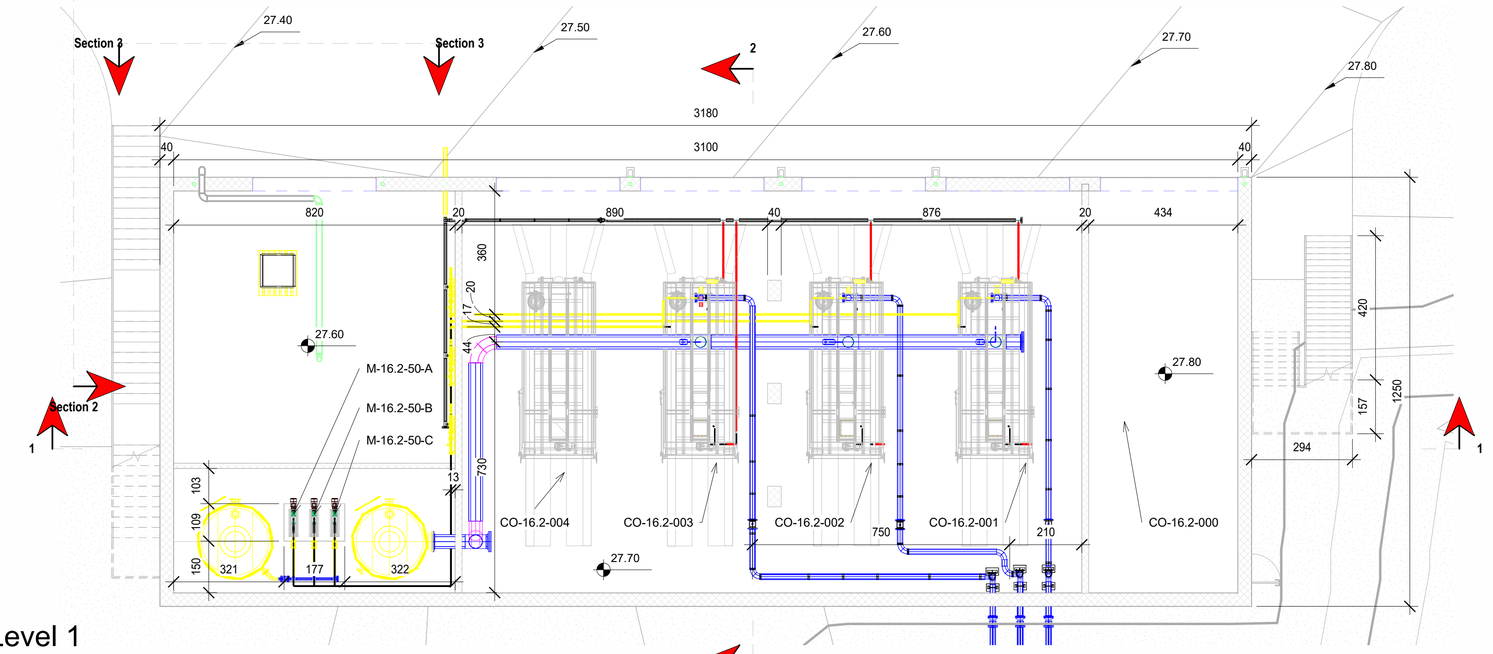
PROJECT NO. 04044 | DRAWING DIM.



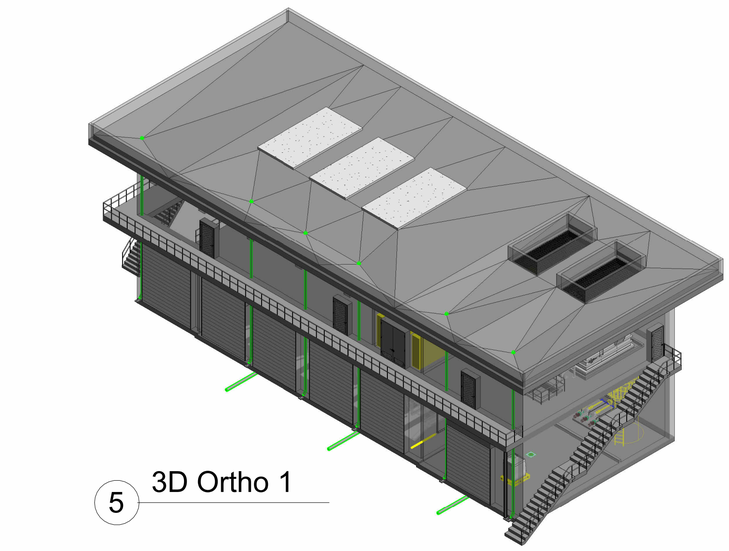
3 1-1
1 : 100



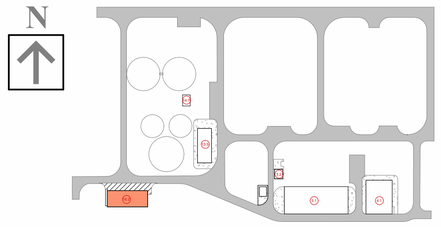
4 2-2
1 : 100

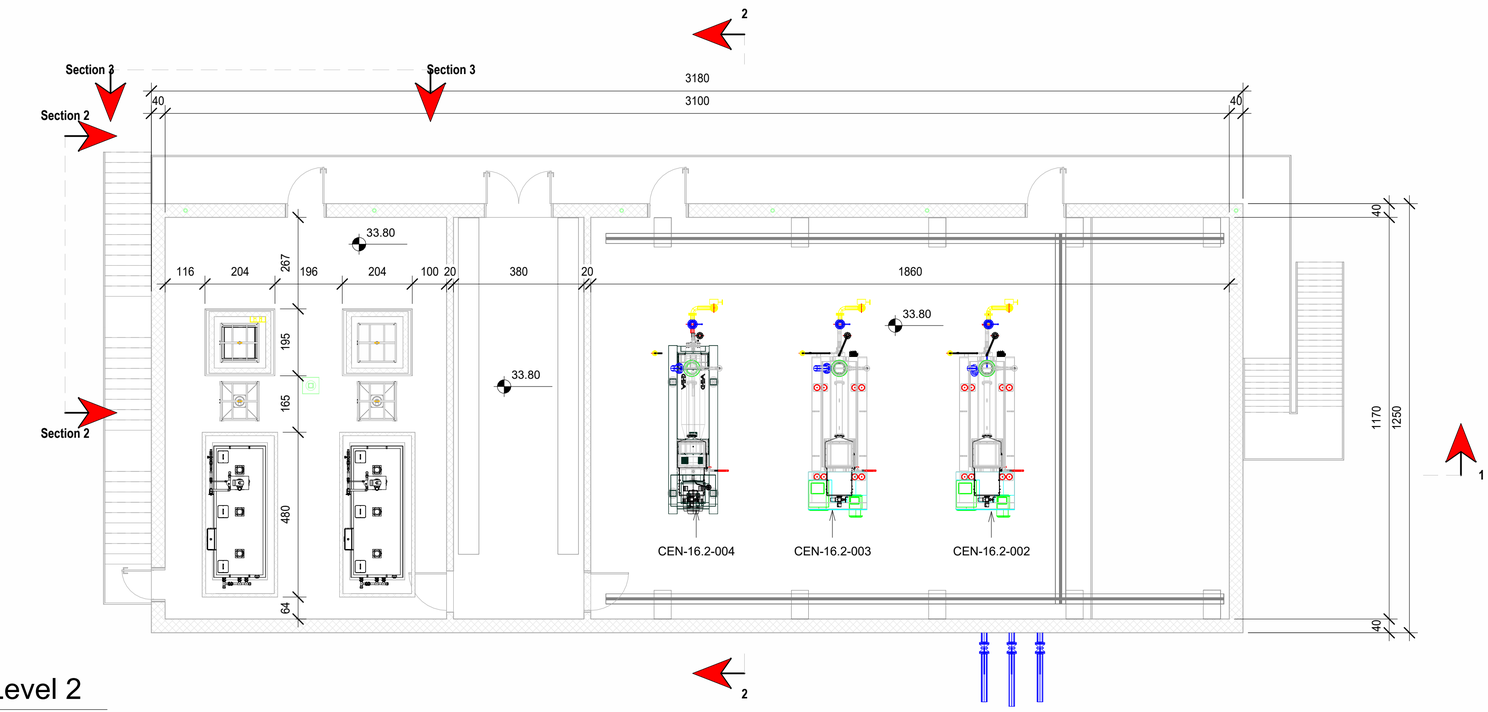


1 Level 1
1 : 100



5 3D Ortho 1





2 Level 2
1 : 100

APPROVAL	DESIGN	DATE	SUBJECT/NATURE OF REVISION	REV. NO.

REVISION	INFORMATION	TENDER	CONSTRUCTION
00	DATE	DATE 15.02.2026	DATE

REVISIONS & AMENDMENTS

PREPARED FOR:

יובלים אשדוד
מובילים בשבילכם
תאגיד המים והביוב בעיימ

MAIN DESIGNER:

ERICH J. SHAW Inc. P.E.
Water quality and treatment / Waste water treatment / Water security

H.G.M. Consulting Engineers & Planners (1980) Ltd.
Water, Civil & Environmental Engineering
7 Giborey Israel St., Netanya 4250407, P.O.B. 8583, ISRAEL
South Branch: P.O.B. 282 Ben Gurion College 8499000, ISRAEL
Tel. +972-73-7903900 hgm@hgm-eng.co.il
Fax. +972-9-8649805 www.hgm-eng.co.il

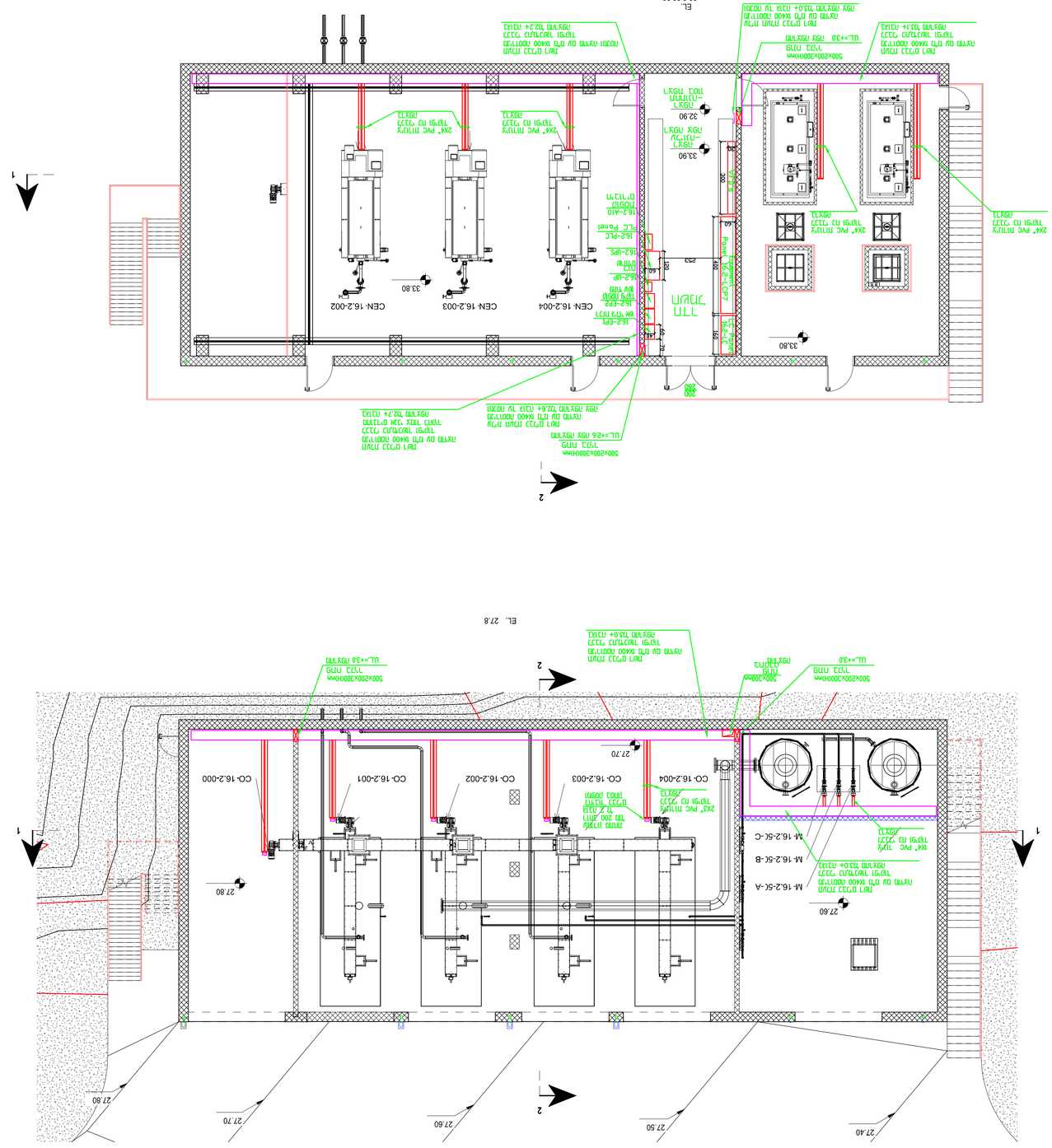
PROJECT
UPGRADE & EXPANSION OF ASHDOD WwTP

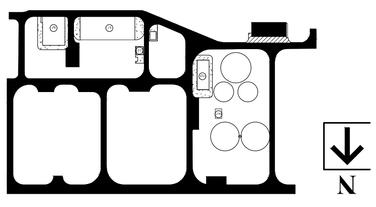
SUBJECT OF DRAWING
Designed dewatering building– Cuts and Levels

SCALE		DESIGN	DRAWN	CHECKED	APPROVAL
1 : 100	NAME	Designer	Author	Checker	Approver

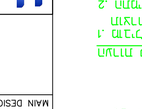
DRAWING NO.
04044_16.2_ARCH_GEN

PROJECT NO. 04044
DRAWING DIM.





N



MAIN DESIGNER:

H.G.M Consulting Engineers & Planners (1980) Ltd.
Water, Civil & Environmental Engineering
7 Giborey Israel St. Netanya 4250497, P.O.B. 8583, ISRAEL
South Branch: P.O.B. 282 Ben Gurion College 8499000, ISRAEL
Tel. +972-73-3923930 hgm@hgm-eng.co.il
Fax. +972-9-8649805 www.hgm-eng.co.il

PROJECT

UPGRADE & EXPANSIONS OF ASHDOD WWTP

SUBJECT OF DRAWING

מכלה חיטום וניפוי
עת-16.2 'סמ
מכלה חיטום, ניפוי, מערכת חמצה
מערכת חשמל

SCALE		DESIGN	DRAWN	CHECKED	APPROVAL
	NAME				
1 : 100		G.R.	G.R.	D.T.	D.Y.
	SIGNATURE				

DRAWING NO.

8893-EL-16.2-002

PROJECT NO.

8893

DRAWING DIM.

A1

PREPARED FOR:

מי קיסריה בע"מ
Mekorot Development & Water Security



APPROVAL	DESIGN	DATE	SUBJECT/NATURE OF REVISION	REV. NO
D.Y.	G.R.	15.10.25	תוקן/מוכן	P0

REVISIONS & AMENDMENTS

REVISION			
P0	● INFORMATION	○ TENDER	○ CONSTRUCTION
DATE	15.10.25	DATE	DATE

YANAI LTD
Electrical Engineering

■ TEL-AVIV TEL. : 03-6479256
□ HAIFA TEL. : 04-8422077
□ BEER-SHEVA TEL. : 08-6900053

E-MAIL : yani@yanielecta.co.il

1. כל הרשומות, הכתובות והתכונים יהיבשו בעברית בלבד.
כתובת בלבד בשפה האנגלית תתאפשר.

2 כל הציוד החשמלי והלוחות יבוצעו עם תווית זיהוי ברורה ומאושרת מראש ע"י המזמין.
כל הלוחות יסומנו בשלט חרוט בעברית ובאנגלית.

3. כל הציוד החשמלי יסומן בהתאם לתכנית הסימון שתאושר ע"י המזמין.

4 כל הציוד החשמלי יותקן בהתאם להוראות היצרן ובהתאם לתקנים הישראליים.
הקבלן יגיש לאישור המפקח את הציוד המוצע ע"י הצגת קטלוגים, דגמים, תעודות
בדיקה וכל מידע אחר הנדרש לבחינת הציוד המוצע.

5. הקבלן יגיש לאישור המפקח רשימת ציוד מוצע ע"י הצגת הגורמים, המבצעים
בפועל את עבודות הבדיקה והכיול של הציוד, לפחות 8 חודשים
לפני מועדים המבוקש לבדיקה/כיול של הציוד הנדרש לעיל.
הקבלן יגיש לאישור המפקח נוהל עבודה מפורט לביצוע הבדיקות
והכיולים הנדרשים.

6. הצנרת תהיה דרגת אטימות IP65.

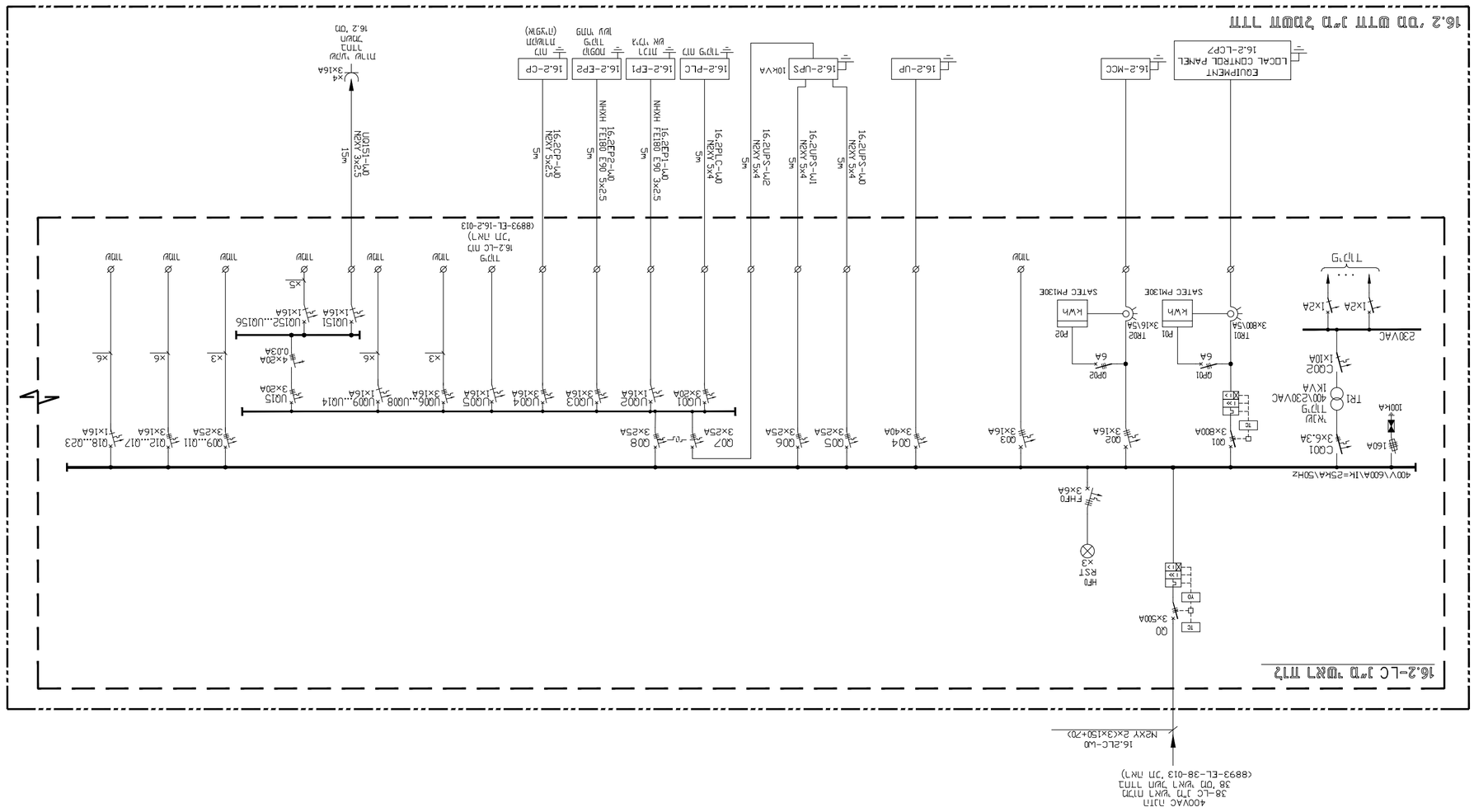
7. הקבלן/יזם יגיש לאישור המפקח, לפני ביצוע כל עבודה, תכנון מפורט
של מערכת הכבלים והחיווט.

מערכת כבלים:

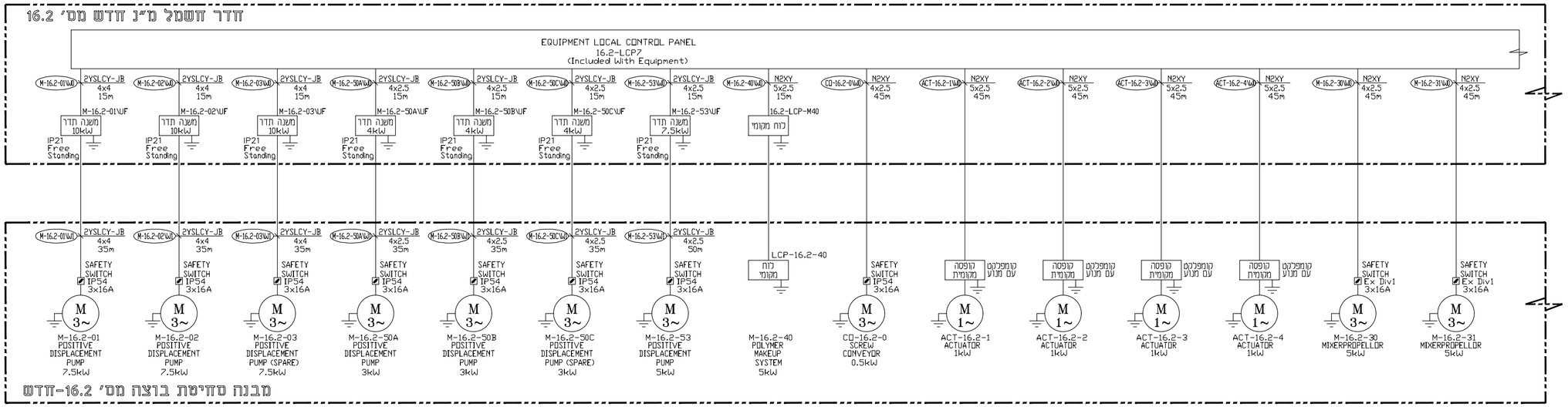
1. כל הכבלים בכל מערכת (חשמל, תקשורת וכו') יותקנו בתעלות כבלים מסוג 304 בגודל המתאים לכמות הכבלים ולשטח מילוי מקסימלי של 55 אחוז.
2. התעלות תהיינה מגולוונות בטבילה חמה לאחר כל עיבוד שלהן.

מערכת הארקה ומגנים:

1. כל הכבלים בכל מערכת (חשמל, תקשורת וכו') יותקנו בתעלות כבלים מסוג 316 בגודל המתאים לכמות הכבלים ולשטח מילוי מקסימלי של 55 אחוז.
2. התעלות תהיינה מגולוונות בטבילה חמה לאחר כל עיבוד שלהן.

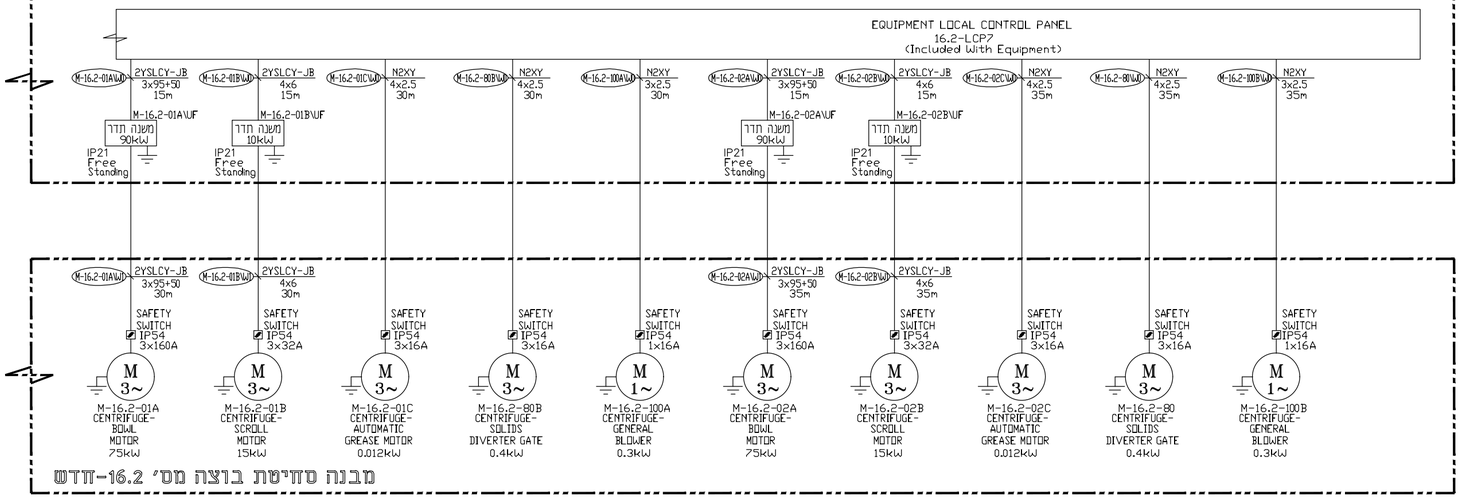

16.2 'DD WTT J"D 'ZDWT TT?
16.2-LC J"D 'WN TT?
400V\600A\1K=25KA\50HZ
400VAC ΛJ1Π
38-LC J'D 'VN' ΠΙ'ΠD
38 'DD 'VN' 'VN' ΠΙ'ΠΠ
(8893-EL-38-013 'JΠ ΠΝ'Ι)
16.2LC-WD
N2XY 2x(3x150+70)
16.2-LCP7
LOCAL CONTROL PANEL
EQUIPMENT
16.2-MCC
16.2-UPS
10KVA
16.2-PLC
16.2-EP1
16.2-EP2
16.2-CP
16.2-UP
Q00
3x500A
Q01
3x800A
Q02
3x160A
Q03
3x160A
Q04
3x40A
Q05
3x25A
Q06
3x25A
Q07
3x25A
Q08
3x25A
U001...U008
U009...U014
U015...U0152...U0156
3x16A
3x20A
0.03A
4x20A
TR01
TR02
3x800\5A
3x160\5A
SATEC PM130E
kWh
P01
P02
6A
DP01
DP02
TR1
400\230VAC
10KVA
100KA
T160A
C001
3X6.3A
C002
1X10A
230VAC
1X2A
TNJ'D
TNJ'D
TNJ'D

מבנה סחיטת בוצה מס' 16.2-חדש



מבנה סחיטת בוצה מס' 16.2-חדש

מבנה סחיטת בוצה מס' 16.2-חדש



מבנה סחיטת בוצה מס' 16.2-חדש

D.Y.	G.R.	15.10.25	להערות	P0
APPROVAL.	DESIGN	DATE	SUBJECT/NATURE OF REVISION	REV. NO.

REVISION P0 | ● INFORMATION | ○ TENDER | ○ CONSTRUCTION

DATE 15.10.25 | DATE | DATE

REVISIONS & AMENDMENTS

YANAI LTD
Electrical Engineering

■ TEL-AVIV TEL : 03-6479256
□ HAIFA TEL : 04-8422077
□ BEER-SHEVA TEL : 08-6900053

E-MAIL : yani@yanielecta.co.il

PREPARED FOR:

יובלים אשדוד
מובילים בשבילכם
תאגיד המים והביוב בעיניי

MAIN DESIGNER:

ERICH J. SHAW P.Sc., P.E.
Water quality and treatment / Waste water treatment / Water security

H.G.M Consulting Engineers & Planners (1980) Ltd.
Water, Civil & Environmental Engineering
7 Giborey Israel St., Netanya 4250407, P.O.B. 8583, ISRAEL
South Branch: P.O.B. 282 Ben Gurion College 8499000, ISRAEL
Tel. +972-73-7903900 | hgm@hgm-eng.co.il
Fax. +972-9-8649805 | www.hgm-eng.co.il

PROJECT
UPGRADE & EXPANSIONS OF ASHDOD WwTP

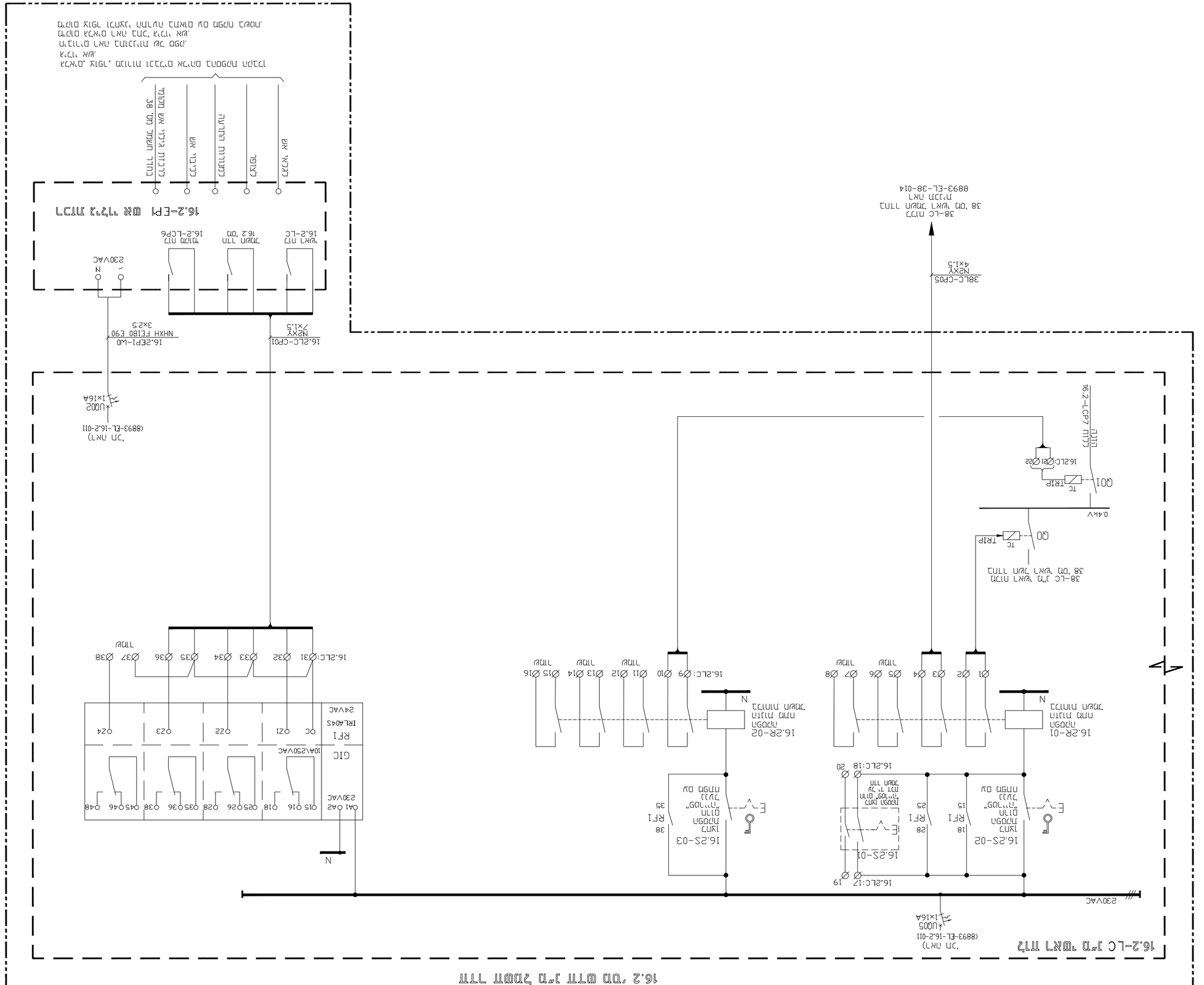
SUBJECT OF DRAWING
מבנה סחיטת בוצה
מס' 16.2-חדש
16.2-LCP7 לוח מקומי
דיאגרמת בלוקים

SCALE		DESIGN	DRAWN	CHECKED	APPROVAL
–	NAME	G.R.	G.R.	D.Y.	D.Y.
	SIGNATURE				

DRAWING NO.
8893-EL-16.2-012

PROJECT NO. 8893

DRAWING DIM. A2



SCALE		DESIGN	DRAWN	CHECKED
–	SIGNATURE			
	NAME	G.R.	G.R.	D.Y.

APPROVAL: D.Y.

DRAWING NO.
8893-EL-16.2-013

PROJECT NO.
8893

DRAWING DIM.
A2

SUBJECT OF DRAWING
מבנה מכונות קירור
עבור מתקן WWTP
16.2 מבנה 16.2-LC לוח בקרה מזגן
מבנה G מבנה
מבנה

PROJECT
UPGRADE & EXPANSIONS OF ASHDOD WWTP

H.G.M Consulting Engineers & Planners (1980) Ltd.
Water, Civil & Environmental Engineering
7 Giborey Israel St., Netanya 4250407, P.O.B. 8583, ISRAEL
South Branch: P.O.B. 282 Ben Gurion College 8499000, ISRAEL
Tel. +972-73-7903900 | hgm@hgm-eng.co.il
Fax. +972-9-8649805 | www.hgm-eng.co.il

MAIN DESIGNER:

J. SHAW M.Sc., P.E.
ERICH
Water quality and treatment / Waste water treatment / Water security

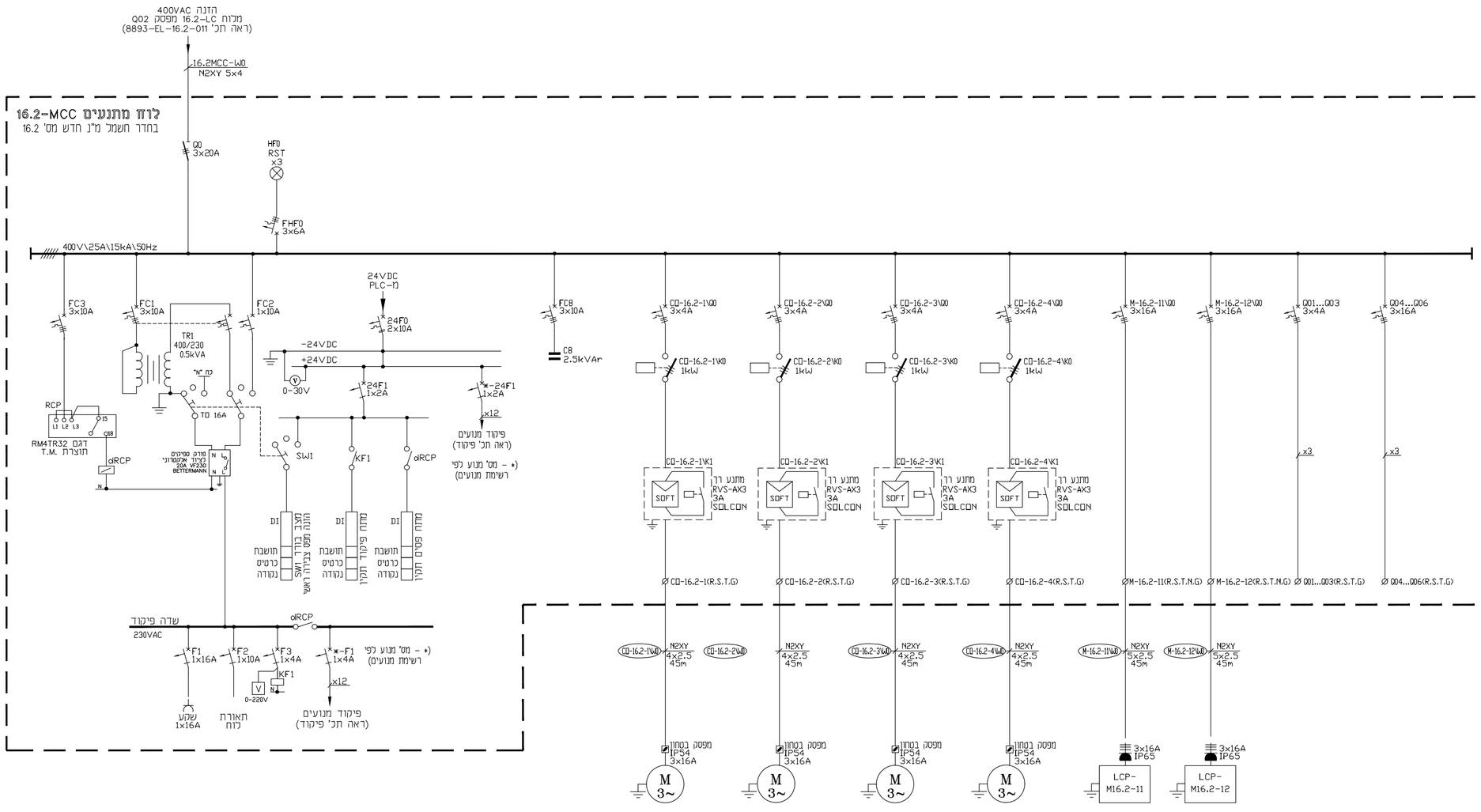
PREPARED FOR:
מי אשדוד בע"מ
ASHDOD WATER CO. LTD.

YANAI LTD
Electrical Engineering
■ TEL-AVIV TEL. : 03-6479256
□ HAIFA TEL. : 04-8422077
□ BEER-SHEVA TEL. : 08-6900053
E-MAIL : yani@yanielecta.co.il

REVISIONS & AMENDMENTS

REVISION	DATE	INFORMATION	TENDER	CONSTRUCTION
P0	15.10.25			

APPROVAL	DESIGN	DATE	SUBJECT/NATURE OF REVISION	REV. NO.
D.Y.	G.R.	15.10.25	הוצאה	P0



שם המתקן	מבנה סחיטת בוצה מס' 16.2									
מס' הצרכן	Q0			CO-16.2-1	CO-16.2-2	CO-16.2-3	CO-16.2-4	LCP-M16.2-11	LCP-M16.2-12		
שם הצרכן	כניסה כללוח	פיקוד מנועים		SCREW CONVEYOR	SCREW CONVEYOR	SCREW CONVEYOR	SCREW CONVEYOR	TRAVELING HOIST AND WINCH	ELECTRIC CLAMSHELL BUCKET	שמור	שמור
הספק הצרכן (KW)	2.5	-		0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5		
זרם נומינלי הצרכן (A)	4.5	-		0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9		
דגם סכמת פיקוד		-		דגם ...	דגם ...	דגם ...	דגם ...	-	-		
מס' תכנית סכמת פיקוד				8893 EL-000-004\\\\	8893 EL-000-004\\\\	8893 EL-000-004\\\\	8893 EL-000-004\\\\	-	-		

D.Y.	G.R.	15.10.25	להערות	P0
APPROVAL.	DESIGN	DATE	SUBJECT/NATURE OF REVISION	REV. NO.

REVISION P0 ● INFORMATION ○ TENDER ○ CONSTRUCTION

DATE 15.10.25 | DATE | DATE

REVISIONS & AMENDMENTS

YANAI LTD
Electrical Engineering
■ TEL-AVIV TEL : 03-6479256
□ HAIFA TEL : 04-8422077
□ BEER-SHEVA TEL : 08-6900053
E-MAIL : yani@yanielecta.co.il

PREPARED FOR:

יובלים אשדוד
מובילים בשבילכם
תאגיד המים והביוב בעיר

MAIN DESIGNER:

ERICH J. SHAW M.Sc., P.E.
Water quality and treatment / Waste water treatment / Water security

H.G.M Consulting Engineers & Planners (1980) Ltd.
Water, Civil & Environmental Engineering
7 Giborey Israel St., Netanya 4250407, P.O.B. 8583, ISRAEL
South Branch: P.O.B. 282 Ben Gurion College 8499000, ISRAEL
Tel. +972-73-7903900 | hgm@hgm-eng.co.il
Fax. +972-9-8649805 | www.hgm-eng.co.il

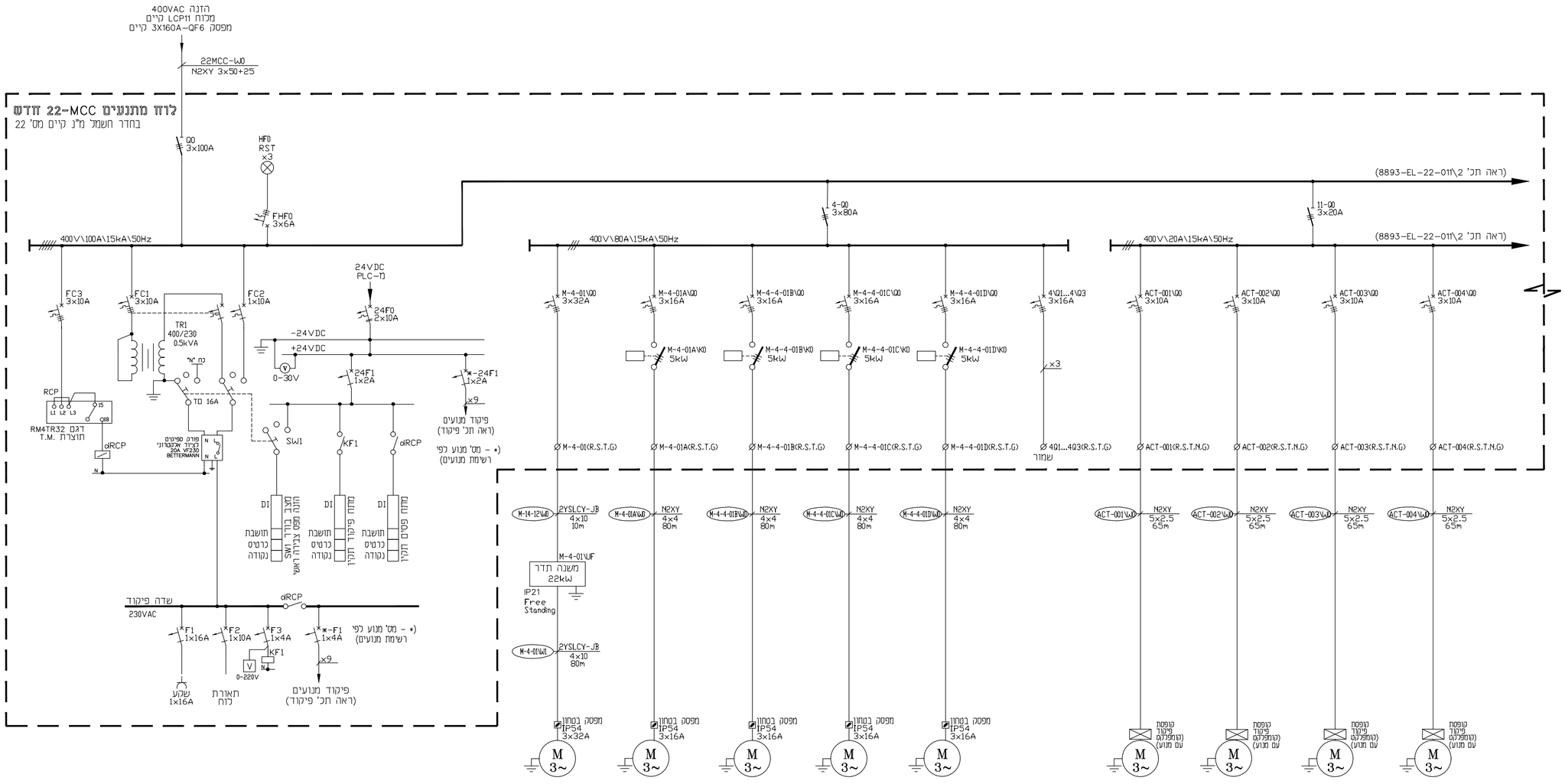
PROJECT
UPGRADE & EXPANSIONS OF ASHDOD WwTP

SUBJECT OF DRAWING
מבנה סחיטת בוצה
מס' 16.2-חדש
16.2-MCC לוח מתנעים
תכנית חד קווית

SCALE		DESIGN	DRAWN	CHECKED	APPROVAL
-	NAME	G.R.	G.R.	D.Y.	D.Y.
	SIGNATURE				

DRAWING NO.
8893-EL-16.2-014

PROJECT NO. 8893
DRAWING DIM. A2



שם המתקן			מבנה סלקטור מס' 4.1 חדש						מבנה הטיפול שלישוני מס' 11 קיים			
מס' הצרכן	Q0		M-4-01	M-4-01A	M-4-01B	M-4-01C	M-4-01D		ACT-001	ACT-002	ACT-003	ACT-004
שם הצרכן	כניסה לכוח	פיקוד מנועים	CENTRIFUGAL PUMP	MIXERPROPELLOR	MIXERPROPELLOR	MIXERPROPELLOR	MIXERPROPELLOR	שמור	ELECTRICAL VALVE WITH ACTUATOR	ELECTRICAL VALVE WITH ACTUATOR	ELECTRICAL VALVE WITH ACTUATOR	ELECTRICAL VALVE WITH ACTUATOR
הספק הצרכן (kW)	40	-	15	5	5	5	5		0.5	0.5	0.5	0.5
זרם נומינלי הצרכן (A)	72	-	27	9	9	9	9		0.9	0.9	0.9	0.9
דגם טכנית פיקוד		-	דגם ...	דגם ...	דגם ...	דגם ...	דגם ...		-	-	-	-
מס' תכנית טכנית פיקוד			8893 EL-000-004\\\\	8893 EL-000-004\\\\	8893 EL-000-004\\\\	8893 EL-000-004\\\\	8893 EL-000-004\\\\		-	-	-	-

D.Y.	G.R.	15.10.25	להערות	P0
APPROVAL.	DESIGN	DATE	SUBJECT/NATURE OF REVISION	REV. NO.

REVISION P0 ● INFORMATION ○ TENDER ○ CONSTRUCTION
DATE 15.10.25 | DATE | DATE

REVISIONS & AMENDMENTS

YANAI LTD
Electrical Engineering
■ TEL-AVIV TEL : 03-6479256
□ HAIFA TEL : 04-8422077
□ BEER-SHEVA TEL : 08-6900053
E-MAIL : yani@yanielecta.co.il

PREPARED FOR:

יובלים אשדוד
מובילים בשבילכם
תאגיד המים והביוב בעיר

MAIN DESIGNER:

ERICH J. SHAW M.Sc., P.E.
Water quality and treatment / Waste water treatment / Water security

H.G.M Consulting Engineers & Planners (1980) Ltd.
Water, Civil & Environmental Engineering
7 Giborey Israel St., Netanya 4250407, P.O.B. 8583, ISRAEL
South Branch: P.O.B. 282 Ben Gurion College 8499000, ISRAEL
Tel. +972-73-7903900 | hgm@hgm-eng.co.il
Fax. +972-9-8649805 | www.hgm-eng.co.il

PROJECT
UPGRADE & EXPANSIONS OF ASHDOD WwTP

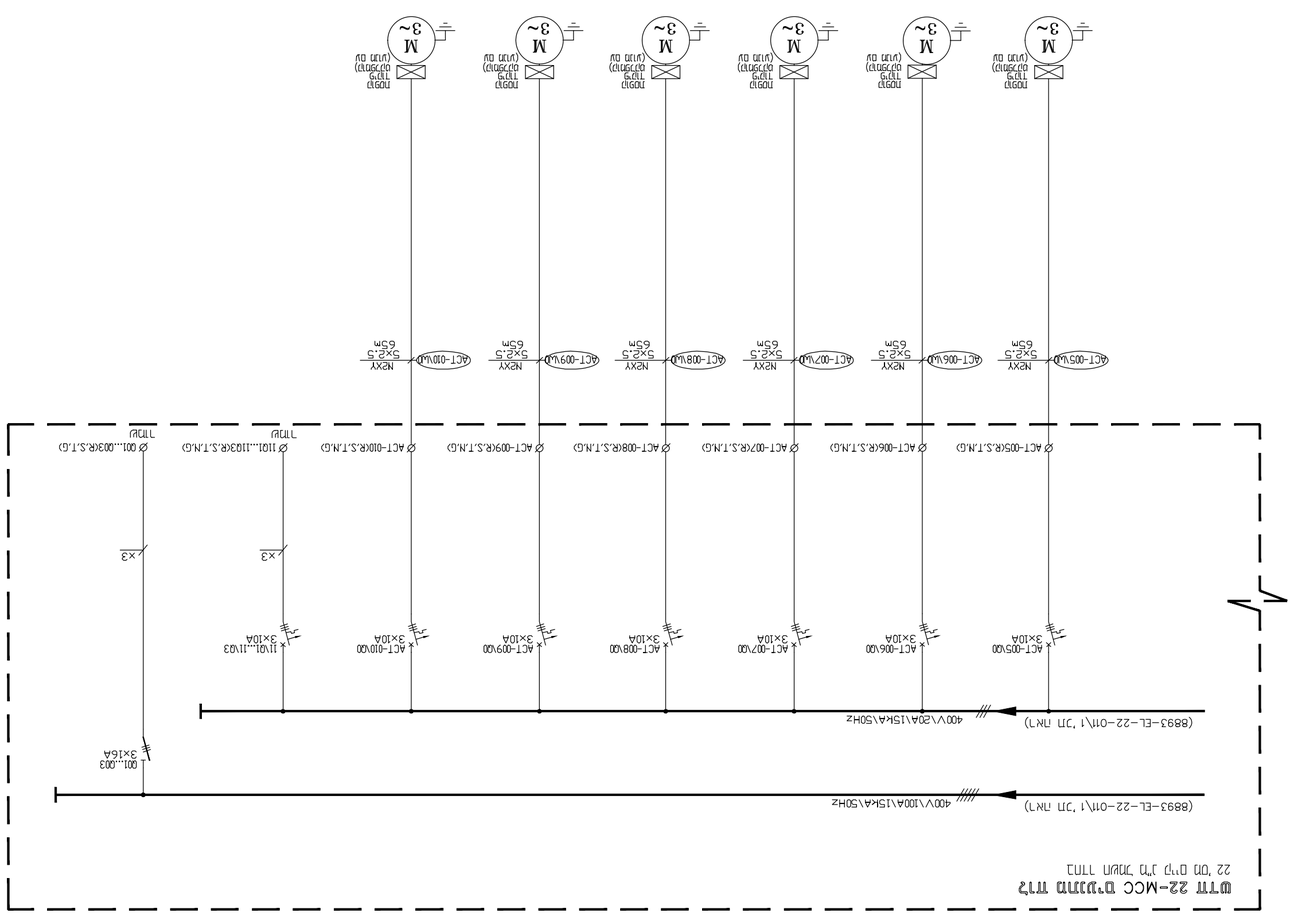
SUBJECT OF DRAWING
חדר חשמל מ"נ קיים מס' 22
לוח מתנעים 22-MCC
תכנית חד קווית

SCALE		DESIGN	DRAWN	CHECKED	APPROVAL
–	NAME	G.R.	G.R.	D.Y.	D.Y.
	SIGNATURE				

DRAWING NO.
8893-EL-22-011\1

PROJECT NO. 8893
DRAWING DIM. A2

מעגל מספר							
מיקום ארון חלוקה, שלוחה מ ארון חלוקה ראשי							
שם ארון חלוקה	ACT-005	ACT-006	ACT-007	ACT-008	ACT-009	ACT-010	
הספק מותקן	ELECTRICAL VALVE WITH ACTUATOR	ELECTRICAL VALVE WITH ACTUATOR	ELECTRICAL VALVE WITH ACTUATOR	ELECTRICAL VALVE WITH ACTUATOR	ELECTRICAL VALVE WITH ACTUATOR	ELECTRICAL VALVE WITH ACTUATOR	יחידה
מקדם הספק (kW)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
זרם תכנון (A)	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	
מספר פזות	–	–	–	–	–	–	
מספר מעגלים בארון חלוקה	–	–	–	–	–	–	
אורך כבל מארון חלוקה ראשי עד ארון חלוקה, במ'	–	–	–	–	–	–	



SCALE		DESIGN	DRAWN	CHECKED	APPROVAL	
–	NAME	G.R.	G.R.	D.Y.	D.Y.	
	SIGNATURE					

DRAWING NO.

8893-EL-22-011\2

PROJECT NO.	DRAWING DWG.
8893	A2

SUBJECT OF DRAWING

22 'מס מ"ר נחושת תלת פזי
WTT 22-MCC מ"מבנה תת"

PROJECT

UPGRADE & EXPANSIONS OF ASHDOD WWTP

H.G.M Consulting Engineers & Planners (1980) Ltd.
Water, Civil & Environmental Engineering
7 Giborey Israel St., Netanya 4250407, P.O.B. 8583, ISRAEL
South Branch: P.O.B. 282 Ben Gurion College 8499000, ISRAEL
Tel. +972-73-7903900 hgm@hgm-eng.co.il
Fax. +972-9-8649805 www.hgm-eng.co.il

MAIN DESIGNER:

ERICH J. SHAW M.Sc., P.E.
Water Supply and Treatment / Waste Water Treatment / Water Analysis

PREPARED FOR:

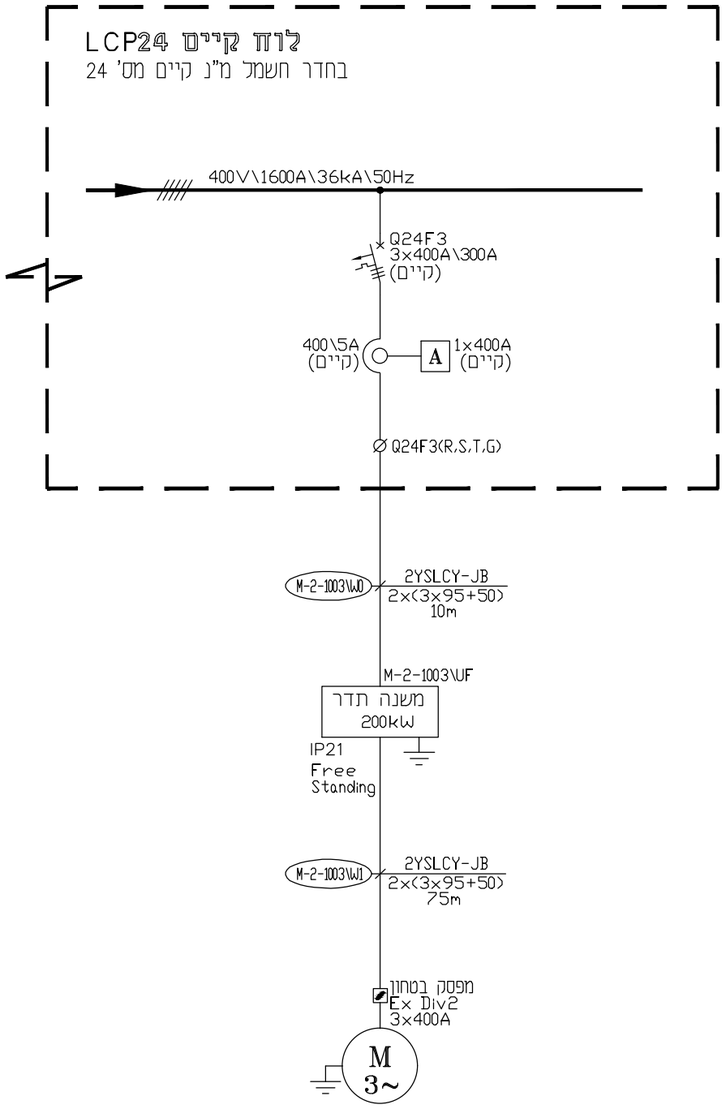
WTT מ"מבנה
מט"ש אשדוד שלב ד'

YANAI LTD
Electrical Engineering
■ TEL-AVIV TEL : 03-6479256
□ HAIFA TEL : 04-8422077
□ BEER-SHEVA TEL : 08-6900053
E-MAIL : yani@yanielecta.co.il

REVISIONS & AMENDMENTS

REVISION	DATE	INFORMATION	DATE	TENDER	DATE	CONSTRUCTION
P0	15.10.25					

APPROVAL	DESIGN	DATE	SUBJECT/NATURE OF REVISION	REV. NO.
D.Y.	G.R.	15.10.25	מתוכנן	P0



שם המתקן	מבנה מאגר וויסות ות"ש לשפכים מס' 2 קיים– הוספת משאבה
מס' הצרכן	M-2-1003
שם הצרכן	GENERAL PUMP
הספק הצרכן (KW)	155
זרם נומינלי הצרכן (A)	280
דגם סכמת פיקוד	... דגם
מס' תכנית סכמת פיקוד	8893 EL-000-004\\\\

D.Y.	G.R.	15.10.25	להערות	P0
APPROVAL.	DESIGN	DATE	SUBJECT/NATURE OF REVISION	REV. NO.

REVISION P0 | ● INFORMATION | ○ TENDER | ○ CONSTRUCTION

DATE	DATE	DATE
15.10.25		

REVISIONS & AMENDMENTS

YANAI LTD
Electrical Engineering

■ TEL-AVIV TEL : 03-6479256
□ HAIFA TEL : 04-8422077
□ BEER-SHEVA TEL : 08-6900053
E-MAIL : yani@yanielecta.co.il

PREPARED FOR:

יובלים אשדוד
מובילים בשבילכם
תאגיד המים והביוב בע"מ

MAIN DESIGNER:

ERICH J. SHAW M.Sc., P.E.
Water quality and treatment / Waste water treatment / Water security

H.G.M Consulting Engineers & Planners (1980) Ltd.
Water, Civil & Environmental Engineering
7 Giborey Israel St., Netanya 4250407, P.O.B. 8583, ISRAEL
South Branch: P.O.B. 282 Ben Gurion College 8499000, ISRAEL
Tel. +972-73-7903900 | hgm@hgm-eng.co.il
Fax. +972-9-8649805 | www.hgm-eng.co.il

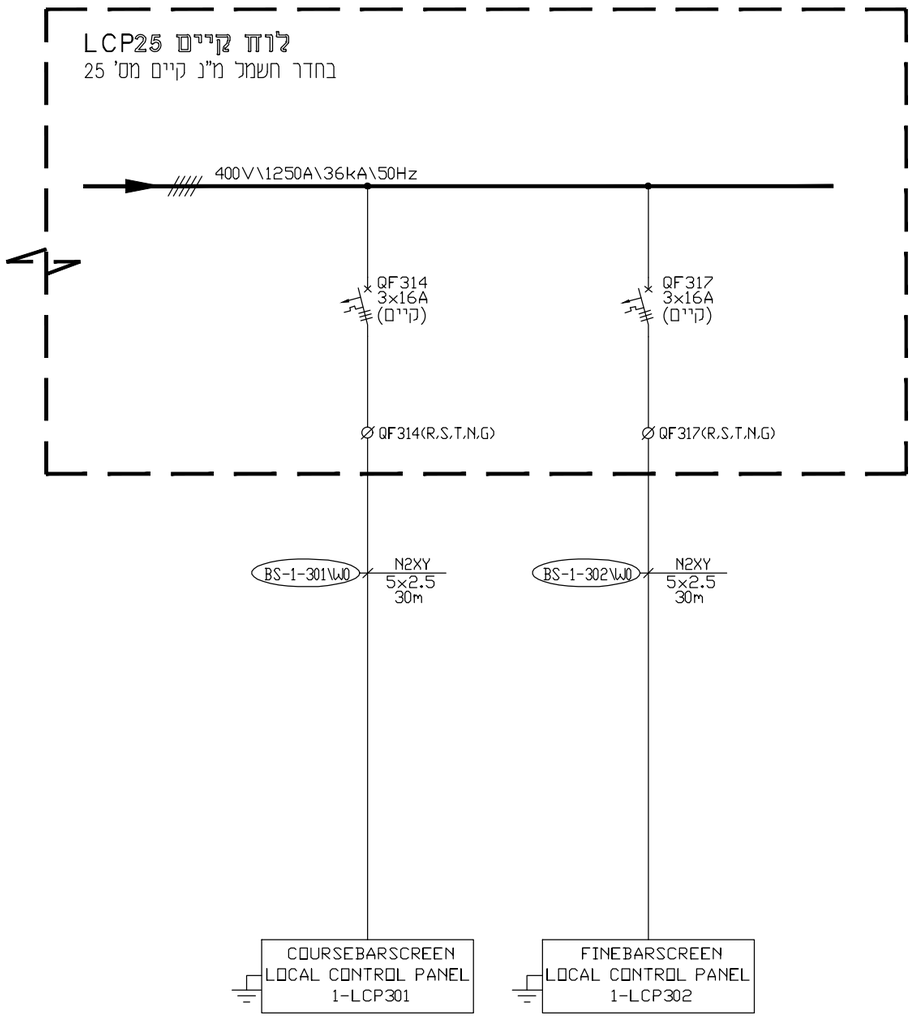
PROJECT
UPGRADE & EXPANSIONS OF ASHDOD WwTP

SUBJECT OF DRAWING
חדר חשמל מ"נ קיים מס' 24
לוח קיים LCP24
תכנית חד קווית

SCALE		DESIGN	DRAWN	CHECKED	APPROVAL
–	NAME	G.R.	G.R.	D.Y.	D.Y.
	SIGNATURE				

DRAWING NO.
8893-EL-24-011

PROJECT NO.	DRAWING DIM.
8893	A3



שם המתקן	מבנה טיפול קדם מס' 1 קיים-הוספת מגובים	
מס' הצרכן	BS-1-301	BS-1-302
שם הצרכן	COURSEBARSCREEN LOCAL CONTROL PANEL 1-LCP301	FINEBARSCREEN LOCAL CONTROL PANEL 1-LCP302
הספק הצרכן (KW)	1.1	3
זרם נומינלי הצרכן (A)	2	5.4
דגם סכמת פיקוד	–	–
מס' תכנית סכמת פיקוד	-	-

D.Y.	G.R.	15.10.25	להערות	P0
APPROVAL.	DESIGN	DATE	SUBJECT/NATURE OF REVISION	REV. NO.

REVISION	INFORMATION	TENDER	CONSTRUCTION
P0	DATE 15.10.25	DATE	DATE

REVISIONS & AMENDMENTS

YANAI LTD
Electrical Engineering

■ TEL-AVIV TEL : 03-6479256
□ HAIFA TEL : 04-8422077
□ BEER-SHEVA TEL : 08-6900053
E-MAIL : yani@yanielecta.co.il

PREPARED FOR:

יובלים אשדוד
מובילים בשבילכם
תאגיד המים והביוב בעיר

MAIN DESIGNER:

ERICH J. SHAW M.Sc., P.E.
Water quality and treatment / Waste water treatment / Water security

H.G.M Consulting Engineers & Planners (1980) Ltd.
Water, Civil & Environmental Engineering
7 Giborey Israel St., Netanya 4250407, P.O.B. 8583, ISRAEL
South Branch: P.O.B. 282 Ben Gurion College 8499000, ISRAEL
Tel. +972-73-7903900 | hgm@hgm-eng.co.il
Fax. +972-9-8649805 | www.hgm-eng.co.il

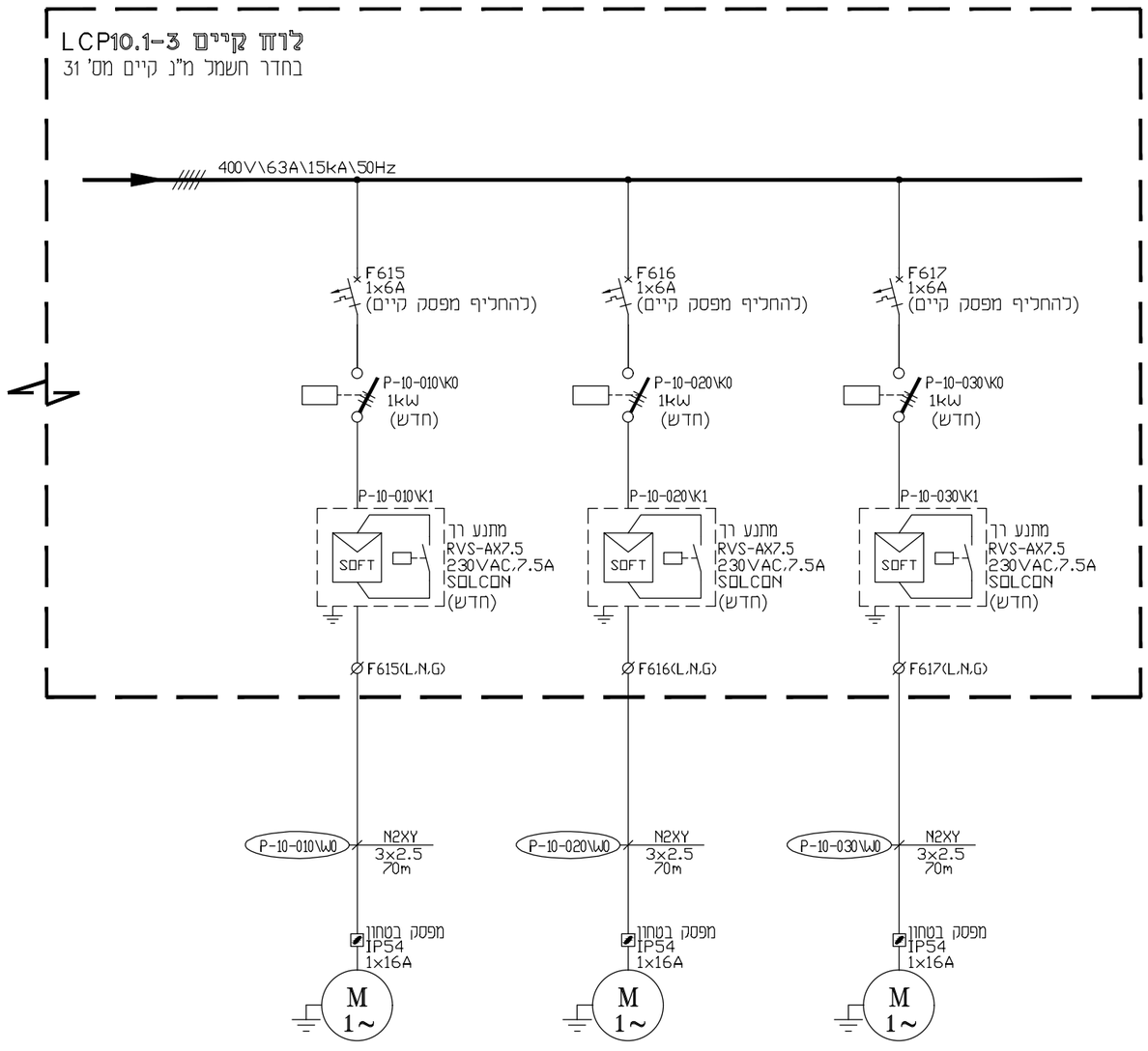
PROJECT
UPGRADE & EXPANSIONS OF ASHDOD WwTP

SUBJECT OF DRAWING
חדר חשמל מ"נ קיים מס' 25
לוח קיים LCP25
תכנית חד קווית

SCALE		DESIGN	DRAWN	CHECKED	APPROVAL
–	NAME	G.R.	G.R.	D.Y.	D.Y.
	SIGNATURE				

DRAWING NO.
8893-EL-25-011

PROJECT NO.	DRAWING DIM.
8893	A3



שם המתקן	מבנה כימיקלים מס' 10.1 קיים-החלפת משאבות		
מס' הצרכן	P-10-010	P-10-020	P-10-030
שם הצרכן	DIAPHRAGM PUMP (SPARE)	DIAPHRAGM PUMP	DIAPHRAGM PUMP
הספק הצרכן (KW)	1	1	1
זרם נומינלי הצרכן (A)	4.3	4.3	4.3
דגם סכמת פיקוד	דגם ...	דגם ...	דגם ...
מס' תכנית סכמת פיקוד	8893 EL-000-004\\\\	8893 EL-000-004\\\\	8893 EL-000-004\\\\

D.Y.	G.R.	15.10.25	להערות	P0
APPROVAL.	DESIGN	DATE	SUBJECT/NATURE OF REVISION	REV. NO.

REVISION	INFORMATION	TENDER	CONSTRUCTION
P0	DATE 15.10.25	DATE	DATE

REVISIONS & AMENDMENTS

YANAI LTD
Electrical Engineering

■ TEL-AVIV TEL : 03-6479256
□ HAIFA TEL : 04-8422077
□ BEER-SHEVA TEL : 08-6900053
E-MAIL : yani@yanielecta.co.il

PREPARED FOR:

יובלים אשדוד
מובילים בשבילכם
תאגיד המים והביוב בעיר

MAIN DESIGNER:

ERICH J. SHAW M.Sc., P.E.
Water quality and treatment / Waste water treatment / Water security

H.G.M Consulting Engineers & Planners (1980) Ltd.
Water, Civil & Environmental Engineering
7 Giborey Israel St., Netanya 4250407, P.O.B. 8583, ISRAEL
South Branch: P.O.B. 282 Ben Gurion College 8499000, ISRAEL
Tel. +972-73-7903900 | hgm@hgm-eng.co.il
Fax. +972-9-8649805 | www.hgm-eng.co.il

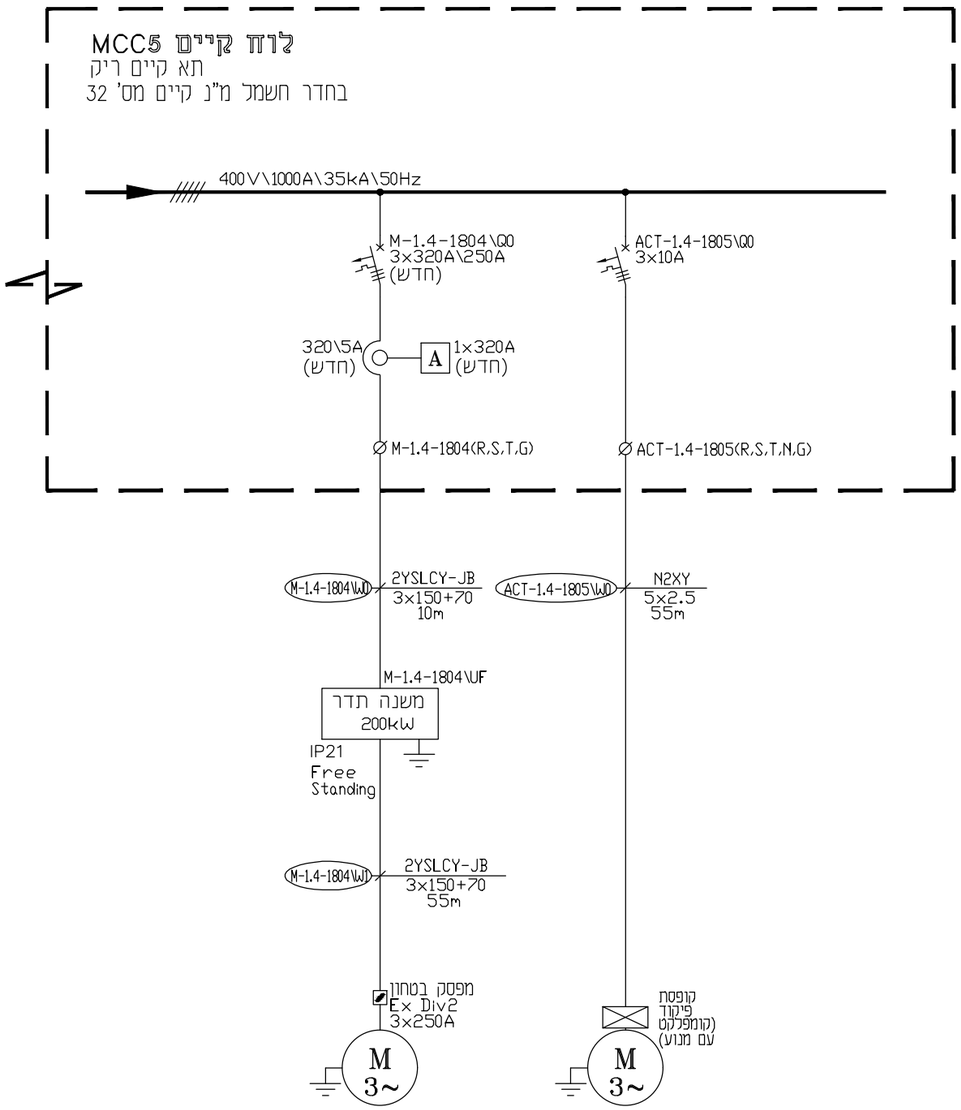
PROJECT
UPGRADE & EXPANSIONS OF ASHDOD WwTP

SUBJECT OF DRAWING
חדר חשמל מ"נ קיים מס' 31
לוח קיים LCP10.1-3
תכנית חד קווית

SCALE		DESIGN	DRAWN	CHECKED	APPROVAL
-	NAME	G.R.	G.R.	D.Y.	D.Y.
	SIGNATURE				

DRAWING NO.
8893-EL-31-011

PROJECT NO.	DRAWING DIM.
8893	A3



שם המתקן	מבנה ת"שם מס' 1.4 קיים-הוספת משאבה	
מס' הצרכן	M-1.4-1804	ACT-1.4-1805
שם הצרכן	GENERAL PUMP	ELECTRICAL VALVE WITH ACTUATOR
הספק הצרכן (KW)	120	0.5
זרם נומינלי הצרכן (A)	217	0.9
דגם סכמת פיקוד	... דגם	–
מס' תכנית סכמת פיקוד	8893 EL-000-004\\\\	-

D.Y.	G.R.	15.10.25	להערות		P0
APPROVAL.	DESIGN	DATE	SUBJECT/NATURE OF REVISION		REV. NO.

REVISION P0 | ● INFORMATION | ○ TENDER | ○ CONSTRUCTION

DATE 15.10.25 | DATE | DATE

REVISIONS & AMENDMENTS

YANAI LTD
Electrical Engineering

■ TEL-AVIV TEL : 03-6479256
□ HAIFA TEL : 04-8422077
□ BEER-SHEVA TEL : 08-6900053

E-MAIL : yani@yanielecta.co.il

PREPARED FOR:

יובלים אשדוד
מובילים בשבילכם
תאגיד המים והביוב בע"מ

MAIN DESIGNER:

ERICH J. SHAW M.Sc., P.E.
Water quality and treatment / Waste water treatment / Water security

H.G.M Consulting Engineers & Planners (1980) Ltd.
Water, Civil & Environmental Engineering
7 Giborey Israel St., Netanya 4250407, P.O.B. 8583, ISRAEL
South Branch: P.O.B. 282 Ben Gurion College 8499000, ISRAEL
Tel. +972-73-7903900 | hgm@hgm-eng.co.il
Fax. +972-9-8649805 | www.hgm-eng.co.il

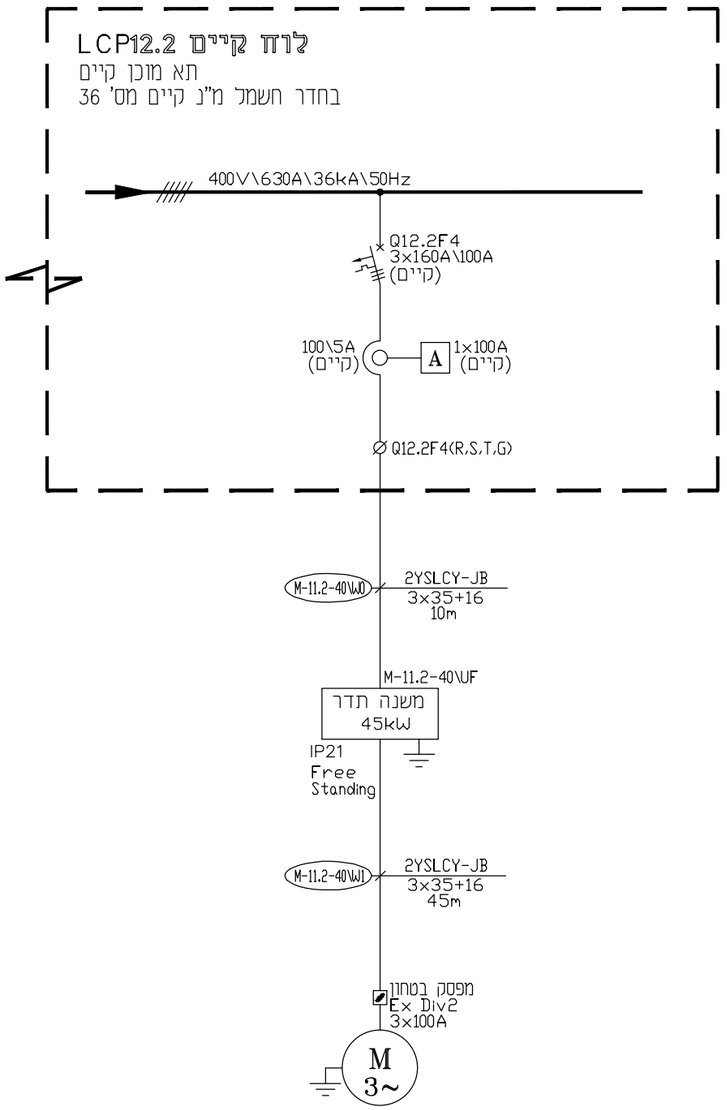
PROJECT
UPGRADE & EXPANSIONS OF ASHDOD WwTP

SUBJECT OF DRAWING
חדר חשמל מ"נ קיים מס' 32
לוח קיים MCC5
תכנית חד קווית

SCALE		DESIGN	DRAWN	CHECKED	APPROVAL
–	NAME	G.R.	G.R.	D.Y.	D.Y.
	SIGNATURE				

DRAWING NO.
8893-EL-32-011

PROJECT NO. 8893 | DRAWING DIM. A3



שם המתקן	ת"ש קולחים שניוניים מס' 11.2 קיים- הוספת משאבה
מס' הצרכן	M-11.2-40
שם הצרכן	CENTRIFUGAL PUMP
הספק הצרכן (KW)	40
זרם נומינלי הצרכן (A)	72
דגם סכמת פיקוד	... דגם
מס' תכנית סכמת פיקוד	8893 EL-000-004\\\\

D.Y.	G.R.	15.10.25	להערות		P0
APPROVAL.	DESIGN	DATE	SUBJECT/NATURE OF REVISION		REV. NO.

REVISION			
P0	● INFORMATION	○ TENDER	○ CONSTRUCTION
	DATE 15.10.25	DATE	DATE

REVISIONS & AMENDMENTS

YANAI LTD
Electrical Engineering

■ TEL-AVIV TEL : 03-6479256
□ HAIFA TEL : 04-8422077
□ BEER-SHEVA TEL : 08-6900053
E-MAIL : yani@yanielecta.co.il

PREPARED FOR:

יובלים אשדוד
מובילים בשבילכם
תאגיד המים והביוב בע"מ

MAIN DESIGNER:

ERICH J. SHAW M.Sc., P.E.
Water quality and treatment / Waste water treatment / Water security

H.G.M Consulting Engineers & Planners (1980) Ltd.
Water, Civil & Environmental Engineering
7 Giborey Israel St., Netanya 4250407, P.O.B. 8583, ISRAEL
South Branch: P.O.B. 282 Ben Gurion College 8499000, ISRAEL
Tel. +972-73-7903900 | hgm@hgm-eng.co.il
Fax. +972-9-8649805 | www.hgm-eng.co.il

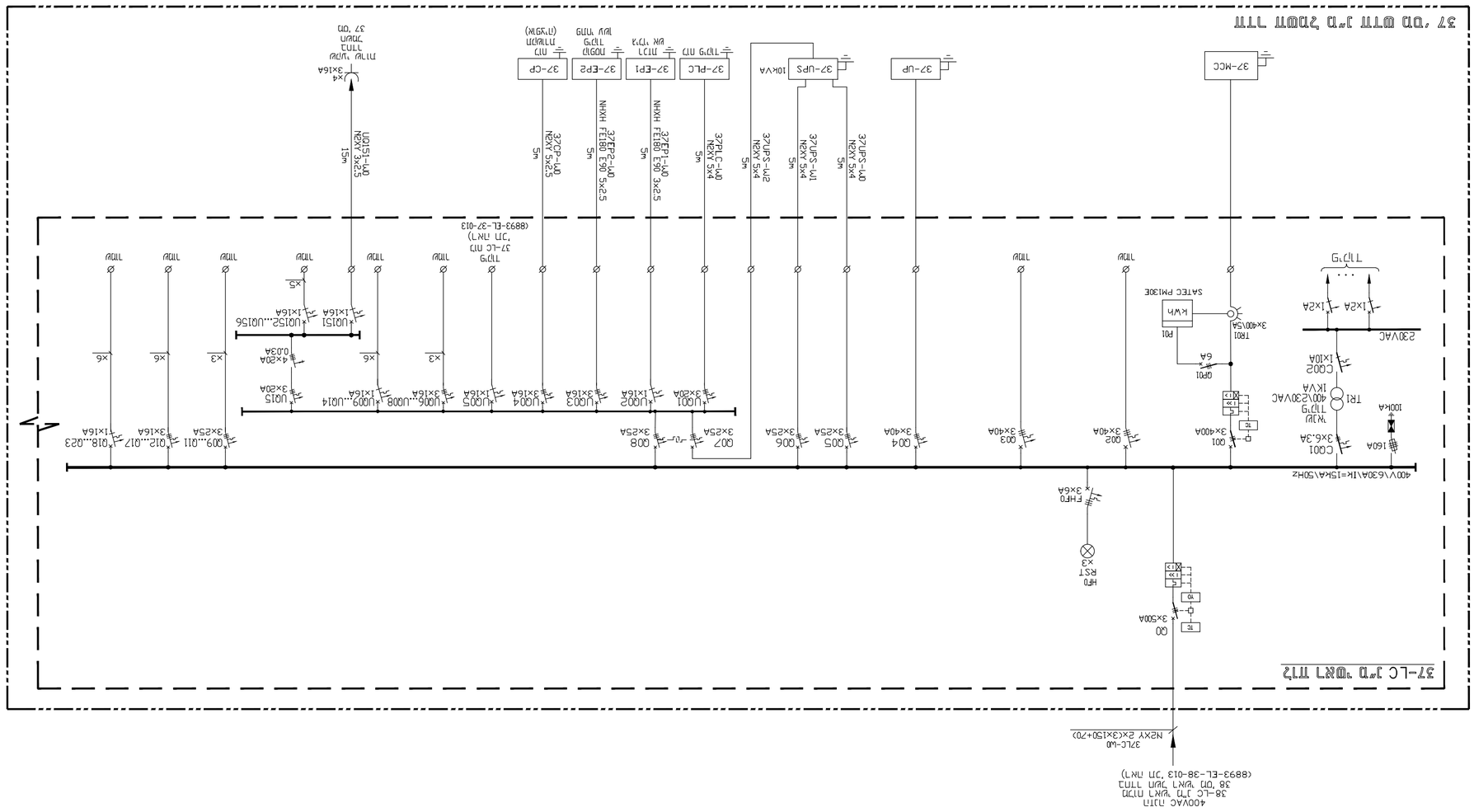
PROJECT
UPGRADE & EXPANSIONS OF ASHDOD WwTP

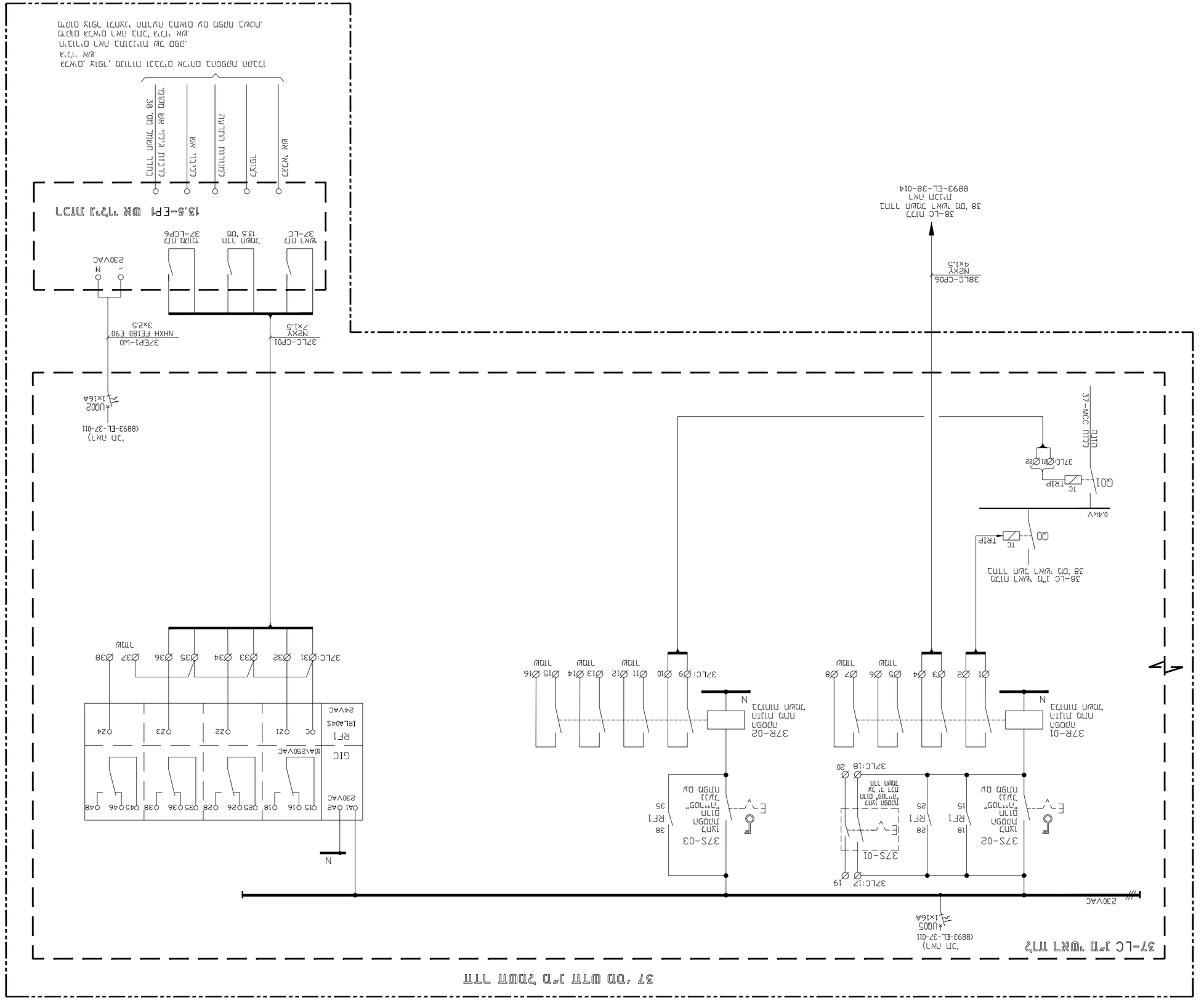
SUBJECT OF DRAWING
חדר חשמל מ"נ קיים מס' 36
לוח קיים LCP12.2
תכנית חד קווית

SCALE		DESIGN	DRAWN	CHECKED	APPROVAL
—	NAME	G.R.	G.R.	D.Y.	D.Y.
	SIGNATURE				

DRAWING NO.
8893-EL-36-011

PROJECT NO. 8893
DRAWING DIM. A3


37-LC לוח ראשי מרכזי
37-LC לוח ראשי מרכזי מתח נמוך
(8893-EL-37-012 שרטוט מס')
400VAC מהיזן
38-LC לוח ראשי מרכזי מתח נמוך
(8893-EL-38-013 שרטוט מס')
4x95+50 N2XY 2x(3x150+70)
37LC-W0
400V\630A\Ik=15kA\50HZ
37-MCC
37-UP
37-UPS
10kVA
37-PLC
37-EP1
37-EP2
37-CP
37-UPS-W1 N2XY 5x4 5m
37-UPS-W2 N2XY 5x4 5m
37-UPS-W3 N2XY 5x4 5m
37-PLC-W0 N2XY 5x4 5m
37-EP1-W0 FE180 E90 3x2.5 5m
37-EP2-W0 FE180 E90 5x2.5 5m
37-CP-W0 N2XY 5x2.5 5m
15m N2XY 5x2.5
4x16A 3x16A
מזיזי מלוחי 37 מס'
מדפסת (מיועדת)
37 מס' מפסק
מפסק ראשי 37 מס'
Q0 3x500A
Q01 3x400A
Q02 3x40A
Q03 3x40A
Q04 3x40A
Q05 3x25A
Q06 3x25A
Q07 3x25A
Q08 3x25A
U001 3x20A 1x16A
U002 1x16A
U003 3x16A
U004 3x16A
U005 3x16A
U006...U008 3x16A
U009...U014 1x16A
U015 3x20A
U0151 4x20A 0.03A
U0152...U0156 1x16A
x5
x3
x6
Q01 3x6.3A
C001
TR1 400\230VAC 1KVA
100kA
160A
230VAC
C002 1x10A
1x2A
1x2A
מדידת מתח
3x400\5A TR01
kWh
P01
SATEC PM130E
6A QF01
HF0 X3 RS1
FHF0 3x6A
HXHN FE180 E90 3x2.5
HXHN FE180 E90 5x2.5
מדידת זרם
מדידת מתח
מדידת זרם
מדידת מתח
מדידת זרם
מדידת מתח



37 'DN WTT MMWC P"J TTM DN WTT MMWC,
37-LC J"N YWN1 TN1
(8893-EL-37-011 ,DN NN1)

PREPARED FOR:

TTM YWN D"7J1
DJ"C"7J1 DJ"C"7J1
DJ"C"7J1 D"PJ1 T"AN1

MAIN DESIGNER:

ERICH J. SHAW M.Sc., P.E.
Water quality and treatment / Waste water treatment / Water security

H.G.M Consulting Engineers & Planners (1980) Ltd.
Water, Civil & Environmental Engineering
7 Giborey Israel St., Netanya 4250407, P.O.B. 8583, ISRAEL.
South Branch: P.O.B. 282 Ben Gurion College 8499000, ISRAEL
Tel. +972-73-7903900 | hgm@hgm-eng.co.il
Fax. +972-9-8649805 | www.hgm-eng.co.il

PROJECT
UPGRADE & EXPANSIONS OF ASHDOD WwTP

SUBJECT OF DRAWING
37 'DN WTT MMWC P"J TTM DN WTT MMWC,
37-LC J"N YWN1 TN1
(8893-EL-37-011 ,DN NN1)

SCALE		DESIGN	DRAWN	CHECKED	APPROVAL
–	NAME	G.R.	G.R.	D.Y.	D.Y.
	SIGNATURE				

DRAWING NO.
889З-EL-37-012

PROJECT NO.
889З

DRAWING DIM.
A2

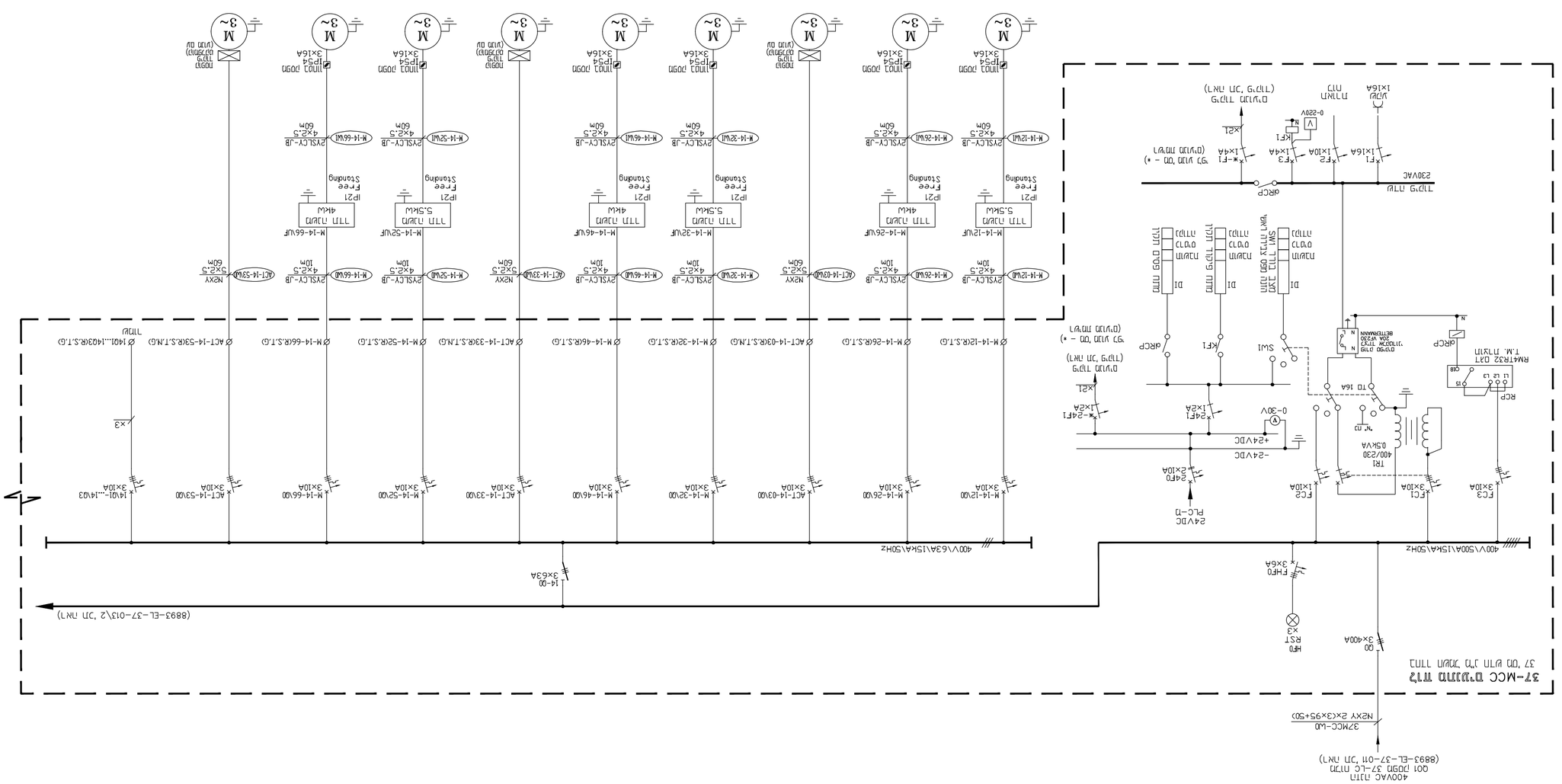
REVISIONS & AMENDMENTS

REVISION	INFORMATION	TENDER	CONSTRUCTION
P0	DATE 15.10.25	DATE	DATE

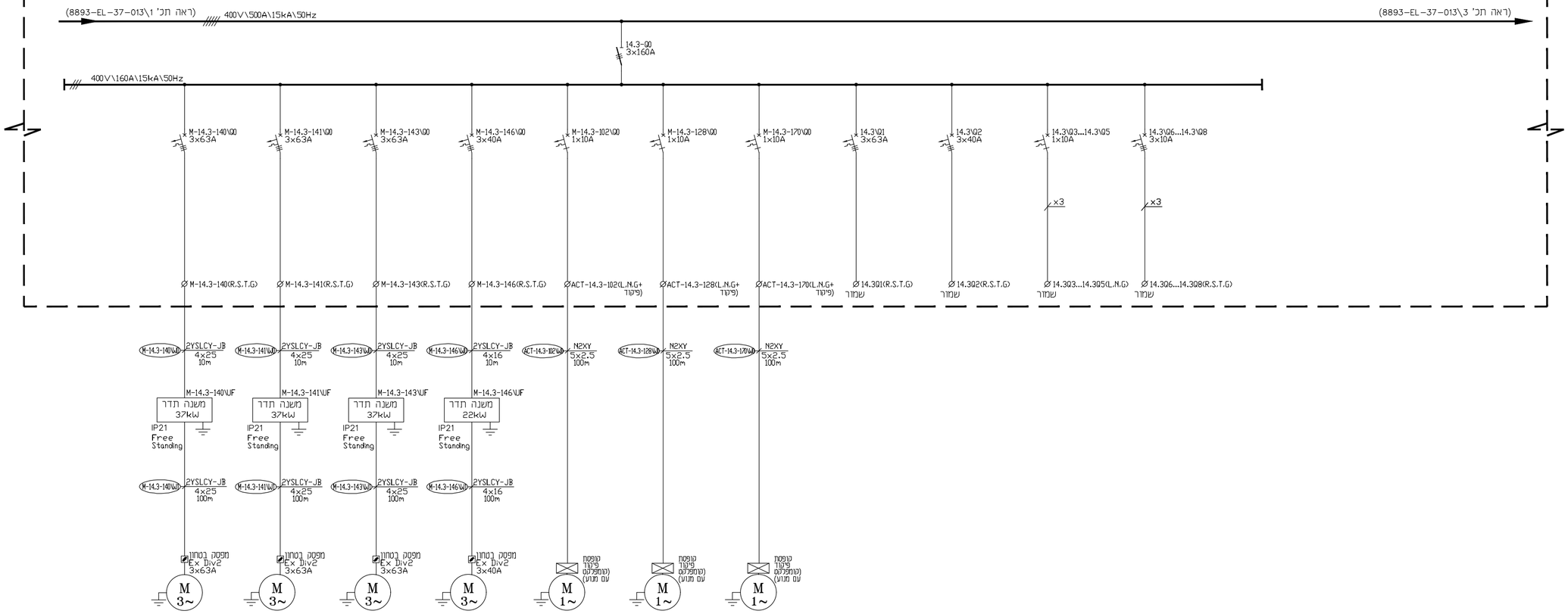
APPROVAL	DESIGN	DATE	SUBJECT/NATURE OF REVISION	REV. NO.
D.Y.	G.R.	15.10.25	TTN1N1	P0

YANAI LTD
Electrical Engineering
■ TEL-AVIV TEL : 03-6479256
□ HAIFA TEL : 04-8422077
□ BEER-SHEVA TEL : 08-6900053
E-MAIL : yani@yanielecta.co.il

קבוצת עומס													
מספר יחידות בקבוצה	14 יחידות בקבוצה זו מחוברות במקביל למאיץ בודד בקצה הרחוק של הכבל												
מספר יחידה	00	M-14-12	M-14-26	M-14-32	ACT-14-03	M-14-46	M-14-52	ACT-14-33	M-14-66	ACT-14-53			
שם יחידה	מדחס לחץ	CENTRIFUGAL PUMP	CENTRIFUGAL PUMP	CENTRIFUGAL PUMP	ELECTRICAL VALVE WITH ACTUATOR	CENTRIFUGAL PUMP	CENTRIFUGAL PUMP	ELECTRICAL VALVE WITH ACTUATOR	CENTRIFUGAL PUMP	ELECTRICAL VALVE WITH ACTUATOR			
הספק נומינלי	189	–	4	3	0.2	4	3	0.2	4	3	0.2		
זרם נומינלי מלא	340	–	7.2	5.4	0.36	7.2	5.4	0.36	7.2	5.4	0.36		
סוג כבל נדרש		–	... כח7	... כח7	–	... כח7	... כח7	–	... כח7	... כח7	–		
מספר וחתך כבלים		8893 EL-00-04\\\\\	8893 EL-00-04\\\\\	8893 EL-00-04\\\\\	–	8893 EL-00-04\\\\\	8893 EL-00-04\\\\\	–	8893 EL-00-04\\\\\	8893 EL-00-04\\\\\	–		



לוח מתנעים 37-MCC
בחדר חשמל מ"נ חדש מס' 37



שם המתקן	מבנה עיכון בוצה מס' 14.3									
מס' הצרכן	M-14.3-140	M-14.3-141	M-14.3-143	M-14.3-146	ACT-14.3-102	ACT-14.3-128	ACT-14.3-170	שמור	שמור	שמור	שמור
שם הצרכן	CENTRIFUGAL PUMP	CENTRIFUGAL PUMP	CENTRIFUGAL PUMP (SPARE)	CENTRIFUGAL PUMP	ELECTRICAL VALVE WITH ACTUATOR	ELECTRICAL VALVE WITH ACTUATOR	ELECTRICAL VALVE WITH ACTUATOR				
הספק הצרכן (KW)	30	30	30	18.5	0.5	0.5	0.5				
זרם נומינלי הצרכן (A)	54	54	54	33	2.2	2.2	2.2				
דגם סכמת פיקוד	... דגם	... דגם	... דגם	... דגם	-	-	-				
מס' תכנית סכמת פיקוד	8893 EL-000-004\\\\	8893 EL-000-004\\\\	8893 EL-000-004\\\\	8893 EL-000-004\\\\	-	-	-				

D.Y.	G.R.	15.10.25	כהערות		P0
APPROVAL.	DESIGN	DATE	SUBJECT/NATURE OF REVISION		REV. NO.

REVISION P0 | ● INFORMATION | ○ TENDER | ○ CONSTRUCTION
DATE 15.10.25 | DATE | DATE

REVISIONS & AMENDMENTS

YANAI LTD
Electrical Engineering
■ TEL-AVIV TEL : 03-6479256
□ HAIFA TEL : 04-8422077
□ BEER-SHEVA TEL : 08-6900053
E-MAIL : yani@yanielecta.co.il

PREPARED FOR:

יובלים אשדוד
מובילים בשבילכם
תאגיד המים והביוב בע"מ

MAIN DESIGNER:

ERICH J. SHAW M.Sc., P.E.
Water quality and treatment / Waste water treatment / Water security

H.G.M Consulting Engineers & Planners (1980) Ltd.
Water, Civil & Environmental Engineering
7 Giborey Israel St., Netanya 4250407, P.O.B. 8583, ISRAEL
South Branch: P.O.B. 282 Ben Gurion College 8499000, ISRAEL
Tel. +972-73-7903900 | hgm@hgm-eng.co.il
Fax. +972-9-8649805 | www.hgm-eng.co.il

PROJECT
UPGRADE & EXPANSIONS OF ASHDOD WwTP

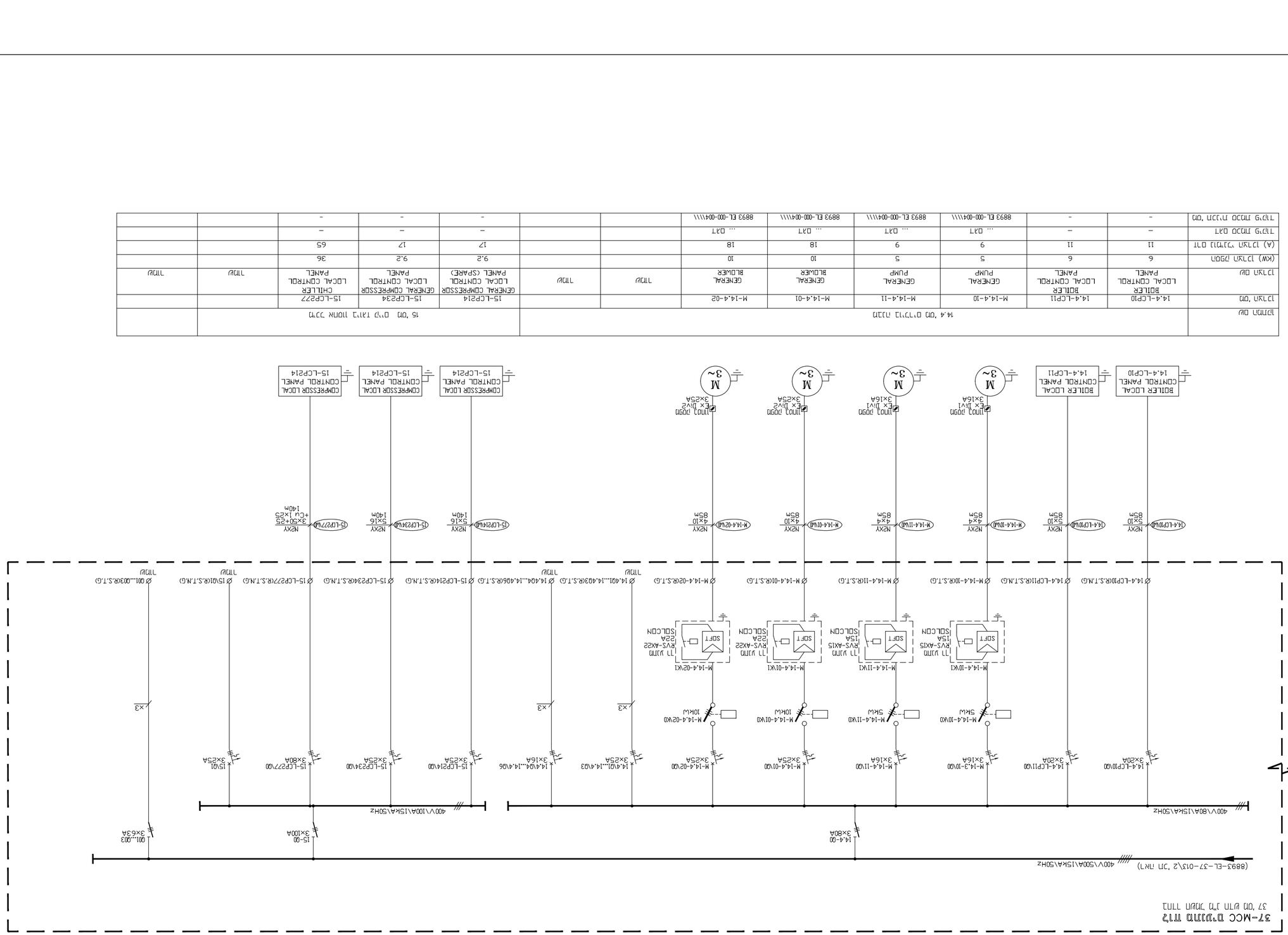
SUBJECT OF DRAWING
חדר חשמל מ"נ חדש מס' 37
לוח מתנעים 37-MCC
תכנית חד קווית

SCALE		DESIGN	DRAWN	CHECKED	APPROVAL
–	NAME	G.R.	G.R.	D.Y.	D.Y.
	SIGNATURE				

DRAWING NO.
8893-EL-37-013\2

PROJECT NO. 8893
DRAWING DIM. A2

יחידת הבקרה	14.4 מס' הדלת הראשית בחדר הדוודים							15 מס' הדלת הראשית בחדר הדוודים			
לוח ראשי	BOILER PANEL LOCAL CONTROL PANEL	BOILER LOCAL CONTROL PANEL	GENERAL PUMP	GENERAL PUMP	GENERAL BLOWER	GENERAL BLOWER		GENERAL COMPRESSOR LOCAL CONTROL PANEL (SPARE)	GENERAL COMPRESSOR LOCAL CONTROL PANEL	CHILLER LOCAL CONTROL PANEL	
מס' הדלת	14.4-LCP10	14.4-LCP11	M-14.4-10	M-14.4-11	M-14.4-01	M-14.4-02		15-LCP214	15-LCP234	15-LCP277	
הספק (kW)	6	6	5	5	10	10		9.2	9.2	36	
(A) זרם מרבי	11	11	9	9	18	18		17	17	65	
סוג כבל	–	–	... 0.4T	... 0.4T	... 0.4T	... 0.4T		–	–	–	
חתך כבל	–	–	4893 EL-000-004\\\\	4893 EL-000-004\\\\	4893 EL-000-004\\\\	4893 EL-000-004\\\\		–	–	–	
מס' הדלת	–	–	4893 EL-000-004\\\\	4893 EL-000-004\\\\	4893 EL-000-004\\\\	4893 EL-000-004\\\\		–	–	–	



PREPARED FOR:

תל"ן ביו"ש בע"מ
TTLW B"Y"Sh LTD.
רח' התאנה 7, אזור התעשייה, 4290000 בית אריה
7 HATEENA ST., IND. ZONE, 4290000 BEIT ARYEH

□ BEER-SHEVA TEL : 08-6900053
□ HAIFA TEL : 04-8422077
■ TEL-AVIV TEL : 03-6479256

E-MAIL : yani@yanielecta.co.il

MAIN DESIGNER:

ERICH J.SHAW M.Sc., P.E.
Water quality and treatment / Water wells and pumping

H.G.M. Consulting Engineers & Planners (1980) Ltd.
Water, Civil & Environmental Engineering
7 Giborey Israel St., Netanya 4250407, P.O.B. 8583, ISRAEL
South Branch: P.O.B. 282 Ben Gurion College 8499000, ISRAEL
Tel. +972-73-2903390 | hgm@hgm-eng.co.il
Fax. +972-9-8649805 | www.hgm-eng.co.il

PROJECT

UPGRADE & EXPANSIONS OF ASHDOD WWTP

SUBJECT OF DRAWING

37 'מס יחידת מיתוג חדשה
37-MCC מיתוג חדש
תל"ן ביו"ש בע"מ

SCALE	–				
	NAME	G.R.	G.R.	D.Y.	D.Y.
	SIGNATURE				
DESIGN	DRAWN	CHECKED	APPROVAL		

DRAWING NO.

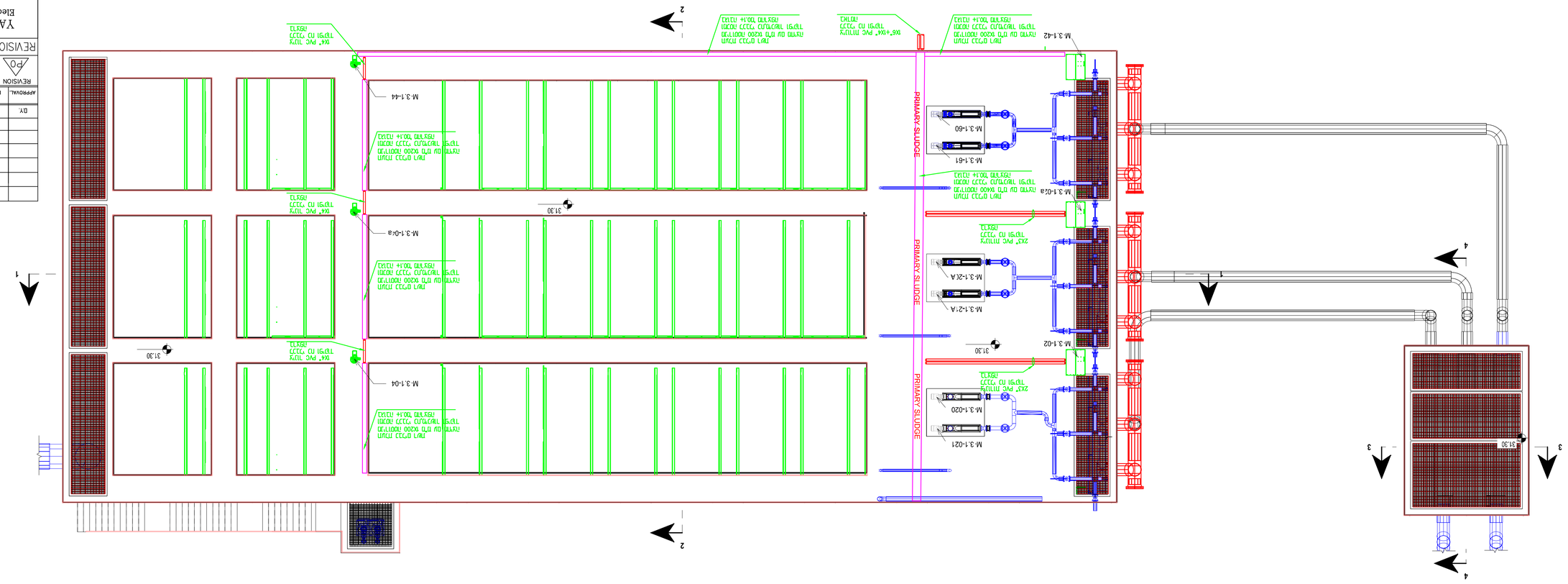
8893-EL-37-013\3

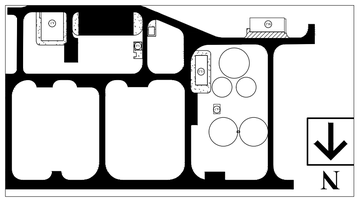
PROJECT NO.	DRAWING DWG.
8893	A2

REVISIONS & AMENDMENTS

REVISION	DATE	DATE	DATE
P0	15.10.25		
● INFORMATION	○ TENDER		○ CONSTRUCTION

APPROVAL	DESIGN	DATE	SUBJECT/NATURE OF REVISION	REV. NO.
D.Y.	G.R.	15.10.25	תיעוד	P0





REVISION	DESCRIPTION	DATE	SUBJECT/NATURE OF REVISION	REV. NO
D.Y.	G.R.	15.10.25	הוצאה למכרז	P0

REVISIONS & AMENDMENTS

REVISION	DATE		DATE
◇ P0	15.10.25		
● INFORMATION	○ TENDER		○ CONSTRUCTION

YANAI LTD
Electrical Engineering
■ TEL-AVIV TEL : 03-6479256
□ HAIFA TEL : 04-8422077
□ BEER-SHEVA TEL : 08-6900053
E-MAIL : yani@yanielecta.co.il

PREPARED FOR:

MAIN DESIGNER:

H.G.M Consulting Engineers & Planners (1980) Ltd.
Water, Civil & Environmental Engineering
7 Ubbsky Israel St. Netanya 4250672, P.O.B. 8583, ISRAEL
South branch: P.O.B. 282 Ben Gurion College 8499000, ISRAEL
Tel. +972-73-3929360 | hgm@hgm-eng.co.il
Fax. +972-9-8649805 | www.hgm-eng.co.il

PROJECT
UPGRADE & EXPANSIONS OF ASHDOD WWTP

SUBJECT OF DRAWING
עדכון מערכת לטיפול בבוץ, תכנון מתקן ל-3.1 מלמ"י
תוספת יחידת סינון

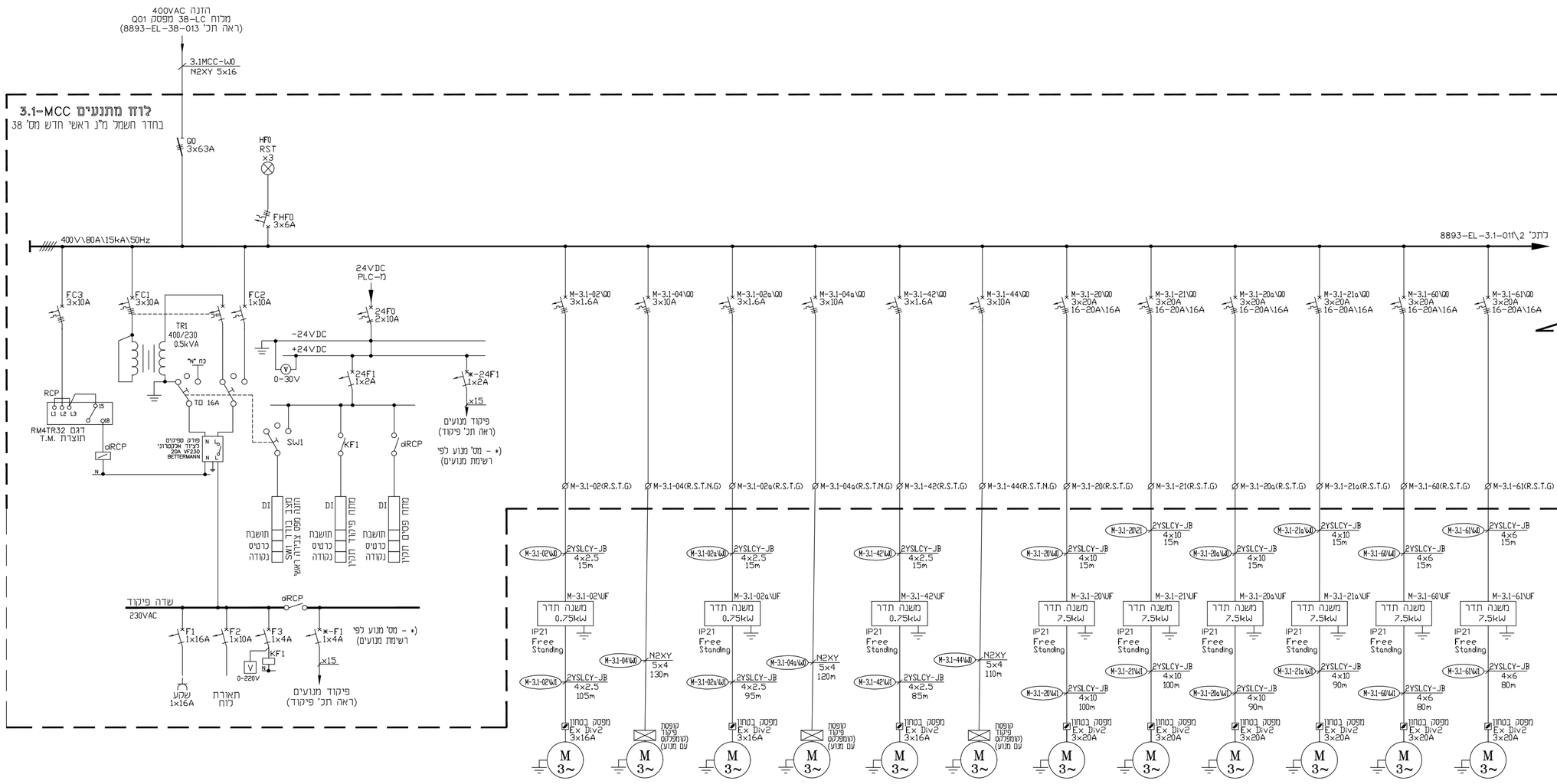
SCALE	NAME	DESIGN	DRAWN	CHECKED	APPROVAL
–		G.R.	G.R.	D.Y.	D.Y.
	SIGNATURE				

DRAWING NO.
8893-EL-3.1-002

PROJECT NO.
8893

DRAWING DIM.
A1

1. כל הרשומות/הכיתובים/הקווים יהיו בעברית, אלא אם כן צוין אחרת.
   הכיתוב יהיה בגובה 2.5-3.0 מ"מ, בהתאם לגודל השרטוט.
2. כל הציוד, הצנרת והמערכות המותקנים על ידי הקבלן יהיו חדשים, ללא שימוש קודם.
   על הקבלן לבדוק ולאשר מידות בשטח לפני הזמנת ציוד וביצוע.
   כל שינוי ביחס לתכנון המאושר יש לתאם מראש עם המתכנן.
3. הקבלן אחראי לתיאום מלא עם כל הגורמים המעורבים בפרויקט.
   כולל תיאום מיקום נקודות חיבור, מעברים, פתחים ותשתיות נלוות.
4. הקבלן אחראי לבדיקת התאמת ציוד ומערכות לתנאי השטח בפועל.
   לפני אספקה, התקנה או הזמנת ציוד, על הקבלן לוודא התאמה מלאה לתנאי השטח.
5. הקבלן יהיה רשאי להציע שינויים בתכנון, בכפוף לאישור המתכנן והמזמין.
   כל שינוי יבוצע רק לאחר קבלת אישור בכתב.
6. הקבלן יבצע בדיקות ובחינות, יידרש לתת הודעה מראש על מועדי הבדיקות ויאפשר נוכחות נציגי המזמין והמתכנן.
   הודעה כאמור תינתן לפחות 48 שעות מראש.
7. הקבלן יהיה אחראי לכל הנזקים שייגרמו במהלך ביצוע עבודותיו, לרכוש ולגופים שונים, ויפצה את המזמין בגין כל נזק שייגרם.



שם המתקן	מבנה שקוע ראשוני מס' 3.1													
מס' הצרכן	Q0			M-3.1-02	M-3.1-04	M-3.1-02a	M-3.1-04a	M-3.1-42	M-3.1-44	M-3.1-20	M-3.1-21	M-3.1-20a	M-3.1-21a	M-3.1-60	M-3.1-61
				PRIMARY CLARIFIER No.1		PRIMARY CLARIFIER No.2		PRIMARY CLARIFIER No.3							
שם הצרכן	כניסה כלוח	פיקוד מנועים		SCRAPPER	AUTOMATIC SCUM REMOVAL SYSTEM	SCRAPPER	AUTOMATIC SCUM REMOVAL SYSTEM	SCRAPPER	AUTOMATIC SCUM REMOVAL SYSTEM	SLUDGE PUMP No.1 SPARE	SLUDGE PUMP No.2	SLUDGE PUMP No.3 SPARE	SLUDGE PUMP No.4	SLUDGE PUMP No.5 SPARE	SLUDGE PUMP No.6
הספק הצרכן (KW)	17	-		0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	5	5	5	5	5	5
זרם נומינלי הצרכן (A)	51	-		0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5
דגם סכמת פיקוד		-		B דגם	-	B דגם		B דגם		G דגם	G דגם	G דגם	G דגם	G דגם	G דגם
מס' תכנית סכמת פיקוד				8893 EL-000-004\2	-	8893 EL-000-004\2		8893 EL-000-004\2		8893 EL-000-004\7	8893 EL-000-004\7	8893 EL-000-004\7	8893 EL-000-004\7	8893 EL-000-004\7	8893 EL-000-004\7

D.Y.	G.R.	15.10.25	להערות	P0
APPROVAL.	DESIGN	DATE	SUBJECT/NATURE OF REVISION	REV. NO.

REVISION P0 ● INFORMATION ○ TENDER ○ CONSTRUCTION

DATE 15.10.25 | DATE | DATE

REVISIONS & AMENDMENTS

YANAI LTD
Electrical Engineering
■ TEL-AVIV TEL : 03-6479256
□ HAIFA TEL : 04-8422077
□ BEER-SHEVA TEL : 08-6900053
E-MAIL : yani@yanielecta.co.il

PREPARED FOR:

יובלים אשדוד
מובילים בשבילכם
תאגיד המים והביוב בעיר

MAIN DESIGNER:

ERICH J. SHAW M.Sc., P.E.
Water quality and treatment / Waste water treatment / Water security

H.G.M Consulting Engineers & Planners (1980) Ltd.
Water, Civil & Environmental Engineering
7 Giborey Israel St., Netanya 4250407, P.O.B. 8583, ISRAEL
South Branch: P.O.B. 282 Ben Gurion College 8499000, ISRAEL
Tel. +972-73-7903900 | hgm@hgm-eng.co.il
Fax. +972-9-8649805 | www.hgm-eng.co.il

PROJECT
UPGRADE & EXPANSIONS OF ASHDOD WwTP

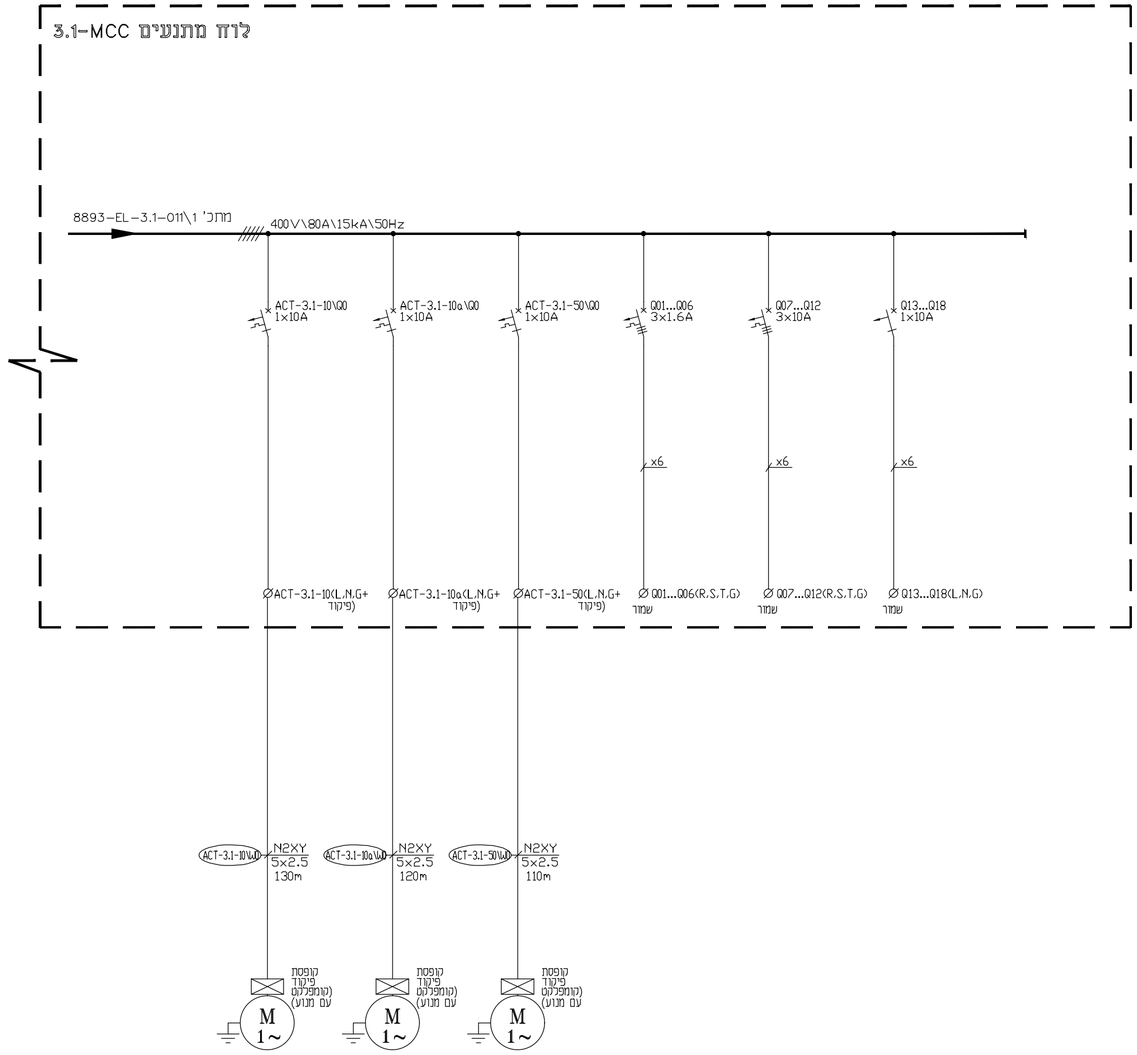
SUBJECT OF DRAWING
חדר חשמל מ"נ ראשי חדש מס' 38
לוח מתנעים 3.1-MCC
תכנית חד קווית

SCALE		DESIGN	DRAWN	CHECKED	APPROVAL
-	NAME	G.R.	G.R.	D.Y.	D.Y.
	SIGNATURE				

DRAWING NO.
8893-EL-3.1-011\1

PROJECT NO. 8893 | DRAWING DIM. A2

לוח מתנעים 3.1-MCC



שם המתקן	מבנה שקוע ראשוני מס' 3.1					
מס' הצרכן	ACT-3.1-10	ACT-3.1-10a	ACT-3.1-50	שמור	שמור	שמור
שם הצרכן	ELECTRICAL VALVE WITH ACTUATOR	ELECTRICAL VALVE WITH ACTUATOR	ELECTRICAL VALVE WITH ACTUATOR			
הספק הצרכן (KW)	0.1	0.1	0.1			
זרם נומינלי הצרכן (A)	0.5	0.5	0.5			
דגם סכמת פיקוד	-	-	-			
מס' תכנית סכמת פיקוד	-	-	-			

D.Y.	G.R.	15.10.25	הערות	P0
APPROVAL.	DESIGN	DATE	SUBJECT/NATURE OF REVISION	REV. NO.

REVISION P0 | ● INFORMATION | ○ TENDER | ○ CONSTRUCTION

DATE 15.10.25 | DATE | DATE

REVISIONS & AMENDMENTS

YANAI LTD
Electrical Engineering

■ TEL-AVIV TEL : 03-6479256
□ HAIFA TEL : 04-8422077
□ BEER-SHEVA TEL : 08-6900053

E-MAIL : yani@yanielecta.co.il

PREPARED FOR:

יובלים אשדוד
מובילים בשבילכם
תאגיד המים והביוב בעיר

MAIN DESIGNER:

ERICH J. SHAW M.Sc., P.E.
Water quality and treatment / Waste water treatment / Water security

H.G.M Consulting Engineers & Planners (1980) Ltd.
Water, Civil & Environmental Engineering
7 Giborey Israel St., Netanya 4250407, P.O.B. 8583, ISRAEL
South Branch: P.O.B. 282 Ben Gurion College 8499000, ISRAEL
Tel. +972-73-7903900 | hgm@hgm-eng.co.il
Fax. +972-9-8649805 | www.hgm-eng.co.il

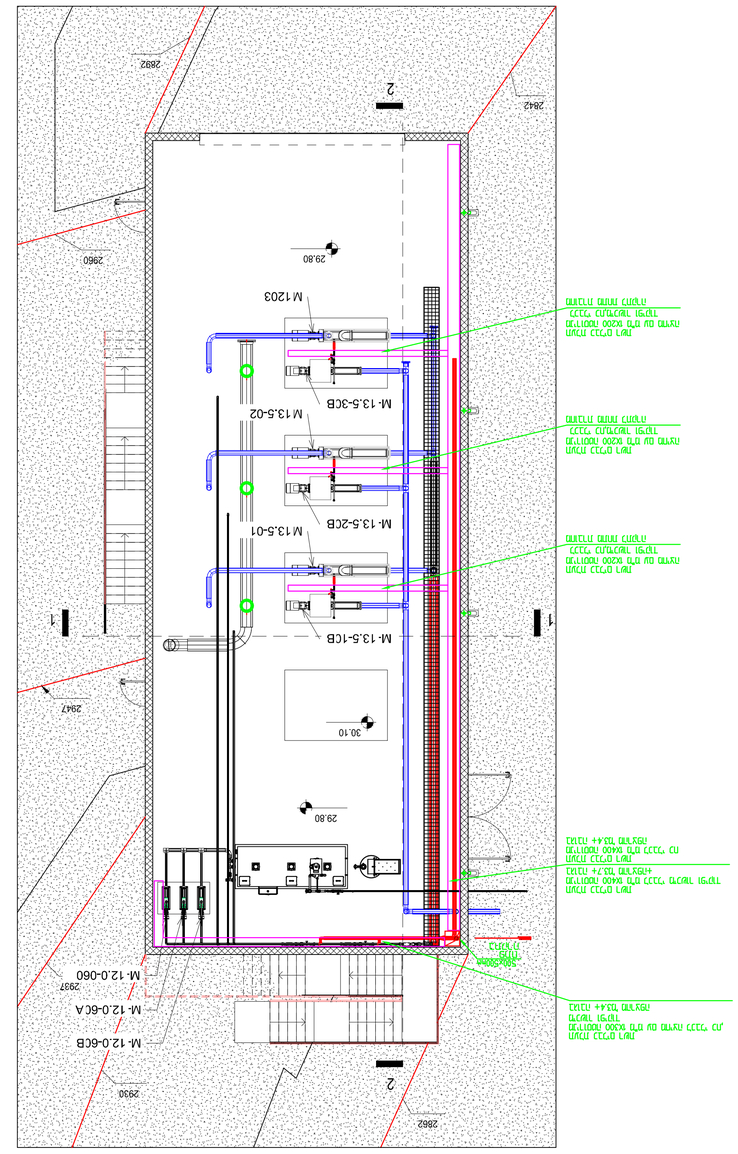
PROJECT
UPGRADE & EXPANSIONS OF ASHDOD WwTP

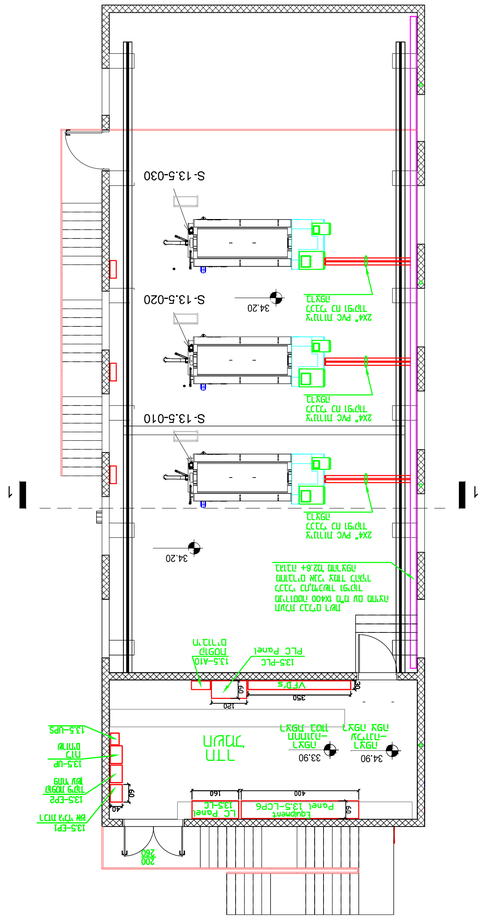
SUBJECT OF DRAWING
חדר חשמל מ"נ ראשי חדש מס' 38
3.1-MCC לוח מתנעים
תכנית חד קווית

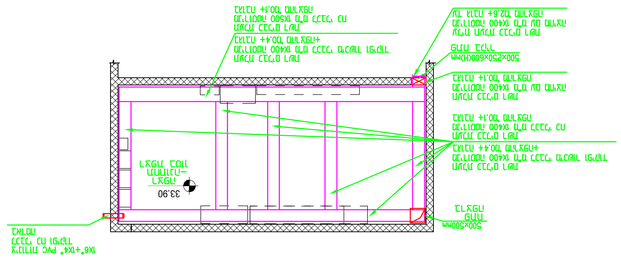
SCALE		DESIGN	DRAWN	CHECKED	APPROVAL
-	NAME	G.R.	G.R.	D.Y.	D.Y.
	SIGNATURE				

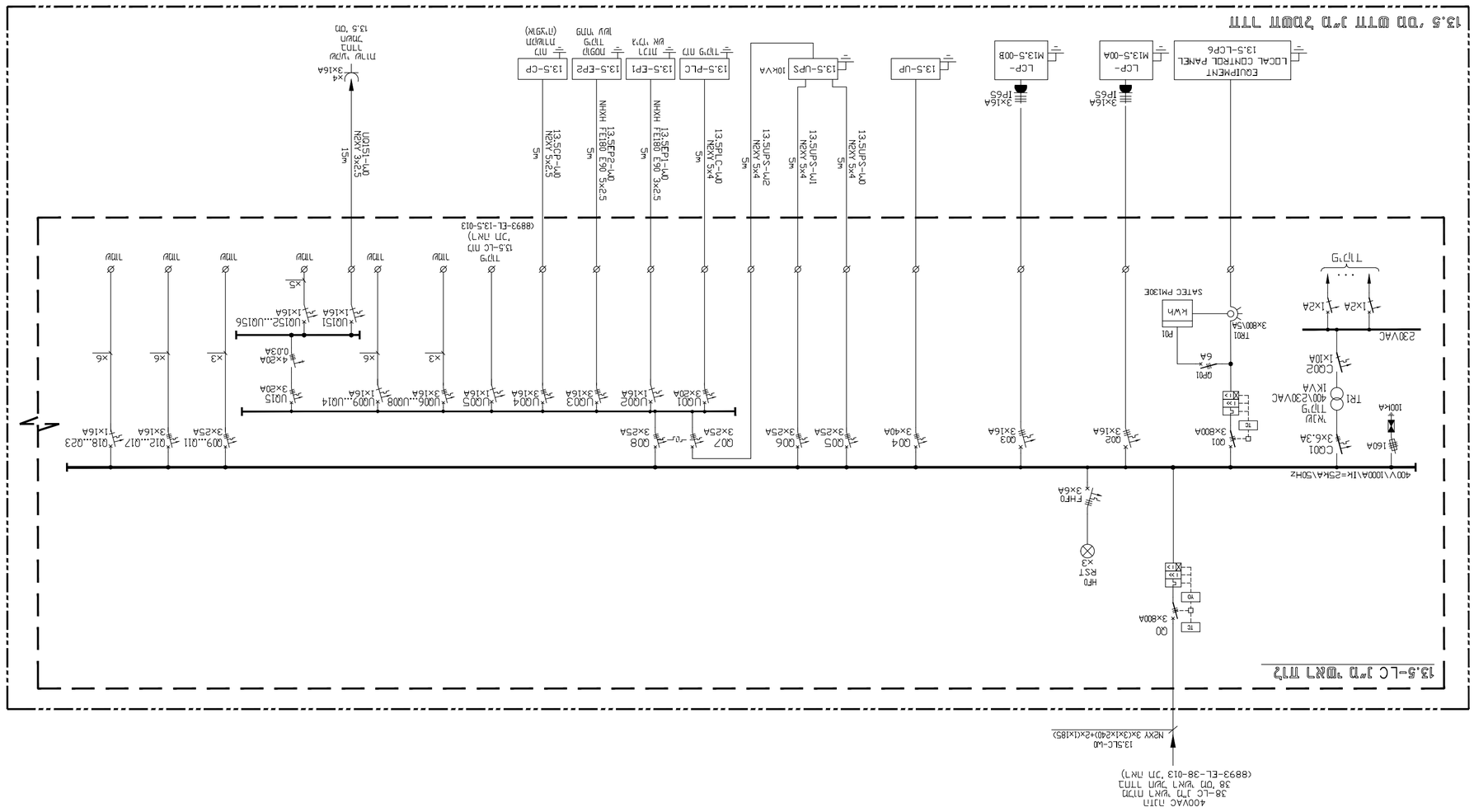
DRAWING NO.
8893-EL-3.1-011\2

PROJECT NO. 8893 | DRAWING DIM. A2






מערכת מחשוב ובקרה
כבלים בתעלות
מערכת מחשוב ובקרה
כבלים בתעלות
מערכת מחשוב ובקרה
כבלים בתעלות



13.5 מ"ר לוח חשמל ראשי (מת"ח)

מקור הזנה	13.5 מ"ר לוח חשמל ראשי (מת"ח)				
לוח/ציוד	13.5-UP	13.5-LCP6	LCP-M13.5-00A	LCP-M13.5-00B	13.5-UP
לוח/ציוד	מת"ח לוח חשמל ראשי	LOCAL CONTROL PANEL	TRAVELING HOIST AND WINCH	ELECTRIC CLAMSHELL BUCKET	13.5 לוח חשמל ראשי (מת"ח)
הספק מותקן (kW)	380	370	3	3	20
זרם תכנון מרבי (A)	680	668	6	6	28
שם לוח/ציוד	13.5LCP6-W0	M13.5-00AW0	M13.5-00BW0	13.5UP-W0	
מקור הזנה	N2XY 2x(3x1x240)+(1x240) + CuPVC 1x240		N2XY 5x2.5	N2XY 5x2.5	N2XY 5x6 + CuPVC 1x16
אורך כבל	10m		45m	45m	10m

:הערות

1. לוח חשמל ראשי 13.5-LCP6 (מת"ח) 13.5-012-8893-EL.
2. הזנת לוח חשמל ראשי 13.5 (מת"ח) מלוח חשמל ראשי 38 (מהיח).

PROJECT NO.	8893
DRAWING DWG.	A2

DRAWING NO. 8893-EL-13.5-011

SCALE		DESIGN	DRAWN	CHECKED	APPROVAL
—	NAME	G.R.	G.R.	D.Y.	D.Y.
	SIGNATURE				

SUBJECT OF DRAWING
לוח 13.5-LC מ"ר 38 (מהיח)
מערכת חשמל ראשי

PROJECT
UPGRADE & EXPANSIONS OF ASHDOD WWTP

H.G.M Consulting Engineers & Planners (1980) Ltd.
Water, Civil & Environmental Engineering
7 Giborey Israel St., Netanya 4250407, P.O.B. 8583, ISRAEL
South Branch: P.O.B. 282 Ben Gurion College 8499000, ISRAEL
Tel. +972-73-7903900 | hgm@hgm-eng.co.il
Fax. +972-9-8649805 | www.hgm-eng.co.il

MAIN DESIGNER:

PREPARED FOR:

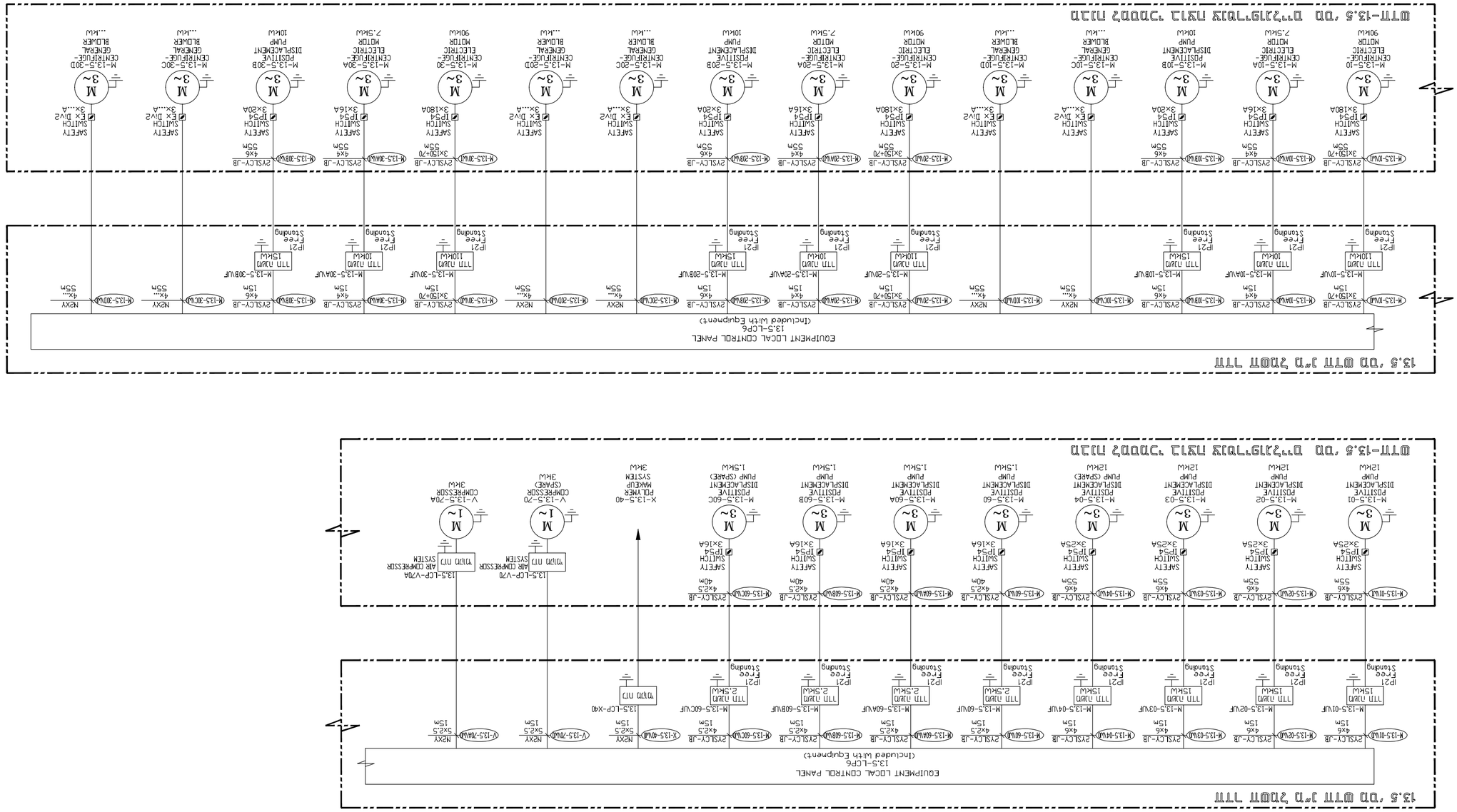
מתקן טיהור שפכים אשדוד
מפעל לטיהור שפכים

YANAI LTD
Electrical Engineering
■ TEL-AVIV TEL : 03-6479256
□ HAIFA TEL : 04-8422077
□ BEER-SHEVA TEL : 08-6900053
E-MAIL : yanio@yanielecta.co.il

REVISIONS & AMENDMENTS

REVISION	DATE	INFORMATION	DATE	TENDER	DATE	CONSTRUCTION
P0	15.10.25					

APPROVAL	DESIGN	SUBJECT/NATURE OF REVISION	DATE	REV. NO.
D.Y.	G.R.	הזנת לוח	15.10.25	P0



H.G.M Consulting Engineers & Planners (1980) Ltd.
Water, Civil & Environmental Engineering
7 Giborey Israel St., Netanya 4250407, P.O.B. 8583, ISRAEL
South Branch: P.O.B. 282 Ben Gurion College 8499000, ISRAEL
Tel. +972-73-2903900 | hgm@hgm-eng.co.il
Fax. +972-9-8649805 | www.hgm-eng.co.il

PROJECT

UPGRADE & EXPANSIONS OF ASHDOD WWTP

SUBJECT OF DRAWING

מערכת החשמל ותקשורת
עדכון מתח 13.5 קו
13.5-LCP6 מרכזיית
מרכזיית חדשה

SCALE		DESIGN	DRAWN	CHECKED	APPROVAL
—	NAME	G.R.	G.R.	D.Y.	D.Y.
	SIGNATURE				

DRAWING NO.

8893-EL-13.5-012

PROJECT NO.

8893

DRAWING DIM.

A2

MAIN DESIGNER:

ERICH J. SHAW

PREPARED FOR:

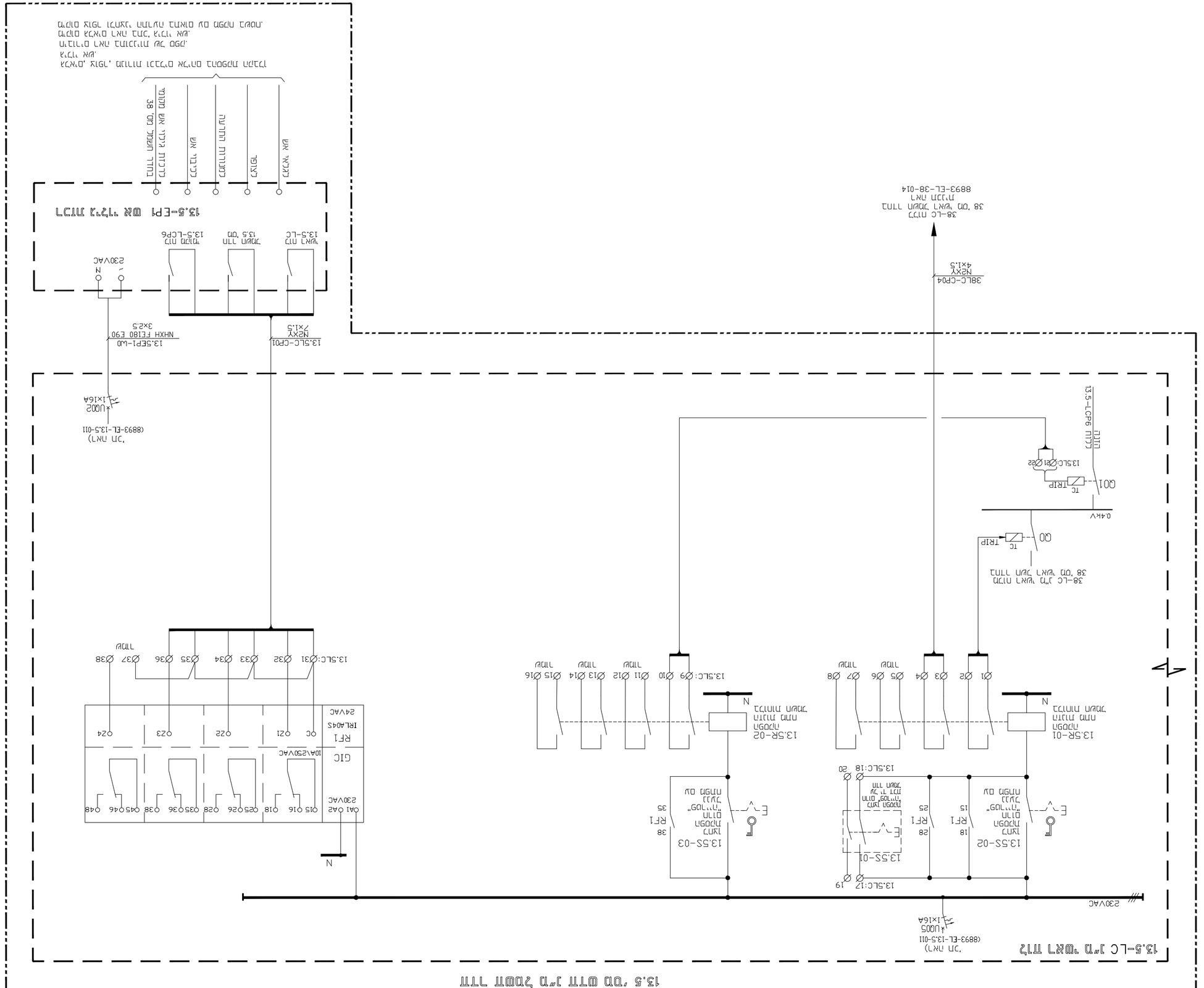
מי"מ מרחבי דן
מכון טיהור שפכים רמת החובב

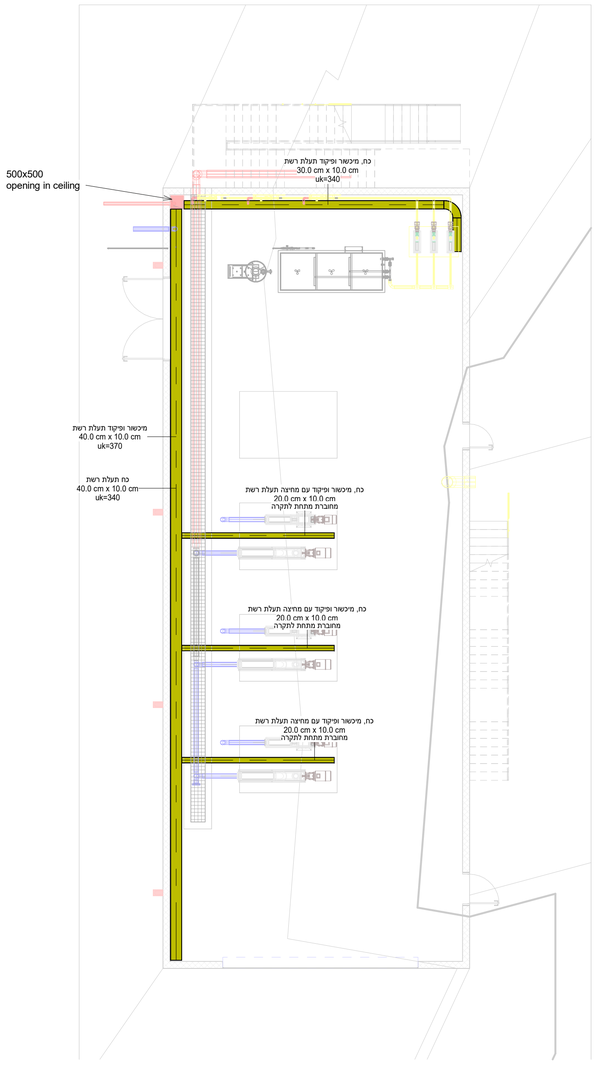
YANAI LTD
Electrical Engineering
■ TEL-AVIV TEL : 03-6479256
□ HAIFA TEL : 04-8422027
□ BEER-SHEVA TEL : 08-6900053
E-MAIL : yani@yanielecta.co.il

REVISIONS & AMENDMENTS

REVISION	DATE	DESCRIPTION	REV. NO.
APPROVAL	15.10.25	הוצאה לביצוע	P0
D.Y	G.R.		

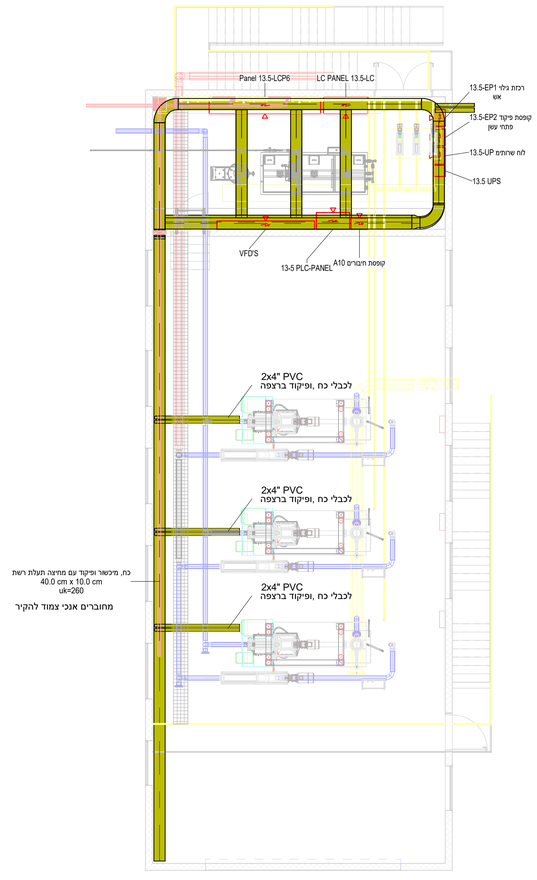
REVISION: P0 — DATE: 15.10.25
INFORMATION ● TENDER ○ CONSTRUCTION ○


13.5-LC מיגון מרוחק
38 מ"מ ערכת כבלים
מ"ר נחושת
38LC-CP04
N2XY
4x1.5
8893-EL-38-014
38-LC מיגון מרוחק
38 מ"מ ערכת כבלים
מ"ר נחושת
38LC-CP04
N2XY
4x1.5
13.5-EP1 מבנה מיגון
מיגון מרוחק
13.5-LC
13.5 מ"מ
13.5-LCP6
מיגון מרוחק
מיגון מרוחק
מיגון מרוחק
מיגון מרוחק
מיגון מרוחק
38 מ"מ ערכת כבלים
מ"ר נחושת
230VAC
N
13.5EP1-W0
NHXH FE180 E90
3x2.5
13.5LC-CP01
N2XY
4x1.5
(8893-EL-13.5-01
מ"ר נחושת)
4x16A
4xU002
230VAC
13.5-LCP6 כללי
Q01
TRIP
TC
13.5LC:Ø1 Ø2
0.4kV
Q0
TRIP
TC
38-LC מ"מ ערכת כבלים
38 מ"מ ערכת כבלים
0.4kV
(8893-EL-13.5-01
מ"ר נחושת)
4xU005
4x16A
230VAC
13.5LC:12 Ø
19
13.5LC:18 Ø
20
13.5S-01
13.5S-02
מגען עזר
מגען עזר
מגען עזר



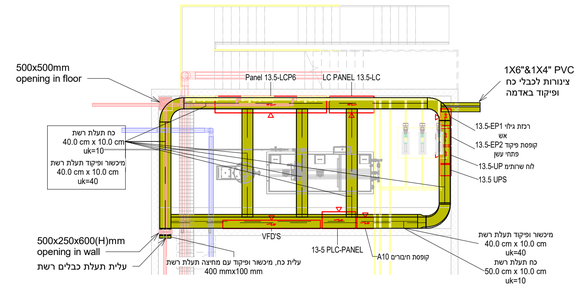
1 Level 1 - Cable Tray

1 : 100



2 Level 2 - Cable Tray

1 : 100



3 Level 2 - Cable Tray under electric room

1 : 100

הערות כלליות:

1. כל הדלתות, חלונות, תריסים וגדרות יבוצעו מפח\ברזל מגולן בורג 1/4" - אום מרותך, הכנה לגישורי הארקה (בורג לכל חלק וחלק בנפרד)
2. כל"ל לגבי קונסטרוקציית הרצפה ולכיסוי פח מרוג, כאשר גם לקטעי הכיסויים תבוצע הכנה כנ"ל. גישורי הארקה יבוצעו ע"י ליצות נחושת שזורה ומגישה בתוך 16 ממ"ר
3. יש לקחת בחשבון אספקה והתקנה של כיסוי פח מרוג לכל הרצפה בחדר חשמל
4. פתחי מעבר יציאת הכבלים \ תעלות יאטמו לאחר השחלת הכבלים ע"י פוליאורטן מוקצף עם סיגים מטיפוס כבה מאליו מתוצרת קיסריה פולימרים
5. פתח יציאת הכבלים למתקן יאטם ע"י קבלן החשמל, בשלבים לפי שכבות הכבלים בתעלה, בעזרת פלטת פרטינקס בעובי 8 מ"מ, והשלמת כיסוי חול על הכבלים. בסוף העבודה יאטם הפתח מבפנים כמפורט בהערה 4
6. המבנה יהיה בדרגת אטימה IP65
7. קונסטרוקציה רצפה צפה יש לתאם עם יועץ קונסטרוקציה ולבצע לפי תוכניות קונסטרוקציה

הערות לחדר חשמל:

1. מובילים כבלי חשמל ומיכשור יהיו תעלות רשת נירוסטה 304 גובה 55 תוצרת בטרמן או שוו"ע מאושר
2. התמיכות מנירוסטה 304 כנ"ל,יהיו מקוריים , יעודיים לתפקודם , מוצרים ע"י יצרן מובילי הכבלים

הערות לחדר ציוד:

1. מובילים כבלי חשמל ומיכשור יהיו תעלות רשת נירוסטה 316 גובה 55 תוצרת בטרמן או שוו"ע מאושר
2. התמיכות מנירוסטה 316 כנ"ל,יהיו מקוריים,יעודיים לתפקודם,מוצרים ע"י יצרן מובילי הכבלים

D.Y.	G.R.	15.10.25	להערות	P0
APPROVAL	DESIGN	DATE	SUBJECT/NATURE OF REVISION	REV. NO.

REVISION △ | ● INFORMATION | ○ TENDER | ○ CONSTRUCTION

DATE 15.10.25 | DATE | DATE

REVISIONS & AMENDMENTS

YANAI LTD
Electrical Engineering
■ TEL-AVIV TEL : 03-6479256
□ HAIFA TEL : 04-8422077
□ BEER-SHEVA TEL : 08-6900053
E-MAIL : yani@yanieleela.co.il

PREPARED FOR:

יובלים אשדוד
מובילים בשבילכם
האגד המים והביוב בעיר

MAIN DESIGNER:

H.G.M. Consulting Engineers & Planners (1980) Ltd.
Water, Civil & Environmental Engineering
7 Giborey Israel St., Netanya 4250407, P.O.B. 8583, ISRAEL
South Branch: P.O.B. 282 Ben Gurion College 8499000, ISRAEL
Tel. +972-73-7903900 hgm@hgm-eng.co.il
Fax. +972-9-8649805 www.hgm-eng.co.il

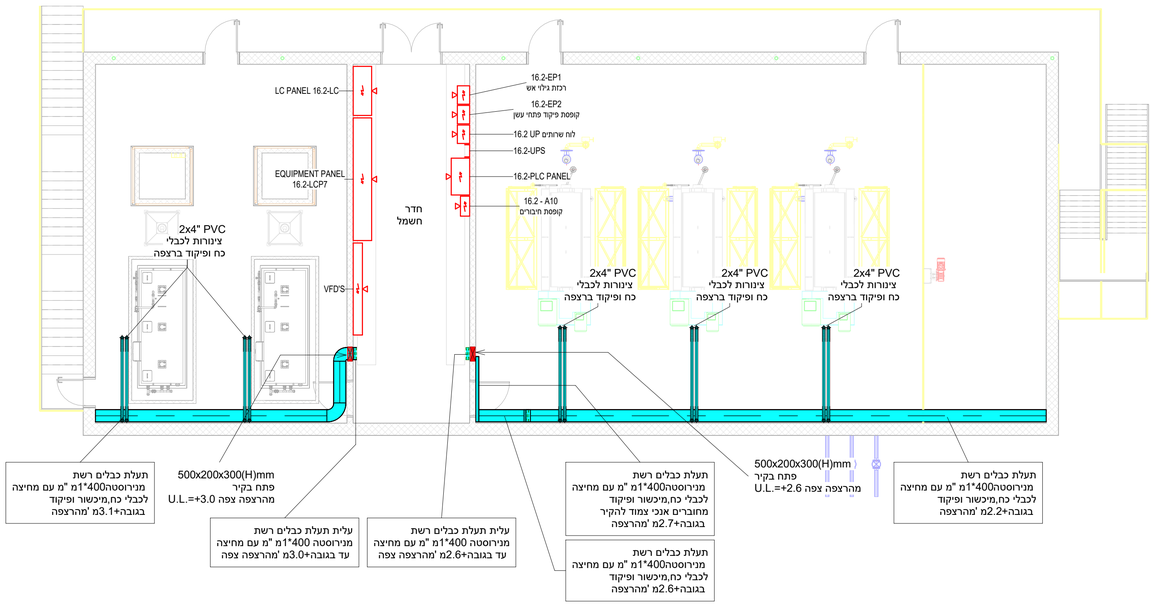
PROJECT
UPGRADE & EXPANSION OF ASHDOD WwTP

SUBJECT OF DRAWING
מבנה למסמכי בוצה
צנטריפוגליים מס' 13.5-חדש
מיקום לוחות חשמל,תווטי תעלות חשמל

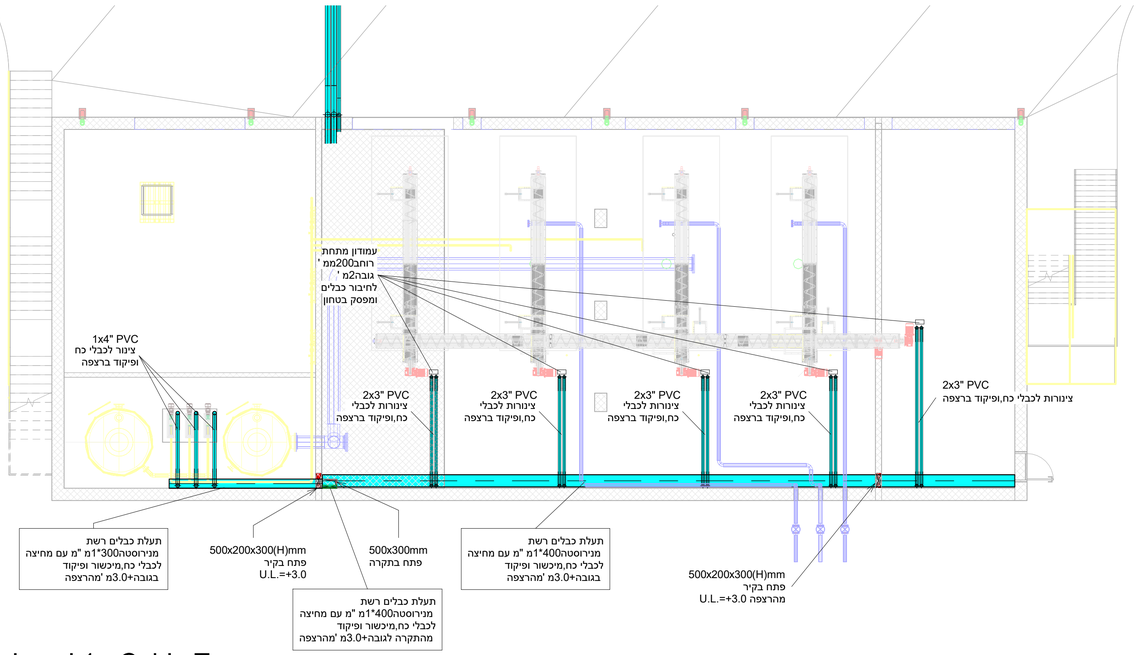
SCALE		DESIGN	DRAWN	CHECKED	APPROVAL
1 : 100	NAME	G.R.	E.K.	D.Y.	D.Y.

DRAWING NO.
8893-EL-13.5-002

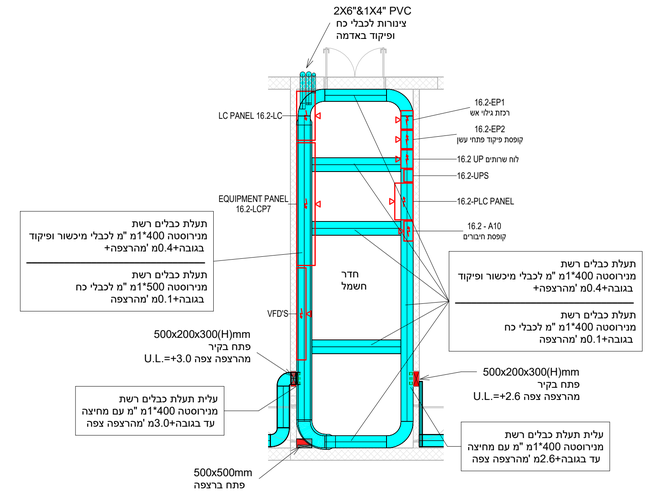
PROJECT NO.	DRAWING DIM.
8893	A1



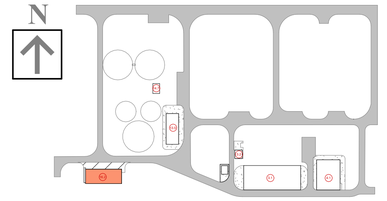
2 Level 2 - Cable Tray
1 : 100



1 Level 1 - Cable Tray
1 : 100



3 Level 2 - Cable Tray under electrical room
1 : 100



הערות כלליות:

1. כל הדלתות, חלונות, תריסים וגדרות יבוצעו מפח\ ברזל כולל בורג"1\4 - אום מרותך,הכנה לגישורי הארקה)בורג לכל חלק וחלק בנפרד(
2. כל" ל לגבי קונסטרוקצית הרצפה ולכיסוי" פח מרוג , כאשר גם לקטעי הכיסויים תבוצע הכנה כנ"ל .גישורי הארקה יבוצעו ע" י ליצות נחושת שזורה גמישה בחתך16מם "ר
3. יש לקחת בחשבון אספקה והתקנה של כיסוי" פח מרוג לכל הרצפה בחדר חשמל
4. פתחי מעבר יציאת הכבלים \תעלות יאטמו לאחר השחלת הכבלים ע" קבלן החשמל ע" י פוליאוריטן מוקצף עם סיגים מטיפוס כבה מאליו מתוצרת קיסריה פולימרים
5. פתח יציאת הכבלים למתקן יאטם ע" קבלן החשמל , בשלבים לפי שכבות הכבלים בתעלה, בעזרת פלטת פרטינקס בעובי8מ " מ ,והשלמת כיסוי חול על הכבלים .בסוף העבודה יאטם הפתח מבפנים כמפורט בהערה4
6. המבנה יהיה בדרגת אטימה IP65
7. קונסטרוקציה רצפה צפה יש לתאם עם יועץ קונסטרוקציה ולבצע לפי תוכניות קונסטרוקציה

הערות לחדר חשמל:

1. מובילים כבלי חשמל ומיכשור יהיו תעלות רשת נירוסטה304 גובה 55תוצרת בטרמן או שוו "ע מאושר
2. התמיכות מנירוסטה304כנ "ל, יהיו מקוריים , יעודיים לתפקודם ,מוצרים ע" יצרן מובילי הכבלים

הערות לחדר ציוד:

1. מובילים כבלי חשמל ומיכשור יהיו תעלות רשת נירוסטה316 גובה 55תוצרת בטרמן או שוו "ע מאושר
2. התמיכות מנירוסטה316כנ "ל,יהיו מקוריים,יעודיים לתפקודם,מוצרים ע" יצרן מובילי הכבלים

D.Y.	G.R.	15.10.25	להערות	P0
APPROVAL	DESIGN	DATE	SUBJECT/NATURE OF REVISION	REV. NO.

REVISION P0 | ● INFORMATION ○ TENDER ○ CONSTRUCTION | DATE 15.10.25 | DATE | DATE

REVISIONS & AMENDMENTS

YANAI LTD
Electrical Engineering
■ TEL-AVIV TEL : 03-6479256
□ HAIFA TEL : 04-8422077
□ BEER-SHEVA TEL : 08-6900053
E-MAIL : yani@yanielecta.co.il

PREPARED FOR:

יובלים אשדוד
מובילים בשבילכם
תאגיד המים והביוב בערים

MAIN DESIGNER:

ERICH J. SHAW
H.G.M. Consulting Engineers & Planners (1980) Ltd.
Water, Civil & Environmental Engineering
7 Giborey Israel St., Netanya 4250407, P.O.B. 8583, ISRAEL.
South Branch: P.O.B. 282 Ben Gurion College 8499000, ISRAEL.
Tel. +972-73-7903900 hgm@hgm-eng.co.il
Fax. +972-9-8649805 www.hgm-eng.co.il

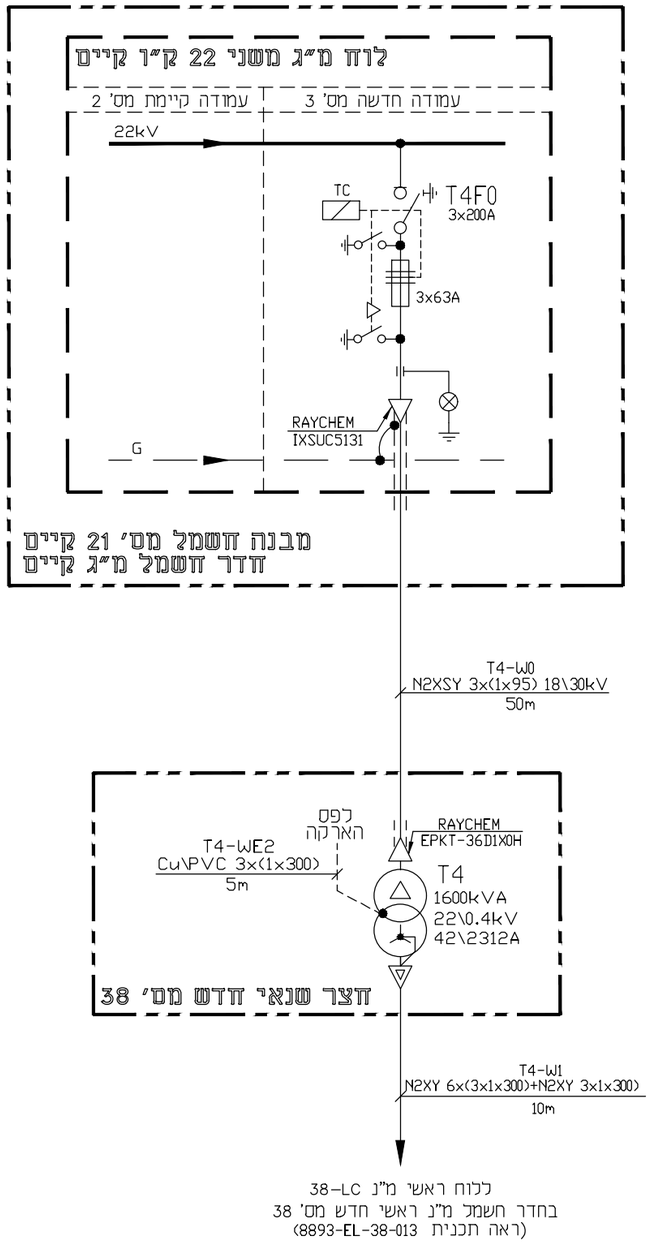
PROJECT
UPGRADE & EXPANSION OF ASHDOD WwTP

SUBJECT OF DRAWING
מבנה למסמכי בוצה
מס '16.2-חדש
מיקום לוחות חשמל,תוואי תעלות חשמל

SCALE		DESIGN	DRAWN	CHECKED	APPROVAL
1 : 100	NAME	G.R.	E.K.	D.Y.	D.Y.

DRAWING NO. 04044-EL-16.2-002

PROJECT NO. 04044 | DRAWING DIM. A1



D.Y.	G.R.	15.10.25	להערות	P0
APPROVAL.	DESIGN	DATE	SUBJECT/NATURE OF REVISION	REV. NO.

REVISION	● INFORMATION	○ TENDER	○ CONSTRUCTION
P0	DATE 15.10.25	DATE	DATE

REVISIONS & AMENDMENTS

YANAI LTD
Electrical Engineering

■ TEL-AVIV TEL : 03-6479256
□ HAIFA TEL : 04-8422077
□ BEER-SHEVA TEL : 08-6900053
E-MAIL : yani@yanielecta.co.il

PREPARED FOR:

יובלים אשדוד
מובילים בשבילכם
תאגיד המים והביוב בע"מ

MAIN DESIGNER:

ERICH J. SHAW M.Sc., P.E.
Water quality and treatment / Waste water treatment / Water security

H.G.M Consulting Engineers & Planners (1980) Ltd.
Water, Civil & Environmental Engineering
7 Giborey Israel St., Netanya 4250407, P.O.B. 8583, ISRAEL
South Branch: P.O.B. 282 Ben Gurion College 8499000, ISRAEL
Tel. +972-73-7903900 | hgm@hgm-eng.co.il
Fax. +972-9-8649805 | www.hgm-eng.co.il

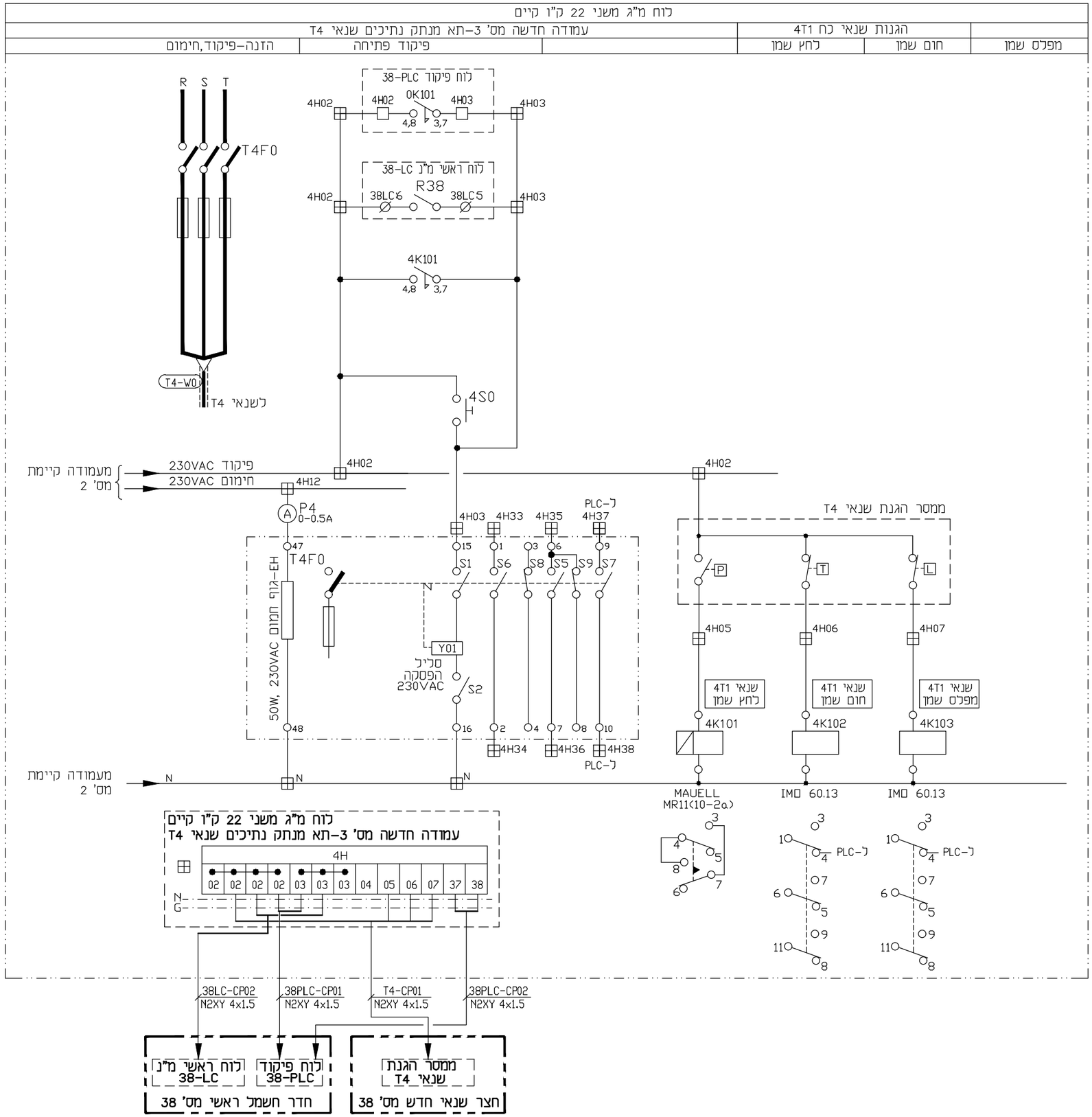
PROJECT
UPGRADE & EXPANSIONS OF ASHDOD WwTP

SUBJECT OF DRAWING
תוספת עמודה חדשה ללוח מ"ג משני קיים
תכנית חד קווית

SCALE		DESIGN	DRAWN	CHECKED	APPROVAL
—	NAME	G.R.	G.R.	D.Y.	D.Y.
	SIGNATURE				

DRAWING NO.
8893-EL-38-011

PROJECT NO.	DRAWING DIM.
8893	A3



D.Y.	G.R.	15.10.25	להערות	P0
APPROVAL.	DESIGN	DATE	SUBJECT/NATURE OF REVISION	REV. NO.

REVISION P0 | ● INFORMATION DATE 15.10.25 | ○ TENDER DATE | ○ CONSTRUCTION DATE

REVISIONS & AMENDMENTS

YANAI LTD
Electrical Engineering

■ TEL–AVIV TEL : 03–6479256
□ HAIFA TEL : 04–8422077
□ BEER–SHEVA TEL : 08–6900053
E–MAIL : yani@yanielecta.co.il

PREPARED FOR:

יובלים אשדוד
מובילים בשבילכם
תאגיד המים והביוב בעיר

MAIN DESIGNER:

ERICH J. SHAW M.Sc., P.E.
Water quality and treatment / Waste water treatment / Water security

H.G.M Consulting Engineers & Planners (1980) Ltd.
Water, Civil & Environmental Engineering
7 Giborey Israel St., Netanya 4250407, P.O.B. 8583, ISRAEL
South Branch: P.O.B. 282 Ben Gurion College 8499000, ISRAEL
Tel. +972-73-7903900 | hgm@hgm-eng.co.il
Fax. +972-9-8649805 | www.hgm-eng.co.il

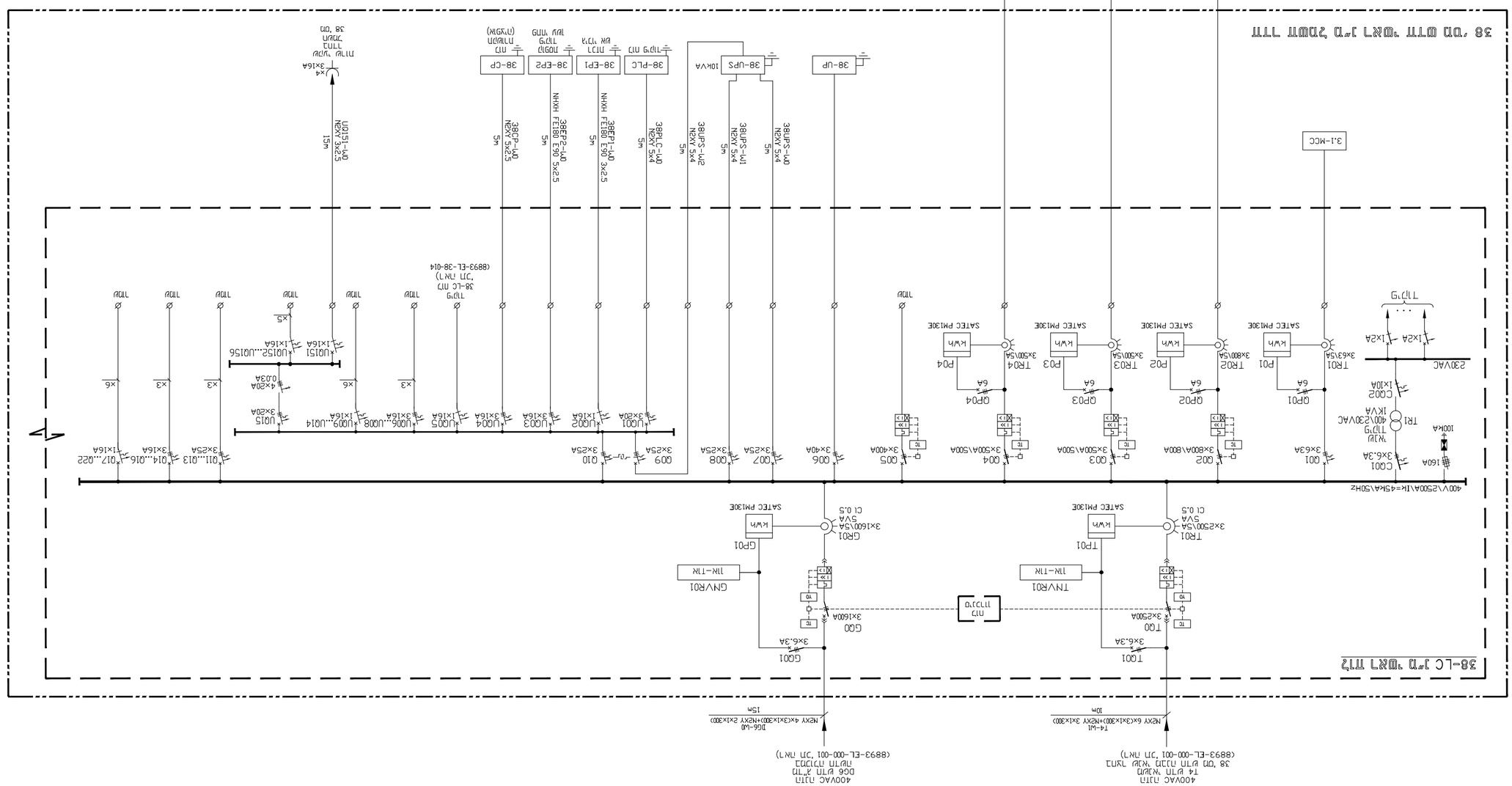
PROJECT
UPGRADE & EXPANSIONS OF ASHDOD WwTP

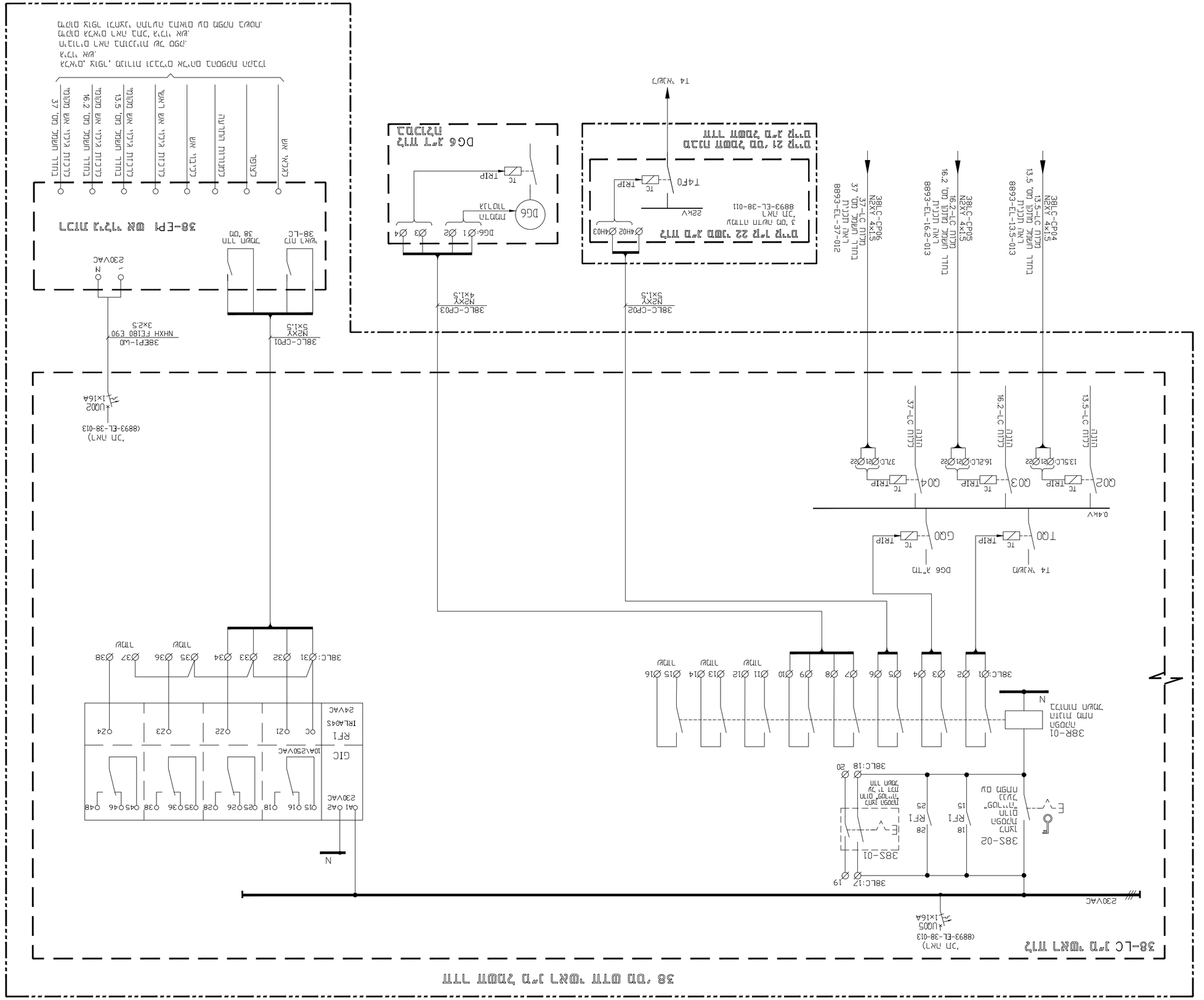
SUBJECT OF DRAWING
תוספת עמודה חדשה ללוח מ"ג משני קיים
תכנית פיקוד

SCALE		DESIGN	DRAWN	CHECKED	APPROVAL
–	NAME	G.R.	G.R.	D.Y.	D.Y.
	SIGNATURE				

DRAWING NO.
8893–EL–38–012

PROJECT NO. 8893
DRAWING DIM. A3


38-LC לוח ראשי מרכזי
400VAC תלת פאזי
4 חוטים עבור כוח
38 חוט עבור הארקה
(8893-EL-000-001 יחידת הפיקוד)
4x(3x300)+NEXY 3x150 10m
400VAC תלת פאזי
4 חוטים עבור כוח
מערכת הארקה
מערכת הגנה מברק
(8893-EL-000-001 יחידת הפיקוד)
4x(3x300)+NEXY 2x150 15m
3.1-MCC
38-UPS 10kVA
38-EP1
38-EP2
38-CP
38-PLC
38-UP
38-LC לוח ראשי מרוחק
38-LC לוח ראשי מרוחק
38-LC לוח ראשי מרוחק



SCALE		DESIGN	DRAWN	CHECKED	APPROVAL
–	NAME	G.R.	G.R.	D.Y.	D.Y.
	SIGNATURE				

DRAWING NO.
8893-EL-38-014

PROJECT NO.
8893

DRAWING DIM.
A2

SUBJECT OF DRAWING
לוח חימום, מ"י ואוורור לוח ביח מס' 38
38-LC לוח מיזוג אוויר
תכניות ופרטי חיבור

PROJECT
UPGRADE & EXPANSIONS OF ASHDOD WwTP

H.G.M Consulting Engineers & Planners (1980) Ltd.
Water, Civil & Environmental Engineering
7 Giborey Israel St., Netanya 4250407, P.O.B. 8583, ISRAEL
South Branch: P.O.B. 282 Ben Gurion College 8499000, ISRAEL
Tel. +972-73-7903900 | hgm@hgm-eng.co.il
Fax. +972-9-8649805 | www.hgm-eng.co.il

MAIN DESIGNER:

PREPARED FOR:

YANAI LTD
Electrical Engineering
■ TEL-AVIV TEL : 03-6479256
□ HAIFA TEL : 04-8422077
□ BEER-SHEVA TEL : 08-6900053
E-MAIL : yani@yanielecta.co.il

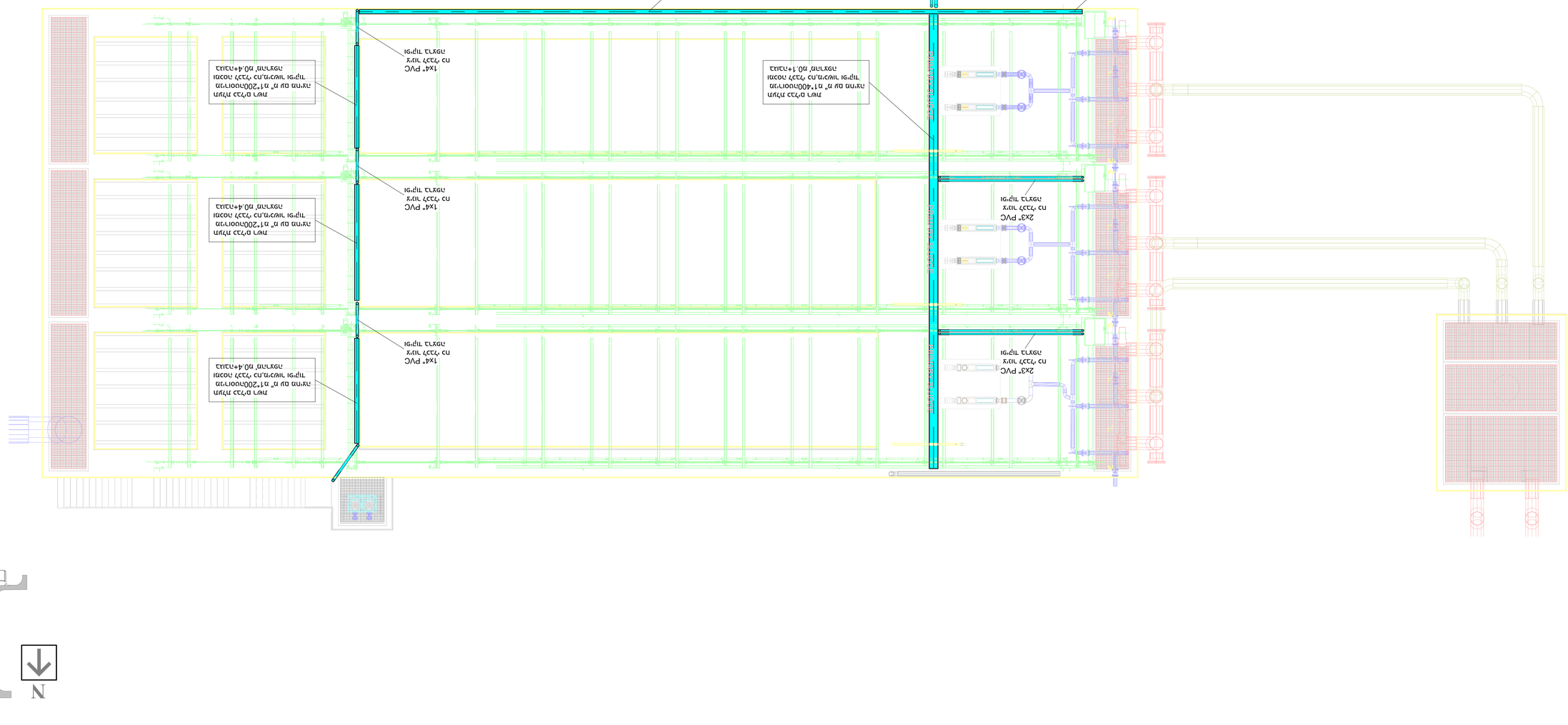
REVISIONS & AMENDMENTS

REVISION	DATE	DESIGN	SUBJECT/NATURE OF REVISION	REV. NO.
P0	15.10.25	G.R.	הוצאה לביצוע	P0

● INFORMATION ○ TENDER ○ CONSTRUCTION

Level 3 - Cable Tray

1 : 100


מגרה כבלים קיימת
מגרה כבלים 1X6"-8 1X4" PVC
עבור כבלי כח, מ"נ ומ"ז
מגרה כבלים 1X4" PVC
עבור כבלי כח, מ"נ ומ"ז
מגרה כבלים 2X3" PVC
עבור כבלי כח, מ"נ ומ"ז
מגרה כבלים 1X4" PVC
עבור כבלי כח, מ"נ ומ"ז
מגרה כבלים 2X3" PVC
עבור כבלי כח, מ"נ ומ"ז
מגרה כבלים 1X4" PVC
עבור כבלי כח, מ"נ ומ"ז
מגרה כבלים 1X4" PVC
עבור כבלי כח, מ"נ ומ"ז
מגרה כבלים 1X6"-8 1X4" PVC
עבור כבלי כח, מ"נ ומ"ז
מגרה כבלים 1X4" PVC
עבור כבלי כח, מ"נ ומ"ז
מגרה כבלים 2X3" PVC
עבור כבלי כח, מ"נ ומ"ז
מגרה כבלים 1X4" PVC
עבור כבלי כח, מ"נ ומ"ז
מגרה כבלים 2X3

יובלים אשדוד
מובילים בשבילכם
תאגיד המים והביוב בע"מ

הרחבת מט"ש אשדוד לספיקה של 70,000 מק"י – שלב א'

<u>מפרטים טכנים לציוד</u>

מכרז מספר 00/2026

פברואר 2026

ח.ג.מ מהנדסים יועצים ומתכננים (1980) בע"מ
הנדסה אזרחית, מים וסביבה
ד"ר יאיר פולקמן | שמואל בדולח M.Sc
טל. 073-7903900 | פקס: 09-8649805 | info@hgm-eng.co.il | www.hgm.co.il

צוות התכנון והעבודה

מתכנן ראשי
אריק שאו
erichjshaw@outlook.com

תכנון מפורט
ח.ג.מ מהנדסים יועצים ומתכננים (1980) בע"מ
hgm@hgm-eng.co.il

יועץ קונסטרוקציה
אינג' דוד שחם
shahm505@netvision.net.il

מהנדס חשמל
משרד יאני
dary@yanielecta.co.il

ניהול ופיקוח פרויקט:
אדיר פרץ
רחוב המייסדים 52 זכרון יעקב
adir@honigeng.com

List of Equipment Specifications

#	File Name	Document Number	Date Modified
1	1-Course bar screen-04044-MEC-1-GEN-2.01.docx	04044-MEC-1-GEN-2.01	06/03/2026 15:22
2	1-Step screen - ver 04044-MEC-2-GEN-2.01.docx	04044-MEC-2-GEN-2.01	06/03/2026 15:22
3	1.1 - Grit removal system-0044-MEC-1.1-GEN-2.01.docx	0044-MEC-1.1-GEN-2.01	08/03/2026 21:04
4	1.2 Odor control -0044-MEC-1.2-GEN-2.01.docx	0044-MEC-1.2-GEN-2.01	10/03/2026 6:16
5	2- Pump for EQ tank- 04044-MEC-3-GEN-2.01.docx	04044-MEC-3-GEN-2.01	10/03/2026 6:53
6	3.1 Primary clarifier - 04044-MEC-5-GEN-2.01.docx	04044-MEC-5-GEN-2.01	10/03/2026 6:37
7	4.1-Mixers for selector-04044-MEC-4.1-GEN-2.01.docx	04044-MEC-4.1-GEN-2.01	09/03/2026 9:01
8	11.2- Pump for Secondary Effluent -04044-MEC-11.2-GEN-2.01.docx	04044-MEC-11.2-GEN-2.01	10/03/2026 6:53
9	11-Sand filter - 04044-MEC-11-GEN-2.01.docx	04044-MEC-11-GEN-2.01	10/03/2026 7:05
10	13.5-Centrifuge thickener- 04044-MEC-13.5-GEN-2.01.docx	04044-MEC-13.5-GEN-2.01	08/03/2026 21:05
11	13.5-PE for WAS thickeners-04044-MEC-13.51-GEN-2.01.docx	04044-MEC-13.51-GEN-2.01	10/03/2026 6:38
12	14.3-Biogas equipment- 04044-MEC-14.3-GEN-2.01.docx	04044-MEC-14.3-GEN-2.01	09/03/2026 8:19
13	14.31-Mixers for anaerobic digesters-04044-MEC-14.31-GEN-2.01.docx	04044-MEC-14.31-GEN-2.01	09/03/2026 8:19
14	16.2-Centrifuge dewatering-04044-MEC-16.2-GEN-2.01.docx	04044-MEC-16.2-GEN-2.01	10/03/2026 6:35
15	16.2-PE for Dewatering centrifuges-04044-MEC-16.2-GEN-2.01.docx	04044-MEC-16.2-GEN-2.01	10/03/2026 6:39
16	101-Progressive cavity pumps - 04044-MEC-16-GEN-2.01.docx	04044-MEC-16-GEN-2.01	10/03/2026 6:18
17	103- Instrumentation -04044-MEC-103-GEN-2.01.docx	04044-MEC-103-GEN-2.01	10/03/2026 6:34

Specification number 04044-MEC-1-GEN-2.01 for the supply of the MULTI RAKE BAR SCREEN SYSTEM BS-1-1301

version 2.01

1. General

For the Ashdod domestic wastewater treatment plant, a multi rake bar screen system for the removal and handling of screenings from municipal sewage shall be installed. This course screen shall be in addition to two existing bar screens that have already been installed at the Ashdod site. Fibrous particles from the various food industries (feathers, rinds, grease etc.) may be in the wastewater.

Wastewater quality characteristics include:

a. High quantities of pre-moistened towelettes that the public dispose into the sewer system
b. Heavy screening loads during rain events where the high flows sweep the sewer system
c. Stones and grit will be present, and the system shall be capable of removing these from channel ground

See P&ID drawing for details 04044-GEN-062-01

Quantity		:	1 multi rake screen
Medium:			
- type		:	non-screened wastewater, which has not passed a grit removal process step
- temperature min./max.	°C	:	10 - 50
- pH		:	6 - 9
- BOD concentration	g/m^3	:	450
- SS concentration	g/m^3	:	800
- Chlorides content	gr/m3	:	up to 300
- TDS	gr/m3	:	up to 1,500
- Sulfides	g/m3	:	up to 15
Site conditions:			
- location		:	indoors in the headworks building
- area classification		:	explosion proof as required in the NFPA 820 Class 1, division 2, group D
- ambient temperature min/max.	°C	:	5 / 45
- humidity	%	:	approx. 85
- sandstorm		:	not applicable
- site elevation		:	30 m above sea level
- site location		:	approx. 2.0 km from the Mediterranean Sea

System:

Fibrous and solid particles (screenings) remain at the multi rake screen while the domestic sewage water passes the screens. The screenings are raked from the bars by a motor driven rake and discharged directly into the inlet chute of the enclosed screw conveyor (existing). The enclosed screw conveyor discharges the screenings into an enclosed wash compactor (existing), which in turn transports the screenings to a disposal container.

The system shall allow for handling high screening volumes during peak flows. The system shall also allow for temporary running in reverse for self-cleaning of the multi rake screen and in case of overload signal from the

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

deflection limit switch. The system shall be designed for severe duty service.

To prevent high velocity flows through the bars (above 1.2 m/sec), an existing adjustable weir is installed downstream of the multi rake screen for controlling the downstream water level (to be supplied by another supplier).

The bars shall be designed to provide a minimum head-loss using flow favourable bar profile with a bar factor of no more than 1.0 (such as tear shaped bar).

The screens are installed within a ventilated headworks building and shall be of the compact design with a low installation height above the channel – no maintenance platform shall be needed.

The entire multi rake screen system shall be designed to prevent odour discharge into the headworks building. The multi rake screen shall be hermetically enclosed and access doors along the entire multi rake screen and dead-plate length.

It is emphasized that the Ministry of Environmental Protection requires all multi-rake systems to be fitted with two inspection windows, each with a minimum diameter of 0.50 meters, constructed from safety glass and equipped with internal wipers and a wash system to enable internal inspection without opening the access doors. Each unit shall also be fitted with an internal explosion-proof light source to facilitate viewing of the bar screen interior through the inspection windows. **The supplier shall provide inspection windows and lighting not only for the new bar screen but also for the two existing multi-rake bar screens.**

The enclosed multi rake screen shall be ventilated. The multi rake screen shall have a dedicated 150 mm (inside diameter) connection to be connected to the odour control system via an aeration duct.

The multi rake screen shall be installed in the channel between the channel walls and not within a recess. The multi rake screen shall not be installed in a recess on the floor. In any case the multi rake screen design will ensure that the sewage flow is not hindered in any way at the channel boundaries. The multi rake screens shall not end straight at the floor but shall be curved into a semi-curved profile to ensure that stones, boulders, branches, bags and all other debris captured is readily lifted and cleared from the screen. The bar profiles should be constructed bow-shaped, out of one piece, curved towards the channel invert.

The equipment shall be suitable for operation in wastewater treatment installations under harsh conditions both for continuous long-term operation and for intermittent operation. The system shall be designed for maintenance free (except for routine maintenance, long life at 24-hour per day operation.

The equipment supplied shall be from the same supplier as the current installed equipment to ensure there will be a common controller and coordination with the conveyor and compactor and standard O&M procedures

2. Main Data

Design:

- the bars top level shall exceed the maximum water level.
- channel gate valves shall isolate the treatment line
- at the outlet of the step bar screen there will be an adjustable weir that controls the downstream water level thus ensuring that the velocities through the system are optimal.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Control:

- cleaning cycle of the automatic raked screen will start by, the water level in front of (upstream) the screen or by the difference between water level upstream and downstream of the screen raising up to a certain value, and/or timer control.

Scope of supply:

The bar screen mechanism shall be factory assembled and tested and shipped to the jobsite as a completely assembled unit. The equipment supply shall include:

- One (1) multi rake bar screen and frame
- One (1) completely odor-encased screen with four (4) easy to open access doors
- Eight (8) access doors to be installed on the existing screens
- Six (6) inspection windows (two for the new system and four for the existing systems) to be on the access doors.
- Equipment integration with the existing system – conveyor and compactor.
- Equipment integration with instrumentation.
- Control panel for screens, screw conveyor and screw wash press – if the current PLC cannot be used for the additional multi rake screen.
- Local HMI for screen
- All documentation including but not limited to, shop drawings for installation, O&M manuals, installation manuals, detailed control philosophy, detailed troubleshooting tables etc.
- Project engineering including submittal preparation, design drawings, reviewing the contractors detailed design in applying the manufacturer's equipment, preparing the FAT and SAT tests etc.
- Preparing and allocating all necessary resources for conducting a full FAT procedure in accordance with these specifications witnessed test by client and the manufacturer at the manufacturer's factory site.
- On-site supervision by a qualified representative of the manufacturer of the installation
- Providing approval that the equipment has been installed by the contractor in full accordance with the manufacturers specific instructions.
- The presence of the manufacturer's or approved representative technician during the initial clean water commissioning at the Ashdod WWTP as required by this specification.
- The presence of the manufacturers technician or approved representative during the initial wastewater water commissioning at the -Ashdod WWTP as required by this specification.
- The presence of the manufacturer's technician or approved representative 45 days after initial operation with wastewater for operation evaluation of the system.
- The presence of the manufacturer's technician at the Ashdod site in case of a substantial malfunction as required by this specification.
- On-site training by the manufacturer's technician or approved representative
- All parts required for on-site erection, ready for operation, including lubricants for three months

3. Multi-rake Bar Screen

3.1 Main data

Manufacturer		:	MEVA – NORDIC WATER – Sole supplier
Model		:	MRS-C
Hydraulic flow per screen:			
- maximum	m^3/h	:	3,500
- minimum	m^3/h	:	200
Low water level in channel	m	:	0.20
High water level in channel	m	:	1.20

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Bypass overflow water level in channel	m	:	1.40
Daily amount of compacted screenings per screen (based on 0.0001 m3/m3)			
- maximum	m^3/d	:	8.4
- average	m^3/d	:	1.9
- minimum	m^3/d	:	1.0
Effective screen width	m	:	at least 1.50.
Channel width	m	:	1.60
Total bar screen height – from channel floor to maximum height	m	:	no more than 4.0
Number of rakes		:	every 2.0 meter (4 bars)
Rake provision		:	rakes shall allow for rapid bar screen in-situ replacement
Raked screen dimensions:			
- bar spacing	mm	:	15.0
- bar width	mm	:	6.0 tear drop
- inclination of screen		:	75 degrees
Bar shape:			
- shape		:	provides minimal head-loss yet prevents clogging
- bar shape factor		:	no more than 0.82
Operation		:	intermittent/continuous
Lifting hooks		:	included

3.2 Screen

System	:	bars with foot and head connection frame and stiffeners
Materials:		
- all wetted parts	:	SS316L
- chain and chain rollers	:	SS316L
- chain sprockets	:	SS316L
- bars	:	SS316L
- dead-plate	:	SS316L
- machine frame (non-wetted part)	:	SS316L
- discharge chute	:	SS316L

The multi-rake screen design shall allow for easy access and maintenance, and the bar screen can be lifted out of the channel with an overhead crane. The chain shall also be easily accessible by removal panels and or service hatches.

Access doors shall be fitted with easy-to-operate handles, with no fewer than four doors spanning the entire front face of the screen. Each multi-rake system shall include two inspection windows each with a minimum diameter of 0.50 meters, constructed from safety glass and equipped with internal wipers and a wash system to enable internal inspection without opening the access doors. Each unit shall also be fitted with an internal explosion-proof light source to facilitate viewing of the bar screen interior through the inspection windows.

It is emphasized that the existing bar screens currently lack easily accessible front-facing doors, and the provision of such doors shall be included in the scope of supply. All doors shall be fitted with appropriate seals to prevent odor emissions and shall be hinged to allow full opening for internal cleaning and maintenance as required.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

3.3 Rake

System		:	cleaning rake, operating from the front (upstream) side of the screen and travelling upwards during the cleaning stroke. Both ends of the cleaning elements are connected to drive chains. Each chain is driven by a sprocket on a common shaft and a flange mounted gear motor. The rake has exchangeable screw comb units. Except for the rake, the chain, the bearings, rollers and sprocket there are no moving machine parts permanently under the channel water surface. A top scraper will wipe the screenings to the discharge edge and into the inlet chute of the screw conveyor
Minimum rake lifting capacity	kg/m	:	80
Chain description		:	The chain shall be constructed from rollers, pins and roller connection. Pins shall be solid.
Chain's breaking load	kN	:	minimum 112
Rake description		:	The rake teeth shall enter between the bars at least 15 mm or more.
Lifetime bearings (L_{10h} acc. to ISO)	hr	:	no less than 50,000

Materials:

-	rake	:	SS316L
-	cleaning rake (teeth)	:	hardened steel
-	cross beam	:	SS316L
-	scraper or wiper blade	:	HDPE
-	guide tracks	:	SS316L
-	pin wheels or chain sprocket	:	SS316L
-	chain	:	SS316L
-	shafts	:	SS316L
-	rollers	:	SS316L
-	**extra provisions to be supplied**	:	

An electromechanical torque control reliably protects the screen against damage caused by overload and in addition emits an electric signal.

3.4 Drive system

System		:	electric motor and direct drive
Motor type		:	squirrel type rotor inductive
Motor & gear box manufacturer		:	SEW, Siemens, Flender or approved equivalent
Power supply	V/Hz	:	3 x 400 / 50
Control method		:	integral variable speed control
Lifetime bearings (L_{10h} according to ISO)	h	:	≥ 100,000
Insulation rating		:	F
Number of poles		:	4
Protection rating		:	IP 55
Duty type		:	S8 Continuous operation periodic duty with related load/speed changes

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Relubrication interval	hours	:	no less than 50,000
Winding protection		:	yes – 1 set of three resistance temperature detectors monitored by the HMI and local PLC
Overload protection		:	yes

4. Electrical installation

4.1 Components

The three multi rake screens, the screw conveyor, the wash compactor shall be controlled by a single control unit. A local control panel (touch screen control panel- HMI) shall be installed adjacent the multi rake screen. The main electrical board and PLC shall be installed in the isolated room adjacent to the headworks.

If the current PLC is not sufficient than a new PLC will be supplied and installed – the scope of supply shall include but not limited to:

- one (1) separate sealed electrical control cabinet made from SS316 for the PLC and HMI panel
- one (1) PLC controller
- one (1) 12” full colour screen-size touch panel - HMI
- one (1) software package for complete operation of the system
- one (1) emergency shut off push button for each multi-rake screen,
-

Specific specifications:

-	Operating voltage	V/Hz	:	400 / 50
-	Control voltage:	V	:	24 DC
-	Cable entry		:	from the bottom
-	Protection		:	IP55

4.2 PLC.

4.2.1 Hardware

The PLC shall be from the Siemens model CPU1512 series CONFORMAL COATING SIPLUS and conform to the following standard:

- remote IO PROFINET ET200SP CONFORMAL COATING SIPLUS.
- all units will be connected to the main SCADA system via TCP/IP.
- communication between PLC protocol PROFINET.

HMI Local industrial panel IPC 277e:

- Min size 12 inch
- Communication to PLC via PROFINET

4.2.2 PLC program.

The PLC shall operate with Siemens TIA software.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

PLC program shall be open source. All segments of the program shall be documented and unlocked. A non-disclosure agreement shall be signed between the operators and the manufacturer as to ensure non-disclosure of proprietary information.

The manufacture of the unit shall supply documentation, tables (excel) for communication with main SCADA system.

The PLC shall be programmed in the last version available prior to delivery. For example, TIA 14 is the latest version for 2026. The PLC must be fully compatible with a CIMPLICITY-based HMI system.

All data collected shall be transferred to the central control system via TCP/IP protocol.

PLC must have at least 30% spare room for future programing.

The control logic principles shall include (but not limited to) the following functions:

- Cleaning cycle of the automatic multi-raked screen will be operated by timer control and by the water level in front of (upstream) the screen or by the difference between water level upstream and downstream of the screen raising up to a certain value. In addition, the cleaning frequency shall be increased during peak weather conditions. The operator can set the cleaning frequency for both average and peak flow conditions.
- Operate the screw conveyor
- Operate the wash compactor
- Allow for emergency shut down
- Allow for maintenance shut down
- Provide status of all equipment components – such as (but not limited to): on/off, cleaning mode, fault, overload activated, high torque activated, reverse operation, number of minutes from last operation, total number of minutes operated per day, total number of cycles per day, accumulated power consumption, water level before and after each multi-rake screen, etc.
- Collect the last 100 warnings, alarms and events.

5. Protective coatings

All Stainless-steel components shall undergo a complete passivation - by immersion process. No spray treatment or painting shall be allowed. The internal process shall be documented.

All carbon steel surfaces shall be coated except for stainless steel surfaces.

Welding details between parts shall be conducted in accordance with best practices as outlined in chapter 5.5 “Geometric Considerations” given in Design of Municipal Wastewater Treatment Plants – Manual of Practice #8 fifth edition.

All welds shall be cleaned before passivation.

No field welds shall be allowed except for setting the multi-rake screen to the concrete channel. Welds shall be in accordance with DIN EN ISO 3834-2 2006:03

Any ferrous metal surfaces that are not SS shall be coated. The coatings shall be completely shop applied (no field finishing) and shall be verified by the following ISO standards tests or any other equivalent standard approved by the client:

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

-	Painting layers adhesion	:	ISO 2409:2007 – Cross cut test ISO 4624:2016 – Pull of test for adhesion
-	Preparation of steels before painting	:	ISO 8501-1:2007 - preparation of steel substrates before application of paints and related products - Visual assessment of surface cleanliness ISO 8503-1:2012 - Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Surface ISO 8503-1- 5:2012 - Preparation of steel substrates Before application of paints and related products – surface roughness characteristics of blast-cleaned steel substrates

Any components not fabricated from SS316 stainless steel, including but not limited to motors, drives, mounting brackets, and ancillary steelwork, shall be protected against corrosion in accordance with ISO 12944, corrosivity category C5 (very high). Surface preparation shall be carried out by abrasive blast cleaning to preparation grade Sa 2½ in accordance with ISO 8501-1. The protective coating system shall consist of a minimum three-coat application comprising a zinc-rich epoxy primer (minimum 60 µm DFT), an epoxy intermediate coat (minimum 200 µm DFT), and an aliphatic polyurethane topcoat (minimum 80 µm DFT), achieving a total nominal dry film thickness of no less than 320 µm. The coating system shall be tested and certified in accordance with ISO 12944-6 for C5 High durability (15–25 years to first major maintenance). All coating work shall comply with ISO 12944-7 for execution and supervision, and dry film thickness measurements shall be verified in accordance with ISO 19840. The supplier shall submit full coating specifications, product data sheets, and third-party test certificates for approval prior to commencement of work.

6. Fastening materials

Flanges		:	DIN
Bolts			
-	Thread type	:	M
-	Bolt head type	:	Hex
-	Identification	:	in accordance with ISO 3506-1
-	Length	:	thread shall protrude at least 2 thread pitches and no more than three thread pitches.
-	Material	:	SS316L
Nuts			
-	Style of nuts	:	Hex
-	Identification	:	in accordance with ISO 3506-2
-	Material	:	SS316
Washers - material		:	SS316
Spring washers - material		:	SS316

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

7. Nameplates

- a stainless steel 316 identification nameplate shall be fixed to the equipment.
- all information provided shall be engraved (not printed)
- the nameplate shall include the following information:

    - Manufacturer's name
    - Model number
    - Serial number
    - Tag number from P&ID
    - Date of manufacture
    - Power supply
    - Protection rating
    - Amperage
    - Speed
    - Rated capacity
    - All other pertinent data

- motor data shall include in addition:

    - Number of poles
    - Electrical connection
    - Efficiency
    - Isolation class
    - Service factor

8. Spare parts

Spare parts to be supplied within the scope of supply shall adhere to the following:

- All spare parts shall be identical and interchangeable with the original parts.
- All spare parts shall be properly packed and clearly labelled separately and packed in containers.
- Each container will be labelled showing the contents of the container.
- Suitable provisions shall be made to protect the spare parts against corrosion.

9. Submittals for Approval and Procurement

To obtain approval from the Client's Designer, submittal documents shall be prepared. The submittal shall provide standard documentation for easy reference. Submittals that are not in accordance with this requirement will be automatically disqualified. All submitted documents shall be in English only.

Document 1: First page:

a. Equipment Name
b. Tag number (or numbers) in accordance with the P&ID drawings
c. Manufacturer's name
d. Model Number
e. Equipment country of origin

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

f. Supplier's signature
g. Contractor's signature
h. Date
i. Version number

Document 2: Signed documents by manufacturer - Tender specification, the relevant P&ID and the specific drawings that pertain to the specific equipment shall be signed on each page by the manufacturer and the local certified supplier stating that the proposed equipment is in full compliance with all the tender and this specification requirements.

Document 3: Technical data - Technical data that verifies full compliance with this specification. The data shall be submitted in the following manner, and shall include (but not limited to) the following:

- **Document 3A**: technical data sheets, including the manufacturer's technical offer
- **Document 3B**: electrical wiring drawings, control configuration, proposed software, proposed communications protocol, power requirements, electrical standards adopted, etc.
- **Document 3C**: brochures,
- **Document 3D**: performance curves and calculations (as required in the specification),
- **Document 3E**: drawings of proposed equipment (detailing dimensions and proposed installation),
- **Document 3F**: standard installation manual and O&M manuals.

Document 4: Bill of Materials – A Bill of Materials of all components to be supplied. The bill of materials shall be provided in a table format as detailed below:

No.	Name of component	Weight Static/dynamic/wet [kg]	Sub-component	Sub-component manufacturer's part number	Required sub-component material of construction in tender documents	Proposed sub-component material of construction	Quantity
1	TTTTTTTT	XXX/YYY/ZZZ	AAAAAA	GGG-HHH-FFF	JJJJJ	SSSSSS	
			BBBBBB	GGG-HHH-FFF	JJJJJ	SSSSSS	
			CCCCCC	GGG-HHH-FFF	JJJJJ	SSSSSS	
			DDDDDD	GGG-HHH-FFF	JJJJJ	SSSSSS	
			FFFFFFF	GGG-HHH-FFF	JJJJJ	SSSSSS	
			GGGGGG	GGG-HHH-FFF	JJJJJ	SSSSSS	

Note: Capitalized letters are to be replaced by actual information

If the submittal is not accepted, the contractor shall revise the submittal in accordance with the Client's/Client's designer's remarks.

The resubmittal shall include the entire submittal package, and all changes shall be marked (using "Track

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Changes"). The re-submittal shall be designated with an updated revision number.

Revised submittals that are not marked and with updated revision numbers shall not be checked and shall be handed back to the contractor and shall not be approved.

The contractor must use the approved submittal as the official document for procurement.

10. Factory Acceptance Test

After complete manufacturing of the system the manufacturer shall notify the client that the entire scope of equipment supply has been completed and is ready for the factory acceptance test.

Sixty (60) days prior to the factory visit, the supplier shall send the following:

Updated submittal documents (1 through 4) as required above in a final version, stamped with "final version", with no marked changes on it.

Document 5: Certified installation drawings – certified final drawings of the equipment including dimension prints detailing equipment dimensions, installation details including but not limited to all required anchor bolt locations, weights, grove locations, openings, access areas and channel connection details etc. All drawings will be also provided in electronic files – CAD 2025 format. The electronic file drawings shall be both in 2D and 3D.

Document 6: Electrical drawings – The following technical data shall be provided:

- **Document 6A:** Complete wiring diagrams for the all the components supplied,
- **Document 6B:** Complete P&ID drawings of the equipment including the required control diagrams
- **Document 6C:** Control Narrative for Process Control
- **Document 6D:** Complete I/O lists and other process related information
- **Document 6E:** Detailed communication tables. These communication tables shall include but not limited to addresses and data for all types of events, motor status, instrumentation information, valve positions, motor speeds, power consumption, input and output discrete and analog raw data.

Document 7: Manufacturer's recommended procedures for jobsite storage and handling of equipment.

Document 8: Dedicated Installation, Operation and Maintenance Manuals: Prior to delivery of equipment and updated as required during installation of the equipment, the manufacturer shall furnish complete and detailed installation, operation and maintenance manuals which shall include the following information as a minimum requirement:

1) A description of each equipment and item, normal operating characteristics and limiting conditions including but not limited to performance curves, engineering data etc.
2) Assembly, installation and adjustment instructions.
3) Electrical diagrams, control philosophy and shop drawings for installation
4) Complete descriptive literature of all materials and components furnished.
5) Erection drawings with equipment mark numbers
6) Guide for trouble shooting with easy to read tables and charts
7) Lifting instructions
8) Field test protocols inline with the specification tests
9) Start-up instructions
10) Operating instructions
11) Routine maintenance and preventive maintenance schedule instructions
12) Control software documentation

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

13) Malfunction detection instructions – full troubleshooting documentation.
14) Safety instructions
15) Spare parts list and ordering procedure, including recommended quantities of spare parts to be stored onsite.

Document 9: Complete part list of the equipment to be tested. This shall be identical to what is required to be supplied by the manufacturer.

Document 10: Copy of the internal quality acceptance tests to be performed by the manufacturer

Document 11: Written approval of the supplier that the equipment fully complies with all that required in the tender specifications and has passed all internal quality acceptance.

The factory acceptance test shall proceed only after the documentation has been approved by the Client and the Client's Designer.

Should the local control panel be manufactured in Israel, the manufacturer shall conduct a Factory Acceptance Test (FAT) at the equipment manufacturer's facility using the manufacturer's own control panel, which shall contain hardware and software functionally identical to that to be supplied for the Ashdod project. The FAT shall include simulation of all external instrumentation inputs, including but not limited to level transmitter signals, to demonstrate that the multi rake screen operates in full compliance with the specified functional requirements.

The factory acceptance test shall be witnessed by the client's representative.

The factory acceptance test shall include but not limited to:

a. Verifying that the equipment has passed the manufacturers acceptance test procedure, and a report of compliance has been providing proof of this.
b. Visual inspection that the equipment is of high quality as detailed below:
    1) no damages or flaws are seen.
    2) no corrosion is seen.
    3) all critical sizes including - bar screen spacing, thickness, length, width conform to the specifications
    4) access doors are operational with smooth operation and appropriate door sealings that prevent odour emission have been included.
    5) all materials provided are accordance with specifications this shall be conducted by proof of material tracing and using a handheld calibrated spectrometers that shall be on-site and operational during the FAT.
    6) complete passivation on stainless steel components has been conducted and proper internal documentation has been provided.
    7) no non-similar metals have been connected
    8) all fastening equipment has been provided
    9) motors plates are in accordance with specs and what has been offered
    10) plastic/rubber parts are new and not cracked
    11) name plate is identical to what was required
c. Verifying that welds are in accordance with the specification.
d. Conducting five (5) non-destructive welding tests based on colour penetrating tests based on ISO-3452. The location of the tests to be conducted shall be determined by the client representative. If one out of the tests fails, the entire multi rake screen shall not pass.
e. Dry operation of the multi rake screen for a period of 30 minutes without mechanical failures. The operation shall be smooth, and the following measurements shall be monitored and checked to be identical or better than what was offered:

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

1) Number of rotations and their frequency
2) Voltage
3) Amperage
4) Test duration

f. Show that all the protective switches are operational.

After completion of the factory acceptance test, a test report shall be completed by a certified engineer and signed by the multi rake screen manufacturer. This report shall record all the necessary information on the procedure and the results of the tests. It shall specify the following:

1. Full documentation of the visual inspection as required above.

2. A summary of the non-destructive welding tests including location of welds tested and the test results.

3. Documentation of the dry run tests including the test data, the place of the test and the names of the supervisor and other participants and the following technical data:
   a. for the multi rake screen:
      i. the owner, site and purpose of installation, manufacturer,
      ii. the type and serial number,
      iii. the year of manufacture, and
      iv. a short technical description giving operational data, auxiliaries and their drive and any other specific features.
   b. for the driving unit, generally the same items specified for the multi rake screen, but in particular those which are essential for establishing the specified performance.

   In addition, the documentation shall include:

   a. The program of the procedure and diagram of the test arrangement indicating location of measuring points, instruments used and their calibration records.

   b. a record of the test run together with a table of the average values of the important readings and the time they were taken. If possible, a record of the maximum and minimum readings. Copies of the log sheets and of any readouts from an automatic recorder etc.

   c. An indication of any unscheduled occurrence which was noted during the test.

   d. A comparison of the actual performance with the guaranteed values or data and a statement of whether the contract values have been met or not.

Positive acceptance – All the multi rake screens must pass the above-mentioned tests

Negative acceptance - if after a second set of tests show non-compliance, the entire scope of supply shall be annulled.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

11. Site Acceptance Tests (SAT)

11.1 General

The site acceptance tests shall include:

a. Conducting and approved completion of the dry-running tests
b. Conducting and approved completion of specific equipment performance tests
c. Conducting and approved completion of clean water tests
d. Conducting and approved completion of wastewater tests

11.2 Dry-running tests

Dry-running tests shall include:

a. Measuring the distance between bar screens. This must be identical to what is required – 12 mm.
b. Measuring the gap between the bar screen frame and the floor and walls – this shall be no more than 2 mm.
c. Operating the multi rake screen for a period of 30 minutes showing the equipment is operating smoothly without vibrations and/or malfunctions. During this test, the following measurements shall be monitored and checked to be identical or better than what was offered:
    1) Number of rotations and their frequency
    2) Voltage
    3) Amperage
    4) Test duration
    5) Vibration measurements
d. Complete I/O tests shall be conducted, and simulation of the process will be accomplished together with the PLC.

No dry-running tests may be performed on equipment that must be operated with water, such as pumps, etc.

The supplier shall provide the client, manufacturers written approval that supplied equipment is in accordance with the manufacturer's instructions.

11.3 Specific Equipment Performance Tests

The specific performance tests shall be carried out along the complete designed operating range of each specific piece of equipment.

The performance tests shall be carried out in the presence of both the client’s representative and the supplier's authorized representative.

The duration time of the performance tests shall be in accordance with the manufacturer’s specific instructions. At the end of each performance test the manufacturer’s representative shall sign a document stating the equipment have been installed in according to the manufacturer’s recommendations, the equipment has passed all performance tests for the specific equipment and that the equipment is entitled to have the extended warranty as required by the tender.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

11.4 Clean Water Tests

Prior to operating the entire wastewater treatment with clean water for a 30-day period, the following documentation from the manufacturer shall be provided:

- Complete equipment submittals – Documents 1 through 11 – in 5 copies in colour prints and in electronic file – PDF, DWG and WORD files
- Written approval from the manufacturer that the equipment is ready for operation

After successfully commissioning with dry-running tests, the contractor shall notify the client that the plant is ready for the clean water site acceptance test.

As the bar screen will be installed within an operational facility, clean water testing shall be performed by isolating the new bar screen through closure of both isolation gates and subsequently filling the channel with clean water.

The manufacturer's technician or an authorised local technical representative must be present at the initial clean water commissioning at the Ashdod WWTP during testing, and shall provide written certification confirming that the equipment is functioning in full compliance with the manufacturer's instructions.

The equipment shall operate during the 30-day "Clean Water Tests" test with no substantial equipment malfunctions due to defects in design, workmanship, material of the equipment and installation. A substantial equipment malfunction is defined as:

- The equipment has been inoperable for a period of more than 24 hours and requires a qualified technician from the manufacturer/supplier to mitigate the problem.

- The equipment has been inoperable for more than 3 times and required a qualified technician from the manufacturer/supplier to mitigate the problem regardless of the down-time period.

- The accumulative down-time for all types of malfunctions (with or without the assistance of a qualified technician of the manufacturer or supplier) shall be no more than 36 hours.

In the event of a significant malfunction, the clean test period will be restarted.

A senior manufacturers engineer (together with the local supplier's technician) shall be present at the Ashdod WWTP site in the following circumstances:

a. **Scenario A** - The contractor has not been capable of passing the 30 day wastewater test within 80 days.
b. **Scenario B** -A serious event has occurred where the new screen causes an issue that leads to a cascade of malfunctions, resulting in the existing screens also failing. In such circumstances, the entire wastewater treatment plant would be affected.

In Scenario A, a senior manufacturer's engineer will arrive on site within one month.

In Scenario B, a local technician will arrive within 4 hours, while the manufacturer's senior engineer is expected on-site within one week of the incident.

The cost for the manufacturer's senior, all local technical representatives and all related tests and works done shall

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

be solely borne by the contractor.

Positive acceptance – pass the 30-day test with no substantial equipment malfunction.

Negative acceptance - if after 120 days the equipment does not pass the Clean Water Tests the entire equipment package shall be considered non-compliant as defined in the contract.

11.5 Wastewater Tests

Operating the plant with wastewater shall not commence until the clean water tests have been completed and approved.

After successfully commissioning with wastewater, the contractor will notify the client that the plant is ready for the wastewater site acceptance test.

A manufacturer's technician or authorised local representative must be present within three days of starting the "Wastewater Tests." If they arrive later, the test period will begin only upon their arrival.

The equipment shall operate during the 30-day "Wastewater Test" with no substantial equipment malfunctions due to defects in design, workmanship, material of the equipment and installation. A substantial equipment malfunction is defined as:

- The equipment has been inoperable for a period of more than 24 hours and requires a qualified technician from the manufacturer/supplier to mitigate the problem.

- The equipment has been inoperable for more than 3 times and required a qualified technician from the manufacturer/supplier to mitigate the problem regardless of the down-time period.

- The accumulative down-time for all types of malfunctions (with or without the assistance of a qualified technician of the manufacturer or supplier) shall be no more than 36 hours.

Should a substantial malfunction occur, the clean test period will be reset. In all cases, the manufacturer's local representative is required to arrive on site within 6 hours of the incident during standard weekday working hours, and within 24 hours during weekends or outside of regular work hours.

A senior manufacturers engineer (together with the local supplier's technician) shall be present at the Ashdod WWTP site in the following circumstances:

a. **Scenario A** - The contractor has not been capable of passing the 30 day wastewater test within 80 days.
b. **Scenario B** – A serious event has occurred where the new screen causes an issue that leads to a cascade of malfunctions, resulting in the existing screens also failing. In such circumstances, the entire plant would be affected.

In Scenario A, a senior manufacturer's engineer will arrive on site within one month.

In Scenario B, a local technician will arrive within 4 hours, while the manufacturer's senior engineer is expected on-site within one week of the incident.

The contractor shall be fully responsible for all expenses associated with the manufacturer's senior personnel (including work, travel, accommodations, etc.), as well as costs related to local technical representatives, testing,

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

tasks, and any other necessary expenditures required to address malfunctions and equipment non-compliance issues.

Positive acceptance – pass the 30-day test with no substantial equipment malfunction.

Negative acceptance - if after 120 days the equipment does not pass the Wastewater Tests the entire equipment package shall be considered non-compliant as defined in the contract.

12. Warranty

The multi-rake screen package provided under this Specification will carry a warranty for **one (1) year, starting from the date the equipment passes the wastewater acceptance test**.

The manufacturer shall provide the client the manufacturer's warranty made in favour of the client, that the equipment supplied shall be warranted by the manufacturer to be free from defects in design, workmanship, and material for the duration of the Manufacturers warrantee period.

The manufacturer shall provide specific instructions on how to store the equipment until installation and from installation until continuous operation. The manufacturer's representative shall from time to time visit the storage facilities and update project management on the storage conditions. If the manufacturer's representative sees that the storage conditions are not satisfactory, due notice must be given promptly.

Equipment shall be tested in accordance with the manufacturer's instructions. The manufacturer shall provide documentation approving the installation and operation of the equipment.

If any part of the equipment supplied under this Specification should fail during the warranty period, the defective part shall be replaced immediately at the manufacturers' expense. All work associated with fixing the equipment will also be borne by the manufacturer. If for any reason the same equipment breaks down consecutively with the same malfunction, the manufacturer's technician shall provide a site visit for evaluation on the manufacturers' expense. If the equipment continues to malfunction (over a period of 5 months) the manufacturer shall replace the entire package at the manufacturers expense. If the malfunction continues to other units as well, the manufacturer shall replace all the packages in their entirety on the manufacturers expense. If despite all the replacements, the system continues to malfunction, the manufacturer shall rebate the client the complete cost of the system and pay all damages as a result of the equipment failure.

In addition, the manufacturer shall guarantee the following:

1. The equipment that is offered is represented in Israel and technical assistance shall be given locally for a period of at least 7 years.
2. The equipment manufacturer shall guarantee the availability of spare parts for 7 years from the day of commissioning.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Specification number 04044-MEC-2-GEN-2.01 for the supply of the SCREENING EQUIPMENT - STEP SCREEN BS-1-302

version 2.01

1. General

For the Ashdod domestic wastewater treatment plant, step screen system for the removal and handling of screenings from municipal sewage shall be installed. Fibrous particles from the various food industries (feathers, rinds, grease etc.) may be in the wastewater.

Wastewater quality characteristics include:
a. High quantities of pre-moistened towelettes that the public dispose into the sewer system
b. Heavy screening loads during rain events where the high flows sweep the sewer system

See P&ID drawing for details 04044_1.0_PID_GEN-064_01.

Quantity		:	1 step screen
Medium:			
- type		:	course screened wastewater, which has not passed a grit removal process step
- temperature min./max.	°C	:	10 - 50
- pH		:	6 - 9
- BOD concentration	g/m^3	:	450
- SS concentration	g/m^3	:	800
- Chlorides content	gr/m3	:	up to 300
- TDS	gr/m3	:	up to 1,500
- Sulfides	g/m3	:	up to 15
Site conditions:			
- location		:	indoors in the headworks building
- area classification		:	explosion proof as required in the NFPA 820 Class 1, division 2, group D
- ambient temperature min/max.	°C	:	5 / 45
- humidity	%	:	approx. 85
- sandstorm		:	not applicable
- site elevation		:	30 m above sea level
- site location		:	approx. 2.0 km from the Mediterranean Sea

System:
Fibrous and solid particles (screenings) remain at the step screen while the domestic sewage water passes the screens. The screenings advance upwards on a set of static bars by a periodic movement of a set of moving bars and discharged into the inlet chute of the enclosed screw conveyor (existing). The screw conveyor discharges the screenings into an enclosed wash compactor (existing) which in turn transports the screenings the disposal container.

The system shall allow for handling high screening volumes during peak flows - designed for severe duty service.

To prevent high velocity flows through the bars (above 1.2 m/sec), an adjustable weir shall be installed downstream

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

of the step screen for controlling the downstream water level (to be supplied by another supplier). The step screen shall be designed to provide a minimum head-loss using flow favourable bar profile.

The screens are installed within a ventilated headworks building and shall be of the compact design with a low installation height above the channel – no maintenance platform shall be needed.

The entire step screen system shall be designed to prevent odour discharge into the headworks building. The step screen shall be hermetically enclosed and access doors along the entire step screen. The enclosed step screen shall be ventilated. The step screen shall have a dedicated 150 mm (inside diameter) connection to be connected to the odour control system via an aeration duct.

It is emphasized that the Ministry of Environmental Protection requires all step screen systems to be fitted with two inspection windows, each with a minimum diameter of 0.50 meters, constructed from safety glass and equipped with internal wipers and a wash system to enable internal inspection without opening the access doors. Each unit shall also be fitted with an internal explosion-proof light source to facilitate viewing of the step screen interior through the inspection windows. **The supplier shall provide inspection windows and lighting not only for the new step screen but also for the two existing step screens.**

The step screen shall be installed in the channel between the channel walls and not within a recess. The step screen shall not be installed in a recess on the floor. In any case the step screen design will ensure that the sewage flow is not hindered in any way at the channel boundaries. The entire step screen can be pivoted out of the channel to allow for easy access and maintenance work.

The equipment shall be suitable for operation in wastewater treatment installations under harsh conditions both for continuous long-term operation and for intermittent operation. The system shall be designed for maintenance free (except for routine maintenance, long life at 24-hour per day operation.

The equipment supplied shall be from the same supplier as the current installed equipment to ensure there will be a common controller and coordination with the conveyor and compactor and standard O&M procedures

2. Main Data

Design:
- the screen top level shall exceed the maximum water level.
- channel gate valves shall isolate each treatment line
- at the outlet of the step screen there will be an adjustable weir that controls the downstream water level thus ensuring that the velocities through the system are optimal.

Control:
- The equipment supplied shall be from the same supplier as the current installed equipment to ensure there will be a common controller and coordination with the conveyor and compactor and standard O&M procedures

Scope of supply:
The step screen mechanism shall be factory assembled and tested and shipped to the jobsite as a completely assembled unit. The equipment supply shall include:

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

- One (1) step screen and frame
- One (1) completely odor-encased screen with easy to open access doors
- Six (6) inspection windows (two for the new system and four for the existing systems) to be installed on the access doors.
- Screen system that allows for pivoting the screen from the channel
- Equipment integration with the existing system – conveyor and compactor.
- Equipment integration with instrumentation.
- Control panel for screens, screw conveyor and screw wash press – if the current PLC cannot be used for the additional step screen.
- Local HMI for screen
- All documentation including but not limited to, shop drawings for installation, O&M manuals, installation manuals etc.
- All necessary standard and special tools
- Project engineering including submittal preparation, design drawings, reviewing the contractors detailed design in applying the manufacturer's equipment, preparing the FAT and SAT tests etc.
- Preparing and allocating all necessary resources for conducting a full FAT procedure in accordance with these specifications witnessed test by client and the manufacturer at the manufacturer's factory site.
- On-site supervision by a qualified representative of the manufacturer of the installation
- Providing approval that the equipment has been installed by the contractor in full accordance with the manufacturers specific instructions.
- The presence of the manufacturer's or approved representative technician during the initial clean water commissioning at the Ashdod WWTP as required by this specification.
- The presence of the manufacturers technician or approved representative during the initial wastewater water commissioning at the -Ashdod WWTP as required by this specification.
- The presence of the manufacturer's technician or approved representative 45 days after initial operation with wastewater for operation evaluation of the system.
- The presence of the manufacturer's technician at the Ashdod site in case of a substantial malfunction as required by this specification.
- On-site training by the manufacturer's technician or approved representative
- All parts required for on-site erection, ready for operation, including lubricants for three months

3. Step Screen

3.1 Main data

Manufacturer		:	MEVA – NORDIC WATER – Sole supplier
Hydraulic flow per screen:			
- maximum	m^3/h	:	3,400
- minimum	m^3/h	:	200
Low water level in channel	m	:	0.20
High water level in channel	m	:	2.00
Bypass overflow water level in channel	m	:	1.40
Daily amount of compacted screenings per screen			
- maximum	m^3/d	:	5.2
- average	m^3/d	:	1.6
- minimum	m^3/d	:	1.0
Channel width	m	:	1.60

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Total step screen height – from channel floor to maximum height	m	:	no more than 4.0
Step screen dimensions:			
- bar spacing	mm	:	6.0
- bar width	mm	:	3.0
- bar length (height)	mm	:	1,600
- inclination of screen		:	up to 53 degrees
Bar shape:			
- shape		:	rectangular
Operation		:	intermittent/continuous
Lifting hooks		:	included
Vibration limit at dry operation	mm/s	:	no more than 4.5 RMS
Extra provisions to be supplied		:	An electromechanical torque control reliably protects the screen against damage caused by overload and in addition emits an electric signal – based on an Emotron ELFI overload monitor installed in control cabinet

3.2 Step Screen

The step screen design shall allow for easy access and maintenance by pivoting the screen out of the channel in addition the step screen can be lifted out of the channel with an overhead crane. The chain shall also be easily accessible by removal panels and service hatches.

Access doors shall include easy to open handles, at least four doors shall be included with two inspection windows, each with a minimum diameter of 0.50 meters, constructed from safety glass and equipped with internal wipers and a wash system to enable internal inspection without opening the access doors. Each unit shall also be fitted with an internal explosion-proof light source to facilitate viewing of the step screen interior through the inspection windows.The doors shall have appropriate seals that prevent odour emissions. The doors shall allow for easy opening and (with hinges) that allow for internal cleaning when needed).

Materials:			
- all steel parts		:	SS 316L
- bars		:	SS 316L
- machine frame (non-wetted part)		:	SS 316L
- drive shaft		:	Special steel S355J2

3.3 Drive system

System		:	electric motor and direct drive
Motor type		:	squirrel type rotor inductive
Motor & gear box manufacturer		:	Siemens & Flender or approved equivalent
Power supply	V/Hz	:	3 x 400 / 50
Control method		:	integral variable speed control
Life time bearings (L_{10h} according to ISO)	h	:	≥ 100,000
Insulation rating		:	H
Number of poles		:	4
Protection rating		:	IP 55

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Duty type		:	S8 Continuous operation periodic duty with related load/speed changes
Relubrication interval	hours	:	no less than 4,000
Winding protection		:	yes – 1 set of three resistance temperature detectors monitored by the HMI and local PLC
Overload protection		:	yes

4. Electrical installation

The three step screens, the screw conveyor, the wash compactor shall be controlled by a single control unit. A local control panel (touch screen control panel- HMI) shall be installed adjacent the step screen. The main electrical board and PLC shall be installed in the isolated room adjacent to the headworks.

If the current PLC is not sufficient than a new PLC will be supplied and installed – the scope of supply shall include but not limited to:

- one (1) separate sealed electrical control cabinet made from SS316.
- one (1) PLC controller
- one (1) 12" full colour screen-size touch panel
- one (1) software package for complete operation of the system
- one (1) emergency shut off push button for each step screen, the screw conveyor and the wash compactor

Specific specifications:

-	Operating voltage	V/Hz	:	400 / 50
-	Control voltage:	V	:	24 DC
-	Cable entry		:	from the bottom
-	Protection		:	IP55

4.1 PLC.

4.1.1 Hardware

The PLC shall be from the Siemens model CPU1512 series CONFORMAL COATING SIPLUS and conform to the following standard:

- remote IO PROFINET ET200SP CONFORMAL COATING SIPLUS.
- all units will be connected to the main SCADA system via TCP/IP.
- communication between PLC protocol PROFINET.

HMI Local industrial panel IPC 277e:

- Min size 12 inch
- Communication to PLC via PROFINET

4.1.2 PLC program.

The PLC shall operate with Siemens TIA software.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

PLC program shall be open source. All segments of the program shall be documented and unlocked. A non-disclosure agreement shall be signed between the operators and the manufacturer as to ensure non-disclosure of proprietary information.

The manufacture of the unit shall supply documentation, tables (excel) for communication with main SCADA system.

The PLC shall be programmed in the last version available prior to delivery. For example, TIA 14 is the latest version for 2026. The PLC must be fully compatible with a CIMPLICITY-based HMI system.

PLC must have at least 30% spare room for future programming.

The control logic principles shall include (but not limited to) the following functions:

- Cleaning cycle of the automatic step screen will be operated by timer control by the water level in front of (upstream) the screen or by the difference between water level upstream and downstream of the screen raising up to a certain value. In addition, the cleaning frequency shall be increased during peak weather conditions. The operator can set the cleaning frequency for both average and peak flow conditions.
- Operate the screw conveyor
- Operate the wash compactor
- Allow for emergency shut down
- Allow for maintenance shut down
- Provide status of all equipment components – such as (but not limited to): on/off, cleaning mode, fault, overload activated, high torque activated, reverse operation, number of minutes from last operation, total number of minutes operated per day, total number of cycles per day, accumulated power consumption, water level before and after each step screen, etc.
- Collect last 100 warning, alarms and events.

5. Protective coatings

All Stainless-steel components shall undergo a complete passivation - by immersion process. No spray treatment or painting shall be allowed. The internal process shall be documented.

All carbon steel surfaces shall be coated except for stainless steel surfaces.

Welding details between parts shall be conducted in accordance with best practices as outlined in chapter 5.5 “Geometric Considerations” given in Design of Municipal Wastewater Treatment Plants – Manual of Practice #8 fifth edition.

All welds shall be cleaned before passivation.

No field welds shall be allowed except for setting the step screen to the concrete channel. Welds shall be in accordance with DIN EN ISO 3834-2 2006:03

Any ferrous metal surfaces that are not SS shall be coated. The coatings shall be completely shop applied (no field finishing) and shall be verified by the following ISO standards tests or any other equivalent standard approved by the client:

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

-	Painting layers adhesion	:	ISO 2409:2007 – Cross cut test ISO 4624:2016 – Pull of test for adhesion
-	Preparation of steels before painting	:	ISO 8501-1:2007 - preparation of steel substrates before application of paints and related products - Visual assessment of surface cleanliness ISO 8503-1:2012 - Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Surface ISO 8503-1- 5:2012 - Preparation of steel substrates Before application of paints and related products – surface roughness characteristics of blast-cleaned steel substrates

Any components not fabricated from SS316 stainless steel, including but not limited to motors, drives, mounting brackets, and ancillary steelwork, shall be protected against corrosion in accordance with ISO 12944, corrosivity category C5 (very high). Surface preparation shall be carried out by abrasive blast cleaning to preparation grade Sa 2½ in accordance with ISO 8501-1. The protective coating system shall consist of a minimum three-coat application comprising a zinc-rich epoxy primer (minimum 60 µm DFT), an epoxy intermediate coat (minimum 200 µm DFT), and an aliphatic polyurethane topcoat (minimum 80 µm DFT), achieving a total nominal dry film thickness of no less than 320 µm. The coating system shall be tested and certified in accordance with ISO 12944-6 for C5 High durability (15–25 years to first major maintenance). All coating work shall comply with ISO 12944-7 for execution and supervision, and dry film thickness measurements shall be verified in accordance with ISO 19840. The supplier shall submit full coating specifications, product data sheets, and third-party test certificates for approval prior to commencement of work.

6. Fastening materials

Flanges		:	DIN
Bolts			
-	Thread type	:	M
-	Bolt head type	:	Hex
-	Identification	:	in accordance with ISO 3506-1
-	Length	:	thread shall protrude at least 2 thread pitches and no more than three thread pitches.
-	Material	:	SS316L
Nuts			
-	Style of nuts	:	Hex
-	Identification	:	in accordance with ISO 3506-2
-	Material	:	SS316
Washers - material		:	SS316
Spring washers - material		:	SS316

7. Nameplates

- a stainless steel 316 identification nameplate shall be fixed to the equipment.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

- all information provided shall be engraved (not printed)
- the nameplate shall include the following information:

    - Manufacturer's name
    - Model number
    - Serial number
    - Tag number from P&ID
    - Date of manufacture
    - Power supply
    - Protection rating
    - Amperage
    - Speed
    - Rated capacity
    - All other pertinent data

- motor data shall include in addition:

    - Number of poles
    - Electrical connection
    - Efficiency
    - Isolation class
    - Service factor

8. Spare parts

Spare parts to be supplied within the scope of supply shall adhere to the following:

- All spare parts shall be identical and interchangeable with the original parts.
- All spare parts shall be properly packed and clearly labelled separately and packed in containers.
- Each container will be labelled showing the contents of the container.
- Suitable provisions shall be made to protect the spare parts against corrosion.

9. Submittals

To obtain approval from the Client's Designer, submittal documents shall be prepared. The submittal shall provide standard documentation for easy reference. Submittals that are not in accordance with this requirement will be automatically disqualified. All submitted documents shall be in English only.

Document 1: First page:

a. Equipment Name
b. Tag number (or numbers) in accordance with the P&ID drawings
c. Manufacturer's name
d. Model Number
e. Equipment country of origin
f. Supplier's signature
g. Contractor's signature
h. Date

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

i. Version number

Document 2: Signed documents by manufacturer - Tender specification, the relevant P&ID and the specific drawings that pertain to the specific equipment shall be signed on each page by the manufacturer and the local certified supplier stating that the proposed equipment is in full compliance with all the tender and this specification requirements.

Document 3: Technical data - Technical data that verifies full compliance with this specification. The data shall be submitted in the following manner, and shall include (but not limited to) the following:

- **Document 3A**: technical data sheets, including the manufacturer's technical offer
- **Document 3B**: electrical wiring drawings, control configuration, proposed software, proposed communications protocol, power requirements, electrical standards adopted, etc.
- **Document 3C**: brochures,
- **Document 3D**: performance curves and calculations (as required in the specification),
- **Document 3E**: drawings of proposed equipment (detailing dimensions and proposed installation),
- **Document 3F**: standard installation manual and O&M manuals.

Document 4: Bill of Materials – A Bill of Materials of all components to be supplied. The bill of materials shall be provided in a table format as detailed below:

No.	Name of component	Weight Static/dynamic/wet [kg]	Sub-component	Sub-component manufacturers part number	Required sub-component material of construction in tender documents	Proposed sub-component material of construction	Quantity
1	TTTTTTTT	XXX/YYY/ZZZ	AAAAAA	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	
			BBBBBB	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	
			CCCCCC	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	
			DDDDDD	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	
			FFFFFFF	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	
			GGGGGG	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	

Note: Capitalized letters are to be replaced by actual information

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Document 5: Previous Experience –

- **Document 5A:** Manufacturers list of previous installations in OECD countries (not including Israel) – the list shall be in the following format:

No.	Year of installation	WWTP name	Country	Design capacity of WWTP [m3/day]	Model type of installed equipment	Contact name, telephone, e-mail
1						

- **Document 5B:** Manufacturers list of previous installations in Israel) – the list shall be in the following format:

No.	Year of installation	WWTP name	Country	Design capacity of WWTP [m3/day]	Model type of installed equipment	Contact name, telephone, e-mail
1						

- **Document 5C:** Name list of the service team in Israel – a list shall be in the following format:

No.	Name of qualified technician (first and last name)	Number for years working on equipment from the specific manufacturer	Number of years' experience	Contact name, telephone, e-mail
1				
2				
3				
4				

If the submittal is not accepted, the contractor shall revise the submittal in accordance with the Client's/Client's designer's remarks.

The resubmittal shall include the entire submittal package and all changes shall be marked (using "Track Changes"). The re-submittal shall be designated with an updated revision number.

Revised submittals that are not marked and with updated revision numbers shall not be checked and shall be handed back to the contractor and shall not be approved.

The contractor must use the approved submittal as the official document for procurement.

10. Factory Acceptance Test

After complete manufacturing of the system the manufacturer shall notify the client that the entire scope of equipment supply has been completed and is ready for the factory acceptance test.

Sixty (60) days prior to the factory visit, the supplier shall send the following:

Updated submittal documents (1 through 5) as required above in a final version, stamped with "final version", with no marked changes on it.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Document 6: Certified installation drawings – certified final drawings of the equipment including dimension prints detailing equipment dimensions, installation details including but not limited to all required anchor bolt locations, weights, grove locations, openings, access areas and channel connection details etc. All drawings will be also provided in electronic files – CAD 2025 format. The electronic file drawings shall be both in 2D and 3D.

Document 7: Electrical drawings – The following technical data shall be provided:

- **Document 7A:** Complete wiring diagrams for the all the components supplied,
- **Document 7B:** Complete P&ID drawings of the equipment including the required control diagrams
- **Document 7C:** Control Narrative for Process Control
- **Document 7D:** Complete I/O lists and other process related information
- **Document 7E:** Detailed communication tables. These communication tables shall include but not limited to addresses and data for all types of events, motor status, instrumentation information, valve positions, motor speeds, power consumption, input and output discrete and analog raw data.

Document 8: Manufacturer's recommended procedures for jobsite storage and handling of equipment.

Document 9: Dedicated Installation, Operation and Maintenance Manuals: Prior to delivery of equipment and updated as required during installation of the equipment, the manufacturer shall furnish complete and detailed installation, operation and maintenance manuals which shall include the following information as a minimum requirement:

1) A description of each equipment and item, normal operating characteristics and limiting conditions including but not limited to performance curves, engineering data etc.
2) Assembly, installation and adjustment instructions.
3) Electrical diagrams, control philosophy and shop drawings for installation
4) Complete descriptive literature of all materials and components furnished.
5) Erection drawings with equipment mark numbers
6) Guide for trouble shooting with easy to read tables and charts
7) Lifting instructions
8) Field test protocols inline with the specification tests
9) Start-up instructions
10) Operating instructions
11) Routine maintenance and preventive maintenance schedule instructions
12) Control software documentation
13) Malfunction detection instructions
14) Safety instructions
15) Spare parts list and ordering procedure, including recommended quantities of spare parts to be stored onsite.

Document 10: Complete part list of the equipment to be tested. This shall be identical to what is required to be supplied by the manufacturer.

Document 11: Copy of the internal quality acceptance tests to be performed by the manufacturer

Document 12: Written approval of the supplier that the equipment fully complies with all that required in the tender specifications and has passed all internal quality acceptance.

The factory acceptance test shall proceed only after the documentation has been approved by the Client and the Client's Designer.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Should the local control panel be manufactured in Israel, the manufacturer shall conduct a Factory Acceptance Test (FAT) at the equipment manufacturer's facility using the manufacturer's own control panel, which shall contain hardware and software functionally identical to that to be supplied for the Ashdod project. The FAT shall include simulation of all external instrumentation inputs, including but not limited to level transmitter signals, to demonstrate that the step screen operates in full compliance with the specified functional requirements.

The factory acceptance test shall be witnessed by the client's representative.

The factory acceptance test shall include but not limited to:

a. Verifying that the equipment has passed the manufacturers acceptance test procedure and a report of compliance has been provides proof of this.
b. Visual inspection that the equipment is of high quality as detailed below:
    1) no damages or flaws are seen.
    2) no corrosion is seen.
    3) all critical sizes including - bar screen spacing, thickness, length, width conform to the specifications
    4) access doors are operational with smooth operation and appropriate door sealings that prevent odour emission have been included.
    5) all materials provided are accordance with specifications this shall be conducted by proof of material tracing and by the use of a hand held calibrated spectrometers that shall be on-site and operational during the FAT.
    6) complete passivation on stainless steel components has been conducted and proper internal documentation has been provided
    7) no non-similar metals have been connected
    8) all fastening equipment has been provided
    9) motors plates are in accordance with specs and what has been offered
    10) plastic/rubber parts are new and not cracked
    11) name plate is identical to what was required
c. Conducting five (5) non-destructive welding tests based on colour penetrating tests based on ISO-3452. The location of the tests to be conducted shall be determined by the client representative. If one out of the tests fails, the entire step screen shall not pass.
d. Dry operation of the step screen for a period of 30 minutes without mechanical failures. The operation shall be smooth, and the following measurements shall be monitored and checked to be identical or better than what was offered:
    1) Number of rotations and their frequency
    2) Voltage
    3) Amperage
    4) Test duration
    5) Vibration measurements that the equipment does not vibrate more than 4.5 mm/sec
e. Show that all the protective switches are operational (e.g. reverse permissive switch, torque overload limit switch etc.)

After completion of the factory acceptance test, a test report shall be completed by a certified engineer and signed by the step screen manufacturer. This report shall record all the necessary information on the procedure and the results of the tests. It shall specify the following:

1. Full documentation of the visual inspection as required above.

2. A summary of the non-destructive welding tests including location of welds tested and the test results.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

3. Documentation of the dry run tests including the test data, the place of the test and the names of the supervisor and other participants and the following technical data:
   a. for the step screen:
      i. the owner, site and purpose of installation, manufacturer,
      ii. the type and serial number,
      iii. the year of manufacture, and
      iv. a short technical description giving operational data, auxiliaries and their drive and any other specific features;
   b. for the driving unit, generally the same items specified for the motor, but in particular those which are essential for establishing the specified performance;

   In addition, the documentation shall include:

   a. The program of the procedure and diagram of the test arrangement indicating location of measuring points, instruments used and their calibration records;

   b. a record of the test run together with a table of the average values of the important readings and the time they were taken. If possible, a record of the maximum and minimum readings. Copies of the log sheets and of any readouts from an automatic recorder, as well as duplicates of the gas analysis, etc.;

   c. An indication of any unscheduled occurrence which was noted during the test;

   d. A comparison of the actual performance with the guaranteed values or data and a statement of whether the contract values have been met or not.

Positive acceptance – All the step screens must pass the above-mentioned tests

Negative acceptance - if after a second set of tests show non-compliance, the entire scope of supply shall be annulled.

11. Site Acceptance Test (SAT)

11.1 General

The site acceptance tests shall include:

a. Conducting and approved completion of the dry-running tests
b. Conducting and approved completion of specific equipment performance tests
c. Conducting and approved completion of clean water tests
d. Conducting and approved completion of wastewater tests

11.2 Dry-running tests

Dry-running tests shall include:

a. Measuring the distance between bar screens. This must be identical to what is required – 3 mm.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

b. Measuring the gap between the step screen frame and the floor and walls – this shall be no more than 5 mm.
f. Operating the step screen for a period of 30 minutes showing the equipment is operating smoothly without vibrations and/or malfunctions. During this test, the following measurements shall be monitored and checked to be identical or better than what was offered:
   1) Number of rotations and their frequency
   2) Voltage
   3) Amperage
   4) Test duration
   5) Vibration measurements
c. Complete I/O tests shall be conducted, and simulation of the process will be accomplished together with the PLC.

No dry-running tests may be performed on equipment that must be operated with water, such as pumps, etc.

The supplier shall provide the client, manufacturers written approval that supplied equipment is in accordance with the manufacturer's instructions.

11.3 Specific Equipment Performance Tests

The specific performance tests shall be carried out along the complete designed operating range of each specific piece of equipment.

The performance tests shall be carried out in the presence of both the client's representative and the supplier's authorized representative.

The duration time of the performance tests shall be in accordance with the manufacturer's specific instructions. At the end of each performance test the manufacturer's representative shall sign a document stating the equipment have been installed in according to the manufacturer's recommendations, the equipment has passed all performance tests for the specific equipment and that the equipment is entitled to have the extended warranty as required by the tender.

11.4 Clean Water Tests

Prior to operating the entire wastewater treatment with clean water for a 30-day period, the following documentation from the manufacturer shall be provided:

- Complete equipment submittals – Documents 1 through 12 – in 5 copies in colour prints and in electronic file – PDF, DWG and WORD files
- Written approval from the manufacturer that the equipment is ready for operation

After successfully commissioning with clean water, the supplier will notify the client that the plant is ready for the clean water site acceptance test.

As the step screen will be installed within an operational facility, clean water testing shall be performed by isolating the new screens through closure of both isolation gates and subsequently filling the channel with clean water.

The manufacturer's technician or an authorised local technical representative must be present at the initial clean water commissioning at the Ashdod WWTP during testing and shall provide written certification confirming that the equipment is functioning in full compliance with the manufacturer's instructions.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

The equipment shall operate during the 30-day "Clean Water Tests" test with no substantial equipment malfunctions due to defects in design, workmanship, material of the equipment and installation. A substantial equipment malfunction is defined as:

- The equipment has been inoperable for a period of more than 24 hours and requires a qualified technician from the manufacturer/supplier to mitigate the problem.

- The equipment has been inoperable for more than 3 times and required a qualified technician from the manufacturer/supplier to mitigate the problem regardless of the down-time period.

- The accumulative down-time for all types of malfunctions (with or without the assistance of a qualified technician of the manufacturer or supplier) shall be no more than 36 hours.

In the event of a significant malfunction, the clean test period will be restarted.

A senior manufacturers engineer (together with the local supplier's technician) shall be present at the Ashdod WWTP site in the following circumstances:

a. **Scenario A** - The contractor has not been capable of passing the 30 day wastewater test within 80 days.
b. **Scenario B** -A serious event has occurred where the new screen causes an issue that leads to a cascade of malfunctions, resulting in the existing screens also failing. In such circumstances, the entire wastewater treatment plant would be affected.

In Scenario A, a senior manufacturer's engineer will arrive on site within one month.

In Scenario B, a local technician will arrive within 4 hours, while the manufacturer's senior engineer is expected on-site within one week of the incident.

The contractor shall be fully responsible for all expenses associated with the manufacturer's senior personnel (including work, travel, accommodations, etc.), as well as costs related to local technical representatives, testing, tasks, and any other necessary expenditures required to address malfunctions and equipment non-compliance issues.

Positive acceptance – pass the 30-day test with no substantial equipment malfunction.

Negative acceptance - if after 120 days the equipment does not pass the Clean Water Tests the entire equipment package shall be considered non-compliant as defined in the contract.

11.5 Wastewater Tests

Operating the plant with wastewater shall not commence until the clean water tests have been completed and approved.

After successfully commissioning with wastewater, the supplier will notify the client that the plant is ready for the wastewater site acceptance test.

A manufacturer's technician or authorised local representative must be present within three days of starting the "Wastewater Tests." If they arrive later, the test period will begin only upon their arrival.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

The equipment shall operate during the 30-day "Wastewater Test" with no substantial equipment malfunctions due to defects in design, workmanship, material of the equipment and installation. A substantial equipment malfunction is defined as:

- The equipment has been inoperable for a period of more than 24 hours and requires a qualified technician from the manufacturer/supplier to mitigate the problem.

- The equipment has been inoperable for more than 3 times and required a qualified technician from the manufacturer/supplier to mitigate the problem regardless of the down-time period.

- The accumulative down-time for all types of malfunctions (with or without the assistance of a qualified technician of the manufacturer or supplier) shall be no more than 36 hours.

Should a substantial malfunction occur, the clean test period will be reset. In all cases, the manufacturer's local representative is required to arrive on site within 6 hours of the incident during standard weekday working hours, and within 24 hours during weekends or outside of regular work hours.

A senior manufacturers engineer (together with the local supplier's technician) shall be present at the Ashdod WWTP site in the following circumstances:

a. **Scenario A** - The contractor has not been capable of passing the 30 day wastewater test within 80 days.
b. **Scenario B** – A serious event has occurred where the new screen causes an issue that leads to a cascade of malfunctions, resulting in the existing screens also failing. In such circumstances, the entire plant would be affected.

In Scenario A, a senior manufacturer's engineer will arrive on site within one month.

In Scenario B, a local technician will arrive within 4 hours, while the manufacturer's senior engineer is expected on-site within one week of the incident.

The contractor shall be fully responsible for all expenses associated with the manufacturer's senior personnel (including work, travel, accommodations, etc.), as well as costs related to local technical representatives, testing, tasks, and any other necessary expenditures required to address malfunctions and equipment non-compliance issues.

Positive acceptance – pass the 30-day test with no substantial equipment malfunction.

Negative acceptance - if after 120 days the equipment does not pass the Wastewater Tests the entire equipment package shall be considered non-compliant as defined in the contract.

12. Warranty

The step screen package supplied under this Specification shall carry a warranty **for one (1) year from date the equipment passes the wastewater acceptance test.**

The manufacturer shall provide the client the manufacturer's warranty made in favour of the client, that the equipment supplied shall be warranted by the manufacturer to be free from defects in design, workmanship, and

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

material for the duration of the Manufacturers warrantee period.

The manufacturer shall provide specific instructions on how to store the equipment until installation and from installation until continuous operation. The manufacturer's representative shall from time to time visit the storage facilities and update project management on the storage conditions. If the manufacturer's representative sees that the storage conditions are not satisfactory, due notice must be given promptly.

Equipment shall be tested in accordance with the manufacturer's instructions. The manufacturer shall provide documentation approving the installation and operation of the equipment.

If any part of the equipment supplied under this Specification should fail during the warranty period, the defective part shall be replaced immediately at the manufacturers' expense. All work associated with fixing the equipment will also be borne by the manufacturer. If for any reason the same equipment breaks down consecutively with the same malfunction, the manufacturer's technician shall provide a site visit for evaluation on the manufacturers' expense. If the equipment continues to malfunction (over a period of 5 months) the manufacturer shall replace the entire package at the manufacturers expense. If the malfunction continues to other units as well, the manufacturer shall replace all the packages in their entirety on the manufacturers expense. If despite all the replacements, the system continues to malfunction, the manufacturer shall rebate the client the complete cost of the system and pay all damages as a result of the equipment failure.

In addition, the manufacturer shall guarantee the following:

1. The equipment that is offered is represented in Israel and technical assistance shall be given locally for a period of at least 7 years.
2. The equipment manufacturer shall guarantee the availability of spare parts for 7 years from the day of commissioning.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Specification number 04044-MEC-1.1-GEN-2.01 for the supply of the VORTEX GRIT REMOVAL SYSTEM M-310, M-311

version 3.01

1. General

For the Ashdod domestic wastewater treatment plant, a vortex grit removal system for the removal and handling of grit from municipal sewage shall be installed.

The mechanical equipment for each grit removal system shall be independent of each other and be as described below.

The grit removal system equipment shall be installed in concrete tanks.

Wastewater quality characteristics include:
a. High quantities of pre-moistened towelettes that the public dispose into the sewer system
b. Heavy screening loads during rain events where the high flows sweep the sewer system

The tanks will be closed by concrete roof except hermetically sealed covered openings designed for mechanical equipment access and installation.

The vortex grit removal equipment supplied shall be from the same manufacturer as the grit classifier.

See P&ID drawing for details 04044-GEN-063-01

Quantity			:	two systems
Type			:	vortex
Medium:				
-	type		:	screened wastewater
-	temperature min./max.	°C	:	16 - 34
-	pH		:	6 - 9
-	grit volume (drained product)	m3/h	:	0.1
-	BOD concentration	g/m^3	:	450
-	SS concentration	g/m^3	:	800
-	Grit:	g/m^3	:	up to 40
-	Chlorides content	gr/m3	:	up to 300
-	TDS	gr/m3	:	up to 1,500
-	Sulfides	g/m3	:	up to 15
Site conditions:				
-	location		:	outdoors
-	area classification		:	explosion proof within a 3.0 m envelope around equipment and channels, requirements for electrical equipment according to the National Electric Code Class I, group D, division 2
-	ambient temperature min/max.	°C	:	5 / 45
-	humidity	%	:	approx. 85

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

- sandstorm : not applicable
- site elevation : 30 m above sea level
- site location : approx. 2.0 km from the Mediterranean Sea

System:
The grit removal system shall remove grit by utilizing a circular trap located in the mainstream of the inlet system. Pre-screened raw wastewater enters tangentially, flows around the tank and exits parallel to the inlet. Grit settles within the lower hopper and is transferred to the washing, classification and dewatering plant by an air lift system. With its sloping sides and specially arranged impeller, the grit trap shall provide the separation of heavy mineral solids (grit) while rejecting larger and lighter solids, which remain in the water flow.

Two positive zones are set up within the inlet chamber. The outer zone is quiescent and thus allows the grit and other light solids to settle on the inclined floor of the chamber. The impeller's predetermined speed produces radial forces that allow the grit to fall into the collection hopper. This force also acts on the lighter solids, preventing them from entering the hopper. They are thus retained in the water flow. The inner zone is made to spiral and provides an uplift current for lighter solids. These elevated solids then exit the trap. The classifying effect produced can be controlled by adjusting the impeller speed.

The impeller drive mechanism is located on the bridge, shall be gear driven. The centrally mounted airlift pump reaches to the bottom of the tank and delivers the grit/water mixture to the separately mounted Screw Classifier.

Access to the aerated grit tanks shall be sealed stainless steel 316L covers that do not allow the emission of odours.

The grit chamber shall remove the grit from raw screened sewage and depositing the grit into an external grit classifier while maintaining organic and lighter solids in suspension.

The vortex chambers shall have a dedicated 150 mm (inside diameter) connection to be connected to the odour control system via an aeration duct.

The equipment shall be suitable for operation in wastewater treatment installations under harsh conditions both for continuous long-term operation and for intermittent operation. The system shall be designed for maintenance free (except for routine maintenance, long life at 24-hour per day operation.

The whole drive system shall be designed for maintenance free long life at 24-hour per day service.

Scope of supply:
- gear motor gearhead
- impeller drive tube impeller
- three-way valve system
- internal piping
- airlift/air scour
- electric board for grit system, classifiers, blowers
- control PLC with HMI
- all documentation including but not limited to, shop drawings, O&M manuals, installation manuals etc.
- All parts required for on-site erection, ready for operation, including lubricants for three months
- Project engineering including submittal preparation, design drawings, reviewing the contractors detailed design in applying the manufacturer's equipment, preparing the FAT and SAT tests etc.
- Preparing and allocating all necessary resources for conducting a full FAT procedure in accordance with these specifications witnessed test by client and the manufacturer at the manufacturer's factory site.
- On-site supervision by a qualified representative of the manufacturer of the installation

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

- Providing approval that the equipment has been installed by the contractor in full accordance with the manufacturers specific instructions.
- The presence of the manufacturer's technician during the initial clean water commissioning at the Ashdod WWTP as required by this specification.
- The presence of the manufacturers technician during the initial wastewater water commissioning at the Ashdod WWTP as required by this specification.
- The presence of the manufacturer's technician 45 days after initial operation with wastewater for operation evaluation of the system.
- The presence of the manufacturer's or approved representative technician during the initial clean water commissioning at the Ashdod WWTP as required by this specification.
- The presence of the manufacturers technician or approved representative during the initial wastewater water commissioning at the -Ashdod WWTP as required by this specification.
- The presence of the manufacturer's technician or approved representative 45 days after initial operation with wastewater for operation evaluation of the system.
- The presence of the manufacturer's technician at the Ashdod site in case of a substantial malfunction as required by this specification.
- On-site training by the manufacturer's technician or approved representative required by this specification.
- On-site training by the manufacturer's technician

2. Previous Experience

All equipment to be supplied shall be solely made in OECD countries.

The manufacturer shall be successful in the experience of manufacturing and servicing of equipment of type, size, quality, performance, and reliability equal to that specified.

The manufacturer shall submit evidence of experience:

a. having supplied in OECD countries (excluding Israel), at least twenty-five (25) installations of similar type and size that have been in successful operation for at least five (5) years.
b. having supplied in Israel, at least three (3) installations of grit classifiers of similar type and size that have been successful for at least 3 years in the last 10 years.

The Israeli supplier-representative shall show that the company operates a qualified service team in Israel with at least 3 qualified technicians with previous experience in servicing the proposed equipment for at least 2 years.

3. Main Data

3.1 Vortex System

Manufacturer		:	Jacopa or approved equivalent by the Client's Designer
Hydraulic flow per chamber:			
- maximum	m^3/h	:	8,400
- minimum	m^3/h	:	600
System data:			
- internal radius		:	6.10 meter

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Efficiency grit fraction removed at max. flow:

-	grit diameter 0.25 mm	%	:	>95
-	grit diameter 0.20 mm	%	:	>85
-	grit diameter 0.15 mm	%	:	>65

Each clarifier system shall be designed for a daily grit production of 0.50 m3/hr after passing through the classifier.

Pressure drop		:	no more than 10 mm
Impeller rotating revolutions	rpm	:	10
Rotating speed control		:	fixed speed
Vibration limit at operation	mm/s	:	no more than 4.5 RMS
Gearhead assembly			
- materials		:	heavy duty grey iron base or galvanised steel
- life time ring bearings (L_{10h} acc. to ISO)		:	more than 100,000
- the pinion and bull gear service factor		:	minimum 5
- gear ring diameter		:	minimum 500 mm

Control:

- the rotating impeller is constantly operated
- the airlift pump/airwash assembly or grit pump shall be operated in accordance with a time program

Design:

- the airlift and suction and discharge heads shall allow easy access for cleaning.

3.2 Drive system

System		:	electric motor and direct drive
Motor type		:	squirrel type rotor inductive
Motor & gear box manufacturer		:	Siemens & Flender or approved equivalent
Power supply	V/Hz	:	3 x 400 / 50
Control method		:	integral variable speed control
Life time bearings (L_{10h} according to ISO)	h	:	≥ 100,000
Insulation rating		:	H
Number of poles		:	4
Protection rating		:	IP 55
Duty type		:	S8 Continuous operation periodic duty with related load/speed changes
Relubrication interval	hours	:	no less than 50,000
Winding protection		:	yes – 1 set of three resistance temperature detectors monitored by the HMI and local PLC
Overload protection		:	yes

4. Blowers

Principle		:	lateral channel blower
Speed	rpm	:	2,900
Air flow	m3/hr	:	to be determined by manufacturer
Maximum noise level	dBA	:	no more than 78
Control		:	direct drive

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Insulation rating	:	H
Number of poles	:	2
Protection rating	:	IP 66
Materials:	:	Aluminum alloy construction

Provisions for each blower supplied
- blower
- drive
- pressure gauge
- pressure relief valve
- manual valves in discharge lines
- flexible connections
- set of vibration isolation mounts
- machine framework
- acoustic enclosure for noise reduction
- Outdoor cover
- all parts required for on-site erection, ready for operation, including lubricant
- additional requirements as described

5. Acoustic properties

The sound level of the grit removal system (specially the blowers) shall be limited in such a way that the sound pressure measured at 1 m distance from the unit does not exceed 80 dB (A) when in operation.

6. Electrical installation

The two grit systems, the two blowers, three-way valve system, and the two classifiers shall be controlled by a single control unit. The control unit shall be installed in the isolated room adjacent to the headworks. The scope of supply shall include but not limited to:

- one (1) separate sealed electrical control cabinet made from SS316.
- one (1) PLC controller
- one (1) 12” full colour screen-size touch panel
- one (1) software package for complete operation of the system
- one (1) emergency shut off push button for each aerated grit system, for each blower, for each pump and for each classifier

Specific specifications:

-	Operating voltage	V/Hz	:	400 / 50
-	Control voltage:	V	:	24 DC
-	Cable entry		:	from the bottom
-	Protection rating		:	IP55

6.1 PLC.

6.1.1 Hardware

The PLC shall be from the Siemens model CPU1512 series CONFORMAL COATING SIPLUS and conform to the following standard:

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

- remote IO PROFINET ET200SP CONFORMAL COATING SIPLUS.
- all units will be connected to the main SCADA system via TCP/IP.
- communication between PLC protocol PROFINET.

HMI Local industrial panel IPC 277e:
- Min size 12 inch
- communication between PLC protocol PROFINET.

6.1.2 PLC program.

The PLC shall operate with Siemens TIA software.

The PLC program shall be fully open and accessible to the plant operators, with all program segments documented, annotated, and unlocked for viewing, editing, and troubleshooting. Limited proprietary architecture protection shall be permitted solely for decanter-specific control blocks provided by the centrifuge manufacturer. All remaining sections of the program, including sequence logic, alarm management, interlocks, and communication routines, shall remain fully transparent and modifiable by the operators. A non-disclosure agreement shall be executed between the plant operators and the centrifuge manufacturer to safeguard any proprietary information contained within the protected program segments.

The manufacturer of the unit shall supply documentation, tables (excel) for communication with main SCADA system.

The PLC shall be programmed using the latest version of the Siemens TIA Portal available at the time of delivery. For reference, the current version as of 2025 is TIA Portal V21; however, the supplier shall ensure that the most recent release at the time of system delivery is utilized.

PLC must have at least 30% spare room for future programing.

The control logic principles shall include (but not limited to) the following functions:

- Operating the grit by rotational speed. The operator can set the rotational speed for both average and peak flow conditions.
- Operate the blowers in accordance with time at average and peak flows
- Operate the classifier
- Allow for emergency shut down
- Allow for maintenance shut down
- Provide status of all equipment components – such as (but not limited to): on/off, cleaning mode, fault, overload activated, number of minutes from last cleaning, total number of minutes in cleaning mode per day.
- Collect last 100 warning, alarms and events.

7. Protective coatings

All Stainless-steel components shall undergo a complete passivation - by immersion process. Both internal and external parts shall undergo passivation. No spray treatment or painting shall be allowed. The internal process shall be documented.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

All carbon steel surfaces shall be coated except for stainless steel surfaces.

Welding details between parts shall be conducted in accordance with best practices as outlined in chapter 5.5 "Geometric Considerations" given in Design of Municipal Wastewater Treatment Plants – Manual of Practice #8 fifth edition.

All welds shall be cleaned before passivation.

No field welds shall be allowed.

Any ferrous metal surfaces that are not SS shall be coated. The coatings shall be completely shop applied (no field finishing) and shall be verified by the following ISO standards tests or any other equivalent standard approved by the client:

-	Painting layers adhesion	:	ISO 2409:2007 – Cross cut test ISO 4624:2016 – Pull of test for adhesion
-	Preparation of steels before painting	:	ISO 8501-1:2007 - preparation of steel substrates before application of paints and related products - Visual assessment of surface cleanliness ISO 8503-1:2012 - Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Surface ISO 8503-1- 5:2012 - Preparation of steel substrates Before application of paints and related products – surface roughness characteristics of blast-cleaned steel substrates

8. Fastening materials

Flanges	:	DIN
Bolts		
- Thread type	:	M
- Bolt head type	:	Hex
- Identification	:	in accordance with ISO 3506-1
- Length	:	thread shall protrude at least 2 thread pitches and no more than three thread pitches.
- Material	:	SS316L
Nuts		
- Style of nuts	:	Hex
- Identification	:	in accordance with ISO 3506-2
- Material	:	SS316
Washers - material	:	SS316
Spring washers - material	:	SS316

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

9. Nameplates

- a stainless steel 316 identification nameplate shall be fixed to the equipment.
- all information provided shall be engraved (not printed)
- the nameplate shall include the following information:

    - Manufacturer's name
    - Model number
    - Serial number
    - Tag number from P&ID
    - Date of manufacture
    - Power supply
    - Protection rating
    - Amperage
    - Speed
    - Rated capacity
    - All other pertinent data

- motor data shall include in addition:

    - Number of poles
    - Electrical connection
    - Efficiency
    - Isolation class
    - Service factor

10. Spare parts

Spare parts to be supplied within the scope of supply shall adhere to the following:

- All spare parts shall be identical and interchangeable with the original parts.
- All spare parts shall be properly packed and clearly labelled separately and packed in containers.
- Each container will be labelled showing the contents of the container.
- Suitable provisions shall be made to protect the spare parts against corrosion.

11. Submittals

To obtain approval from the Client's Designer, submittal documents shall be prepared. The submittal shall provide standard documentation for easy reference. Submittals that are not in accordance with this requirement will be automatically disqualified. All submitted documents shall be in English only.

Document 1: First page:

a. Equipment Name
b. Tag number (or numbers) in accordance with the P&ID drawings
c. Manufacturer's name
d. Model Number
e. Equipment country of origin
f. Supplier's signature
g. Contractor's Designer's signature

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

h. Contractor's signature
i. Date
j. Version number

Document 2: Signed documents by manufacturer - Tender specification, the relevant P&ID and the specific drawings that pertain to the specific equipment shall be signed on each page by the manufacturer and the Contractor's Designer stating that the proposed equipment is in full compliance with all the tender and this specification requirements.

Document 3: Technical data - Technical data that verifies full compliance with this specification. The data shall be submitted in the following manner, and shall include (but not limited to) the following:

- **Document 3A**: technical data sheets, including the manufacturer's technical offer
- **Document 3B**: electrical wiring drawings, control configuration, proposed software, proposed communications protocol, power requirements, electrical standards adopted, etc.
- **Document 3C**: brochures,
- **Document 3D**: performance curves and calculations (as required in the specification),
- **Document 3E**: drawings of proposed equipment (detailing dimensions and proposed installation),
- **Document 3F**: standard installation manual and O&M manuals.

Document 4: Bill of Materials – A Bill of Materials of all components to be supplied. The bill of materials shall be provided in a table format as detailed below:

No.	Name of component	Weight Static/dynamic/wet [kg]	Sub-component	Sub-component manufacturers part number	Required sub-component material of construction in tender documents	Proposed sub-component material of construction	Quantity
1	TTTTTTTT	XXX/YYY/ZZZ	AAAAAA	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	
			BBBBBB	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	
			CCCCCC	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	
			DDDDDD	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	
			FFFFFFF	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	
			GGGGGG	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	

Note: Capitalized letters are to be replaced by actual information

Document 5: Previous Experience –

- **Document 5A:** Manufacturers list of previous installations in OECD countries (not including Israel) – the list shall be in the following format:

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

No.	Year of installation	WWTP name	Country	Design capacity of WWTP [m3/day]	Model type of installed equipment	Contact name, telephone, e-mail
1						

- **Document 5B:** Manufacturers list of previous installations in Israel) – the list shall be in the following format:

No.	Year of installation	WWTP name	Country	Design capacity of WWTP [m3/day]	Model type of installed equipment	Contact name, telephone, e-mail
1						

- **Document 5C:** Name list of the service team in Israel – a list shall be in the following format:

No.	Name of qualified technician (first and last name)	Number for years working on equipment from the specific manufacturer	Number of years' experience	Contact name, telephone, e-mail
1				
2				
3				
4				

If the submittal is not accepted, the contractor shall revise the submittal in accordance with the Client's/Client's designer's remarks.

The resubmittal shall include the entire submittal package and all changes shall be marked (using "Track Changes"). The re-submittal shall be designated with an updated revision number.

Revised submittals that are not marked and with updated revision numbers shall not be checked and shall be handed back to the contractor and shall not be approved.

The contractor must use the approved submittal as the official document for procurement.

12. Factory Acceptance Test

12.1 General

For this equipment no client's witness factory acceptance test is required.

After complete manufacturing of the system the manufacturer shall notify the client that the entire scope of equipment supply has been completed and is ready for the factory acceptance test.

Sixty (60) days prior to the shipment, the supplier shall send the following:

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Updated submittal documents (1 through 5) as required above in a final version, stamped with "final version", with no marked changes on it.

Document 6: Certified installation drawings – certified final drawings of the equipment including dimension prints detailing equipment dimensions, installation details including but not limited to all required anchor bolt locations, weights, grove locations, openings, access areas and channel connection details etc. All drawings will be also provided in electronic files – CAD 2025 format. The electronic file drawings shall be both in 2D and 3D.

Document 7: Electrical drawings – The following technical data shall be provided:

- **Document 7A:** Complete wiring diagrams for the all the components supplied,
- **Document 7B:** Complete P&ID drawings of the equipment including the required control diagrams
- **Document 7C:** Control Narrative for Process Control
- **Document 7D:** Complete I/O lists and other process related information
- **Document 7E:** Detailed communication tables. These communication tables shall include but not limited to addresses and data for all types of events, motor status, instrumentation information, valve positions, motor speeds, power consumption, input and output discrete and analog raw data.

Document 8: Manufacturer's recommended procedures for jobsite storage and handling of equipment.

Document 9: Dedicated Installation, Operation and Maintenance Manuals: Prior to delivery of equipment and updated as required during installation of the equipment, the manufacturer shall furnish complete and detailed installation, operation and maintenance manuals which shall include the following information as a minimum requirement:

1) A description of each equipment and item, normal operating characteristics and limiting conditions including but not limited to performance curves, engineering data etc.
2) Assembly, installation and adjustment instructions.
3) Electrical diagrams, control philosophy and shop drawings for installation
4) Complete descriptive literature of all materials and components furnished.
5) Erection drawings with equipment mark numbers
6) Guide for trouble shooting with easy to read tables and charts
7) Field test protocols inline with the specification tests
8) Start-up instructions
9) Operating instructions
10) Routine maintenance and preventive maintenance schedule instructions
11) Control software documentation
12) Malfunction detection instructions
13) Safety instructions
14) Spare parts list and ordering procedure, including recommended quantities of spare parts to be stored onsite.

Document 10: Complete part list of the equipment to be tested. This shall be identical to what is required to be supplied by the manufacturer.

Document 11: Copy of the internal quality acceptance tests to be performed by the manufacturer

Document 12: Written approval of the supplier that the equipment fully complies with all that required in the tender specifications and has passed all internal quality acceptance.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

The shipment shall proceed only after the documentation has been approved by the Client and the Client's Designer.

13. Site Acceptance Tests (SAT)

13.1 General

The site acceptance tests shall include:

a. Conducting and approved completion of the dry-running tests
b. Conducting and approved completion of specific equipment performance tests
c. Conducting and approved completion of clean water tests
d. Conducting and approved completion of wastewater tests

13.2 Tests on equipment upon arrival

All equipment that arrives at site shall be inspected as follows:

Visual inspection that the equipment is of high quality as detailed below:

1) no damages or flaws are seen,
2) no corrosion is seen
3) all critical sizes including – length, diameter, wall thickness
4) all materials provided are accordance with specifications this shall be conducted by proof of material tracing and using a hand held calibrated spectrometers that shall be on-site and operational during the FAT.
5) complete passivation on stainless steel components has been conducted
6) no non-similar metals have been connected
7) all fastening equipment has been provided
8) motors plates are in accordance with specs and what has been offered
9) plastic/rubber parts are new and not cracked
10) name plate is identical to what was required

Positive acceptance – the visual inspection shows no flaws.

Negative acceptance - the visual inspection shows flaws. The manufacturer shall mitigate all flows before dry running tests.

13.3 Dry-running tests

Dry-running tests shall include:

a. Measuring the eccentricity of the paddles. These must be straight with a maximum tolerance of 20 mm. The paddles shall rotate without eccentric movement.
b. Operating the paddles and blowers for a period of 30 minutes showing the equipment is operating smoothly without vibrations and/or malfunctions. During this test, the following measurements shall be monitored and checked to be identical or better than what was offered:

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

1) Number of rotations and their frequency
2) Voltage
3) Amperage
4) Test duration
5) Vibration measurements no more than 4.5 RMS mm/sec.

Dry-running tests shall only be performed on equipment that allows dry-running, such as electric boards, blowers, screws, instruments, etc.

Complete I/O tests shall be conducted and simulation of the process will be accomplished.

The supplier shall provide the client, manufacturers written approval that supplied equipment is in accordance with the manufacturer's instructions.

13.4 Specific Equipment Performance Tests

The specific performance tests shall be carried out along the complete designed operating range of each specific piece of equipment.

The performance tests shall be carried out in the presence of both the client's representative and the supplier's authorized representative.

The duration of the performance tests shall be in accordance with the manufacturer's specific instructions. At the end of each performance test the manufacturer's representative shall sign a document stating the equipment have been installed in according to the manufacturer's recommendations, the equipment has passed all performance tests for the specific equipment and that the equipment is entitled to have the extended warranty as required by the tender.

13.5 Clean Water Tests

Prior to operating the entire wastewater treatment with clean water for a 30-day period, the following documentation from the manufacturer shall be provided:

- Complete equipment submittals – Documents 1 through 12 – in 5 copies in colour prints and in electronic file – PDF, DWG and WORD files
- Written approval from the manufacturer that the equipment is ready for operation

After successfully commissioning with clean water, the supplier will notify the client that the plant is ready for the clean water site acceptance test.

During the clean water site acceptance test period, the wastewater treatment plant shall be operated by recycling clean water (defined as either tap water or reclaimed effluent with a TSS concentration of no more than 10 mg/l) from the mud-well pumping station to the inlet of the plant, thereby simulating the entire liquid and sludge lines.

The equipment under this specification shall participate in the clean water tests.

The manufacturer's technician or an authorised local technical representative must be present at the initial clean water commissioning at the Ashdod WWTP during testing, and shall provide written certification confirming that the equipment is functioning in full compliance with the manufacturer's instructions.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

The equipment shall operate during the 30-day "Clean Water Tests" test with no substantial equipment malfunctions due to defects in design, workmanship, material of the equipment and installation. A substantial equipment malfunction is defined as:

- The equipment has been inoperable for a period of more than 24 hours and requires a qualified technician from the manufacturer/supplier to mitigate the problem.

- The equipment has been inoperable for more than 3 times and required a qualified technician from the manufacturer/supplier to mitigate the problem regardless of the down-time period.

- The accumulative down-time for all types of malfunctions (with or without the assistance of a qualified technician of the manufacturer or supplier) shall be no more than 36 hours.

In the event of a significant malfunction, the clean test period will be restarted.

A senior manufacturers engineer (together with the local supplier's technician) shall be present at the Ashdod WWTP site in the following circumstances:

a. **Scenario A** - The contractor has not been capable of passing the 30 day wastewater test within 80 days.
b. **Scenario B** -A serious event has occurred where the new screen causes an issue that leads to a cascade of malfunctions, resulting in the existing screens also failing. In such circumstances, the entire wastewater treatment plant would be affected.

In Scenario A, a senior manufacturer's engineer will arrive on site within one month.

In Scenario B, a local technician will arrive within 4 hours, while the manufacturer's senior engineer is expected on-site within one week of the incident.

The cost for the manufacturer's senior, all local technical representatives and all related tests and works done shall be solely borne by the contractor.

Positive acceptance – pass the 30-day test with no substantial equipment malfunction.

Negative acceptance - if after 120 days the equipment does not pass the Clean Water Tests the entire equipment package shall be considered non-compliant as defined in the contract.

13.6 Wastewater Tests

Operating the plant with wastewater shall not commence until the clean water tests have been completed and approved.

After successfully commissioning with wastewater, the supplier will notify the client that the plant is ready for the wastewater site acceptance test.

A manufacturer's technician or authorised local representative must be present within three days of starting the "Wastewater Tests." If they arrive later, the test period will begin only upon their arrival.

The equipment shall operate during the 30-day "Wastewater Test" with no substantial equipment malfunctions due

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

to defects in design, workmanship, material of the equipment and installation. A substantial equipment malfunction is defined as:

- The equipment has been inoperable for a period of more than 24 hours and requires a qualified technician from the manufacturer/supplier to mitigate the problem.

- The equipment has been inoperable for more than 3 times and required a qualified technician from the manufacturer/supplier to mitigate the problem regardless of the down-time period.

- The accumulative down-time for all types of malfunctions (with or without the assistance of a qualified technician of the manufacturer or supplier) shall be no more than 36 hours.

Should a substantial malfunction occur, the clean test period will be reset. In all cases, the manufacturer's local representative is required to arrive on site within 6 hours of the incident during standard weekday working hours, and within 24 hours during weekends or outside of regular work hours.

A senior manufacturers engineer (together with the local supplier's technician) shall be present at the Ashdod WWTP site in the following circumstances:

a. **Scenario A** - The contractor has not been capable of passing the 30 day wastewater test within 80 days.
b. **Scenario B** – A serious event has occurred where the new screen causes an issue that leads to a cascade of malfunctions, resulting in the existing screens also failing. In such circumstances, the entire plant would be affected.

In Scenario A, a senior manufacturer's engineer will arrive on site within one month.

In Scenario B, a local technician will arrive within 4 hours, while the manufacturer's senior engineer is expected on-site within one week of the incident.

The contractor shall be fully responsible for all expenses associated with the manufacturer's senior personnel (including work, travel, accommodations, etc.), as well as costs related to local technical representatives, testing, tasks, and any other necessary expenditures required to address malfunctions and equipment non-compliance issues.

Positive acceptance – pass the 30-day test with no substantial equipment malfunction.

Negative acceptance - if after 120 days the equipment does not pass the Wastewater Tests the entire equipment package shall be considered non-compliant as defined in the contract.

14. Warranty

The grit removal system package provided under this Specification will carry a warranty for **one (1) year, starting from the date the equipment passes the wastewater acceptance test**.

The manufacturer shall provide the client the manufacturer's warranty made in favor of the client, that the equipment supplied shall be warranted by the manufacturer to be free from defects in design, workmanship, and material for the duration of the Manufacturers warrantee period.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

The manufacturer shall provide specific instructions on how to store the equipment until installation and from installation until continuous operation. The manufacturer's representative shall from time to time visit the storage facilities and update project management on the storage conditions. If the manufacturer's representative sees that the storage conditions are not satisfactory, due notice must be given promptly.

Equipment shall be tested in accordance with the manufacturer's instructions. The manufacturer shall provide documentation approving the installation and operation of the equipment.

If any part of the equipment supplied under this Specification should fail during the warranty period, the defective part shall be replaced immediately at the manufacturers' expense. All work associated with fixing the equipment will also be borne by the manufacturer. If for any reason the same equipment breaks down consecutively with the same malfunction, the manufacturer's technician shall provide a site visit for evaluation on the manufacturers' expense. If the equipment continues to malfunction (over a period of 5 months) the manufacturer shall replace the entire package at the manufacturers expense. If the malfunction continues to other units as well, the manufacturer shall replace all the packages in their entirety on the manufacturers expense. If despite all the replacements, the system continues to malfunction, the manufacturer shall rebate the client the complete cost of the system and pay all damages as a result of the equipment failure.

In addition, the manufacturer shall guarantee the following:

1. The equipment that is offered is represented in Israel and technical assistance shall be given locally for a period of at least 7 years.
2. The equipment manufacturer shall guarantee the availability of spare parts for 7 years from the day of commissioning.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Specification number 04044-MEC-1.2-GEN-2.01 for the design, supply and construct of the - ODOR CONTROL SYSTEM FOR HEAD WORKS AND CENTRIFUGES

version 2.02

1 General

For the Ashdod domestic wastewater treatment plant regulatory requirements for odour emissions are very strict and therefore odour control units are necessary.

The main source for odour emissions is the headworks – where the treatment equipment is installed in an open building. The headworks shall include a stone trap, course bar screens and fine bar screens. The screening shall be discharged into an enclosed container. The odours air from these various components shall be treated in an odour control system.

It should be noted that the wastewater has the following characteristics:

a. The sewage is pumped via full flow pipes and the detention time may be greater than 24 hours.
b. The wastewater is basically domestic wastes with some industrial wastes.

The client's designer shall be responsible for the process design and the supplier shall be responsible for providing a system that passes the functionality tests outlined below.

This specification defines the requirements for the detailed design, supply, construction, commissioning, testing and handover of three (3) odour control systems, comprising:

- One (1) odour control system serving the headworks
- Two (2) odour control systems serving the centrifuge units — one for the centrifuge thickeners and one for the dewatering centrifuges

The supplier shall assume full responsibility for delivering a complete and operational system in strict accordance with all requirements set out in this specification. This responsibility shall include, but not be limited to, design adequacy, equipment selection, materials of construction, installation quality, performance compliance, testing, commissioning, testing and handover.

The supplier shall not be relieved of their responsibilities by reason of any approval, review, or comment made by the client or the client's representative on any design, drawing, or document. Any element of work not explicitly described in this specification but reasonably necessary for the complete and functional delivery of the odour control systems shall be deemed included within the supplier's scope of supply at no additional cost. The supplier and/or contractor shall identify any conflict, ambiguity, or omission in this specification prior to submission of their tender and seek clarification in writing.

The general approach to the design of the odour control systems for the headworks shall comprise two stages, as follows:

a. Containment of the area from where the odours are emitted.
b. Treatment of the contaminated air with a three-stage treatment system – biotricking filter, biofilter and activated carbon.

The general approach to the design of the odor control systems for the centrifuges shall comprise two stages, as follows:

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

a. Providing for a complete centrifuge enclosure decanter itself is vapor tight. The housing is designed to keep the vapors inside.
b. Treatment of the contaminated air with a single-stage treatment system based on an activated carbon filter.

See P&ID drawing for details 04044-GEN-064-01

Quantity		:	One complete control system for the head works
		:	Two activated carbon systems for the centrifuges – identical to the activated carbon unit to be supplied for the headworks system
Medium:			
- type		:	odors air
- temperature min./max.°C		:	-3 - 50
Site conditions:			
- location		:	outdoors adjacent the headworks/service building
- area classification		:	non-explosive
- ambient temperature min/max.	°C	:	5 / 45
- humidity	%	:	approx. 85
- sandstorm		:	not applicable
- site elevation		:	30 m above sea level
- site location		:	approx. 3.2 km from the Mediterranean Sea

Allocated space on-site for headworks odour treatment plant : 5.00 x 10.00 meter (gross size)

The scope of supply will include the above process installation and in addition (but not be limited to):

- Headworks Treatment
  - One (1) Biotrickling filter housing and media
  - Two (2) Biofilter housings and media
  - One (1) Activated carbon filter housing and media
  - Closed covers to prevent odorous air from exiting the raw sewage channels
  - Enclosures to the channel gates to prevent odorous air from exiting
  - Complementary closures to the bar screens to prevent odorous air from exiting
  - Moisture management system within the biofilter, including spray system, liquor collection pumps, and media backwash arrangements
  - Two (2) inlet air blowers for the headworks plant at 1,500 m³/hr each
  - One (1) 10.0 metre discharge stack with sample points, access platform, and ladder
  - One (1) Electrical and control cabinet for the headworks treatment
  - One (1) PLC for the headworks treatment
- Centrifuge Odour Control
  - Two (2) Activated carbon filter housings and media — one unit serving the centrifuge thickeners and one unit serving the dewatering centrifuges. Both units shall be identical to the activated carbon filter provided for the headworks odour control system
  - Five (5) air blowers for extraction from the centrifuge enclosures at 540 m³/hr each
  - Two (2) 10.0 metre discharge stacks with sample points, access platform, and ladder
- Inlet air collection pipework and accessories from all odour sources to the respective odour treatment units
- Demister between the biofilter and the activated carbon
- Pipe and air duct supports for all the different odor treatment works
- Nutrient feed system.
- Drainage system.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

- Instrumentation for all the different odor treatment works
- One field olfactometer
- All required VFD for operating the various motors as required in the P&ID and/or specifications
- Special tools for operation and maintenance
- Onsite supervision for all the different odor treatment works
- All documentation including but not limited to, shop drawings for installation, O&M manuals, installation manuals etc. - All necessary standard and special tools
- Project engineering including submittal preparation, design drawings, reviewing the contractors detailed design in applying the manufacturer's equipment, preparing the FAT and SAT tests etc.
- Preparing and allocating all necessary resources for conducting a full FAT procedure in accordance with these specifications witnessed test by client and the manufacturer at the manufacturer's factory site.
- On-site supervision by a qualified representative of the manufacturer of the installation
- Providing approval that the equipment has been installed by the contractor in full accordance with the manufacturers specific instructions.
- The presence of the manufacturer's or approved representative technician during the initial commissioning at the Ashdod WWTP as required by this specification.
- The presence of the manufacturers technician or approved representative during the initial wastewater water commissioning at the -Ashdod WWTP as required by this specification.
- The presence of the manufacturer's technician or approved representative 45 days after initial operation with wastewater for operation evaluation of the system.
- The presence of the manufacturer's technician at the Ashdod site in case of a substantial malfunction as required by this specification.
- On-site training by the manufacturer's technician or approved representative
- All parts required for on-site erection, ready for operation, including lubricants for three months

2 Previous Experience

All equipment to be supplied shall be solely made in OECD countries.

The manufacturer shall submit evidence of experience as detailed below having supplied in Israel at least three installations of similar biotricking filter, biofilter and activated carbon filter of at least 1500 m3/hr Israel, which have been in operation for at the last 3 years.

The Israeli supplier-representative shall show that the company has a qualified service team in Israel with at least 3 qualified technicians with previous experience in servicing the electromechanical equipment of similar complexity for at least 2 years. Israeli manufacturers/suppliers shall provide documentation that the equipment constructed in Israel is under license from an international company specializing in the design and manufacture of biological odour control systems and that the international company is responsible for the treatment process.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

3 Main Data

3.1 Design Criteria

Table 1 provides the design data for the odour treatment systems.

Table 1: Design criteria for odor control system for channel headworks and the centrifuges

Number	Parameter	Unit	Required value for the headworks	Required value for the centrifuges
1.	Inlet air flow rate	m3/hr.	1,500	1,500
2.	Peak H_2S concentration at inlet of the odor treatment system	mg/m3	660	18
3.	Average H_2S concentration at inlet of the odor treatment system	mg/m3	265	9
4.	Maximum allowable H_2S concentration at the outlet of the odor treatment system	microgram/m3	50	50
5.	Maximum allowable H_2S concentration in building	microgram/m3	45	45
6.	D/T[1] at the inlet of the odor treatment system	D/T	300,000	300,000
7.	D/T at the outlet of the biofilter system	D/T	no more than 300	no more than 300
8.	D/T at the outlet of the odor treatment system	D/T	no more than 50	no more than 50
9.	Minimum mercaptan removal efficiency	percent	95	95
10.	Minimum ambient air temperature	Celsius	10	10
11.	Maximum ambient air temperature	Celsius	45	45
12.	Raw air inlet relative humidity (minimum)	%	30	30

Note: The odor testing standard shall be EN13725 - "Determination of odor concentration by dynamic olfactometry"

3.2 Areas to be Treated

Area A – Headworks
The headworks area comprises of one stone trap, three (3) coarse bar screens, three (3) fine bar screens, two (2) conveyors, two (2) compactors, one (1) screenings container, and two (2) vortex-type grit removal systems. To minimise the volume of odorous air requiring treatment, the bar screens, inlet channels, and grit removal systems shall be hermetically sealed.

Area B – Centrifuge Thickeners
Odorous air shall be collected directly from the three (3) centrifuge thickeners via dedicated air blowers ducted from the centrate outlets to the odour control system.

Area C – Dewatering Centrifuges
Odorous air shall be collected directly from the two (2) dewatering centrifuges via dedicated air blowers ducted from the centrate outlets to the odour control system.

[1] D/T – Dilution to threshold ratio

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

3.3 Treatment Performance Requirement

The designed treatment system for the headworks shall achieve a reduction in odours, mercaptan levels, and hydrogen sulphide (H_2S) concentrations from the headworks complex in accordance with the performance requirements stated herein.

The designed treatment system for the centrifuge odour control equipment shall achieve a reduction in odours and hydrogen sulphide (H_2S) concentrations from the centrifuge complex in accordance with the performance requirements stated herein.

3.4 Method of Treatment of the Contaminated Air

It is the intent that a complete odour treatment system for the headworks (see figure 1) shall be provided by a single manufacturer having complete and overall system responsibility. The required shall include:

- Biotricking filter
- Biofilter.
- Activated carbon

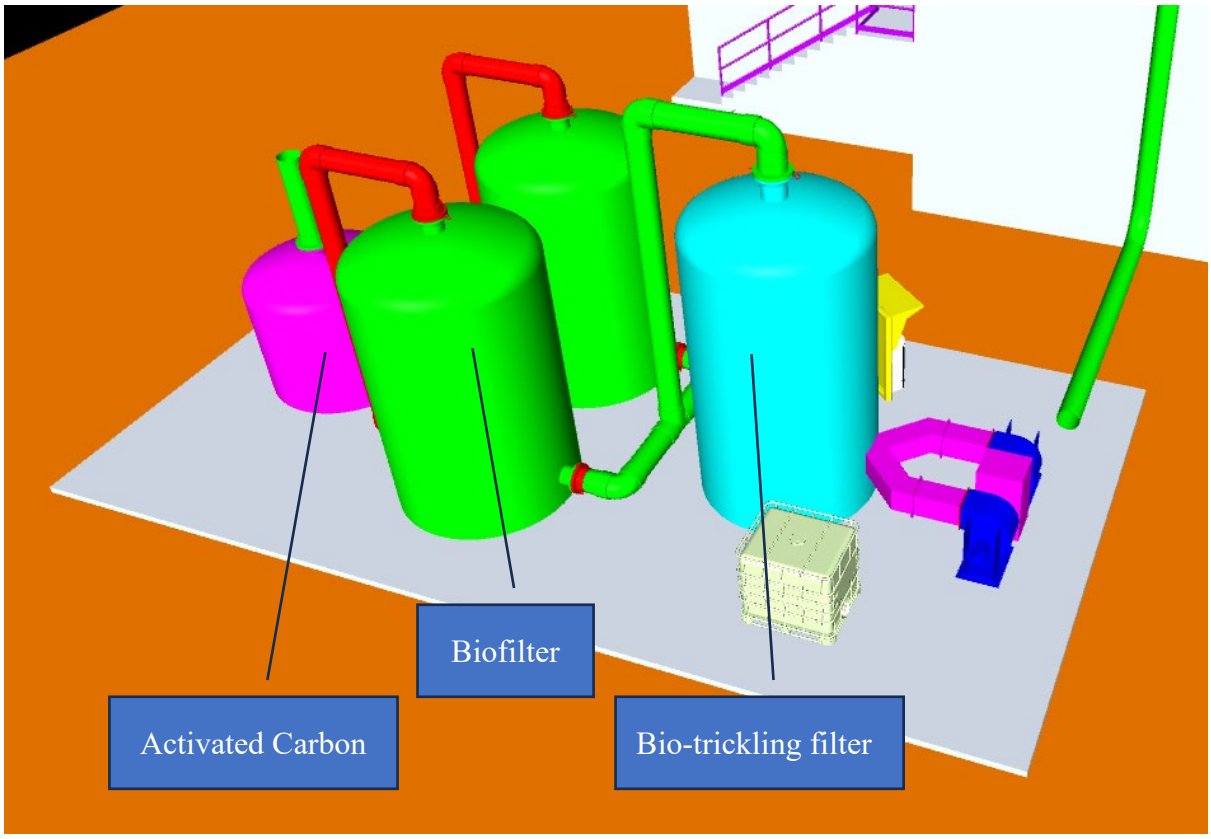


Figure 1: Overview of the required odour control system

3.5 Discharge Stacks and Emission Sampling

Three (3) discharge stacks of ten (10) metres in height shall be provided, one as an integral part of each odour control system. The stacks shall be constructed of Glass Reinforced Plastic (GRP), suitable for continuous exposure to treated air containing residual H_2S, mercaptans, and moisture. The GRP material and laminate

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

specification shall be chemical-resistant grade, appropriate for the duty, and shall be submitted by the supplier for client approval prior to manufacture.

Emission Sampling Port

An emission sampling port shall be incorporated into each stack at a location no less than 1.5 metres above the nearest upstream flow disturbance — being the last bend, blower, or reducer downstream of the activated carbon filter — to ensure representative and reproducible sampling conditions in accordance with applicable emission monitoring standards.

Sampling Platform

A permanent working platform shall be constructed at the level of the sampling port on each stack. The platform shall have minimum clear dimensions of 2.0 metres × 2.0 metres and shall be fitted with safety handrails on all open sides. The handrails shall comply with the applicable height and load requirements of the relevant health and safety regulations.

Access Ladder

The sampling platform on each stack shall be accessed by means of a fixed vertical or inclined access ladder. The ladder shall be equipped with safety hoops or a fall arrest system where required by the applicable health and safety regulations.

Design and Compliance
All three (3) discharge stacks, sampling platforms, and access ladders shall be designed, fabricated, and installed in full compliance with the relevant structural, occupational health, and safety regulations applicable at the site location. The supplier shall submit structural calculations and fabrication drawings for all three stacks for client approval prior to manufacture.

3.6 Highlights for Detailed Design

The supplier shall provide a detailed design of the proposed system that follows the process given by the clients designer.

The suppliers proposal shall include an odor collection system from all odor sources (see figure 2) including:
- Stone trap
- From each bar screen
- From each step screen
- From each conveyor
- From each vortex grit chamber

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

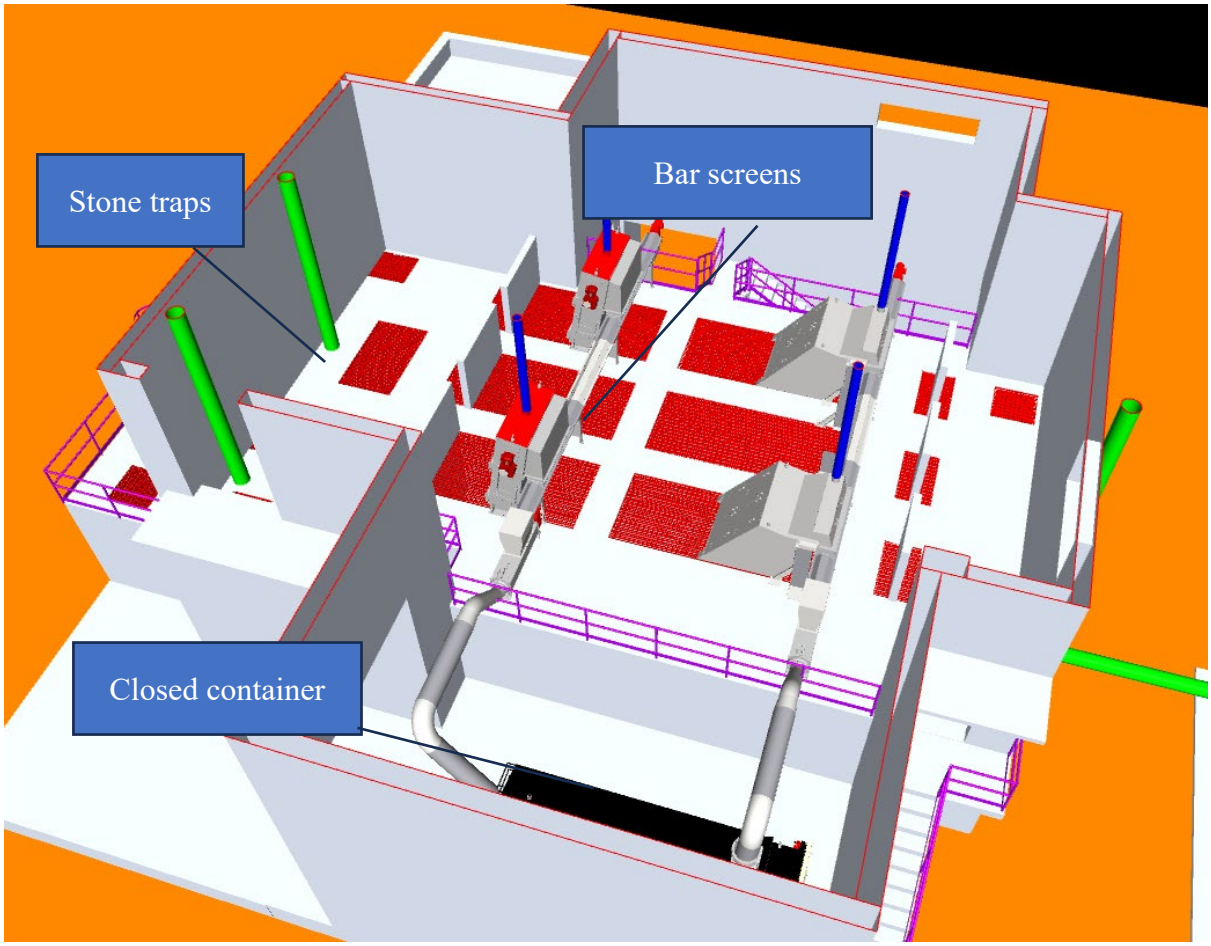


Figure 2: Overview of the inside of the head works

To prevent odor emissions from these components the design shall include providing negative air pressure inside the enclosed containment. The current grating shall be replaced with a FRP or equivalent completely sealed cover.

Exhaust inlet points shall be at or near the source of odors.

The system shall operate continuously 24 hr./day, the plant shall be designed for 7 days a week operation. The level of reliability shall be 99.5%. This means that the odor control system in any of its components shall not be out of operation more than 44 accumulative hours per year.

A 10-meter stack shall be provided as part of the odor control system. An emission sampling port shall be incorporated into the stack at a point no less than 1.5 meters above the nearest upstream flow disturbance — namely the last bend, blower, or reducer downstream of the activated carbon filter — to ensure representative sampling conditions. A permanent working platform of 2.0 × 2.0 meters, complete with safety handrails, shall be constructed at the sampling port level. The platform shall be reached by means of a fixed access ladder. Both the ladder and the platform shall be designed and installed in accordance with the relevant health and safety regulations.

The plant shall be designed to be fully automatic, without any need for manual intervention in automatic daily sequence of operation.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

The area allocated for the entire system is adjacent to the headworks – see figure 3. The area allocated for the odor control system is dictated and has the following dimensions:

- Length – 13.50 meters
- Width – 7.00 meters

If needed extra space shall be allocated.

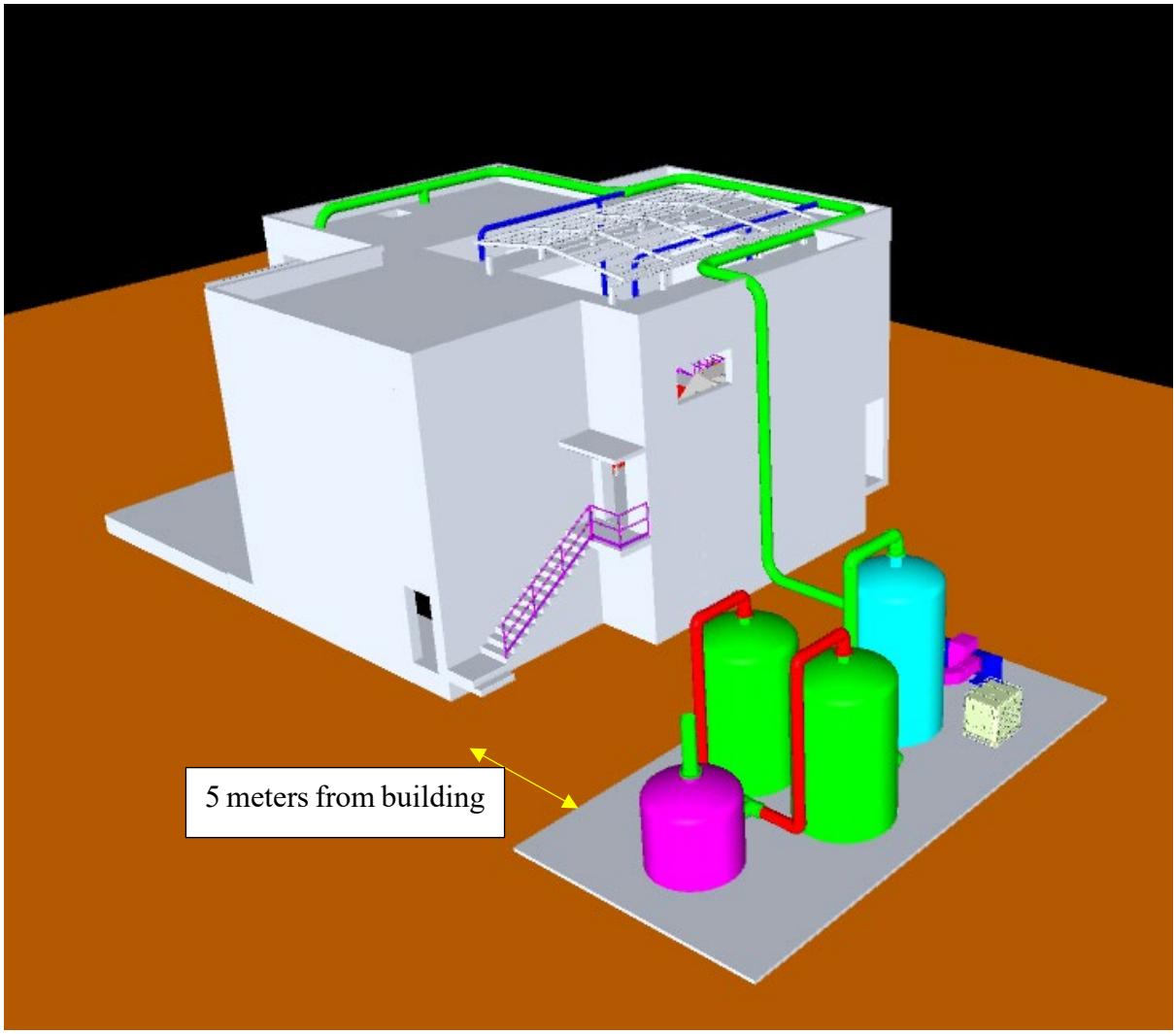


Figure 3: Placement of the odor control system

The supplier shall take into consideration sufficient access to be provided for operation and maintenance.

The installation design shall consider the following:

- Sufficient and safe access for operating and maintaining all process units, valves, instrumentation, pumps, manholes etc.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

- Installing lifting cranes for all equipment that is over 50 kg. These lifting cranes will allow for removing and maintaining all electromechanical equipment.

All tanks shall have the capability of complete drainage.

The odor control system tanks shall be made from FRP. The tank vessel material shall be UV resistant. The supplier shall guarantee material and tank integrity for at least 10 years. The supplier shall provide for field inspections to be conducted by the manufacturer's engineer (a qualified engineer who has provided in the past on-site supervision of at least 15 tanks of similar size) that shall provide written approval that the FRP tank has been constructed and installed in accordance with the manufacturer's full approval.

If required, all tanks shall have work platforms with proper handrails.

Simple piping configurations. The required pipe sizing and installation principles shall be given by the supplier in his proposal.

The supply shall also include all works for connecting the existing odor control system to the pumping station including but not limited to pipelines (water, air, and sewage,), electricity, control systems etc.

Redundancy – all electromechanical components (dosing pumps etc.) shall be redundant so that if one of these units malfunctions a complete hot reserve will be in place to allow for operation.

The construction of the new facilities will in no way hinder the operation of the existing facilities. If a connection between the new facility and existing facilities is required, this shall take no more than 6 hours.

The system and all its accessories shall comply with the safety regulations indicated by the Israeli safety board. This will include but not limited to walkways, access ladders, adequate guards for all couplings and other moving parts which could be considered a safety hazard. Safety protections, chemical lines and relief valves are to be located or piped in such a manner as to safeguard personnel etc.

The electrical panels shall be separated from the various units so that water/chemicals etc. cannot cause damage to them. These electrical panels shall be installed in a dedicated electric room that is air conditioned. The electrical room shall have a positive air pressure so that contamination will not enter. All outdoor control panels shall be constructed from SS316 (fiberglass panels shall not be allowed) and will be IP67.

The design and supplier’s proposal shall be in metric units.

The design, fabrication, inspection, installation and testing of the equipment shall be in accordance with the relevant standards and codes. The supplier is required to list in detail all the standards and codes in use, following a written approval by the Client.

3.7 Minimum Design Life

Materials shall be selected for, and the odour control plant facilities designed for, a minimum whole life of 20 years.

3.8 Electromechanical equipment selection

The selection of electro-mechanical equipment shall be based on the following principles:

1. Equipment with previous successful experience with at least 3 odor control systems. All equipment shall have CE, TUV or Israeli standards approval.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

2. Capability of integrating this equipment in the proposed SCADA system to be implemented at the Central Pumping Station.

3. All pumps shall be from the same manufacturer.

4. All instrumentation of a certain parameter shall be from the same manufacturer.

5. All equipment will provide all necessary components for safe operation (e.g., guards etc.).

6. All equipment designed to be in areas designated as explosion proof shall be rated in accordance with the latest version of Standard for Fire Protection in Wastewater Treatment and Collection Facilities - NFPA 820 – 2016 Edition.

7. Equipment component construction will be corrosion resistant.

4 Electrical installation

4.1 Components

Each odour control system shall be controlled by a single control unit. The control unit shall be installed in the isolated room adjacent to the odour control system. The scope of supply shall include but not limited to:

- one (1) separate sealed electrical control cabinet made from SS316 (fiberglass panels **shall not** be allowed).
- one (1) PLC controller
- one (1) 12” full colour screen-size touch panel
- one (1) software package for complete operation of the system
- one (1) emergency shut off push button for each blower and pump needed.

Specific specifications:

Operating voltage	V/Hz	:	400 / 50
Control voltage:	V	:	24 DC
Cable entry		:	from the bottom
Protection		:	IP55

4.2 PLC.

4.2.1 Hardware

The PLC shall be from the Siemens model CPU1512 series CONFORMAL COATING SIPLUS and conform to the following standard:

- remote IO PROFINET ET200SP CONFORMAL COATING SIPLUS.
- all units will be connected to the main SCADA system via TCP/IP.
- communication between PLC protocol PROFINET.

HMI Local industrial panel IPC 277e:
- Min size 12 inch
- communication between PLC protocol PROFINET.

4.2.2 PLC program.

The PLC shall operate with Siemens TIA software.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

The PLC program shall be fully open and accessible to the plant operators, with all program segments documented, annotated, and unlocked for viewing, editing, and troubleshooting. Limited proprietary architecture protection shall be permitted solely for decanter-specific control blocks provided by the odor control manufacturer. All remaining sections of the program, including sequence logic, alarm management, interlocks, and communication routines, shall remain fully transparent and modifiable by the operators. A non-disclosure agreement shall be executed between the plant operators and the odor control manufacturer to safeguard any proprietary information contained within the protected program segments.

The manufacturer of the unit shall supply documentation, tables (excel) for communication with main SCADA system.

The PLC shall be programmed using the latest version of the Siemens TIA Portal available at the time of delivery. For reference, the current version as of 2025 is TIA Portal V21; however, the supplier shall ensure that the most recent release at the time of system delivery is utilized.

PLC must have at least 30% spare room for future programing.

The control logic principles shall include (but not limited to) the following functions:

- Complete operation of the odor control system – see below.
- Allow for emergency shut down.
- Allow for maintenance shut down.
- Provide status of all equipment components.
- Collect all alarms and provide history for all data of at least 24 months.

The supplier shall provide full and complete process description and the Functional Design Specification (FDS) documentation.

The control philosophy shall be based on the following assumptions:

1. The objective of the control system is to operate the odor control system so as to assure its safe and continuous operation, startup and shutdown of each process unit separately and the overall process, with minimal operator attention. The odor control system must be provided with control and safety equipment for automatic operation. The main assumption is that no action by the operator in normal operation is to be anticipated.

2. All equipment and instrumentation shall transfer all data automatically in electronic format to the Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA) system situated at the central supervision computer at the odor control system.

3. Functions to be performed by the PLC and presented on the HMI or the local screen will include:
    a. all control functions of the odor control system.
    b. start-up and shutdown functions.
    c. all interlocks functions.
    d. data logging and backup.
    e. graphic presentation of the process with on-line display of process data.
    f. history viewer in tables and trends.
    g. Warning and alarms
    h. Simulation mode that allows for bypassing equipment that is malfunctioning.

5 Noise Nuisances

The supplier has the sole responsibility in designing and installing a system that prevents noise nuisances from the entire odor control system.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

The level of noise at any point along the outer wall of the odor control system shall not exceed 45 dBA.

The level of noise one meter from any specific electro-mechanical component shall not exceed 70 dBA.

Air piping shall be designed in accordance with ASHRAE HVAC Handbook latest edition (2015) chapter 48. The supplier shall especially avoid aerodynamic noise in duct system by:

1. Sizing duct work and duct elements for low air velocities
2. Avoiding abrupt changes in duct cross sectional area or direction
3. Providing smooth airflow at all duct elements, including branches, elbows, tees, transitions and room devices
4. Providing straight duck work (at least 5 to 10 duct diameters) between duct elements
5. Locating volume control dampers, a minimum 5 to 10 diameters away from room devices

6 Explosion Proof Areas

The proposed odor control system sucks air from areas that CH4 may be generated.

Equipment installed within the headworks building shall be designated as class A division 1 as defined in the latest version of Standard for Fire Protection in Wastewater Treatment and Collection Facilities -NFPA 820.

Equipment that is installed outside the building less than 0.9 meter from the odor control system shall be designated as Class A division 2 as defined in the latest version of Standard for Fire Protection in Wastewater Treatment and Collection Facilities -NFPA 820.

Equipment that is installed around treated arir vents shall be designated as follows:

a. If distance is less than 0.9 meter – class A division 1
b. If distance is between 0.9 and 1.5 meter – class A division 2.

Based on this all-electro-mechanical equipment shall be classified appropriately.

7 System Design– to be supplied by the supplier.

7.1 General

The supplier shall provide documents after the award stage.

7.2 The required process

The required design shall be in accordance with table 5.

Table 5: Main Process Design Criteria for Biotrickling filters, Biofilters and Activated Carbon Units

Number	Parameter	Units	Biotrickling filter	Biofilter	Activated Carbon
1.	Air residence time	seconds	Minimum 20	Minimum 60	Minimum 5.0
2.	Depth of medium	m	2.5	2.5	1.0

The air retention time in the various treatment processes is minimum and no exceptions will be allowed.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

7.3 Media for the odor control components

7.3.1 General

All media shall be obtained from sources that can certify site-specific manufacturing facilities that are specifically qualified to produce and supply these materials for odor treatment plants and that they have supplied media for at least 20 similar sized odor treatment plants.

Bulk shipment of media shall not be allowed (open trucks or ship containers). All media shall be supplied in suitable new and unused heavy-duty polypropylene sacks that contain ultraviolet (UV) light inhibitors having a safety factor of at least five. Each sack shall contain approximately 900 – 1,100 kg of filter material. Maximum amount of outdoor storage time 12 months. The contractor shall take all steps to ensure this.

7.3.2 Bio-trickling media

The bio-trickling media shall be in accordance with the following:

a. The media shall be an "Engineered Media" manufactured from a polymeric substrate for use in biofilter applications. The media is suited to provide the proper environment for the microbiological treatment of Hydrogen Sulfide (H2S), reduced sulfur compounds (TRS) and volatile organic compounds (VOC).

b. The media shall have the following characteristics:

Required lifetime		:	10 years
H2S loading capacity	gram/m3/hr.	:	at least 15
Void space	%	:	at least 94
Acid resistance of filter media		:	resists acid conditions (see test)
Compaction of organic media	%/year	:	no more than 2
Durability of media		:	The media must be capable of being handled with mechanical equipment without physical damage or compaction.

7.3.3 Biofilter media

The biofilter shall be either of the following combinations:

- **Combination A:** dual media using Vamfil or RANWOOD (USA produced organic material) and Scorfil or RAN LAVA (USA produced lava rock).

- **Combination B:** the use non-organic media using Biosorben® or XLD™

All other types of media shall show approved equivalent.

Organic media specifications
Organic media is an "Engineered Media" manufactured from a wood-based product for use in biofilter applications. This media is ideally suited to provide the proper environment for the microbiological treatment of reduced sulfur compounds (TRS) and volatile organic compounds (VOC).

Organic media shall have the capability to have a sufficient water holding capacity to maintain bioactivity using humidified air and periodic water addition.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

This product has been specially processed to specifications that include specific type of bark, screen size, aging and other parameters. The final product is an inert material that will not shrink, compact, or deteriorate for years. This special bark is acid resistant that allows it to be used in acidic conditions such as for the treatment of H2S emissions but should be used in conjunction with Lava Rock mentioned below above in a ratio that is appropriate for the projected influent conditions.

The media shall conform to the following specifications:

a. All materials shall be free of stones, cardboard, paper, biosolids, heavy metals, polychlorinated biphenyls (PCBs), and other hazardous substances. No yard/construction/demolition waste, or trees with known inhibitors or germicidal effects on microorganisms shall be incorporated into the media.
b. The media shall consist of 100 percent stable (by aging) pine bark nuggets (Note: US Southern Pine, Douglas Fir, or other pre-approved species).
c. The pine bark nuggets are stabilized through an aging process according to industry standards for a minimum period of 6 months.
d. Particle size:
    - Minimum 1" (5% maximum <1")
    - Maximum 3" (5% maximum >3")
e. Foreign Matter: Not more than 2 percent (by volume) shall consist of leaves, twigs, or shavings.

Lava Rock Specifications

A lava rock "Engineered Media" manufactured from a scoria lava rock based product for use in biofilter and applications. This media is ideally suited to provide the proper environment for the microbiological treatment of Hydrogen Sulfide (H2S), reduced sulfur compounds (RSC) and acidic volatile organic compounds (VOC).

This media is a mixture of lava rock nuggets which provide a very high level of porosity and biological activity, low pressure drop, a high level of physical stability and predictable long life.

The media shall conform to the following requirements:

a. All materials shall be free of stones, cardboard, paper, biosolids, heavy metals, polychlorinated biphenyls (PCBs), and other hazardous substances.
b. The media shall consist of ¾" to 1.5" red nugget lava rock. (Note: Colorado or pre-approved alternate).
c. The Lava rock nuggets will have the following parameters:
    - Particle size:
        - 2% maximum > 1.5" (38.0 mm)
        - 95% minimum >3/4" (20.0mm)
        - 2 % maximum <3/8" (10.0 mm)
        - 1% maximum <5/32" (4.0 mm)
    - The bulk density of the lava rock shall be ≤ 1000 lb./yd3 (≤ 37 lb./ft3), dry basis.
    - The water holding capacity of the lava rock shall be ≥ 20 (wt.%)
    - Foreign Matter: Not more than 1 percent (by volume) shall consist of foreign objects.

Non-organic Media Specifications

The non-organic media is an "Engineered Media" with microbial immobilization matrices that have an inorganic core combined with a chemically fixated surface coating that enhances beneficial physical, chemical and biological processes for use in biofilter applications. Two possible non-organic media can be provided Biosorbens® or XLD™. Biosorbens® has a large particle size with substantially elongated, irregular shape. XLD™ is substantially round with a smaller particle size in a narrower range than Biosorbens®. Both have a porous core for moisture retention and increased biological exchange area. The core surface properties are manipulated to achieve contaminant, nutrient and moisture retention for optimized biological processes to work.

The engineered biofiltration media consist of an acid resistant, hard but porous, core for moisture retention and longevity. The core is coated to provide an ideal environment for microbial growth, and adsorption surface area

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

to retain difficult to biodegrade organic sulfur compounds. The media shall be manufactured to meet the following requirements:

a. Media core:
   1. Chemical resistance: <0.01%/y weight loss in 1 M H2SO4 or 1M NaOH
   2. Moisture holding capacity: >300 kg/m3
   3. Uniformity coefficient: <1.5
   4. Sphericity for XLD: 0.7 to 1.0

b. Coating:
   1. Coating coverage: >95%
   2. Brunauer, Emmett and Teller (BET) surface area: >30 m2/g of media
   3. Buffer capacity: > 4 g H2SO4/kg of media
   4. Biosorbens® specific particle surface area: >300 m2/m3
   5. XLD™ specific particle surface area: >900 m2/m3
   6. Nutrient content: > 6 mg/kg TN, >50 mg/kg TP
   7. Maximum nutrient loss/y: 5%

7.3.4 Activated Carbon Media

The final treatment process shall include Granular Activated Carbon (GAC) for polishing the air treatment. The raw materials for the GAC shall be virgin bituminous or coconut based activated carbons.

The activated carbon shall have the following characteristics:

- Objective: Removing residual H2S and organic compounds after biofilters
- CTC absorption %: no less than 55
- Total surface area (BET method): at least 1000 m2/gram
- Mean particle diameter mm: 4.0 or 3x6 US mesh
- Apparent Density g/cc: 0.5
- Hardness No. %: at least 98
- Butane Absorption %: at least 23
- Moisture content %: no more than 5
- Ash content %: no more than 12
- Possibility for thermal reactivation: can be recycled and reused through thermal reactivation to restore its adsorptive capacity.
- Need to provide the following data:

1) typical head loss drop – velocity vs head loss.
2) Apparent density
3) Base material
4) Screen size
5) Uniformity coefficient
6) Independent quality control certification – e.g. NSF, ISO etc.

7.3.5 Media Testing

The technology provider shall provide in the submittal to be provided shall detail the proposed method for testing each type of media. In addition, the following tests shall be conducted:

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Test #1: Acid resistance test - all media shall be tested for acid resistance and shall be conducted by soaking a washed sample overnight in a 10% solution (by weight) of sulfuric acid and observing any discoloration of the liquid or damage to the media.

Test #2: Bulk density – all media shall be tested for bulk density and shall show complete compliance with the requirements.

Test #3: Tests for organic biofilter media – particle size and amount of foreign matter

Test #4: Tests for lava rock – particle size, water holding capacity, and amount of foreign matter.

Test #5: Tests for non-organic media - particle size, moisture holding capacity, uniformity coefficient,

Test #6: Activated carbon tests – GAC shall be tested for Iodine Number, CTC absorption, mean particle diameter, apparent density, Hardness number, Butane Absorption and Moisture content.

7.4 Fiberglass Reinforced Plastic Tanks

The bio-trickling filter, the biofilter and the activated carbon filter shall be housed in FRP. The FRP tanks provided these tanks shall conform to the following:

1. Fiberglass reinforced plastic media compartment shall be manufactured based on a custom molding process in accordance with NBS PS-15-69 standard for Chemical Resistant Reinforced Polyester Process Equipment. This custom process shall be defined as the lamination of an inner surface, an interior reinforced layer, an exterior reinforced layer and an exterior surface.

2. Roving: A minimum 18oz/sq yd woven roving layer shall be used.

3. Mat: Reinforcing shall be provided by a 1.5-ounce glass mat.

4. Resin: A pigmented isophthalic polyester resin shall be used to wet out the individual layers as they are applied. No fillers will be added to the resin.

5. A twenty (20) MIL layer of pigmented Vinylester gelcoat, containing wax and UV inhibitors shall encapsulate the entire laminate.

6. The vessel shall be as free as commercially possible of visual defects that will impair the serviceability of the vessel. The appearance, dimensions, and tolerances shall be in accordance with NBS PS 15-69.

7. The vessel shall have the following minimum properties:

PROPERTY	ASTM	VALUE
Tensile Strength	D 638	12,400 psi
Tensile Modulus	D 638	1,270,000 psi
Flexural Modulus	D 790	1,020,000 psi
Flexural Strength	D 790	23,400 psi
Izod Impact		16.0 ft-lb
Percent Glass	D 2584	30%

Each compartment shall include but not limited to the following openings:

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

a) One access cover, large enough for human and equipment access. These shall have an opening of at least 1.00 by 1.00 meter.
b) Two 24" diameter manways on the side, one for removal of media, and one manway located in the plenum area for visual inspection and cleanout.
c) Air inlets and outlets
d) One 4" drainage outlet
e) Sampling points
f) Inlet and outlet pipes for water/nutrient addition
g) Overflow pipes.
h) Measuring points.

7.5 Completely sealed covers

The proposed system shall supply and install completely sealed covers that do not allow for odor emissions from the various channels – see figure 4. No cracks (where odorous air can exit) between the sealings shall be visible.

These covers shall:

a) allow for removal when required and shall include handles for this.
b) have an expected life of 20 years at least.
c) have an inbuilt UV resistance gives protection from direct sunlight exposure.
d) be corrosion resistant against H2S, H2SO4, methane and other sewer gases made from non-corrosive material (FRP or approved equivalent)
e) withstand a weight load of 500 kg/m2.
f) be east to clean – totally washable
g) include sealing rubber seals that hermetically seal the covers with the surrounding supports and walls. If the design requires – a double sealing will be provided.

7.6 Completely sealing the channel gates

The existing headworks channel gates are not hermetically sealed (refer to Figure 4). To prevent the escape of odorous air, the gates shall be sealed by enclosing them with corrosion-resistant Fibre Reinforced Plastic (FRP) plates, or equivalent approved material. The plates shall be fitted with rubber seals at all joints and interfaces.

The sealing system shall be designed to permit removal and reinstatement to allow access for gate maintenance and inspection. When installed, no gaps or cracks shall be visible at any of the sealed joints.

7.7 Completely sealing the bar screens

The headworks comprises three (3) coarse bar screens and three (3) fine bar screens. To prevent the escape of odorous air, all gaps around the bar screens shall be sealed using corrosion-resistant Fibre Reinforced Plastic (FRP) plates, or equivalent approved material. The plates shall be fitted with rubber seals at all joints and interfaces.

The sealing system shall be designed to permit removal and reinstatement to allow access for bar screen maintenance and inspection. When installed, the maximum permissible gap width at any sealed joint shall not exceed 1.0 mm.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

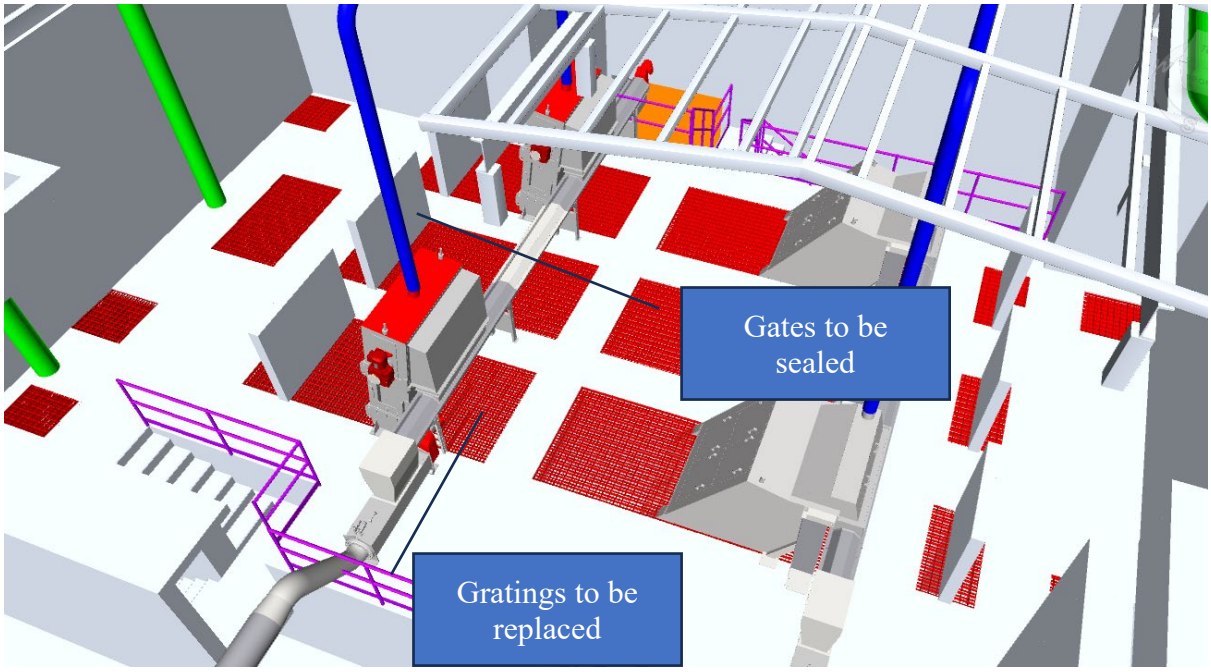


Figure 4: Required sealing of the channels and gates that prevent odorous gases from exiting the channels.

7.8 Blower

Blowers and Air Extraction System
The odour control system shall incorporate blowers for the extraction of polluted air from all enclosed areas and spaces identified in above. All extracted air shall be directed to and treated within the odour control system prior to discharge via the stack.

General
The blowers shall be designed and selected to handle the full range of airflows and static pressures required by the system, including all ducting, fittings, and pressure drops across the treatment media. The blowers shall be designed for continuous 24 hours per day, seven (7) days per week operation throughout the design life of the equipment.

Blower Type
The blowers shall be of the single-width, single-inlet (SWSI) centrifugal fan type. The blower wheel shall utilise radial blades suitable for handling air streams containing moisture, H_2S, mercaptans, and other corrosive constituents associated with wastewater treatment facilities.

Performance
Blower ratings shall be based on tests conducted in accordance with AMCA Standard 211. All blowers shall be licensed to bear the AMCA Certified Ratings Seal for Air Performance. Blower speed and motor size shall be selected by the supplier to meet the required conditions of airflow and system pressure drop, including all losses across the biofilter media, biotrickling filter media, activated carbon filter media, and associated ductwork and fittings. The supplier shall submit fan curves and duty point calculations for client approval prior to manufacture.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Construction
Blower housings shall be moulded from fibre reinforced plastic (FRP) of chemical-resistant grade, suitable for continuous exposure to corrosive air streams. Inlet and outlet flanges shall have PS-15-69 bolt hole drilling pattern. All internal and external surfaces shall be smooth, with no exposed ferrous components that may be susceptible to corrosion in the presence of H_2S and moisture.

Blower Motor
Blower motors shall comply with the following minimum requirements:

Parameter	**Requirement**
Supply voltage	400 V
Frequency	50 Hz
Phase	Three (3) phase
Enclosure	Totally Enclosed Fan Cooled (TEFC)
Efficiency class	IE3 Premium Efficiency minimum
Insulation class	Class F minimum
Hazardous area certification	ATEX / IECEx certified — see ATEX requirements below
Service factor	Minimum 1.15
Starting method	Variable Speed Drive (VSD) — see VSD requirements below

Variable Speed Drive (VSD)
Each blower shall be fitted with a dedicated Variable Speed Drive (VSD) complying with the following requirements:
- The VSD shall be capable of varying the blower speed across a minimum range of 30% to 100% of the design duty speed to allow airflow adjustment in response to varying odour loads and operating conditions
- The VSD shall incorporate a bypass facility to allow the blower motor to be operated at fixed speed in the event of VSD failure, ensuring continuity of the odour control system in accordance with the 99.5% reliability requirement specified in Requirement B
- The VSD enclosure shall be rated to a minimum of IP55 (as this shall be located in a separate building) and shall be suitable for installation in the ambient conditions at the site location
- The VSD shall incorporate input line reactors or filters to limit harmonic disturbance to the electrical supply in accordance with IEEE 519 or EN 61000-3-12 as applicable
- The VSD shall provide a 4–20 mA control input and shall be fully compatible with the site SCADA / control system
- VSD fault, run, speed feedback, and alarm signals shall be hardwired to the site control panel
- The supplier shall submit VSD technical data sheets and harmonic distortion calculations for client approval prior to procurement

ATEX and Hazardous Area Certification
All blowers, motors, VSDs, and associated electrical components installed within or in proximity to classified hazardous areas shall be selected, certified, and installed in full compliance with the ATEX Directive 2014/34/EU and IECEx standards. The following minimum requirements shall apply:

Parameter	**Requirement**
Applicable directive	ATEX Directive 2014/34/EU
Applicable standard	IEC 60079 series
Minimum equipment category	Category 2 (Zone 1) or Category 3 (Zone 2) as determined by the hazardous area classification drawing
Gas group	IIA minimum (H_2S) — to be confirmed against site-specific hazardous area classification
Temperature class	T3 minimum (200°C) — to be confirmed against maximum surface temperature requirements
Motor protection concept	Ex eb (increased safety) or Ex db (flameproof) as appropriate

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Parameter	Requirement
VSD installation	VSDs shall be installed outside the hazardous area boundary wherever practicable. Where installation within the hazardous area is unavoidable, the VSD shall be fully ATEX certified for the applicable zone
Certification body	Certification shall be issued by a recognised Notified Body
Documentation	The supplier shall provide ATEX equipment certificates, declarations of conformity, and hazardous area installation drawings for all equipment for client approval prior to installation

Blower Schedule

Blower Reference	System Served	Quantity	Design Airflow	Duty	VSD	ATEX
BLW-01A/01B	Headworks	2	1,500 m³/hr each	Duty / Standby	Yes	Yes
BLW-02A to 02E	Centrifuge extraction	5	540 m³/hr each	Duty	Yes	Yes

7.8.1 Fan Balancing

The air flow within the odor ductwork shall be balanced to ensure that the design of air is being drawn from its intended locations.

A hole large enough for inserting a velocity probe (for determining the airflow within the duct) shall be made upstream of each balancing damper. The hole shall come with a removable cap that allows for easy removal for airflow measurement.

7.9 Air Ducts

7.9.1 General

Air ducts inside buildings shall be made of PVC, PP or HPDE.

Air ducts outside the building shall be made of SS316. The wall thickness of the pipes shall take into consideration deflection of the pipe. The deflection of the pipe between supports shall not be more than 1:360 of the length between the supports.

The air ducts system design and installation shall be in accordance with the following requirements:

1. Maximum air velocity – no more than 10 m/sec

2. Pressure-drop calculations shall be submitted in accordance with ASHREA HVAC Applications handbook.

3. Accommodation shall be made within the duct design to account for thermal expansion and contraction.

4. Ductwork shall be sloped to a drain located at the low points of the system. Expansion joints shall be located at high points in the duct network.

5. Ductwork drains shall include a water seal trap which allows the condensate to drain while preventing ambient air into and/or odorous air out of the system.

6. Placing the ductwork upstream of the fan thus creating a negative air pressure along the length of the ductwork.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

7.9.2 Dampers

Dampers shall be placed as follows:

1. Isolating equipment from the system
2. Balancing the airflow quantities
3. On each duct connection to the main collector
4. On the inlet to each equipment
5. Upstream and downstream of each fan

Dampers installed inside buildings shall be manufactured from PVC or PP

Dampers outside the building shall be made of SS316.

7.10 The Nutrient Feed System.

7.10.1 General

The nutrient feed system shall include the following:

1. Dosing pumps
2. Nutrient storage tank
3. Level switch

Method of application	:	automatic via the irrigation water
Method of dosing	:	proportional to irrigation water flow by using two dosing pumping (1 +1)

7.10.2 Dosing Pumps

Dosing pumps shall be used for administering nutrients to the biotrickling filter and to the biofilter.
The scope of supply shall include:
- dosing pumps
- pump stands
- foot pedestal with rapid coupling and uncoupling function
- calibration put
- integral pressure relieve valve
- All documentation including but not limited to, shop drawings for installation, O&M manuals, installation manuals etc.
- All necessary special tools required for installing and maintenance of the specific pumps

The specification of the dosing pumps:

- Type : diaphragm motor-driven

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

- Manufacturer : Grunfos DDA, or approved equivalent
- number of units : four
- Operating pressure bar : 0.5-4.0
- capacity concentrated nutrients
    - max. l/h : to be determined by the supplier
    - nom. l/h : to be determined by the supplier
    - min. l/h : to be determined by the supplier
- prepared concentration % : to be determined by the supplier
- Local digital display : yes
- Local control panel : yes
- Power : 240V, 50 Hz
- test certificate : factory performance test
- performance requirements:
    - operation : continuous or intermittent
    - flow tolerance (max) % : ±3.0
    - diaphragm lifetime h : no less than 8,000

7.10.3 Nutrient storage tank

Pre-prepared nutrients solution shall be stored in the nutrient storage tank.
The following specifications for this tank are:

- Number : 2
- Manufacturer : Hofit, or approved equivalent
- Volume m3 : 0.1
- Upper manhole diameter m : 0.35 with cover
- Bottom outlet inch : ¾ - BSP
- Transparent level gauge : to be included
- Material : HDPE

7.10.4 Level Switch

The nutrient storage tanks shall include a level switch that provides an indication that the nutrient solution is low.

- Measuring principle : level switch
- Medium : nutrient concentration
- Temp min/nom/max : 5/10/45 C
- pH : 1-14
- Process mounting : fastening straining clamp with a 10.0 meter cable
- Measuring range : 0 – 0.1 unit : meter
- Material electrode : stainless steel 316
- Material housing : polyester (PBTP)
- Protection class : IP68
- Measuring relative/absolute : relative
- Power supply : 24 V DC 50 Hz
- Output signal analog : discrete

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

7.11 Instrumentation

7.11.1 General

The supplier shall supply the instrumentation as required by the drawings. The specifications in this chapter outline the minimal requirements for these instruments. If the supplier believes that additional instrumentation is needed in order to ensure proper, safe, effective, and efficient operation, the supplier shall supply such instrumentation and shall include their cost in the proposed price.

Instrumentation that is installed outside or where specifically indicated shall be installed in a closed instrumentation box for protection against rain, wind accidental splash etc. The protective box shall be SS316 and waterproof.

In addition to the specifications for each item, all instruments shall include the following:

1. A stainless-steel identification nameplate shall be affixed to all instruments and control cabinets showing all relevant data.
2. Shop drawings and installation drawings (to scale)
3. Shop inspection documentation and certificates of conformance for all components and materials shall be available during shop testing. Test certificates shall be submitted to the Client's Representative.
4. Installation manuals in correct English (5 copies of each manual)
5. O&M manuals in correct English (5 copies of each manual)
6. Onsite performance testing and functional testing shall be conducted.
7. Spare parts and special tools:
8. All necessary tools to disassemble, service, repair and adjust the equipment spare parts recommended by the manufacturer for one year of operation, in addition to the spare parts listed hereafter
9. All spare parts shall be identical and interchangeable with the original parts.
10. All spare parts shall be properly packed and clearly labeled separately and packed in containers.
11. Suitable provisions shall be made to protect the spare parts against corrosion.

This specification details specifications for the following types of instrumentation:

1. Level switches
2. Quality measurement – pH

Other instrumentation specifications – see requirements in Instrumentation Specification 1102-37

7.11.2 Level switch in recycle sump

7.11.2.1 General

Measuring principle	:	conducting electrode
site conditions:		
- location	:	in recycle sump
- ambient temperature min/max.°C	:	5 / 50
- humidity %	:	up to 100
- sandstorm	:	not applicable
- site elevation	:	30 m above sea level
- site location	:	approx. 2.0 km from the Mediterranean Sea

7.11.2.2 Process

Medium	:	recycle water
Temp min/nom/max	:	0/10/40 ºC

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

pH	:	1 - 9
Conductivity	:	1,000 – 10,000 micromho
Total Suspended Solids	:	5 - 200 mg/l

7.11.2.3 Sensor

Manufacturer /Supplier	:	ABB, Vega, Elcon, Endress & Hauser or approved equivalent by Clients Designer
Number of electrodes	:	bars mounted together, number of bars 2
Material electrode	:	withstands pH between 1 and 9
Material liner	:	non-isolated
Material housing	:	AluminiumS
Protection class	:	IP65
Remaining facilities	:	stainless steel construction for mounting the electrodes

7.11.2.4 Amplifier/converter

Manufacturer /Supplier	:	Elcon, ABB, Vega, Endress & Hauser or approved equivalent by Clients Designer
Mounting place	:	rail mounted inside cabinet
Protection class	:	IP65
Power supply	:	230 VAC 50 Hz
Output signal digital	:	potential free contact
Output signal function covering	:	no
Remaining facilities	:	n/a

7.11.3 pH measurement

7.11.3.1 General

Measuring principle	:	pH concentration immersion measurement with temperature compensation
Medium:		
- type	:	recycle water
- temperature min./max. °C	:	10 - 50
- pH	:	1 - 11
- Conductivity	:	1,000 – 10,000 micromho
- Total Suspended Solids	:	5 - 200 mg/l
Site conditions:		
- location	:	outdoors
- ambient temperature min/max.°C	:	5 / 45
Manufacturer /Supplier	:	Hach, ABB, Endress & Hauser, or approved Equivalent by Clients Designer
Process mounting	:	submerged - see armature
Measuring range	:	1.0 – 13.0 unit : pH
Measuring electrode	:	glass electrode for the use in wastewater treatment
Mounting	:	in pipe
Protection class	:	suitable for continuous submersion
Temperature compensation	:	yes, automatic include PT-1000
Connection head	:	threaded plug in head
Cable length	:	15 unit: meter

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Remaining facilities	:	complete automatic flush cleaning system by means of water or air including all required auxiliary accessories Proposed systems will include all required auxiliary accessories as well as an air compressor if necessary (all included in proposal). The cleaning system should be a part of the same sensor manufacturing with approved data sheet

7.11.3.2 Amplifier/converter

Manufacturer /Supplier	:	Hach, ABB, Endress & Hauser, or approved Equivalent by Clients Designer
Mounting place	:	outdoors in an external cabinet.
Protection class	:	IP65
measuring width	:	1.0 – 13.0 unit : pH
Power supply	:	24 VDC
Output signal analog	:	HART 4 - 20 mA
Output signal discrete	:	3.6 mA Fault
Max. Load output signal	:	>600 ohm at 24VDC
Output signal function covering	:	analog output to <= 3mA Hart
Digital measuring value display	:	yes
Adjusting facility	:	based on microprocessor electronics with on site local keyboard
Remaining facilities	:	a) external weatherproof SS316 cabinet. b) cabinet mounting on the hand railing next to the measuring sensor made from a stainless steel 316 construction. Supply of mount frame and cabinet included in the proposal.

7.11.3.3 Sensor + amplifier/converter

Response time (3 dB)	:	<10 sec

7.11.3.4 Accuracy (sensor + transmitter + amplifier +converter)

Total	:	1.0

8 Design of the System

8.1 General

The supplier of the odor system shall submit a complete and detailed design of the system he intends to install, before performing any equipment procurement related to this system.

The supplier shall proceed with the actual work related to this system, only after receiving Client approval of the entire design.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Table 3: Documents to be submitted by the supplier at the various stages of the project

No.	Document title	To be submitted at submittal stage	To be submitted before the clean water tests
1.	Design Report and Calculations	yes	
2.	Construction and Electromechanical Equipment Drawings	see table 5	see table 5
3.	Detailed Process Control Description	yes	yes
4.	Health and Safety Plan		yes
5.	Quality Assurance /Control Plan	yes	
6.	As-built Drawings		yes
7.	Operation and Maintenance Manual		yes
8.	Training Program		yes
9.	Testing Program	yes	

All drawings, documentation etc. shall be in English language.

8.2 Design Report and Calculations

The supplier shall submit, to the client's engineer, Design Reports, which shall include, as a minimum, the following:

1. Description of the Works
2. The rationale for media selection.
3. Guaranteed chemical, electrical, water consumption rates at current and design flows.
4. Detailed Air flow calculations and profile of the filter possible Head losses of the systems elements
5. Mass balance (air, water, wastewater etc.) in terms of quantities and pollution loads
6. Sizing of the structures
7. Sizing of the installed power
8. Single line power diagram
9. General topology of the control system including the remote-control capability.
10. General process control description and the data required for computer and communication facilities.
11. The basic principles of Health and Safety prevention
12. General implementation program
13. Guaranteed performance figures
14. Wastewater Discharge Calculations including the assumed SS load and pH in the discharge water
15. Special Tool List - deliverable by supplier:
    a. List of special tools required for installation and maintenance.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

b. of the odor control system

This document shall be submitted in its entirety at the proposal stage.

8.3 Construction and Electromechanical Equipment Drawings

8.3.1 General

The Supplier is responsible for the production of documents (drawings, diagrams, design calculations, etc.). The Supplier shall submit, to the client, the drawings (at the various stages) as detailed in table 3.

8.3.2 Overall and Detail Drawings of the Electro-mechanical Works

The Supplier shall supply drawings for information of assemblies, parts of assemblies and large parts of the equipment to the Client.

The Supplier shall submit to the Client a list of the major electromechanical equipment including the manufacturer's model and type.

Drawings, or, where applicable, their technical associated documents shall also include the weights of assemblies, parts of assemblies and detailed parts as well as the surface areas to be painted for large structures.

Table 4: Drawings to be submitted by the supplier at the various stages of the project

No.	Component	Drawing title	Scale	To be submitted at submittal stage	To be submitted before the clean water tests
1.	General	Overview	1:100		yes
2.		Plan legend	n/a		yes
3.		Legend	n/a	yes	yes
4.		Hydraulic profile	1:50	yes	yes
5.	Process	Process flow diagram + mass balance	n/a	yes	yes
6.		P&ID - Legend 1	n/a	yes	yes
7.		P&ID – Odor control	n/a	yes	yes
8.		P&ID – chemical addition	n/a	yes	yes
9.		P&ID – inlet air ducts distribution and outlet air ducts suction system	n/a	yes	yes
10.	Site Plan	Site plan	1:250		yes
11.		Cross sections – 4 different sections	1:250	yes	yes
12.		Site plan with piping	1:250		yes
13.		Site plan with electrical cables	1:250		yes
14.		Overall Isometric plan	1:100	yes	yes
15.	Odor control system	Plan and views (at least 4)	1:50	yes	yes
16.		Sections (at least 4)	1:50		yes
17.		Foundations	1:50		yes
18.		Electrical grounding	1:50		yes

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

No.	Component	Drawing title	Scale	To be submitted at submittal stage	To be submitted before the clean water tests
19.		Building construction – structural components	1:50		yes
20.		Architectural details	1:25		yes
21.		Construction details	1:25		yes
22.		Piping and pumps – mechanical design and details	1:25	yes	yes
23.		Isometric view 1	1:50		yes
24.		Isometric view 2	1:50		yes
25.		Isometric view 3	1:50		yes
26.	Chemical addition	Plan and views (at least 4)	1:50	yes	yes
27.		Sections (at least 4)	1:50		yes
28.		Piping, tanks and pumps – mechanical design and details	1:25	yes	yes
29.		Isometric view 1	1:50		yes
30.		Isometric view 2	1:50		yes
31.		Isometric view 3	1:50		yes
32.	Instrumentation	Instrumentation installation details	1:25		yes
33.	Electrical Units	Principal one-line diagram	n/a	yes	yes
34.		One line - MCC BUS	n/a		yes
35.		One-line local utilities BUS	n/a		yes
36.		Principal communication and control one line diagram	n/a	yes	yes

All drawings shall be in the English language, and all dimensions shall be in Metric system. Symbols shall be in accordance with approved Standards. All drawings shall conform to ISO paper sizes A0 to A4.

8.3.3 As Build Drawings

Upon completion of construction, the supplier shall prepare and submit as-built drawings reflecting all works as installed. The drawings shall be submitted in the following formats:

- Two (2) paper copies printed to an appropriate engineering drawing scale
- Electronic format in AutoCAD .dwg format, version 2025 or later
- Electronic format in PDF, compliant with ISO 32000-2 (PDF/A) archival standard

8.4 Operation and Maintenance Manual

8.4.1 General

The Operation and Maintenance Manuals shall be on good quality paper, size A4, strongly bound and of a durable stiff cover. Drawings shall be folded or reduced to 297 mm height. The entire manual shall be in English or Hebrew. No other language will be allowed.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

General Comments concerning Printings of Manuals

1. Technical documents of commercial type, containing the necessary information, may be used partly or in full.
2. Drawings, diagrams, sketches or photographs shall be included whenever necessary for easier understanding or clarity.
3. Precautions and warnings relating to the safety of persons and of the equipment shall be clearly stated.

The sections of the Manual shall preferably be arranged in the following order:

1. Title page
2. Table of Contents
3. Section I – Operation
4. Section II – Maintenance
5. Section III – Dismantling
6. Corresponding publications
7. Perspective drawings, scale drawings, diagrams, etc.

8.4.2 Content

Section I - Operation

This section shall include:

1. A general description: Each component will include the name of manufacturer, type, serial number, name of representative in Israel, spare parts list, main characteristics, design data, materials of construction,
2. Operating instructions: These shall specify the required set points needed to operate the system and the precautions which must be taken and critical points to be observed and shall recommend a method for monitoring and recording observations and maintaining operational records.
3. Fault-finding table: A single document for the intention of operating staff shall indicate the full list of all faults that may occur in all the equipment, and which are detected by protection systems activating alarms. For each fault, the document shall indicate the probable causes and the remedial measures to be taken to ensure a return to normal operation.
4. Characteristic data: The main specific characteristics of each item of the Works shall be listed including but not limited to rated capacity, power, voltage, amperage, pressure, temperature, number of revolutions per minute, discharge, operating range, efficiency.
5. Curves: Characteristic curves of each item of the Works shall be provided whenever specified or whenever it is normal practice to do so.

Section II - Maintenance

This section shall contain the following:

1. Maintenance instructions: These shall include instructions for routine preventive maintenance and lubrication requirements. Schedules shall be given for Works shut-down indicating the frequency in the operating cycle at which they should occur, and the tests to be made during shut-down. The instructions shall also include a brief description and identification of special tools required.
2. Calibration and tolerances: Information shall be given in tabular form of the calibration of instruments and alarms. Information on operating temperatures, pressures, discharges, and other such data, shall also be given in tabular form. Settings for protection relays, contact gaps, clearances, contact pressures shall be given.
3. This information shall be set out under two headings: "Recommended" and "Actual". Actual characteristics shall be ascertained during the Commissioning Tests on Site after the Works have been erected.

Section III - Dismantling

This section shall describe the sequence and procedure to be followed, operation by operation. Points where exceptional care is needed and precautions to be taken shall be specifically noted.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

8.5 Training Program

The supplier shall submit the proposed training program after the project award prior to construction commencement. The training program shall be at least 3 days long and will include (but not limited to) the following topics:

1. Introduction
2. Odor control treatment processes
3. Required process calculations and exercises
4. Major components
    1) Tanks, piping, reactors
    2) Control panels
    3) Instrumentation
    4) Motors and drives
    5) Chemical systems
5. Unit description
    1) Basic process principles
    2) Operational features
    3) Capacities
    4) Location
    5) Utilities
    6) Drawings or schematics
6. Classification and control
    1) Mechanical operations
    2) Basis of control
    3) How control is exerted
    4) Automatic changes
7. How equipment responds to conditions
    1) Standard conditions
    2) Operator changes
8. Chemicals used
    1) Schematics and isometrics
    2) Auxiliary systems
9. Common operating problems (troubleshooting)
10. Laboratory controls
    1) Samples
    2) Expected quality control results
    3) Quality control during startup and shutdown
11. Startup and shutdown

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

4) Black startup
5) In-service startup
6) Emergency shutdown
7) In-service shutdown
8) Isolation and lockout

12. Normal operations
    1) Recommended rounds
    2) Expected readings
    3) Standard settings (gates, valves, switches, etc.)
    4) Making process adjustments
    5) Safety
13. Alarms
    1) Alarm conditions
    2) Alarm points
    3) Where alarms are received
14. Alternate operations
    1) Emergency operations
    2) Secondary operating modes
    3) Methods for changing modes
    4) Fail-safes
15. Safety guidelines and procedures.

9 Operational Guarantee

The supplier shall guarantee the following performance.

Requirement A – Airflow Capacity
The airflow discharge through each of the three (3) treatment systems shall be no less than 1,500 m³/hr. This minimum airflow rate shall be maintained under all operating conditions throughout the design life of the equipment.

Requirement B – Equipment Reliability
All electromechanical equipment shall operate with a minimum reliability of 99.5%, equating to a maximum permitted downtime not exceeding:

- 44 hours per annum; and
- 4 hours in any single calendar month.

In the event that downtime exceeds either of the above thresholds, the supplier shall notify the client in writing and submit a remedial action plan within five (5) working days.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Requirement C – Biological Media Guaranteed Lifetime
The biotrickling filter media and biofilter media shall have a guaranteed minimum service lifetime of ten (10) years from the date of successful commissioning, under normal operating conditions and with routine maintenance carried out in accordance with the supplier's recommendations.

Requirement D – Materials Durability
All materials of construction shall be selected and proven to achieve a minimum service life of twenty (20) years from the date of successful commissioning, under the operating conditions specified herein. The supplier shall provide documentary evidence demonstrating compliance with this requirement, including material specifications, corrosion resistance data, and reference installations of equivalent service life where available.

All requirements must be obtained.

A compliance test shall be conducted over a period of 3 months. The proposed odor control system does not meet all these requirements the supplier shall rectify all malfunctions. The cost for dismantling the non-conforming components, supplying the new components, their transportation to the site and their installation shall completely be borne by the supplier,

10 Site Acceptance Tests (SAT)

The site acceptance tests shall include:

a. Conducting and approved completion of the dry-running tests
b. Conducting and approved completion of specific equipment performance tests
c. Conducting and approved completion of actual operation compliance tests

10.1 Dry-Running Tests

The following dry running tests shall be conducted:

a. Validate that the system has been constructed and installed as required by the approved drawings.
b. Provide a full set of operation and maintenance manuals (including but not limited to the commissioning stage, process start-up, quality assurance, troubleshooting, routine maintenance and operation, etc.).
c. A representative from the Manufacturer shall be present to inspect the final installation and supervise the start-up and training of operations personnel. This will consist of one trip with five (5) eight- (8) hour days allocated.
d. Provide written approval from the supplier's professional team that the entire system has been constructed and installed according to design, there are no deviations from the required design, no additional works or modifications are needed in the system and the supplier is completely satisfied with the actual outcome with no further comments.
e. Provide documentation (from a third-party independent laboratory) that the biofilter and biotrickling media is in accordance with the specification criteria. If this does not pass the test, the supplier will provide new media that meets the criteria without any additional cost.
f. All connections (water, air, sewer, electrical and control) are in proper working order.
g. The entire work area is free of debris and litter.
h. Calibrate all instrumentation that does not require liquid.
i. Dry run tests (as detailed by the supplier) such as electric boards, blowers and instrumentation.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Only after full successful completion of the above will the supplier be allowed to advance to the Wet-Running Tests.

10.2 Specific Equipment Performance Tests

The following wet running tests shall be conducted:

a. Calibrate all remaining equipment that was not calibrated in the dry –running tests.
b. Provide lubrication as required by the supplier.
c. Operate the entire system with liquid as dictated by the supplier's instructions.
d. Test the entire control system and validate that it is operating in accordance with design.
e. Test air, water and chemical flows and validate that these are in accordance with the design. The supplier shall provide the procedure for validation to be approved by the client. Any deviation of flows, from the design values, shall be corrected by the supplier at no additional cost.
f. Validate the differential pressure on the biofilters and biotrickling filter is less or equal to what was guaranteed by the supplier in his proposal.
g. Validate that all instrumentation operates and detects malfunctions as specified by the supplier's control description.
h. Calibrate the flows for the chemical dosing systems.
i. Operate the system in the "start-up mode" until full acclimation of the biological process. The supplier will provide the inoculum needed for rapid start up (no more than 1 month). The cost of this will be borne by the supplier.
j. Provide written approval from the supplier that the entire system operates in accordance to proposed design and there are no deviations needed to be implemented to the system prior to the performance tests.

The equipment shall operate during the 30-day “Specific Equipment Performance Tests” test with no substantial equipment malfunctions due to defects in design, workmanship, material of the equipment and installation. A substantial equipment malfunction is defined as:

- The equipment has been inoperable for a period of more than 24 hours and requires a qualified technician from the manufacturer/supplier to mitigate the problem.

- The equipment has been inoperable for more than 3 times and required a qualified technician from the manufacturer/supplier to mitigate the problem regardless of the down-time period.

- The accumulative down-time for all types of malfunctions (with or without the assistance of a qualified technician of the manufacturer or supplier) shall be no more than 36 hours.

In the event of a significant malfunction, the “Specific Equipment Performance Tests” will be restarted.

A senior manufacturers engineer (together with the local supplier’s technician) shall be present at the Ashdod WWTP site in the following circumstances:

a. **Scenario A** - The contractor has not been capable of passing the 30 day wastewater test within 80 days.
b. **Scenario B** -A serious event has occurred where the new odor control system causes an issue that leads to a cascade of malfunctions, resulting in the in non-compliant odor emissions. In such circumstances, the entire wastewater treatment plant would be affected.

In Scenario A, a senior manufacturer's engineer will arrive on site within one week.

In Scenario B, a local technician will arrive within 4 hours, while the manufacturer’s senior engineer is expected on-site within two days of the incident.

The cost for the manufacturer’s senior, all local technical representatives and all related tests and works done shall be solely borne by the contractor.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Positive acceptance – pass the 30-day test with no substantial equipment malfunction.

Negative acceptance - if after 120 days the equipment does not pass "Specific Equipment Performance Tests" the entire equipment package shall be considered non-compliant as defined in the contract.

10.3 Actual Operation Compliance Tests

Throughout the 90-day Actual Operation Compliance Test, the Contractor shall demonstrate that:

a. the supplied equipment operates without substantial malfunction resulting from defects in design, workmanship, materials, or installation; and,

b. the proposed treatment process consistently achieves the required air quality at the point of discharge from the emission stack.

The 90-day test shall commence only after the initial system start-up; a period of up to six (6) weeks will be allowed for the media to acclimate.

A substantial equipment malfunction is defined as:

- The equipment has been inoperable for a period of more than 24 hours and requires a qualified technician from the manufacturer/supplier to mitigate the problem.

- The equipment has been inoperable for more than 3 times and required a qualified technician from the manufacturer/supplier to mitigate the problem regardless of the down-time period.

- The accumulative down-time for all types of malfunctions (with or without the assistance of a qualified technician of the manufacturer or supplier) shall be no more than 36 hours.

- The air quality does not meet the requirements detailed in table 1.

Positive acceptance – The system shall be deemed positively accepted upon fulfillment of both of the following conditions: (a) the 90-day "Actual Operation Compliance Tests" has been completed with no substantial equipment malfunction; and (b) the quality of the treated air meets the emission limits specified in Table 1 above.

Negative acceptance - if after 120 days the equipment does not pass "Actual Operation Compliance Tests" the entire equipment package shall be considered non-compliant as defined in the contract.

The performance tests shall be carried out in the presence of both the plant's authorized personnel and the manufacturer's authorized representative.

11 Warranty

The odor control system package provided under this Specification will carry a warranty **for one (1) year, starting from the date the equipment passes the wastewater acceptance test.**

The bio trickling filter media and the biofilter media shall have a guaranteed lifetime of 10 years. The activated carbon shall have a guaranteed lifetime of 18 months from time of commissioning.

If any part of the equipment supplied under this Specification should fail during the warranty period, the defective part shall be replaced immediately at the manufacturers' expense. All work associated with fixing the equipment

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

will also be borne by the manufacturer. If for any reason the same equipment breaks down consecutively with the same malfunction, the manufacturer's technician shall provide a site visit for evaluation on the manufacturers' expense. If the equipment continues to malfunction (over a period of 5 months) the manufacturer shall replace the entire package at the manufacturers expense. If the malfunction continues to other units as well, the manufacturer shall replace all the packages in their entirety on the manufacturers expense. If despite all the replacements, the system continues to malfunction, the manufacturer shall rebate the client the complete cost of the system and pay all damages as a result of the equipment failure.

In addition, the supplier shall guarantee the following:

1. The equipment that is offered is represented in Israel and technical assistance shall be given locally for a period of at least 7 years.
2. The joint-supplier shall guarantee the availability of spare parts for 7 years from the day of commissioning.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Specification number 04044-MEC-3-GEN-1 for the supply of the PUMP FOR EQ TANK M-2-1003

Version 1.3

1. General

The Ashdod domestic sewage treatment plant operates using an activated-sludge treatment process. When inlet flows exceed average levels, raw wastewater flows to the EQ tank after passing through the inlet screens.

This specification details the specification for submersible pump for the EQ tank.

The current pumping station is equipped with two pumps manufactured by KSB. This specification requests the addition of a third pump, which shall also be sourced from KSB to ensure consistency.

The equipment shall be suitable for operation in wastewater treatment installations under harsh conditions both for continuous long-term operation and for intermittent operation. The system shall be designed for maintenance free (except for routine maintenance, long life at 24-hour per day operation.

See P&ID drawing for details 04044_3.1_PID_GEN-067_01

Quantity:		:	1
Location/position		:	submersible in sump
Medium:			
- type		:	mixed liquor
- temperature min./max.	°C	:	17 - 35
- pH		:	6 - 8
- density	kg/m^3	:	1,050
- solids			
average	gr/m3	:	up to 5,000
max	gr/m3	:	up to 15,000
- oxidation/reduction value	mV	:	between -200 to 200
- chlorides content	gr/m3	:	up to 300
- TDS	gr/m3	:	up to 1,500
Site conditions:			
- location		:	submersible adjacent to the secondary clarifiers
- area classification		:	non-explosive
- ambient temperature min/max.	°C	:	5 / 45
- humidity	%	:	approx. 90
- sandstorm		:	not applicable
- site elevation		:	30 m above sea level
- site location		:	approx. 2.0 km from the Mediterranean Sea

The pump shall be installed in the EQ tank as shown in figure 1

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

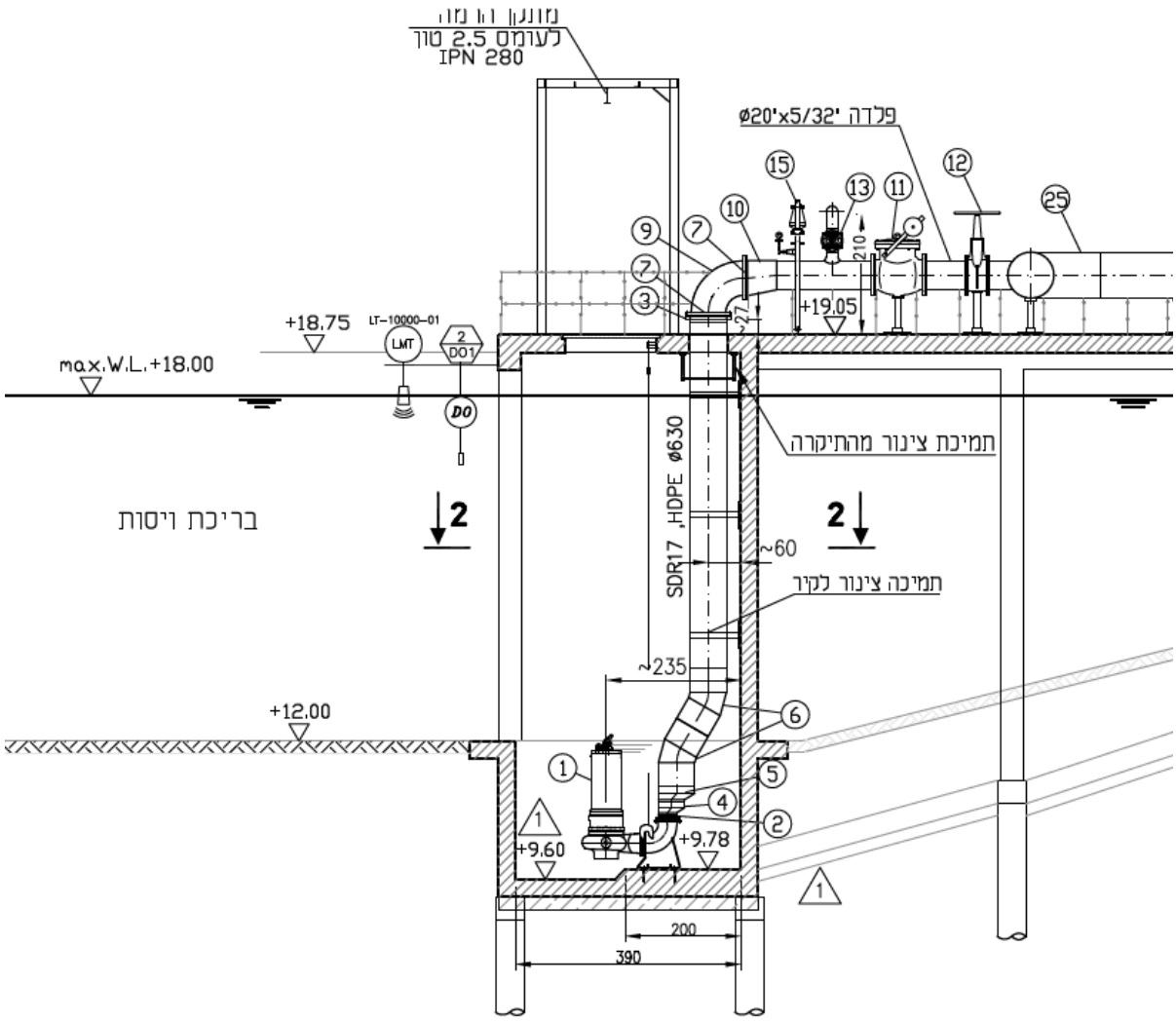


Figure number 1: Side section of the EQ tank pumping station

2. General

Requirements:

- The complete pumping unit shall operate without overload on any component at any point along the pump entire full speed operating curve.
- The pump shall be furnished with a motor sized to operate continuously at the power requirement for very condition even though the power requirements at the rated condition may be less
- efficient, reliable and trouble free to operate
- require a client representative witnessed Factory Acceptance Test according to the ISO 9906 second edition May 1, 2012, and a Site Acceptance Test (SAT) as detailed below.

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

- The pump shall be quiet in operation and free from vibration
- The pump shall be adequately designed to assume a rigid support of the impeller and to rotate without whip, vibration or undue deflection at all operating speeds and under all operating conditions
- The pump manufacturer shall be responsible for the design of the anchor bolting system and conform to the relevant Hydraulic Institute Standards
- The impellers designed to give a non-overloading characteristic over the range of duties stated

Scope of supply:

- One pump with an integral motor
- One foot pedestal with rapid coupling and uncoupling function
- 316L brace for guide rail and 316L guide rail
- SS316 lifting chain
- all fastening accessories – screws, anchor bolts etc
- 15 m shielded cable for VFD operation
- vibration sensor
- PT100 sensor
- water in oil, water in motor, water in connection chamber
- All documentation including but not limited to, shop drawings for installation, O&M manuals, installation manuals etc.
- All necessary special tools required for installing and maintenance of the specific pumps
- Project engineering including all installation requirements, inlet chambers and sump dimensions submittal preparation, design drawings, reviewing the contractors detailed design in applying the manufacturer's equipment, preparing the FAT and SAT tests etc.
- Preparing and allocating all necessary resources for conducting a full FAT procedure in accordance with these specifications witnessed test by client and the manufacturer at the manufacturer's factory site.
- On-site supervision by a qualified representative of the manufacturer of the installation
- Providing approval that the equipment has been installed by the contractor in full accordance with the manufacturer's specific instructions.
- The presence of the manufacturers technician or approved representative during the initial wastewater water commissioning at the -Ashdod WWTP as required by this specification.
- The presence of the manufacturer's technician or approved representative 45 days after initial operation with wastewater for operation evaluation of the system.
- The presence of the manufacturer's technician at the Ashdod site in case of a substantial malfunction as required by this specification.
- On-site training by the manufacturer's technician or approved representative
- All parts required for on-site erection, ready for operation, including lubricants

3. Pump

3.1 General

Manufacturer	:	KSB or approved equivalent by the Client's Designer
Type	:	centrifugal submersible, non-clogging, single impeller
Model	:	KRTK 300-420/1554XNG-S
Permissible fluctuations of testing equipment	:	grade 1
Pump acceptance tolerance band	:	1U as detailed in table 8 in ISO 9906:2012
Volute type	:	open

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Free passage	mm	:	100
Discharge Flange		:	DIN300
Provision		:	hoisting cable of stainless steel AISI 316 of sufficient length with eyes and hooks to lift the pump out of the wet pit
Guaranteed Duty Point			
Flow	m^3/hr	:	1,800
Head	meter	:	23.0
Minimum combined efficiency	%	:	80
Shutoff head	meter	:	40.65

4. Motor

Principle		:	electric motor, direct coupled to the pump
Motor type		:	squirrel type rotor inductive
Power supply	V/Hz	:	3 x 400 / 50
Motor efficiency standard		:	IE3
Starting method and control		:	frequency converter
Frequency at max. capacity	Hz	:	50
Frequency at min. capacity	Hz	:	30
Rated speed (max.)	rpm	:	no more than 1,480
Pole		:	4
Operating mode		:	S1 – continuous duty
Lifetime bearings (L_{10h} according to ISO)	h	:	≥ 50,000
Lubrication		:	oil bath
Insulation rating		:	H
Protection rating		:	IP68
Cable length		:	15 m

5. Materials

-	impeller and wear plate	:	cast iron (EN-GJL-250)
-	shaft	:	SS 316
-	casing	:	cast iron EN-GJL-250
-	lifting handle	:	SS316
-	O-rings	:	nitrile buna rubber
-	mechanical seal, inner	:	silicon carbide
-	mechanical seal, outer	:	silicon carbide

6. Protective coatings

All Stainless-steel components shall undergo a complete passivation - by immersion process. No spray treatment or painting shall be allowed. The internal process shall be documented.

All carbon steel surfaces shall be coated except for stainless steel surfaces.

Welding details between parts shall be conducted in accordance with best practices as outlined in chapter 5.5 “Geometric Considerations” given in Design of Municipal Wastewater Treatment Plants – Manual of Practice #8

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

fifth edition.

All welds shall be cleaned before passivation.

No field welds shall be allowed.

Any ferrous metal surfaces that are not SS shall be coated. The coatings shall be completely shop applied (no field finishing) and shall be verified by the following ISO standards tests or any other equivalent standard approved by the client:

-	Painting layers adhesion	:	ISO 2409:2007 – Cross cut test ISO 4624:2016 – Pull of test for adhesion
-	Preparation of steels before painting	:	ISO 8501-1:2007 - preparation of steel substrates before application of paints and related products - Visual assessment of surface cleanliness ISO 8503-1:2012 - Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Surface ISO 8503-1- 5:2012 - Preparation of steel substrates Before application of paints and related products – surface roughness characteristics of blast-cleaned steel substrates

7. Fastening materials

Flanges	:	DIN
Bolts		
- Thread type	:	M
- Bolt head type	:	Hex
- Identification	:	in accordance with ISO 3506-1
- Length	:	thread shall protrude at least 2 thread pitches and no more than three thread pitches.
- Material	:	SS316L
Nuts		
- Style of nuts	:	Hex
- Identification	:	in accordance with ISO 3506-2
- Material	:	SS316
Washers - material	:	SS316
Spring washers - material	:	SS316

8. Nameplates

- a stainless steel 316 identification nameplate shall be fixed to the equipment.
- all information provided shall be engraved (not printed)
- the nameplate shall include the following information:

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

  - Manufacturer's name
  - Model number
  - Serial number
  - Tag number from P&ID
  - Date of manufacture
  - Power supply
  - Protection rating
  - Amperage
  - Speed
  - Rated capacity
  - All other pertinent data
- motor data shall include in addition:
  - Number of poles
  - Electrical connection
  - Efficiency
  - Isolation class
  - Service factor

9. Spare parts

Spare parts to be supplied within the scope of supply shall adhere to the following:

- All spare parts shall be identical and interchangeable with the original parts.
- All spare parts shall be properly packed and clearly labelled separately and packed in containers.
- Each container will be labelled showing the contents of the container.
- Suitable provisions shall be made to protect the spare parts against corrosion.

10. Submittals

To obtain approval from the Client's Designer, submittal documents shall be prepared. The submittal shall provide standard documentation for easy reference. Submittals that are not in accordance with this requirement will be automatically disqualified. All submitted documents shall be in English only.

Document 1: First page:

a. Equipment Name
b. Tag number (or numbers) in accordance with the P&ID drawings
c. Manufacturer's name
d. Model Number
e. Equipment country of origin
f. Supplier's signature
g. Contractor's signature
h. Date
i. Version number

Document 2: Signed documents by manufacturer - Tender specification, the relevant P&ID and the specific drawings that pertain to the specific equipment shall be signed on each page by the manufacturer and the local certified supplier stating that the proposed equipment is in full compliance with all the tender and this specification requirements.

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Document 3: Technical data - Technical data that verifies full compliance with this specification. The data shall be submitted in the following manner, and shall include (but not limited to) the following:

- **Document 3A**: technical data sheets, including the manufacturer's technical offer
- **Document 3B**: electrical wiring drawings, control configuration, proposed software, proposed communications protocol, power requirements, electrical standards adopted, etc.
- **Document 3C**: brochures,
- **Document 3D**: The proposed performance curves (pump and motor) with flows, head, efficiencies, rated power, service factor, rated voltage, nominal speed etc. all at various speeds.
- **Document 3E**: drawings of proposed equipment (detailing dimensions and proposed installation),
- **Document 3F**: standard installation manual and O&M manuals.

Document 4: Bill of Materials – A Bill of Materials of all components to be supplied. The bill of materials shall be provided in a table format as detailed below:

No.	Name of component	Weight Static/dynamic/wet [kg]	Sub-component	Sub-component manufacturer's part number	Required sub-component material of construction in tender documents	Proposed sub-component material of construction	Quantity
1	TTTTTTTT	XXX/YYY/ZZZ	AAAAAA	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	
			BBBBBB	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	
			CCCCCC	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	
			DDDDDD	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	
			FFFFFFF	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	
			GGGGGG	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	

Note: Capitalized letters are to be replaced by actual information

If the submittal is not accepted, the contractor shall revise the submittal in accordance with the Client's/Client's designer's remarks.

The resubmittal shall include the entire submittal package, and all changes shall be marked (using "Track Changes"). The re-submittal shall be designated with an updated revision number.

Revised submittals that are not marked and with updated revision numbers shall not be checked and shall be handed back to the contractor and shall not be approved.

The contractor must use the approved submittal as the official document for procurement.

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

11. Factory Acceptance Test

11.1 General

After complete manufacturing of the system the manufacturer shall notify the client that the entire scope of equipment supply has been completed and is ready for the factory acceptance test.

Sixty (60) days prior to the factory visit, the supplier shall send the following:

Updated submittal documents (1 through 4) as required above in a final version, stamped with "final version", with no marked changes on it.

Document 5: Certified installation drawings – certified final drawings of the equipment including dimension prints detailing equipment dimensions, installation details including but not limited to all required anchor bolt locations, weights, grove locations, openings, access areas and channel connection details etc. All drawings will be also provided in electronic files – CAD 2025 format. The electronic file drawings shall be both in 2D and 3D.

Document 6: Electrical drawings – The following technical data shall be provided:

- **Document 6A:** Complete wiring diagrams for the all the components supplied,
- **Document 6B:** Complete P&ID drawings of the equipment including the required control diagrams
- **Document 6C:** Control Narrative for Process Control
- **Document 6D:** Complete I/O lists and other process related information
- **Document 6E:** Detailed communication tables. These communication tables shall include but not limited to addresses and data for all types of events, motor status, instrumentation information, valve positions, motor speeds, power consumption, input and output discrete and analog raw data.

Document 7: Manufacturer's recommended procedures for jobsite storage and handling of equipment.

Document 8: Dedicated Installation, Operation and Maintenance Manuals: Prior to delivery of equipment and updated as required during installation of the equipment, the manufacturer shall furnish complete and detailed installation, operation and maintenance manuals which shall include the following information as a minimum requirement:

1) A description of each equipment and item, normal operating characteristics and limiting conditions including but not limited to performance curves, engineering data etc.
2) Assembly, installation and adjustment instructions.
3) Electrical diagrams, control philosophy and shop drawings for installation
4) Complete descriptive literature of all materials and components furnished.
5) Erection drawings with equipment mark numbers
6) Guide for trouble shooting with easy to read tables and charts
7) Lifting instructions
8) Field test protocols in line with the specification tests
9) Start-up instructions
10) Operating instructions
11) Routine maintenance and preventive maintenance schedule instructions
12) Control software documentation

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

13) Malfunction detection instructions
14) Safety instructions
15) Spare parts list and ordering procedure, including recommended quantities of spare parts to be stored onsite.

Document 9: Complete part list of the equipment to be tested. This shall be identical to what is required to be supplied by the manufacturer.

Document 10: Copy of the internal quality acceptance tests to be performed by the manufacturer

Document 11: Written approval of the supplier that the equipment fully complies with all that required in the tender specifications and has passed all internal quality acceptance.

The factory acceptance test shall proceed only after the documentation has been approved by the Client and the Client's Designer.

a. In case the local control panel is manufactured in Israel, the manufacturer shall conduct the FAT test with the specific equipment at manufacturer's factory with manufacturer's control panel that has identical functional hardware and software to what will be provided for the Ashdod project.

The factory acceptance test shall be witnessed by the client's representative.

The factory acceptance test shall include but not limited to:

a. Verifying that the manufacturers acceptance test procedure is accordance with required standard.
b. Visual inspection that the equipment is of high quality as detailed below:
    1) no damages or flaws are seen,
    2) no corrosion is seen
    3) all critical sizes conform to the specifications
    4) all materials provided are accordance with specifications and this shall be conducted by proof of material tracing
    5) complete passivation on stainless steel components has been conducted
    6) no non-similar metals have been connected
    7) all fastening equipment has been provided
    8) motors plates are in accordance with specs and what has been offered
    9) plastic/rubber parts are new and not cracked
    10) name plate is identical to what was required
c. Client's witness in full the ISO 9906 second edition May 1, 2012, Hydraulic Performance Acceptance Test. – see full detail below
d. Validate the discharge, head, efficiency guaranteed curves over the whole permitted flow range by operating the pump at 4 separate points at detailed in the above specification for each pump with 6 (six) readings.

11.2 ISO 9906:2012 - Hydraulic Performance Acceptance Test

This pump test, as aforementioned above, shall be conducted at the manufacturers testing facilities on each pump and witnessed onsite by the client's representative to verify the initial performance of new pumps as well as checking for repeatability of test results.

Testing procedures shall be in full accordance with the ISO 9906 second edition May 1, 2012, standard.

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

All random fluctuations of the testing equipment shall be in accordance with table 3 ISO 9906 second edition May 1, 2012, standard – grade 1. Maximum permissible measurement device uncertainty at guaranteed point shall be in accordance with table 5 – grade 1 (see ISO 9906 second edition May 1, 2012, standard). The overall measuring uncertainty shall be in accordance with table 6 – grade 1 (ISO 9906 second edition May 1, 2012, standard) and overall uncertainties of efficiency shall be in accordance with table 7 – grade 1 (ISO 9906 second edition May 1, 2012, standard). Test results that are based equipment that does not achieve these gradings and levels shall be disqualified.

Pump performance test acceptance grade shall be 1U as stated in table 8 (see ISO 9906 second edition May 1, 2012, standard) and given below:

Maximum tolerance allowed during the Factory Acceptance Tests

Parameter	**Tolerance**
Rate of flow	0 to +10%
Total head	0 to +6%
Minimum efficiency	≥0%

Note: all tolerances are percentages of values guaranteed.

The test results shall be evaluated to the extent possible while the tests are in progress so that questionable measurements can be re-evaluated.

After completion of the acceptance test, full report by a certified engineer (and signed by the manufacturer) shall be prepared by the pump manufacturer. This report shall record all the necessary information on the procedure and the results of the test as detailed in Annex F ISO 9906 second edition May 1, 2012, standard

Positive acceptance – All the pumps must pass the following tests: visual inspection, ISO 9906 second edition May 1, 2012, standard Hydraulic Performance Acceptance Test with the clarifications given in this specification, ISO 2151, and verification of the 5 operating points as detailed.

Negative acceptance - if after a second set of witness tests show non-compliance the entire scope of supply shall be annulled.

12. Site Acceptance Tests (SAT)

12.1 General

The site acceptance tests shall include:

a. Conducting and approved completion of the dry-running tests
b. Conducting and approved completion of specific equipment performance tests
c. Conducting and approved completion of clean water tests
d. Conducting and approved completion of wastewater tests

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

12.2 Dry-running tests

Dry-running tests shall only be performed on equipment that allows dry-running, such as electric boards, pumps, some instruments, etc.

Complete I/O tests shall be conducted, and simulation of the process will be accomplished.

No dry-running tests may be performed on equipment that must be operated with water, such as pumps, etc.

The supplier shall provide the client, manufacturers written approval that supplied equipment is in accordance with the manufacturer's instructions.

The supplier shall provide calibration documents that all the equipment has been calibrated in accordance with the manufacturer's written instructions.

12.3 Specific Equipment Performance Tests

The specific performance tests shall be carried out along the complete designed operating range of each specific piece of equipment.

The performance tests shall be carried out in the presence of both the client's representative and the supplier's authorized representative.

The duration time of the performance tests shall be in accordance with the manufacturer's specific written instructions. At the end of each performance test the manufacturer's representative shall sign a document stating the equipment have been installed in according to the manufacturer's recommendations, the equipment has passed all performance tests for the specific equipment and that the equipment is entitled to have the extended warranty as required by the tender.

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

12.4 Clean Water Tests

No clean water tests will be carried out, as the sump is a working sump.

.

12.5 Wastewater Tests

Prior to operating the pump with wastewater water, the following documentation from the manufacturer shall be provided:

- Complete equipment submittals – Documents 1 through 12 – in 5 copies in colour prints and in electronic file – PDF, DWG and WORD files
- Written approval from the manufacturer that the equipment is ready for operation

After successfully commissioning with wastewater, the supplier will notify the client that the plant is ready for the wastewater site acceptance test.

A manufacturer's technician or authorised local representative must be present within three days of starting the "Wastewater Tests." If they arrive later, the test period will begin only upon their arrival.

The equipment shall operate during the 30-day "Wastewater Test" with no substantial equipment malfunctions due to defects in design, workmanship, material of the equipment and installation. A substantial equipment malfunction is defined as:

- The equipment has been inoperable for a period of more than 24 hours and requires a qualified technician from the manufacturer/supplier to mitigate the problem.

- The equipment has been inoperable for more than 3 times and required a qualified technician from the manufacturer/supplier to mitigate the problem regardless of the down-time period.

- The accumulative down-time for all types of malfunctions (with or without the assistance of a qualified technician of the manufacturer or supplier) shall be no more than 36 hours.

In the event of a significant malfunction, the clean test period will be restarted.

A senior manufacturers engineer (together with the local supplier's technician) shall be present at the Ashdod WWTP site in the following circumstances:

a. **Scenario A** - The contractor has not been capable of passing the 30 day wastewater test within 100 days.
b. **Scenario B -**A serious event has occurred where the new pump causes an issue that leads to a cascade of malfunctions, resulting in the entire pumping station to failing. In such circumstances, the entire wastewater treatment plant would be affected.

In Scenario A, a senior manufacturer's engineer will arrive on site within one month.

In Scenario B, a local technician will arrive within 4 hours, while the manufacturer's senior engineer is expected on-site within one week of the incident.

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

The cost for the manufacturer's senior, all local technical representatives and all related tests and works done shall be solely borne by the contractor.

Positive acceptance – pass the 30-day test with no substantial equipment malfunction.

Negative acceptance - if after 160 days the equipment does not pass the Wastewater Tests the entire equipment package shall be considered non-compliant as defined in the contract.

13. Warranty

The pump package supplied under this Specification shall carry a warranty **for one (1) year from date the equipment passes the wastewater acceptance test.**

The manufacturer shall provide the client the manufacturer's warranty made in favour of the client, that the equipment supplied shall be warranted by the manufacturer to be free from defects in design, workmanship, and material for the duration of the Manufacturers warrantee period.

The manufacturer shall provide specific instructions on how to store the equipment until installation and from installation until continuous operation. The manufacturer's representative shall from time to time visit the storage facilities and update project management on the storage conditions. If the manufacturer's representative sees that the storage conditions are not satisfactory, due notice must be given promptly.

Equipment shall be tested in accordance with the manufacturer's instructions. The manufacturer shall provide documentation approving the installation and operation of the equipment.

If any part of the equipment supplied under this Specification should fail during the warranty period, the defective part shall be replaced immediately at the manufacturers' expense. All work associated with fixing the equipment will also be borne by the manufacturer. If for any reason the same equipment breaks down consecutively with the same malfunction, the manufacturer's technician shall provide a site visit for evaluation on the manufacturers' expense. If the equipment continues to malfunction (over a period of 5 months) the manufacturer shall replace the entire package at the manufacturers expense. If the malfunction continues to other units as well, the manufacturer shall replace all the packages in their entirety on the manufacturers expense. If in spite of all the replacements, the system still continues to malfunction, the manufacturer shall rebate the client the complete cost of the system and pay all damages as a result of the equipment failure.

In addition, the manufacturer shall guarantee the following:

1. The equipment that is offered is represented in Israel and technical assistance shall be given locally for a period of at least 7 years.
2. The equipment manufacturer shall guarantee the availability of spare parts for 7 years from the day of commissioning.

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Specification number 04044-MEC-5-GEN-2.01 for the supply of the PRIMARY CLARIFIER EQUIPMENT

version 2.01

1. General

For the Ashdod domestic wastewater treatment plant three primary longitudinal clarifiers shall be provided. The purpose of the clarifiers is for TSS and BOD removal through the sedimentation process.

Each clarifier will have its own independent mechanical equipment, as detailed below. There will be three units in total.

The clarifier equipment shall be installed in concrete tanks.

Influent flow enters the narrow end of the clarifier and passes through multiple inlet devices located slightly above the existing blanket. These inlets are designed to distribute the flow across the width of the clarifier and dissipate the inlet energy. The sludge flow shall be based on a countercurrent sludge removal flow pattern, deposited on the floor of the clarifier, scraped to collection hoppers (three per clarifier) and shall be withdrawn through an underground pipe manifold to a primary sludge pumping station. The effluent traverses the length of the clarifier to effluent weirs situated at the opposite end of the clarifier.

The equipment shall be suitable for operation in wastewater treatment installations under harsh conditions both for continuous long-term operation and for intermittent operation. The system shall be designed for maintenance free (except for routine maintenance, long life at 24-hour per day operation.

During the entire installation period of the internal scrapper equipment the works shall be continuously supervised by the manufacturer's technician that has over 15 years' experience in installing at least 100 scrapper systems of the type supplied. The manufacturer shall provide written approval that the installation was conducted fully in accordance with the manufacturer's (written and oral) instructions.

Due to the extreme conditions within the primary clarifier the following requirements are mandatory:

- The proposed system shall include a high strength chain with a guaranteed elongation of no more than 0.1% per year. The tensioning frequency of the chain shall not exceed once every two years.

- The whole drive system shall be designed for maintenance free long life at 24 hours per day service for at least 5-year lifetime without the need for draining the tank

- The entire primary clarifier system shall be installed by the manufacturer's qualified team.

See P&ID drawing for details 04044_3.1_PID_GEN-067_01

Quantity		:	3
Medium:			
- type		:	screened wastewater
- temperature min./max.	°C	:	16 - 34
- pH		:	6 - 9
- BOD concentration	g/m^3	:	450

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

-	SS concentration	g/m^3	:	800

Site conditions:

-	location		:	outdoors in an uncovered unit
-	area classification for equipment in the clarifier		:	explosion proof, requirements for electrical equipment according to the National Electric Code Class 1, division 2, group D
-	area classification for equipment on top the clarifier		:	explosion proof, requirements for electrical equipment according to the National Electric Code Class 1, division 2, group D
-	ambient temperature min/max.	°C	:	5 / 45
-	humidity	%	:	approx. 85
-	sandstorm		:	not applicable
-	site elevation		:	30 m above sea level
-	site location		:	approx. 2.0 km from the Mediterranean Sea

Scope of supply:

- Overall drawings of the complete set of equipment so that it is possible to install the equipment fully
- Detailed O&M manual
- Technical data
- High strength chains
- High strength flights
- Flight attachment links
- Rubber/brushes squeegees on flight scrappers
- Shafts, bearings, sprockets, drivers, drive chains,
- Motor
- Gears
- Automatic scum collection and removal
- Wear strips
- Flight support strips
- Overload system
- Integral chain tightening system for transmission chain
- Manual integral chain tightening system for scrapper chain
- Flight alignment monitoring system
- Scum baffle
- Effluent weirs
- All documentation including but not limited to, shop drawings for installation, O&M manuals, installation manuals etc.
- Installation by manufacturer's team
- Project engineering including submittal preparation, design drawings, reviewing the contractors detailed design in applying the manufacturer's equipment, preparing the FAT and SAT tests etc.
- Preparing and allocating all necessary resources for conducting a full FAT procedure in accordance with these specifications witnessed test by client and the manufacturer at the manufacturer's factory site.
- **Constant on-site supervision** by a qualified engineer from the manufacturer of the installation throughout the entire installation process.
- Providing approval that the equipment has been installed by the contractor in full accordance with the manufacturer's specific instructions.

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

- The presence of the manufacturer's technician during the initial clean water commissioning at the Ashdod WWTP as required by this specification.
- The presence of the manufacturer's technician during the initial wastewater water commissioning at the Ashdod WWTP as required by this specification.
- The presence of the manufacturer's technician 45 days after initial operation with wastewater for operation evaluation of the system.
- The presence of the manufacturer's technician at the Ashdod site in case of a substantial malfunction as required by this specification.
- On-site training by the manufacturer's technician

2. Previous Experience

All equipment to be supplied shall be solely made in OECD countries.

Manufacturer shall be successful in the experience in designing, manufacturing, and supplying over 1,000 installations for both the municipal wastewater, the chemical and oil industries. The manufacturer shall submit evidence of experience, having supplied in OECD countries (excluding Israel), in at least thirty (30) installations with the proposed equipment (used in the oil industry) and that have been in successful operation for at least three (3) years.

The Israeli supplier-representative shall show that the company operates a qualified service team in Israel with at least 2 qualified technicians and has been the representative of the manufacturer for proposed equipment for at least 2 years – documentation concerning shall be given.

3. Main data

Manufacturer		:	Probig or approved equivalent by the Client's Designer
Number of clarifiers		:	three
Hydraulic flow per clarifier:			
- maximum	m^3/h	:	500
- minimum	m^3/h	:	50
Sludge discharge (max/min)	m^3/h	:	80/40
Dimensions:			
- length	m	:	47.2
- width	m	:	6.60
- sidewater depth	m	:	4.00
- floor slope	%	:	1%
Total length of outlet weirs	m	:	84
Scraper velocity	m/min	:	variable from 0.6 to 1.8
Baffle height	mm	:	280
Distance between flight and floor	mm	:	no more than 10

all installation components including reduction gear shall be able to withstand without damage or distortion the full stall torque of the drive motor; if this demand can not be met, the drive unit shall be fitted with a protection device to protect all installation components from overload caused by jamming of moving parts at any point

4. Internal scrapper system

The internal scrapper system to be supplied shall be designed for a 15-year lifetime. The design shall take into

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

consideration minimal chain extension and all measures required to:

- allow for tensioning the chain
- monitor chain/scrapper alignment for explosion proof classification
- prevent chain elongation that cause operational problems

The following describes in detail the requirements for chain, flights sprockets, wall bearings, shafts, rails and wear strips.

Chains:
For each clarifier two longitudinal chains shall be supplied, complete with all the parts, pins, flight connectors etc. The chain links shall all be made of either the two following materials or their corresponding characteristics:

The high strength chains shall be constructed chain link non-metallic material, pitch 6", material in continuously wounded glass fibres filled with epoxy resin for the sidebars, the bolts are made in epoxy glass resin strand casting with PK-coating, PVDF-rollers, and bushings in PVDF.

The chain must be certified and approved for applications where H2SO4 is present. Certified documents must be provided, that the proposed chain has an ultimate tensile breaking load of at least 80 kN. The attachment links and security pins are made in stainless steel grade 316L

The chain design shall include:

a. The collector engagement over the drive shaft sprockets shall exceed 120 degrees.
b. Have the capability of easily removing chain links from both parallel chains without the need to empty the clarifier entirely but reduce the water level to below the upper chain. For the definition of easily removing this action shall not take more than 30 minutes on each chain.

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Flights:
The high strength flights shall be attached to the chain. The material shall be made the Vinyl ester-glass resin. The height of the flight must be minimum 280mm. and supplied as an open sigma profile to prevent sludge dispersion as a consequence of sludge being deposited, length adapted to the tank width, each with two floor and return run shoes with leading edges manufactured from UHMW-PE with 13 mm strong wear surfaces.

Flight spacing shall be one flight every 3.00 meter. The flight shall have a polar moment of inertia of at least 2,300,000 mm4. The flights shall be certified for a sludge load of 250N/m and for special circumstances (i.e. empty the tank) they shall be 400N/m.

On at least 20% of the flights (on each clarifier) a rubber squeegee scrapper shall be attached that will allow for scrapping settled sludge that has accumulated on the clarifier floor.

If metallic parts are incorporated in the flights and/or connections these shall be made of SS316.

Flight support rails:
The chains and scrapper flights on their return shall be supported by return rails that shall be connected to the walls with brackets. The return rails shall be constructed from SS316. The attaching brackets shall have width and height adjustment for the return rails to provide them to be both horizontally and vertically straight. The distance between brackets shall be no more than 2.0 meters. The rail system/wear strips shall feature an allowance for thermal expansion.

Drive Shaft:
For each clarifier one drive shaft shall be supplied. The shaft shall be made of SS 316 and shall turn in the bearings mounted to the tank walls.

Idler Shaft:
For each clarifier six idler shafts shall be supplied. The shaft shall be made of solid SS316 and shall be fixed to the shaft holder, this will allow the plastic hub where the sprocket is attached to easily turn on the idler shafts mounted to the tank walls, the hub shall operate as a bearing and be lubricated by the tank water.

All the idler shafts shall be adjustable to any direction to ensure easy chain alignment procedures. In addition, two of the idler shafts (in each tank) shall be mounted on a sliding base making chain tensioning possible.

The idler wheels shall be secured sideways with two 316 SS retaining rings.

Wall Bearings:
Wall bearings shall be made of high molecular polyethylene designed for water lubrication. The bearing supports shall be of 316 SS. The bearings shall be adjustable.

Drive Unit:
The drive unit shall include a motor and gear as detailed in separate section below.

Drive chain:
The drive chain from the drive unit to the drive shaft shall be constructed from 316 SS.

Flight alignment monitoring system:
An automatic flight alignment monitoring system shall be included. The flight alignment shall incorporate limit switches that are suitable for the explosion classification. The system shall include cable glands, cables and switch amplifier.

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Bottom rails/wear strips
To provide smooth operation bottom rails or wear strips shall be installed. Wear strips of ultra-high molecular polyethylene with minimum thickness 10 mm shall be provided. The rail system/wear strips shall feature an allowance for thermal expansion.

5. Drive Unit

5.1 Motor

Principle		:	electric motor, coupled to the gear (speed reducer)
Motor type		:	squirrel type rotor inductive
Power supply	V/Hz	:	3 x 400 / 50
Motor power	kW	:	no more than 0.37
Starting method and control		:	frequency converter
Rated speed (max.)	rpm	:	no more than 1,500
Pole		:	4
Operating mode		:	S1 – continuous duty
Lifetime bearings (L_{10h} according to ISO)	h	:	≥ 100,000
Lubrication		:	oil bath
Insulation rating		:	H
Protection rating		:	IP65
Additional Protection		:	over torque protection

5.2 Gear

Principle		:	helical
Control		:	capable of operating with variable speed
Service factor		:	no less than 1.0
Lifetime bearings (L_{10h} according to ISO)	h	:	≥ 100,000

The gear reducer units shall be provided with oil filling plugs placed at the highest point of the unit, overflow plugs placed at the lowest possible point of the housings and suitable means of determining oil levels either by magnetic dipstick or oil level window easily accessible for reading.

The motor and gear shall be enclosed in a 316 SS protection hood.

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

6. Effluent Weir

The effluent shall overflow into concrete channels. Each channel will be fitted with a straight adjustable outlet weir.

Number of weirs for all three clarifiers	units	:	84
Length of adjustable weir	m	:	3.00
Adjustable weir height	mm	:	250
Thickness of adjustable weirs	mm	:	at least 5
Height of oval slot in adjustable weir	mm	:	at least 80
Total length of the weirs per clarifier	m	:	84.00
Material of construction of adjustable weirs		:	316 SS

The weirs shall be adjustable and fixed to the wall using anchor inserts and 316 SS bolts.

A flexible jointing sealing material, such as silicone, shall be used to seal the space between the weir plate and the concrete wall.

7. Scum Collection and Removal

An automatic scum collecting unit shall be provided, including a 300 mm collection pipe, motor, automatic drives (AUMA or equivalent), chains, and wall supports. The drive-unit shall be explosion proof as defined above.

A baffle plate shall be provided at the inlet of the tank, for better distribution, and at the end of the tank, for preventing scum overflow. The baffles shall be made of glass reinforced polyester or SS316.

The design of the scum collection and removal shall allow for effective skimming of all water levels between minimum and maximum and shall not interfere with the civil engineering structures.

8. Scum Baffle

The scum baffle plates shall prevent the scum from exiting the tank via the effluent weirs.

The scum baffle shall be positioned in such a way that 0.25 m is submerged in the water and 0.15 m is above the water level. Baffle thickness shall be 5.0 mm.

The baffle plates made from SS 316 shall be attached to the concrete launder by 316 SS bolts.

9. Protective coatings

All Stainless-steel components shall undergo a complete passivation - by immersion process. No spray treatment or painting shall be allowed. The internal process shall be documented.

All carbon steel surfaces shall be coated except for stainless steel surfaces.

Welding details between parts shall be conducted in accordance with best practices as outlined in chapter 5.5

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

"Geometric Considerations" given in Design of Municipal Wastewater Treatment Plants – Manual of Practice #8 fifth edition.

All welds shall be cleaned before passivation.

No field welds shall be allowed

Any ferrous metal surfaces that are not SS shall be coated. The coatings shall be completely shop applied (no field finishing) and shall be verified by the following ISO standards tests or any other equivalent standard approved by the client:

-	Painting layers adhesion	:	ISO 2409:2007 – Cross cut test ISO 4624:2016 – Pull of test for adhesion
-	Preparation of steels before painting	:	ISO 8501-1:2007 - preparation of steel substrates before application of paints and related products - Visual assessment of surface cleanliness ISO 8503-1:2012 - Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Surface ISO 8503-1- 5:2012 - Preparation of steel substrates Before application of paints and related products – surface roughness characteristics of blast-cleaned steel substrates

10. Fastening materials

Flanges		:	DIN
Bolts			
-	Thread type	:	M
-	Bolt head type	:	Hex
-	Identification	:	in accordance with ISO 3506-1
-	Length	:	thread shall protrude at least 2 thread pitches and no more than three thread pitches.
-	Material	:	SS316L
Nuts			
-	Style of nuts	:	Hex
-	Identification	:	in accordance with ISO 3506-2
-	Material	:	SS316
Washers - material		:	SS316
Spring washers - material		:	SS316

11. Nameplates

- a stainless steel 316 identification nameplate shall be fixed to the equipment.
- all information provided shall be engraved (not printed)

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

- the nameplate shall include the following information:

    - Manufacturer's name
    - Model number
    - Serial number
    - Tag number from P&ID
    - Date of manufacture
    - Power supply
    - Protection rating
    - Amperage
    - Speed
    - Rated capacity
    - All other pertinent data

- motor data shall include in addition:

    - Number of poles
    - Electrical connection
    - Efficiency
    - Isolation class
    - Service factor

12. Spare parts

Spare parts to be supplied within the scope of supply shall adhere to the following:

- All spare parts shall be identical and interchangeable with the original parts.
- All spare parts shall be properly packed and clearly labelled separately and packed in containers.
- Each container will be labelled showing the contents of the container.
- Suitable provisions shall be made to protect the spare parts against corrosion.

13. Submittals

To obtain approval from the Client's Designer, submittal documents shall be prepared. The submittal shall provide standard documentation for easy reference. Submittals that are not in accordance with this requirement will be automatically disqualified. All submitted documents shall be in English only.

Document 1: First page:

a. Equipment Name
b. Tag number (or numbers) in accordance with the P&ID drawings
c. Manufacturer's name
d. Model Number
e. Equipment country of origin
f. Supplier's signature
g. Contractor's signature
h. Date
i. Version number

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Document 2: Signed documents by manufacturer - Tender specification, the relevant P&ID and the specific drawings that pertain to the specific equipment shall be signed on each page by the manufacturer and the local supplier stating that the proposed equipment is in full compliance with all the tender and this specification requirements.

Document 3: Technical data - Technical data that verifies full compliance with this specification. The data shall be submitted in the following manner, and shall include (but not limited to) the following:

- **Document 3A**: technical data sheets, including the manufacturer's technical offer
- **Document 3B**: electrical wiring drawings, control configuration, proposed software, proposed communications protocol, power requirements, electrical standards adopted, etc.
- **Document 3C**: brochures,
- **Document 3D**: performance curves and calculations (as required in the specification),
- **Document 3E**: drawings of proposed equipment (detailing dimensions and proposed installation),
- **Document 3F**: standard installation manual and O&M manuals.

Document 4: Bill of Materials – A Bill of Materials of all components to be supplied. The bill of materials shall be provided in a table format as detailed below:

No.	Name of component	Weight Static/dynamic/wet [kg]	Sub-component	Sub-component manufacturer's part number	Required sub-component material of construction in tender documents	Proposed sub-component material of construction	Quantity
1	TTTTTTTT	XXX/YYY/ZZZ	AAAAAA	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	
			BBBBBB	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	
			CCCCCC	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	
			DDDDDD	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	
			FFFFFFF	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	
			GGGGGG	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	

Note: Capitalized letters are to be replaced by actual information

Document 5: Previous Experience –

- **Document 5A:** Manufacturers list of previous installations in OECD countries (not including Israel) – the list shall be in the following format:

No.	Year of installation	WWTP name	Country	Design capacity of WWTP [m3/day]	Model type of installed equipment	Contact name, telephone, e-mail
1						

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

- **Document 5B:** Manufacturers list of previous installations in Israel) – the list shall be in the following format:

No.	Year of installation	WWTP name	Country	Design capacity of WWTP [m3/day]	Model type of installed equipment	Contact name, telephone, e-mail
1						

- **Document 5C:** Name list of the service team in Israel – a list shall be in the following format:

No.	Name of qualified technician (first and last name)	Number for years working on equipment from the specific manufacturer	Number of years' experience	Contact name, telephone, e-mail
1				
2				
3				
4				

If the submittal is not accepted, the contractor shall revise the submittal in accordance with the Client's/Client's designer's remarks.

The resubmittal shall include the entire submittal package, and all changes shall be marked (using "Track Changes"). The re-submittal shall be designated with an updated revision number.

Revised submittals that are not marked and with updated revision numbers shall not be checked and shall be handed back to the contractor and shall not be approved.

The contractor must use the approved submittal as the official document for procurement.

14. Factory Acceptance Test

For this equipment no client's witness factory acceptance test is required.

After complete manufacturing of the system the manufacturer shall notify the client that the entire scope of equipment supply has been completed and is ready for the factory acceptance test.

Sixty (60) days prior to the factory visit, the supplier shall send the following:

Updated submittal documents (1 through 5) as required above in a final version, stamped with "final version", with no marked changes on it.

Document 6: Certified installation drawings – certified final drawings of the equipment including dimension prints detailing equipment dimensions, installation details including but not limited to all required anchor bolt locations, weights, grove locations, openings, access areas and channel connection details etc. All drawings will be also provided in electronic files – CAD 2025 format. The electronic file drawings shall be both in 2D and 3D.

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Document 7: Electrical drawings – The following technical data shall be provided:

- **Document 7A:** Complete wiring diagrams for the all the components supplied,
- **Document 7B:** Complete P&ID drawings of the equipment including the required control diagrams
- **Document 7C:** Control Narrative for Process Control
- **Document 7D:** Complete I/O lists and other process related information
- **Document 7E:** Detailed communication tables. These communication tables shall include but not limited to addresses and data for all types of events, motor status, instrumentation information, valve positions, motor speeds, power consumption, input and output discrete and analog raw data.

Document 8: Manufacturer's recommended procedures for jobsite storage and handling of equipment.

Document 9: Dedicated Installation, Operation and Maintenance Manuals: Prior to delivery of equipment and updated as required during installation of the equipment, the manufacturer shall furnish complete and detailed installation, operation and maintenance manuals which shall include the following information as a minimum requirement:

1) A description of each equipment and item, normal operating characteristics and limiting conditions including but not limited to performance curves, engineering data etc.
2) Assembly, installation and adjustment instructions.
3) Electrical diagrams, control philosophy and shop drawings for installation
4) Complete descriptive literature of all materials and components furnished.
5) Erection drawings with equipment mark numbers
6) Guide for trouble shooting with easy to read tables and charts
7) Lifting instructions
8) Field test protocols in line with the specification tests
9) Start-up instructions
10) Operating instructions
11) Routine maintenance and preventive maintenance schedule instructions
12) Control software documentation
13) Malfunction detection instructions
14) Safety instructions
15) Spare parts list and ordering procedure, including recommended quantities of spare parts to be stored onsite.

Document 10: Complete part list of the equipment to be tested. This shall be identical to what is required to be supplied by the manufacturer.

Document 11: Copy of the internal quality acceptance tests to be performed by the manufacturer

Document 12: Written approval of the supplier that the equipment fully complies with all that required in the tender specifications and has passed all internal quality acceptance.

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

15. Site Acceptance Tests (SAT)

15.1 General

The site acceptance tests shall include:

a. Conducting and approved completion of the dry-running tests
b. Conducting and approved completion of specific equipment performance tests
c. Conducting and approved completion of clean water tests
d. Conducting and approved completion of wastewater tests

15.2 Dry-running tests

Dry-running tests shall only be performed on equipment that allows dry-running, such as electric boards, instruments, etc.

Complete I/O tests shall be conducted, and simulation of the process will be accomplished.

No dry-running tests may be performed on equipment that must be operated with water.

The supplier shall provide the client, manufacturers written approval that supplied equipment is in accordance with the manufacturer's instructions.

15.3 Specific Equipment Performance Tests

The specific performance tests shall be carried out along the complete designed operating range of each specific piece of equipment.

The performance tests shall be carried out in the presence of both the client's representative and the supplier's authorized representative.

The duration time of the performance tests shall be in accordance with the manufacturer's specific instructions. At the end of each performance test the manufacturer's representative shall sign a document stating the equipment have been installed in according to the manufacturer's recommendations, the equipment has passed all performance tests for the specific equipment and that the equipment is entitled to have the extended warranty as required by the tender.

15.4 Clean Water Tests

Prior to operating the entire wastewater treatment with clean water for a 30-day period, the following documentation from the manufacturer shall be provided:

- Complete equipment submittals – Documents 1 through 12 – in 5 copies in colour prints and in electronic file – PDF, DWG and WORD files
- Written approval from the manufacturer that the equipment is ready for operation

After successfully commissioning with clean water, the supplier will notify the client that the plant is ready for the clean water site acceptance test.

During the clean water site acceptance test period, the primary clarifier plant shall be operated by maintaining the

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

primary clarifier with clean water (defined as either tap water or reclaimed effluent with a TSS concentration of no more than 10 mg/l).

The manufacturer's technician or an authorised local technical representative must be present at the initial clean water commissioning at the Ashdod WWTP during testing, and shall provide written certification confirming that the equipment is functioning in full compliance with the manufacturer's instructions.

The equipment shall operate during the 30-day "Clean Water Tests" test with no substantial equipment malfunctions due to defects in design, workmanship, material of the equipment and installation. A substantial equipment malfunction is defined as:

- The equipment has been inoperable for a period of more than 24 hours and requires a qualified technician from the manufacturer/supplier to mitigate the problem.

- The equipment has been inoperable for more than 3 times and required a qualified technician from the manufacturer/supplier to mitigate the problem regardless of the down-time period.

- The accumulative down-time for all types of malfunctions (with or without the assistance of a qualified technician of the manufacturer or supplier) shall be no more than 36 hours.

In the event of a significant malfunction, the clean test period will be restarted.

A senior manufacturers engineer (together with the local supplier's technician) shall be present at the Ashdod WWTP site in the following circumstances:

a. **Scenario A** - The contractor has not been capable of passing the 30 day wastewater test within 80 days.
b. **Scenario B** -A serious event has occurred where the new primary clarifier causes an issue that leads to a cascade of malfunctions, resulting in the existing primary clarifier also failing. In such circumstances, the entire wastewater treatment plant would be affected.

In Scenario A, a senior manufacturer's engineer will arrive on site within one month.

In Scenario B, a local technician will arrive within 4 hours, while the manufacturer's senior engineer is expected on-site within one week of the incident.

The cost for the manufacturer's senior, all local technical representatives and all related tests and works done shall be solely borne by the contractor.

Positive acceptance – pass the 30-day test with no substantial equipment malfunction.

Negative acceptance - if after 120 days the equipment does not pass the Clean Water Tests the entire equipment package shall be considered non-compliant as defined in the contract.

15.5 Wastewater Tests

Operating the plant with wastewater shall not commence until the clean water tests have been completed and approved.

After successfully commissioning with wastewater, the supplier will notify the client that the plant is ready for the

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

wastewater site acceptance test.

A manufacturer's technician or authorised local representative must be present within three days of starting the "Wastewater Tests." If they arrive later, the test period will begin only upon their arrival.

The equipment shall operate during the 30-day “Wastewater Test” with no substantial equipment malfunctions due to defects in design, workmanship, material of the equipment and installation. A substantial equipment malfunction is defined as:

- The equipment has been inoperable for a period of more than 24 hours and requires a qualified technician from the manufacturer/supplier to mitigate the problem.

- The equipment has been inoperable for more than 3 times and required a qualified technician from the manufacturer/supplier to mitigate the problem regardless of the down-time period.

- The accumulative down-time for all types of malfunctions (with or without the assistance of a qualified technician of the manufacturer or supplier) shall be no more than 36 hours.

Should a substantial malfunction occur, the clean test period will be reset. In all cases, the manufacturer's local representative is required to arrive on site within 6 hours of the incident during standard weekday working hours, and within 24 hours during weekends or outside of regular work hours.

A senior manufacturers engineer (together with the local supplier’s technician) shall be present at the Ashdod WWTP site in the following circumstances:

a. **Scenario A** - The contractor has not been capable of passing the 30 day wastewater test within 80 days.
b. **Scenario B** – A serious event has occurred where the new primary clarifiers causes an issue that leads to a cascade of malfunctions, resulting in the existing primary clarifiers also failing. In such circumstances, the entire plant would be affected.

In Scenario A, a senior manufacturer's engineer will arrive on site within one month.

In Scenario B, a local technician will arrive within 4 hours, while the manufacturer’s senior engineer is expected on-site within one week of the incident.

The contractor shall be fully responsible for all expenses associated with the manufacturer’s senior personnel (including work, travel, accommodations, etc.), as well as costs related to local technical representatives, testing, tasks, and any other necessary expenditures required to address malfunctions and equipment non-compliance issues.

Positive acceptance – pass the 30-day test with no substantial equipment malfunction.

Negative acceptance - if after 120 days the equipment does not pass the Wastewater Tests the entire equipment package shall be considered non-compliant as defined in the contract.

16. Warranty

The primary clarifier package provided under this Specification will carry a warranty for **one (1) year, starting from the date the equipment passes the wastewater acceptance test**.

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

.

The manufacturer shall provide the client the manufacturer's warranty made in favour of the client, that the equipment supplied shall be warranted by the manufacturer to be free from defects in design, workmanship, and material for the duration of the Manufacturers warrantee period.

The manufacturer shall provide specific instructions on how to store the equipment until installation and from installation until continuous operation. The manufacturer's representative shall from time to time visit the storage facilities and update project management on the storage conditions. If the manufacturer's representative sees that the storage conditions are not satisfactory, due notice must be given promptly.

Equipment shall be tested in accordance with the manufacturer's instructions. The manufacturer shall provide documentation approving the installation and operation of the equipment.

If any part of the equipment supplied under this Specification should fail during the warranty period, the defective part shall be replaced immediately at the manufacturers' expense. All work associated with fixing the equipment will also be borne by the manufacturer. If for any reason the same equipment breaks down consecutively with the same malfunction, the manufacturer's technician shall provide a site visit for evaluation on the manufacturers' expense. If the equipment continues to malfunction (over a period of 5 months) the manufacturer shall replace the entire package at the manufacturers expense. If the malfunction continues to other units as well, the manufacturer shall replace all the packages in their entirety on the manufacturers expense. If despite all the replacements, the system continues to malfunction, the manufacturer shall rebate the client the complete cost of the system and pay all damages as a result of the equipment failure.

In addition, the manufacturer shall guarantee the following:

1. The equipment that is offered is represented in Israel and technical assistance shall be given locally for a period of at least 7 years.
2. The equipment manufacturer shall guarantee the availability of spare parts for 7 years from the day of commissioning.

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Specification number 04044-MEC-11.2-GEN-2.01 for the supply of the PUMP FOR SECONDARY EFFLUENT PUMPING STATION M-11.2-40

Version 2.01

1. General

The Ashdod domestic sewage treatment plant is based on an activated-sludge treatment process. Secondary effluent is sent to a pump sump. This effluent is then pumped to the tertiary treatment process.

The current pumping station is equipped with three pumps manufactured by KSB. This specification requests the addition of a fourth pump, which shall also be sourced from KSB to ensure consistency. Figure 1 details a side section of the pumping station.

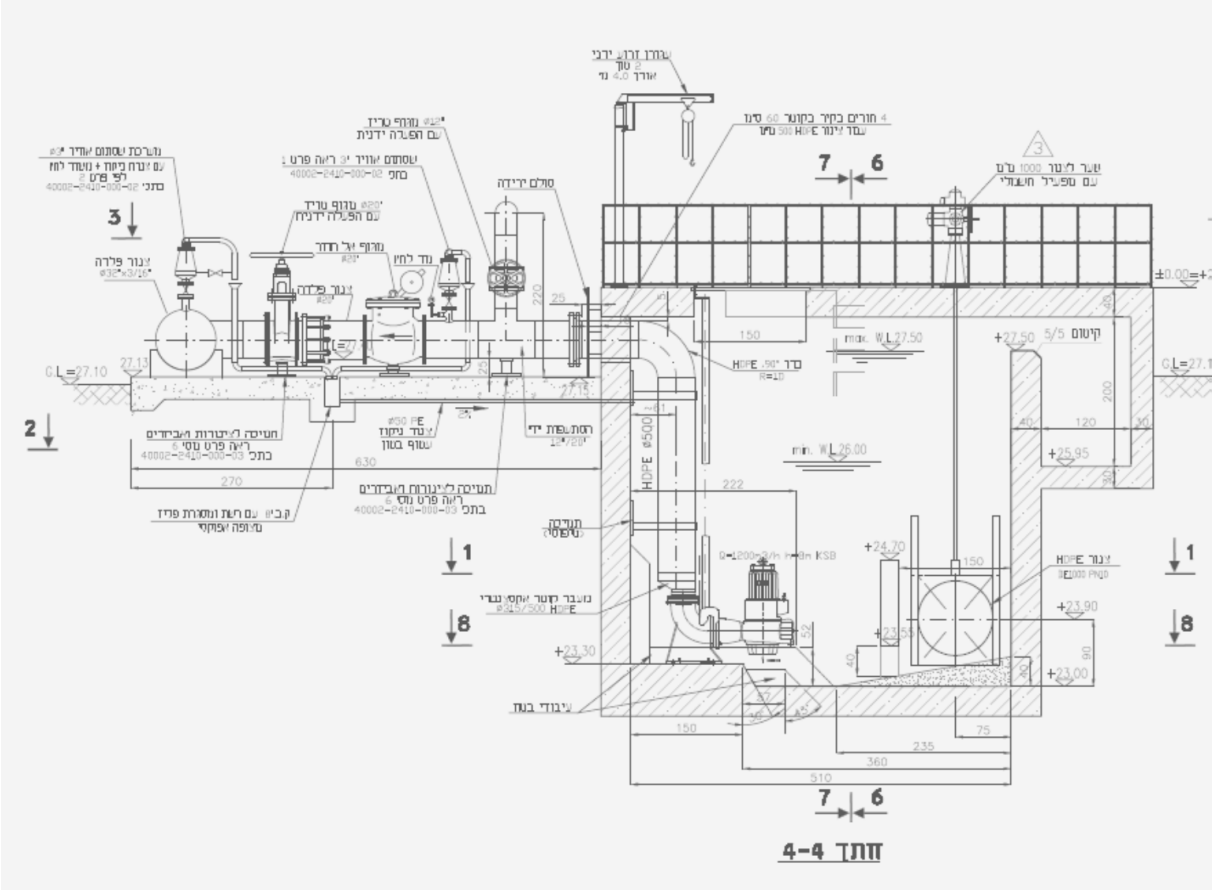


Figure number 1: Side section of the secondary effluent pumping station

The equipment shall be suitable for operation in wastewater treatment installations under harsh conditions both for continuous long-term operation and for intermittent operation. The system shall be designed for maintenance free

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

(except for routine maintenance), long life at 24-hour per day operation.

See P&ID drawing for details 04044_10.1_PID_GEN-069_01

Quantity:		:	1
Location/position		:	submersible in sump
Medium:			
- type		:	secondary effluent
- temperature min./max.	°C	:	17 - 35
- pH		:	6 - 8
- density	kg/m^3	:	1,050
- solids			
average	gr/m3	:	up to 20
max	gr/m3	:	up to 100
- oxidation/reduction value	mV	:	between 0 to 200
- chlorides content	gr/m3	:	up to 300
- TDS	gr/m3	:	up to 1,500
Site conditions:			
- location		:	submersible adjacent to the secondary clarifiers
- area classification		:	non-explosive
- ambient temperature min/max.	°C	:	5 / 45
- humidity	%	:	approx. 90
- sandstorm		:	not applicable
- site elevation		:	30 m above sea level
- site location		:	approx. 2.0 km from the Mediterranean Sea
Sump dimensions:			
- inner length	m	:	10.10
- inner width	m	:	6.32
- inner wall height	m	:	6.20

2. General

Requirements:
- The complete pumping unit shall operate without overload on any component at any point along the pumps entire full speed operating curve.
- pumps shall be furnished with motors sized to operate continuously at the power requirement for every condition even though the power requirements at the rated condition may be less
- efficient, reliable and trouble free to operate
- require a client representative witnessed Factory Acceptance Test according to the ISO 9906 second edition May 1, 2012, and a Site Acceptance Test (SAT) as detailed below.
- quiet in operation and free from vibration
- adequately designed to assume a rigid support of the impeller and to rotate without whip, vibration or undue deflection at all operating speeds and under all operating conditions
- of same manufacturer's design where applicable
- the pump manufacturer shall be responsible for the design of the anchor bolting system and conform to the relevant Hydraulic Institute Standards
- Impellers designed to give a non-overloading characteristic over the range of duties stated

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Scope of supply:
- One (1) pump
- One (1) integral motor
- One (1) foot pedestal with rapid coupling and uncoupling function
- One (1) 316L brace for guide rail and 316L guide rail
- One (1) SS316 lifting chain
- One (1) complete set of all fastening accessories – screws, anchor bolts etc
- One (1) 15 m shielded cable for VFD operation
- vibration sensor
- PT100 sensor
- water in oil, water in motor, water in connection chamber
- All documentation including but not limited to, shop drawings for installation, O&M manuals, installation manuals etc.
- All necessary special tools required for installing and maintenance of the specific pumps
- Project engineering including all installation requirements, inlet chambers and sump dimensions submittal preparation, design drawings, reviewing the contractors detailed design in applying the manufacturer's equipment, preparing the FAT and SAT tests etc.
- Preparing and allocating all necessary resources for conducting a full FAT procedure in accordance with these specifications witnessed test by client and the manufacturer at the manufacturer's factory site.
- On-site supervision by a qualified representative of the manufacturer of the installation
- Providing approval that the equipment has been installed by the contractor in full accordance with the manufacturer's specific instructions.
- The presence of the manufacturer's or approved representative technician during the initial clean water commissioning at the Ashdod WWTP as required by this specification.
- The presence of the manufacturers technician or approved representative during the initial wastewater water commissioning at the -Ashdod WWTP as required by this specification.
- The presence of the manufacturer's technician or approved representative 45 days after initial operation with wastewater for operation evaluation of the system.
- The presence of the manufacturer's technician at the Ashdod site in case of a substantial malfunction as required by this specification.
- On-site training by the manufacturer's technician or approved representative
- All parts required for on-site erection, ready for operation, including lubricants

3. Pump

3.1 General

Manufacturer		:	KSB or approved equivalent by the Client's Designer
Type		:	centrifugal submersible, non-clogging, single impeller
Model		:	KRTK 300-400/406XG-S
Permissible fluctuations of testing equipment		:	grade 1
Pump acceptance tolerance band		:	1U as detailed in table 8 in ISO 9906:2012
Volute type		:	open
Free passage	mm	:	100
Discharge Flange		:	DIN300
Provision		:	hoisting cable of stainless steel AISI 316 of sufficient length with eyes and hooks to lift the pump out of the wet pit

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Guaranteed Duty Point			
Flow	m^3/hr	:	1,200
Head	meter	:	8.0
Minimum efficiency	%	:	82
Shutoff head	meter	:	16.68

4. Motor

Principle		:	electric motor, direct coupled to the pump
Motor type		:	squirrel type rotor inductive
Power supply	V/Hz	:	3 x 400 / 50
Motor efficiency standard		:	IE3
Starting method and control		:	frequency converter
Frequency at max. capacity	Hz	:	50
Frequency at min. capacity	Hz	:	30
Rated speed (max.)	rpm	:	no more than 1000
Pole		:	6
Operating mode		:	S1 – continuous duty
Lifetime bearings (L_{10h} according to ISO)	h	:	≥ 50,000
Lubrication		:	oil bath
Insulation rating		:	H
Protection rating		:	IP68
Cable length		:	15 m

5. Materials

-	impeller and wear plate	:	cast iron (EN-GJL-250)
-	shaft	:	SS 316
-	casing	:	cast iron EN-GJL-250
-	lifting handle	:	SS316
-	O-rings	:	nitrile buna rubber
-	mechanical seal, inner	:	silicon carbide
-	mechanical seal, outer	:	silicon carbide

6. Protective coatings

All Stainless-steel components shall undergo a complete passivation - by immersion process. No spray treatment or painting shall be allowed. The internal process shall be documented.

All carbon steel surfaces shall be coated except for stainless steel surfaces.

Welding details between parts shall be conducted in accordance with best practices as outlined in chapter 5.5 “Geometric Considerations” given in Design of Municipal Wastewater Treatment Plants – Manual of Practice #8 fifth edition.

All welds shall be cleaned before passivation.

No field welds shall be allowed.

Any ferrous metal surfaces that are not SS shall be coated. The coatings shall be completely shop applied (no

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

field finishing) and shall be verified by the following ISO standards tests or any other equivalent standard approved by the client:

-	Painting layers adhesion	:	ISO 2409:2007 – Cross cut test ISO 4624:2016 – Pull of test for adhesion
-	Preparation of steels before painting	:	ISO 8501-1:2007 - preparation of steel substrates before application of paints and related products - Visual assessment of surface cleanliness ISO 8503-1:2012 - Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Surface ISO 8503-1- 5:2012 - Preparation of steel substrates Before application of paints and related products – surface roughness characteristics of blast-cleaned steel substrates

7. Fastening materials

Flanges	:	DIN
Bolts		
- Thread type	:	M
- Bolt head type	:	Hex
- Identification	:	in accordance with ISO 3506-1
- Length	:	thread shall protrude at least 2 thread pitches and no more than three thread pitches.
- Material	:	SS316L
Nuts		
- Style of nuts	:	Hex
- Identification	:	in accordance with ISO 3506-2
- Material	:	SS316
Washers - material	:	SS316
Spring washers - material	:	SS316

8. Nameplates

- a stainless steel 316 identification nameplate shall be fixed to the equipment.
- all information provided shall be engraved (not printed)
- the nameplate shall include the following information:
  - Manufacturer's name
  - Model number
  - Serial number
  - Tag number from P&ID
  - Date of manufacture
  - Power supply
  - Protection rating
  - Amperage
  - Speed
  - Rated capacity

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

  - All other pertinent data
- motor data shall include in addition:
  - Number of poles
  - Electrical connection
  - Efficiency
  - Isolation class
  - Service factor

9. Spare parts

Spare parts to be supplied within the scope of supply shall adhere to the following:

- All spare parts shall be identical and interchangeable with the original parts.
- All spare parts shall be properly packed and clearly labelled separately and packed in containers.
- Each container will be labelled showing the contents of the container.
- Suitable provisions shall be made to protect the spare parts against corrosion.

10. Submittals

To obtain approval from the Client's Designer, submittal documents shall be prepared. The submittal shall provide standard documentation for easy reference. Submittals that are not in accordance with this requirement will be automatically disqualified. All submitted documents shall be in English only.

Document 1: First page:

a. Equipment Name
b. Tag number (or numbers) in accordance with the P&ID drawings
c. Manufacturer's name
d. Model Number
e. Equipment country of origin
f. Supplier's signature
g. Contractor's signature
h. Date
i. Version number

Document 2: Signed documents by manufacturer - Tender specification, the relevant P&ID and the specific drawings that pertain to the specific equipment shall be signed on each page by the manufacturer and the local certified supplier stating that the proposed equipment is in full compliance with all the tender and this specification requirements.

Document 3: Technical data - Technical data that verifies full compliance with this specification. The data shall be submitted in the following manner, and shall include (but not limited to) the following:

- **Document 3A**: technical data sheets, including the manufacturer's technical offer
- **Document 3B**: electrical wiring drawings, control configuration, proposed software, proposed communications protocol, power requirements, electrical standards adopted, etc.
- **Document 3C**: brochures,
- **Document 3D**: The proposed design of the pump requirements (to be prepared by the contractor's designer) performance curves (pump and motor) with flows, head, efficiencies, rated power, service factor, rated voltage, nominal speed etc. all at various speeds.
- **Document 3E**: drawings of proposed equipment (detailing dimensions and proposed installation),

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

- **Document 3F**: standard installation manual and O&M manuals.

Document 4: Bill of Materials – A Bill of Materials of all components to be supplied. The bill of materials shall be provided in a table format as detailed below:

No.	Name of component	Weight Static/dynamic/wet [kg]	Sub-component	Sub-component manufacturer's part number	Required sub-component material of construction in tender documents	Proposed sub-component material of construction	Quantity
1	TTTTTTTT	XXX/YYY/ZZZ	AAAAAA	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	
			BBBBBB	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	
			CCCCCC	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	
			DDDDDD	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	
			FFFFFFF	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	
			GGGGGG	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	

Note: Capitalized letters are to be replaced by actual information

Document 5: Previous Experience –

- **Document 5A:** Manufacturers list of previous installations in OECD countries (not including Israel) – the list shall be in the following format:

No.	Year of installation	WWTP name	Country	Design capacity of WWTP [m3/day]	Model type of installed equipment	Contact name, telephone, e-mail
1						

- **Document 5B:** Manufacturers list of previous installations in Israel) – the list shall be in the following format:

No.	Year of installation	WWTP name	Country	Design capacity of WWTP [m3/day]	Model type of installed equipment	Contact name, telephone, e-mail
1						

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

- **Document 5C:** Name list of the service team in Israel – a list shall be in the following format:

No.	Name of qualified technician (first and last name)	Number for years working on equipment from the specific manufacturer	Number of years' experience	Contact name, telephone, e-mail
1				
2				
3				
4				

If the submittal is not accepted, the contractor shall revise the submittal in accordance with the Client's/Client's designer's remarks.

The resubmittal shall include the entire submittal package, and all changes shall be marked (using "Track Changes"). The re-submittal shall be designated with an updated revision number.

Revised submittals that are not marked and with updated revision numbers shall not be checked and shall be handed back to the contractor and shall not be approved.

The contractor must use the approved submittal as the official document for procurement.

11. Factory Acceptance Test

11.1 General

After complete manufacturing of the system the manufacturer shall notify the client that the entire scope of equipment supply has been completed and is ready for the factory acceptance test.

Sixty (60) days prior to the factory visit, the supplier shall send the following:

Updated submittal documents (1 through 5) as required above in a final version, stamped with "final version", with no marked changes on it.

Document 6: Certified installation drawings – certified final drawings of the equipment including dimension prints detailing equipment dimensions, installation details including but not limited to all required anchor bolt locations, weights, grove locations, openings, access areas and channel connection details etc. All drawings will be also provided in electronic files – CAD 2025 format. The electronic file drawings shall be both in 2D and 3D.

Document 7: Electrical drawings – The following technical data shall be provided:

- **Document 7A:** Complete wiring diagrams for the all the components supplied,
- **Document 7B:** Complete P&ID drawings of the equipment including the required control diagrams
- **Document 7C:** Control Narrative for Process Control
- **Document 7D:** Complete I/O lists and other process related information
- **Document 7E:** Detailed communication tables. These communication tables shall include but not limited to addresses and data for all types of events, motor status, instrumentation information, valve positions, motor speeds, power consumption, input and output discrete and analog raw data.

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Document 8: Manufacturer's recommended procedures for jobsite storage and handling of equipment.

Document 9: Dedicated Installation, Operation and Maintenance Manuals: Prior to delivery of equipment and updated as required during installation of the equipment, the manufacturer shall furnish complete and detailed installation, operation and maintenance manuals which shall include the following information as a minimum requirement:

1) A description of each equipment and item, normal operating characteristics and limiting conditions including but not limited to performance curves, engineering data etc.
2) Assembly, installation and adjustment instructions.
3) Electrical diagrams, control philosophy and shop drawings for installation
4) Complete descriptive literature of all materials and components furnished.
5) Erection drawings with equipment mark numbers
6) Guide for trouble shooting with easy to read tables and charts
7) Lifting instructions
8) Field test protocols in line with the specification tests
9) Start-up instructions
10) Operating instructions
11) Routine maintenance and preventive maintenance schedule instructions
12) Control software documentation
13) Malfunction detection instructions
14) Safety instructions
15) Spare parts list and ordering procedure, including recommended quantities of spare parts to be stored onsite.

Document 10: Complete part list of the equipment to be tested. This shall be identical to what is required to be supplied by the manufacturer.

Document 11: Copy of the internal quality acceptance tests to be performed by the manufacturer

Document 12: Written approval of the supplier that the equipment fully complies with all that required in the tender specifications and has passed all internal quality acceptance.

The factory acceptance test shall proceed only after the documentation has been approved by the Client and the Client's Designer.

a. In case the local control panel is manufactured in Israel, the manufacturer shall conduct the FAT test with the specific equipment at manufacturer's factory with manufacturer's control panel that has identical functional hardware and software to what will be provided for the Ashdod project.

The factory acceptance test shall be witnessed by the client's representative.

The factory acceptance test shall include but not limited to:

a. Verifying that the manufacturers acceptance test procedure is accordance with required standard.
b. Visual inspection that the equipment is of high quality as detailed below:
    1) no damages or flaws are seen,
    2) no corrosion is seen
    3) all critical sizes conform to the specifications
    4) all materials provided are accordance with specifications and this shall be conducted by proof of

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

material tracing
5) complete passivation on stainless steel components has been conducted
6) no non-similar metals have been connected
7) all fastening equipment has been provided
8) motors plates are in accordance with specs and what has been offered
9) plastic/rubber parts are new and not cracked
10) name plate is identical to what was required

c. Client's witness in full the ISO 9906 second edition May 1, 2012, Hydraulic Performance Acceptance Test. – see full detail below
d. Validate the discharge, head, efficiency guaranteed curves over the whole permitted flow range by operating the pump at 4 separate points at detailed in the above specification for each pump with 6 (six) readings.

11.2 ISO 9906:2012 - Hydraulic Performance Acceptance Test

This pump test, as aforementioned above, shall be conducted at the manufacturers testing facilities on each pump and witnessed onsite by the client's representative to verify the initial performance of new pumps as well as checking for repeatability of test results.

Testing procedures shall be in full accordance with the ISO 9906 second edition May 1, 2012, standard.

All random fluctuations of the testing equipment shall be in accordance with table 3 ISO 9906 second edition May 1, 2012, standard – grade 1. Maximum permissible measurement device uncertainty at guaranteed point shall be in accordance with table 5 – grade 1 (see ISO 9906 second edition May 1, 2012, standard). The overall measuring uncertainty shall be in accordance with table 6 – grade 1 (ISO 9906 second edition May 1, 2012, standard) and overall uncertainties of efficiency shall be in accordance with table 7 – grade 1 (ISO 9906 second edition May 1, 2012, standard). Test results that are based equipment that does not achieve these gradings and levels shall be disqualified.

Pump performance test acceptance grade shall be 1U as stated in table 8 (see ISO 9906 second edition May 1, 2012, standard) and given below:

Maximum tolerance allowed during the Factory Acceptance Tests

Parameter	**Tolerance**
Rate of flow	0 to +10%
Total head	0 to +6%
Minimum efficiency	≥0%

Note: all tolerances are percentages of values guaranteed.

The test results shall be evaluated to the extent possible while the tests are in progress so that questionable measurements can be re-evaluated.

After completion of the acceptance test, full report by a certified engineer (and signed by the manufacturer) shall be prepared by the pump manufacturer. This report shall record all the necessary information on the procedure and the results of the test as detailed in Annex F ISO 9906 second edition May 1, 2012, standard

Positive acceptance – All the pumps must pass the following tests: visual inspection, ISO 9906 second edition May 1, 2012, standard Hydraulic Performance Acceptance Test with the clarifications given in this specification, ISO 2151, and verification of the 5 operating points as detailed.

Negative acceptance - if after a second set of witness tests show non-compliance the entire scope of supply shall

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

be annulled.

12. Site Acceptance Tests (SAT)

12.1 General

The site acceptance tests shall include:

a. Conducting and approved completion of the dry-running tests
b. Conducting and approved completion of specific equipment performance tests
c. Conducting and approved completion of clean water tests
d. Conducting and approved completion of wastewater tests

12.2 Dry-running tests

Dry-running tests shall only be performed on equipment that allows dry-running, such as electric boards, pumps, some instruments, etc.

Complete I/O tests shall be conducted, and simulation of the process will be accomplished.

No dry-running tests may be performed on equipment that must be operated with water, such as pumps, etc.

The supplier shall provide the client, manufacturers written approval that supplied equipment is in accordance with the manufacturer's instructions.

The supplier shall provide calibration documents that all the equipment has been calibrated in accordance with the manufacturer's written instructions.

12.3 Specific Equipment Performance Tests

The specific performance tests shall be carried out along the complete designed operating range of each specific piece of equipment.

The performance tests shall be carried out in the presence of both the client's representative and the supplier's authorized representative.

The duration time of the performance tests shall be in accordance with the manufacturer's specific written instructions. At the end of each performance test the manufacturer's representative shall sign a document stating the equipment have been installed in according to the manufacturer's recommendations, the equipment has passed all performance tests for the specific equipment and that the equipment is entitled to have the extended warranty as required by the tender.

12.4 Clean Water Tests

No clean water tests will be carried out, as the sump is a working sump.

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

12.5 Wastewater Tests

Prior to operating the pump with wastewater water, the following documentation from the manufacturer shall be provided:

- Complete equipment submittals – Documents 1 through 12 – in 5 copies in colour prints and in electronic file – PDF, DWG and WORD files
- Written approval from the manufacturer that the equipment is ready for operation

After successfully commissioning with wastewater, the supplier will notify the client that the plant is ready for the wastewater site acceptance test.

A manufacturer's technician or authorised local representative must be present within three days of starting the "Wastewater Tests." If they arrive later, the test period will begin only upon their arrival.

The equipment shall operate during the 30-day "Wastewater Test" with no substantial equipment malfunctions due to defects in design, workmanship, material of the equipment and installation. A substantial equipment malfunction is defined as:

- The equipment has been inoperable for a period of more than 24 hours and requires a qualified technician from the manufacturer/supplier to mitigate the problem.

- The equipment has been inoperable for more than 3 times and required a qualified technician from the manufacturer/supplier to mitigate the problem regardless of the down-time period.

- The accumulative down-time for all types of malfunctions (with or without the assistance of a qualified technician of the manufacturer or supplier) shall be no more than 36 hours.

In the event of a significant malfunction, the clean test period will be restarted.

A senior manufacturers engineer (together with the local supplier's technician) shall be present at the Ashdod WWTP site in the following circumstances:

a. **Scenario A** - The contractor has not been capable of passing the 30 day wastewater test within 100 days.
b. **Scenario B -**A serious event has occurred where the new pump causes an issue that leads to a cascade of malfunctions, resulting in the entire pumping station to failing. In such circumstances, the entire wastewater treatment plant would be affected.

In Scenario A, a senior manufacturer's engineer will arrive on site within one month.

In Scenario B, a local technician will arrive within 4 hours, while the manufacturer's senior engineer is expected on-site within one week of the incident.

The cost for the manufacturer's senior, all local technical representatives and all related tests and works done shall be solely borne by the contractor.

Positive acceptance – pass the 30-day test with no substantial equipment malfunction.

Negative acceptance - if after 160 days the equipment does not pass the Wastewater Tests the entire equipment package shall be considered non-compliant as defined in the contract.

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

13. Warranty

The pump package supplied under this Specification shall carry a warranty **for one (1) year from date the equipment passes the wastewater acceptance test.**

The manufacturer shall provide the client the manufacturer's warranty made in favour of the client, that the equipment supplied shall be warranted by the manufacturer to be free from defects in design, workmanship, and material for the duration of the Manufacturers warrantee period.

The manufacturer shall provide specific instructions on how to store the equipment until installation and from installation until continuous operation. The manufacturer's representative shall from time to time visit the storage facilities and update project management on the storage conditions. If the manufacturer's representative sees that the storage conditions are not satisfactory, due notice must be given promptly.

Equipment shall be tested in accordance with the manufacturer's instructions. The manufacturer shall provide documentation approving the installation and operation of the equipment.

If any part of the equipment supplied under this Specification should fail during the warranty period, the defective part shall be replaced immediately at the manufacturers' expense. All work associated with fixing the equipment will also be borne by the manufacturer. If for any reason the same equipment breaks down consecutively with the same malfunction, the manufacturer's technician shall provide a site visit for evaluation on the manufacturers' expense. If the equipment continues to malfunction (over a period of 5 months) the manufacturer shall replace the entire package at the manufacturers expense. If the malfunction continues to other units as well, the manufacturer shall replace all the packages in their entirety on the manufacturers expense. If in spite of all the replacements, the system still continues to malfunction, the manufacturer shall rebate the client the complete cost of the system and pay all damages as a result of the equipment failure.

In addition, the manufacturer shall guarantee the following:

1. The equipment that is offered is represented in Israel and technical assistance shall be given locally for a period of at least 7 years.
2. The equipment manufacturer shall guarantee the availability of spare parts for 7 years from the day of commissioning.

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Specification number 04044-MEC-11-GEN-2.01 for the supply of the SAND FILTER SYSTEM FOR TERTIARY TREATMENT

version 2.01

1 General

The Ashdod municipal wastewater treatment plant shall include a adding two sand filters to the existing sand filter system for tertiary treatment.

The sand filtration shall be of the direct gravity deep-sand filter type. Chemical addition may be required for obtaining the effluent quality and subsequently chemical addition facilities have been provided including the use of Alum sulphate/sodium aluminate and HCl for pH reduction.

The filtration control strategy will utilize a splitter box to distribute flow between two filter subsections.

The source of backwash water shall be tertiary treated water with or without a chlorine residual pumped supplied by specific backwash pumps – see separate specification.

The piping arrangements shall include the possibility for normal operation, backwash with and without air scour and rinse stages.

All filter media shall be in complete compliance with ANSI/AWWA B100-16 standard.

At the outlet of every filter a continuously operated turbidity meter shall be installed.

All in basin metallic equipment needed shall be of 316L. Central channel covers (if required) shall be from either SS316L or concrete.

The equipment shall be suitable for operation in wastewater treatment installations under harsh conditions both for continuous long-term operation and for intermittent operation. The system shall be designed for maintenance free (except for routine maintenance, long life at 24-hour per day operation.

The equipment supplied shall be from the same supplier as the current installed equipment to ensure there will be a common controller and coordination with the existing filters and standard O&M procedures.

See P&ID drawing for details 04044-GEN-070-01

Quantity			:	2 filters
Medium:				
-	type		:	secondary effluent with added alum and pH adjustment (if required)
-	temperature min./max.	°C	:	17 - 30
-	pH		:	6 - 8
-	BOD average	mg/l	:	6
-	BOD maximum	mg/l	:	30
-	TSS average	mg/l	:	8
-	TSS	mg/l	:	40
-	Chlorides content	gr/m3	:	up to 300
-	TDS	gr/m3	:	up to 1,500
Site conditions:				
-	location		:	outdoors

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

-	area classification		:	nonexplosive
-	ambient temperature min./max.	°C	:	5 / 50
-	humidity	%	:	approx. 85
-	site elevation		:	30 m above sea level
-	site location		:	approx. 2.0 km from the Mediterranean Sea

The filter system shall be supplied by one manufacturer that shall assume total responsibility for the parts operating as a whole, and shall include the following scope of supply:

- 2 (two) gravity sand filters in basin equipment
- Underdrain and all in basin equipment and accessories including but not limited to backwash air and water distribution system
- Media support gravel
- Filter media.
- Wash water troughs
- All the electrically/pneumatic activated water and air valves
- All electrically activated channel gates
- All documentation including but not limited to, shop drawings, O&M manuals, installation manuals etc.
- Project engineering including submittal preparation, design drawings, reviewing the contractors detailed design in applying the manufacturer's equipment, preparing the FAT and SAT tests etc.
- Preparing and allocating all necessary resources for conducting a full FAT procedure in accordance with these specifications witnessed test by client and the manufacturer at the manufacturer's factory site.
- On-site supervision by a qualified representative of the manufacturer of the installation
- Providing approval that the equipment has been installed by the contractor in full accordance with the manufacturer's specific instructions.
- The presence of the manufacturer's or approved representative technician during the initial clean water commissioning at the Ashdod WWTP as required by this specification.
- The presence of the manufacturers technician or approved representative during the initial wastewater water commissioning at the -Ashdod WWTP as required by this specification.
- The presence of the manufacturer's technician or approved representative 45 days after initial operation with wastewater for operation evaluation of the system.
- The presence of the manufacturer's technician at the Ashdod site in case of a substantial malfunction as required by this specification.
- On-site training by the manufacturer's technician or approved representative
- All parts required for on-site erection, ready for operation, including lubricants for three months

2 Sand Filter

Manufacturer		:	De Nora - Sole supplier
Underdrain block:		:	TETRA SNAP T BLOCK
Number of filters		:	2
Total dimensions			
- length	m	:	17.0
- width	m	:	3.0
TSS in tertiary effluent	mg/l	:	no more than 5
Particulate BOD in effluent	mg/l	:	no more than 5
Turbidity	NTU	:	the filtered effluent does not exceed any of the following: (A) An average of 2 NTU within a 24-hour period. (B) 5 NTU more than 5 percent of the time within a 24-hour period; and (C) 10 NTU at any time.

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Sand filter height	mm	:	1,800
Hydraulic loading		:	no more than 10 m3/m2/hr at average flow at peak month, when one of the filters is not in operation and a second filter is in backwash
Filter media		:	quartz – see specific specification below
Air scour velocity		:	at least 92 m3/m2/hr
Method of backwashing		:	Automatic
Stages for backwashing		:	Stage 1 – drain filter, Stage 2- air backwash, Stage 3 – combined air and water backwash Stage 4 - backwash water only and finally Stage 5- rinse to drain.
Underdrain		:	The proposed design shall insure a uniform hydraulic distribution for backwashing the filter. It shall also allow complete maintenance of the system.

3 Filter media

3.1 General

The media shall be installed in the filters as follows:

- Support medium
- Filtration media

The filtering material, transportation, insertion, testing, etc. shall be in accordance with the AWWA standard B100-16 approved in January 2016.

The filter media shall be obtained from sources that can certify the site-specific manufacturing facilities are expressly qualified to produce and supply these materials for water and wastewater treatment plants, in compliance with the ANSI/AWWA B100-16 standard.

Particle Size Distribution – for classifying particle size distribution there are two methods as described in appendix C in standard B-100-16. The supplier shall choose one of the two possible methods and abide by this standard only.

All types of media (support and filtration media) shall pass a standard acid-solubility test – a means for measuring acid-soluble minerals or other impurities that may be present in the filter material.

Bulk shipment of media shall not be allowed (open trucks or ship containers). All media shall be supplied in suitable new and unused heavy-duty polypropylene sacks that contain ultraviolet (UV) light inhibitors having a safety factor of at least five. Each sack shall contain approximately 900 – 1,100 kg of filter material. Maximum amount of outdoor storage time 10 months.

If for some reason (such as filter upset, an underdrain problem or a header-lateral distribution system problem) that requires the removal of filter media from the filter cell only new filter material (support and media) shall be used. The removed filter media shall be disposed of in accordance with the Environmental Protection Ministry regulations.

The filter media will be installed in the filter chamber that will be made of concrete walls and bottom to be built by The Main Contractor.

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

3.2 Support Medium (Gravel)

Support medium (gravel) shall be supplied. The size and depth of gravel must be selected to achieve the objectives of minimizing media loss through the underdrains, aid in evenly distributing backwash water, and minimizing displacement of the gravel by the rising backwash water and/or air scour supply.

Filter support material specifications shall conform to Section 4.1.2 in the AWWA Standard B100-16.

The gravel shall have a uniformity coefficient of 1.4.

The gravel's layer thickness shall be at least 45 cm above the top of the underdrain. The actual gravel grading shall be in accordance with the manufacturer's recommendations.

3.3 Filtration Medium

The following table details the required media for the various layers:

GRAVEL & MEDIA MATERIAL LIST		
LAYER No.	GRAIN SIZE	TOTAL VOLUME FOR ONE FILTER
LAYER #1	20mm x 40mm GRAVEL	5.61 cu.m.
LAYER #2	12mm x 20mm GRAVEL	3.06 cu.m.
LAYER #3	6mm x 12mm GRAVEL	5.10 cu.m.
LAYER #4	3mm x 6mm GRAVEL	5.10 cu.m.
LAYER #5	6mm x 12mm GRAVEL	5.10 cu.m.
LAYER #6	TETRA #5	93.33 cu.m.
FILTER AREA	51.000 m2	
ONE CUBIC METER OF GRAVEL OR SAND WEIGHS 1602 kg		

The filtration medium (TETRA #5) shall be quartz sand with the following parameters:

- Quartz Sand : yes
- Effective sand particle size : 1.7 to 3.0 mm (not less than 95% of the media particles shall be within the range 1.7-3.0mm)
- Uniformity coefficient : 1.3
- Hardness : 6 – 7 on the MOH scale
- Sphericity : minimum 0.8
- Specific gravity : at least 2.5
- Acid solubility : less than 5%

The silica sand shall be free of clay, dust and micaceous and organic matter. If on visual inspection the sand leaves a residual when handling the material than the supplier shall conduct samples and laboratory tests that verify that the media is within the following standards:

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

a. A maximum of 2% minus No.200 (0.074mm) material by washing as determined by ASTM C117
b. A color not darker than the standard color in ASTM C40 for organic impurities in fine aggregate.

The silicon dioxide content of silica sand shall be at least 85 percent and determined in accordance with ASTM C114.

4 Filter

4.1 Shape and Components

A process package for five gravitational filters shall be supplied.

The size of a single filter is:

Length:	17.0 m
Width:	3.00 m
Area:	51.00 m

Each filter shall contain an underdrain, for the media support, the collection of the filtered water, and for the introduction of the air scoring and backwash water.

The system shall be resistant to erosion and corrosion.

All internal steel parts within the system shall be made of SS316 only.

Each filter shall contain wall flanges, as follows:
- Main flange for filtered water outlet and backwash inlet
- Flange for the air scour
- Drain connection

4.2 Underdrain

4.2.1 General

The filter underdrain system shall be designed, supplied, constructed, tested and completed in each of the 2 filters units.

The existing underdrain system utilizes the TETRA SNAP T BLOCK. To ensure uniform process conditions, the underdrain specified shall be identical to that designed for the 52,000 m^3/day phase.

The underdrain system is intended to allow for the uniform collection of filtered water and distribution of wash-water and air over the total area of the filter floor. The backwash system shall allow for separate air scouring and water backwashing as well combining air scouring and water at the rates indicated in this Section.

The underdrain system shall be capable of supporting the filtration media. The underdrain shall be capable of supplying air and/or water at back pressures of up to 1.0 bar without underdrain rupture. This backpressure may occur during the following (but not limited to) possible scenarios:
- Biofilm formation in the underdrain which clogs the media
- Excessive biological suspended solids into the filter system as a result of bulking sludge in the secondary clarifier. It has been seen that concentration in excess of 1,000 mg/l suspended solids have entered various filters

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

- Filter media blockage due to non-optimal backwashing regimes.

In such cases the underdrain shall provide the back pressure needed for backwashing (air and/or water) without rupturing. This requirement shall be tested in-situ after construction prior to operating with secondary effluent. If the underdrain system does not meet this standard the supplier shall provide adequate means to ensure this at his own expense.

The underdrain system shall be of the complete floor coverage type, built from laterals and directly installed on the filter's floor.

It shall have a horizontal flat top discharge surface, such that the finished filter bottom is essentially flat, with uniform energy intensity of air and water coverage that directs flow vertically for effective penetration and cleaning of the media.

The system shall be designed to avoid localized areas of excessive flow of water or of air (maldistribution), which may cause mounding, lateral displacement, or other deleterious disturbances in the filter support media.

No "dead" areas will be allowed.

The filters' underdrain system shall be designed and installed to ensure long-term stability in its operating characteristics. The underdrain system shall be resistant to changes in head-loss, flow uniformity, and any other effects that would, in time, cause loss of efficiency or effectiveness of its operation.

The backwash system shall allow for separate air scouring and water backwashing and for simultaneous use of air and water at the specified rates.

The underdrain system is intended to allow for the uniform collection of filtered water and uniform distribution of backwash water and air over the total area of the filter floor. A system such as the "dual parallel lateral type system" is acceptable.

4.2.2 Design Flow Rates

The filter underdrain system shall be furnished and installed to perform satisfactorily and as specified when operated under the following conditions:

- Downflow of filtered water up to 24.5 m/h. At this collection rate the head loss shall be no more than 35 cm of water.
- Up-flow of backwash air at a rate in the range of 60 - 92 m/h.
- Up-flow of backwash air, together with backwash water.
- Up-flow of backwash water up to 20 m/hr.

4.2.3 Flow Distribution

The filter underdrain system, as installed, shall provide acceptable flow uniformity. Maldistribution (MD) of air and water flows during backwash shall be defined as follows:

- **The average filter mal-distribution of water:** shall not exceed 5%.
- **Lateral Water MD:** The maldistribution in a lateral shall not exceed ± 3 percent at a backwash rate of

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

15 m/hr.

- **System Air MD:** Visually, the air should show a uniform pattern. The average filter mall-distribution of air flow shall not exceed 5%.
- **Average filter mal distribution for the flume:** shall not exceed 2%

4.2.4 Structural Design Requirements

The filter underdrain system, including anchorage, supports, etc. shall be designed to safely withstand loadings for the specified conditions.

Uplift loading during backwash: The filter underdrain system, when installed, shall be designed for a net internal uplift loading during backwash of the greater than 0.5 bar. No credit shall be taken for the weight of gravel or filter media.

Downward Load: The filter underdrain system shall also be designed to withstand a net downward loading of not less than 1.0 bar.

4.2.5 Inlet air temperature

During backwash with air, the underdrain shall be suitable to withstand a maximum air temperature of 120C. If the underdrain cannot withstand this temperature the supplier shall provide a design that includes a method of cooling the air to the maximum air allowed air temperature in the underdrain.

5 Electrical installation

5.1 Components

The two new filters shall connect to the existing PLC and will be controlled accordingly.

6 Protective coatings

All Stainless-steel components shall undergo a complete passivation - by immersion process. No spray treatment or painting shall be allowed. The internal process shall be documented.

All carbon steel surfaces outside the filter tanks shall be coated except for stainless steel surfaces. Anchor rods embedded in the concrete shall not be coated.

Welding details between parts shall be conducted in accordance with best practices as outlined in chapter 5.5 “Geometric Considerations” given in Design of Municipal Wastewater Treatment Plants – Manual of Practice #8 fifth edition.

All welds shall be cleaned before passivation.

No field welds shall be allowed.

Any ferrous metal surfaces that are not SS shall be coated. The coatings shall be completely shop applied (no field finishing) and shall be verified by the following ISO standards tests or any other equivalent standard

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

approved by the client:

-	Painting layers adhesion	:	ISO 2409:2007 – Cross cut test ISO 4624:2016 – Pull of test for adhesion
-	Preparation of steels before painting	:	ISO 8501-1:2007 - preparation of steel substrates before application of paints and related products - Visual assessment of surface cleanliness ISO 8503-1:2012 - Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Surface ISO 8503-1- 5:2012 - Preparation of steel substrates Before application of paints and related products – surface roughness characteristics of blast-cleaned steel substrates

In the piping gallery the pipes shall be painted with the following colours:

Secondary effluent	:	Aqua
Filtered water	:	Dark Blue
Backwash supply	:	Dark Blue
Backwash waste	:	Light Brown
Rinse water	:	Light Brown
Air	:	Orange

7 Fastening materials

General Flanges		:	DIN
Bolts			
-	Thread type	:	M
-	Bolt head type	:	Hex
-	Identification	:	in accordance with ISO 3506-1
-	Length	:	thread shall protrude at least 2 thread pitches and no more than three thread pitches.
-	Material	:	SS316L
Nuts			
-	Style of nuts	:	Hex
-	Identification	:	in accordance with ISO 3506-2
-	Material	:	SS316
Washers - material		:	SS316
Spring washers - material		:	SS316

8 Spare parts

Spare parts to be supplied within the scope of supply shall adhere to the following:

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

- All spare parts shall be identical and interchangeable with the original parts.
- All spare parts shall be properly packed and clearly labelled separately and packed in containers.
- Each container will be labelled showing the contents of the container.
- Suitable provisions shall be made to protect the spare parts against corrosion.

9 Submittals

To obtain approval from the Client's Designer, submittal documents shall be prepared. The submittal shall provide standard documentation for easy reference. Submittals that are not in accordance with this requirement will be automatically disqualified. All submitted documents shall be in English only.

Document 1: First page:

a. Equipment Name
b. Tag number (or numbers) in accordance with the P&ID drawings
c. Manufacturer's name
d. Model Number
e. Equipment country of origin
f. Supplier's signature
g. Contractor's signature
h. Date
i. Version number

Document 2: Signed documents by manufacturer - Tender specification, the relevant P&ID and the specific drawings that pertain to the specific equipment shall be signed on each page by the manufacturer and the local supplier stating that the proposed equipment is in full compliance with all the tender and this specification requirements.

Document 3: Technical data - Technical data that verifies full compliance with this specification. The data shall be submitted in the following manner, and shall include (but not limited to) the following:

- **Document 3A**: technical data sheets, including the manufacturer's technical offer
- **Document 3B**: electrical wiring drawings, control configuration, proposed software, proposed communications protocol, power requirements, electrical standards adopted, etc.
- **Document 3C**: brochures,
- **Document 3D**: performance curves and calculations (as required in the specification),
- **Document 3E**: drawings of proposed equipment (detailing dimensions and proposed installation),
- **Document 3F**: standard installation manual and O&M manuals.

Document 4: Bill of Materials – A Bill of Materials of all components to be supplied. The bill of materials shall be provided in a table format as detailed below:

No.	Name of component	Weight Static/dynamic/wet [kg]	Sub-component	Sub-component manufacturer's part number	Required sub-component material of construction in tender documents	Proposed sub-component material of construction	Quantity
1	TTTTTTTT	XXX/YYY/ZZZ	AAAAAA	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	
			BBBBBB	GGG-HHH-	JJJJJJ	SSSSSS	

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

				FFF			
			CCCCCC	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	
			DDDDDD	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	
			FFFFFFF	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	
			GGGGGG	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	

Note: Capitalized letters are to be replaced by actual information

If the submittal is not accepted, the contractor shall revise the submittal in accordance with the Client's/Client's designer's remarks.

The resubmittal shall include the entire submittal package, and all changes shall be marked (using "Track Changes"). The re-submittal shall be designated with an updated revision number.

Revised submittals that are not marked and with updated revision numbers shall not be checked and shall be handed back to the contractor and shall not be approved.

The contractor must use the approved submittal as the official document for procurement.

10 Factory Acceptance Test

After complete manufacturing of the system the manufacturer shall notify the client that the entire scope of equipment supply has been completed and is ready for the factory acceptance test.

Sixty (60) days prior to the factory visit, the supplier shall send the following:

Updated submittal documents (1 through 4) as required above in a final version, stamped with "final version", with no marked changes on it.

Document 5: Certified installation drawings – certified final drawings of the equipment including dimension prints detailing equipment dimensions, installation details including but not limited to all required anchor bolt locations, weights, grove locations, openings, access areas and channel connection details etc. All drawings will be also provided in electronic files – CAD 2025 format. The electronic file drawings shall be both in 2D and 3D.

Document 6: Manufacturer's recommended procedures for jobsite storage and handling of equipment.

Document 7: Dedicated Installation, Operation and Maintenance Manuals: Prior to delivery of equipment and updated as required during installation of the equipment, the manufacturer shall furnish complete and detailed installation, operation and maintenance manuals which shall include the following information as a minimum requirement:

1) A description of each equipment and item, normal operating characteristics and limiting conditions including but not limited to performance curves, engineering data etc.
2) Assembly, installation and adjustment instructions.
3) Complete descriptive literature of all materials and components furnished.
4) Erection drawings with equipment mark numbers
5) Guide for trouble shooting with easy to read tables and charts
6) Lifting instructions

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

7) Field test protocols in line with the specification tests
8) Start-up instructions
9) Operating instructions
10) Routine maintenance and preventive maintenance schedule instructions
11) Control software documentation
12) Malfunction detection instructions
13) Safety instructions
14) Spare parts list and ordering procedure, including recommended quantities of spare parts to be stored onsite.

Document 8: Complete part list of the equipment to be tested. This shall be identical to what is required to be supplied by the manufacturer.

Document 9: Copy of the internal quality acceptance tests to be performed by the manufacturer

Document 10: Written approval of the supplier that the equipment fully complies with all that required in the tender specifications and has passed all internal quality acceptance.

The factory acceptance test shall proceed only after the documentation has been approved by the Client and the Client's Designer.

The following Factory Acceptance Tests shall include the sampling and testing of the filter and support media prior to supplying the media to site

10.1 ANSI/AWWA B100-16- 2016 – Granular Filter Material

Filter and support media shall be tested at suppliers testing facilities (Filter media shall be sampled before delivery.) and witnessed by the client's representative to verify the quality of media supplied for this specific project.

Testing procedures shall be in full accordance with the ANSI/AWWA B-100 – 2016 standard.

The number of samples for the filter media shall be 50.

The number of samples for the support media shall be 20.

Sampling shall be in accordance ASTM D75 and the weight of each composite sample shall be in accordance with table 3 in ANSI/AWWA B-100 – 2016 standard.

The supplier shall conduct tests for both the filter media and the support media in accordance with all the test procedures outlined in section 5.3 of AWWA standard B100-16 (acid solubility, size, shape, uniformity coefficient, specific gravity, sieve analysis, Mohs hardness scale). The tests shall be conducted in an accredited third-party laboratory that is employed at the supplier's expense approved by the client.

If any filter media does not meet the applicable requirement of this specification, it shall be removed from the site at the expense of the supplier. A second independent laboratory that is acceptable to the client may be employed by the supplier (and at the supplier's expense) to sample and test disputed material before removal. Filter media reprocessing of rejected material at site shall not be allowed and only new accepted material shall be placed within the filter cell.

Each sack shall have the name of the material, gradation, filling date, net weight of contents, name of manufacturer, lot number and brand marked clearly in the back. The sacks shall also state "this material meets the requirements

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

of ANSI/AWWA B100-16 Granular Filter Media" provided that the requirements of this standard are met.

A full report by a certified engineer (and signed by the manufacturer) shall be prepared by the media supplier. The report shall detail (but not limited to) the following:

After completion of the sample tests, an affidavit of compliance shall be provided by the supplier. This report shall record all the necessary information on the procedure and the results of the test. It shall specify the following:

1. the test data, the place of the test, the accredited laboratory name and documentation, and the names of the supervisor and other participants.
2. the following technical data:
    a. complete test results signed by the accredited laboratory
    b. test methods used

Positive acceptance for filter and support media – All the tests must pass the tests outlined by the ANSI/AWWA B-100-2016 standard.

Negative acceptance - media that does not fully conform to the ANSI/AWWA B-100-2016 will not be accepted.

11 Site Acceptance Tests (SAT)

11.1 General

The site acceptance tests shall include:

a. Conducting and approved completion of the dry-running tests
b. Conducting and approved completion of specific equipment performance tests
c. Conducting and approved completion of clean water tests
d. Conducting and approved completion of wastewater tests

11.2 Dry-running tests

Dry-running tests shall only be performed on equipment that allows dry-running, such as electric boards, pumps, some instruments, etc.

Complete I/O tests shall be conducted, and simulation of the process will be accomplished.

No dry-running tests may be performed on equipment that must be operated with water, such as pumps, etc.

The supplier shall provide the client, manufacturers written approval that supplied equipment is in accordance with the manufacturer's instructions.

The supplier shall provide calibration documents that all the equipment has been calibrated in accordance with the manufacturer's written instructions.

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

11.3 Specific Equipment Performance Tests

The specific performance tests shall be carried out along the complete designed operating range of each specific piece of equipment. The tests shall include but not limited to:

a. **Head-loss test through the under drain** – shall not exceed 32 cm at flow of 24.5 m/hr. This shall be tested for each filter prior to adding the support media and filter media using clean tap water. The contractor shall take this into consideration while in preparing the construction timetable and cost estimation including all required piping and drainage piping and connection required to perform this test.

b. **Air flow test** – the contractor shall fill the filter basin (without support media and filter media) with filtered tertiary water with a turbidity of no more than 2.0 NTU, 1.00 meter above the under-drain system. The air blower shall be operated at 60, 80, 90 Nm3/hr air. In every operation scenario the underdrain must show visually that the air distribution is uniform.

During air-only scour without media in the basin:

- Observe the surface for even bubble distribution across the entire bed area
- Look for dead zones, excessive boiling in certain areas, or uneven agitation
- Mark any problem areas on a grid sketch

Air flow test with media – after filling the media within the sand filter tank the contractor shall again fill the basin with filtered tertiary water with a turbidity of no more than 2.0 NTU to a level of no more than 0.15 meters above the sand filter. The air blower shall be operated at 60, 80, 90 Nm3/hr air. Operate the air blower for a period of 30 minutes for each air flow

During air-only scour with media in the basin:

- Observe the surface for even bubble distribution across the entire bed area
- Look for dead zones, excessive boiling in certain areas,
- Large bubbles concentrated in certain areas
- Sections with no visible air activity
- Sand movement or heaping in localized zones
- Uneven surface agitation patterns
- Mark any problem areas on a grid sketch

c. **Wash water trough test** – verify that the wash trough edges are uniformly levelled to still water surface conditions and during test backwash procedures.

Acceptance Criteria

Air distribution is considered acceptable when:

- Visual observation shows even bubble coverage across at least 90% of the surface
- No dead zones exceed 0.5 m² in area

11.4 Clean Water Tests

Prior to operating the entire wastewater treatment with clean water for a 15-day period, the following documentation from the manufacturer shall be provided:

- Complete equipment submittals – Documents 1 through 12 – in 5 copies in colour prints and in electronic file – PDF, DWG and WORD files
- Written approval from the manufacturer that the equipment is ready for operation

After successfully commissioning with clean water, the supplier will notify the client that the plant is ready for the

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

clean water site acceptance test.

During the clean water site acceptance test period, the new filters shall be operated by recycling tertiary effluent with a turbidity of 2.0 NTU or less.

In order to provide effluent water the gate valve (RG-11-005) between the six existing filters and the two new filters shall be closed. A temporary 16" pipe shall connect the discharge pipe of the clean water backwash pump to the inlet channel to filters 7 &8. This will allow for simulating operation of the filter using tertiary effluent.

The equipment under this specification shall participate in the clean water tests.

The manufacturer's technician or an authorised local technical representative must be present at the initial clean water commissioning at the Ashdod WWTP during testing, and shall provide written certification confirming that the equipment is functioning in full compliance with the manufacturer's instructions.

The equipment shall operate during the 30-day "Clean Water Tests" test with no substantial equipment malfunctions due to defects in design, workmanship, material of the equipment and installation. A substantial equipment malfunction is defined as:

- The equipment has been inoperable for a period of more than 24 hours and requires a qualified technician from the manufacturer/supplier to mitigate the problem.

- The equipment has been inoperable for more than 3 times and required a qualified technician from the manufacturer/supplier to mitigate the problem regardless of the down-time period.

- The accumulative down-time for all types of malfunctions (with or without the assistance of a qualified technician of the manufacturer or supplier) shall be no more than 36 hours.

In the event of a significant malfunction, the clean test period will be restarted.

A senior manufacturers engineer (together with the local supplier's technician) shall be present at the Ashdod WWTP site in the following circumstances:

a. **Scenario A** - The contractor has not been capable of passing the 30 day wastewater test within 80 days.
b. **Scenario B** -A serious event has occurred where the new filters causes an issue that leads to a cascade of malfunctions, resulting in the existing filters also failing. In such circumstances, the entire wastewater treatment plant would be affected.

In Scenario A, a senior manufacturer's engineer will arrive on site within one month.

In Scenario B, a local technician will arrive within 4 hours, while the manufacturer's senior engineer is expected on-site within one week of the incident.

The cost for the manufacturer's senior, all local technical representatives and all related tests and works done shall be solely borne by the contractor.

Positive acceptance – pass the 30-day test with no substantial equipment malfunction.

Negative acceptance - if after 120 days the equipment does not pass the Clean Water Tests the entire equipment package shall be considered non-compliant as defined in the contract.

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

11.5 Wastewater Tests

Operating the plant with wastewater shall not commence until the clean water tests have been completed and approved.

After successfully commissioning with wastewater, the supplier will notify the client that the plant is ready for the wastewater site acceptance test.

A manufacturer's technician or authorised local representative must be present within three days of starting the "Wastewater Tests." If they arrive later, the test period will begin only upon their arrival.

The equipment shall operate during the 30-day “Wastewater Test” with no substantial equipment malfunctions due to defects in design, workmanship, material of the equipment and installation. A substantial equipment malfunction is defined as:

- The equipment has been inoperable for a period of more than 24 hours and requires a qualified technician from the manufacturer/supplier to mitigate the problem.

- The equipment has been inoperable for more than 3 times and required a qualified technician from the manufacturer/supplier to mitigate the problem regardless of the down-time period.

- The accumulative down-time for all types of malfunctions (with or without the assistance of a qualified technician of the manufacturer or supplier) shall be no more than 36 hours.

Should a substantial malfunction occur, the clean test period will be reset. In all cases, the manufacturer's local representative is required to arrive on site within 6 hours of the incident during standard weekday working hours, and within 24 hours during weekends or outside of regular work hours.

A senior manufacturers engineer (together with the local supplier’s technician) shall be present at the Ashdod WWTP site in the following circumstances:

a. **Scenario A** - The contractor has not been capable of passing the 30 day wastewater test within 80 days.
b. **Scenario B** – A serious event has occurred where the new filter causes an issue that leads to a cascade of malfunctions, resulting in the existing filters also failing. In such circumstances, the entire plant would be affected.

In Scenario A, a senior manufacturer's engineer will arrive on site within one month.

In Scenario B, a local technician will arrive within 4 hours, while the manufacturer’s senior engineer is expected on-site within one week of the incident.

The contractor shall be fully responsible for all expenses associated with the manufacturer’s senior personnel (including work, travel, accommodations, etc.), as well as costs related to local technical representatives, testing, tasks, and any other necessary expenditures required to address malfunctions and equipment non-compliance issues.

Positive acceptance – pass the 30-day test with no substantial equipment malfunction.

Negative acceptance - if after 120 days the equipment does not pass the Wastewater Tests the entire equipment package shall be considered non-compliant as defined in the contract.

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

12 Warranty

The filter system package provided under this Specification will carry a warranty for **one (1) year, starting from the date the equipment passes the wastewater acceptance test**.

The manufacturer shall provide the client the manufacturer's warranty made in favour of the client, that the equipment supplied shall be warranted by the manufacturer to be free from defects in design, workmanship, and material for the duration of the Manufacturers warrantee period.

The manufacturer shall provide specific instructions on how to store the equipment until installation and from installation until continuous operation. The manufacturer's representative shall from time to time visit the storage facilities and update project management on the storage conditions. If the manufacturer's representative sees that the storage conditions are not satisfactory, due notice must be given promptly.

Equipment shall be tested in accordance with the manufacturer's instructions. The manufacturer shall provide documentation approving the installation and operation of the equipment.

If any part of the equipment supplied under this Specification should fail during the warranty period, the defective part shall be replaced immediately at the manufacturers' expense. All work associated with fixing the equipment will also be borne by the manufacturer. If for any reason the same equipment breaks down consecutively with the same malfunction, the manufacturer's technician shall provide a site visit for evaluation on the manufacturers' expense. If the equipment continues to malfunction (over a period of 5 months) the manufacturer shall replace the entire package at the manufacturers expense. If the malfunction continues to other units as well, the manufacturer shall replace all the packages in their entirety on the manufacturers expense. If despite all the replacements, the system continues to malfunction, the manufacturer shall rebate the client the complete cost of the system and pay all damages as a result of the equipment failure.

In addition, the manufacturer shall guarantee the following:

1. The equipment that is offered is represented in Israel and technical assistance shall be given locally for a period of at least 7 years.
2. The equipment manufacturer shall guarantee the availability of spare parts for 7 years from the day of commissioning.

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Specification number 04044-MEC-13.5-GEN-2.01 for the supply of the THICKENING CENTRIFUGE S-12.0-10, S-12.0-20, S-12.0-30

version 2.01

1. General

The Ashdod domestic sewage treatment plant is based on an activated-sludge carrousel 2000 treatment process with primary sedimentation. The sludge age in the biological reactors is between 7 and 12 days. Partial biological phosphorus removal is anticipated (from 12 mg/l in the influent to 4 mg/l in the effluent). The SVI of the secondary sludge is between 100 and 300 ml/gram.

This specification details **a thickener centrifuge system** based on a design of a solid bowl, counter-current centrifuge for continuous thickening.

The thickening centrifuge is to be used on undigested secondary WAS prior to discharging the sludge to the anaerobic digester.

The centrifuge sizing specified herein has been established with G-volume, solids loading rate, and influent digested sludge flow capacity values specifically selected to maximize the dry solids content of the dewatered cake while minimizing polymer consumption. The G-volume, sludge loading, and rated flow values stated in this specification represent mandatory minimums.

The polymer used shall be prepared on-site using standard dry polymer prepared with potable water. Dilution water is with secondary effluent. The diluted polymer concentration shall vary between 0.1 and 0.3%.

The manufacturer of the centrifuge thickener shall be the same as the dewatering centrifuge.

The positive cavity pump designated for supplying pre-thickened WAS and the thickened sludge shall be installed inside the centrifuge thickener building. This pump shall comply with specification 04044-MEC-16-GEN. Control of the pumping stations will be managed by the centrifuge PLC.

See P&ID drawing for details 04044_12.0_PID_GEN-072_01

Quantity			:	3 units
Tag numbers			:	S-12.0-10, S-12.0-20, S-12.0-30
Medium:				
-	type		:	Undigested WAS secondary
-	temperature min./max.	°C	:	19 - 32
-	pH		:	5.5 - 8
-	dry solids content	%	:	0.4 − 0.8
-	VSS/TSS ratio	%	:	between 80 and 93
-	density	kg/m^3	:	1,100
Site conditions:				
-	location		:	indoor, in the thickeners room

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

-	area classification		:	ventilated room with at least 6 area changes per hour and does not require explosion proof equipment as required in the NFPA 820
-	ambient temperature min./max.	°C	:	5 / 45
-	humidity	%	:	approx. 85
-	site elevation		:	30 m above sea level
-	site location		:	approx. 2.0 km from the Mediterranean Sea

Scope of supply:

- **3 (three)centrifuges**
- 3 (three) drive units for each centrifuge
- PLC control system
- Discharge funnels for centrate and thickened sludge including flexible chute
- Acoustic enclosure for sound proofing the system to obtain the required noise emissions
- Flushing device including motorized valve
- Decanter support frame
- Lifting device
- Six (6) solids concentration meter at the inlet and outlet (two unit per centrifuge) - Valmet – microwave
- Thickened Sludge Control
- Polymer Consumption Control
- Instrumentation– see specification for instrumentation
- Flexible connection to flocculent piping, sludge feed piping, centrate discharge piping, condensate piping
- All other necessary accessories for three complete thickening centrifuge systems that ensure proper operation
- All necessary special tools needed to install and maintain the centrifuge
- Project engineering including submittal preparation, design drawings, reviewing the contractors detailed design in applying the manufacturer's equipment, preparing the FAT and SAT tests etc.
- Preparing and allocating all necessary resources for conducting a full FAT procedure in accordance with these specifications witnessed test by client and the manufacturer at the manufacturer's factory site.
- On-site supervision by a qualified representative of the manufacturer of the installation
- Providing approval that the equipment has been installed by the contractor in full accordance with the manufacturer's specific instructions.
- The presence of the manufacturer's or approved representative technician during the initial clean water commissioning at the Ashdod WWTP as required by this specification.
- The presence of the manufacturers technician or approved representative during the initial wastewater water commissioning at the -Ashdod WWTP as required by this specification.
- The presence of the manufacturer's technician or approved representative 45 days after initial operation with wastewater for operation evaluation of the system.
- The presence of the manufacturer's technician at the Ashdod site in case of a substantial malfunction as required by this specification.
- On-site training by the manufacturer's technician or approved representative
- All parts required for on-site erection, ready for operation, including lubricants for three months

2. Previous Experience

All equipment to be supplied shall be solely manufactured in OECD countries. Critical equipment parts such as bowls, motors shall be made in OECD countries etc.

The manufacturer shall show experience in manufacture and servicing thickening centrifuges of the type, size,

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

quality, performance, and reliability equal to that specified. The manufacturer shall submit evidence of experience as detailed below:

a. Having supplied in OECD countries (excluding Israel), at least ten (10) installations of similar type that have been in successful operation for thickening for at least three (3) years and at least two hundred (200) installations for dewatering sludges from municipal wastewater treatment plants that have been in successful operation for at least three (3) years

b. Having supplied in Israel, at least fifteen (15) centrifuges for either dewatering and/or thickening among them, at least five (5) for municipal wastewater that have been successful.

The Israeli supplier-representative shall show that the company has a qualified service team in Israel with at least 3 qualified technicians. The supplier representative shall show that the company has had previous experience in servicing the centrifuge equipment.

3. Required Guaranteed Performance Parameters

The outlet is required to guarantee a minimum dry solids content of 6.0%.

To achieve this DS content, the specific consumption of the active polymer shall be no more than 3.0 kg polymer per 1.0 metric ton dry solids and provide at least 96% solids capture rate (at 2% DS content at the inlet).

The factory test conditions for the centrifuge shall be:

Scenario A

-	Flow	m3/hr	:	70
-	Maximum allowed bowl speed	rpm	:	2,650

Scenario B

-	Flow	m3/hr	:	120
-	Maximum allowed bowl speed	rpm	:	2,650

The site test conditions for the centrifuge shall be:

-	Solids feed per unit	kg DS/hr	:	1,000 kg/h with an SVI of 300 ml/gram
-	VSS/TSS ratio	%	:	between 80 and 90

4. Centrifuge

Manufacturer		:	Flottweg, Westfalia or approved equivalent by the Client's Designer
Maximum solids feed per unit kg DS/h		:	**at least 1,000**
Capacity **without** PE dosing:			
minimum	m^3/h	:	**no more than 50.0**
average	m^3/h	:	**at least 70.0**
rated	m^3/h	:	**at least 120.0**
Dry solids content on inlet:			
minimum	%	:	0.4
average	%	:	0.6
maximum	%	:	0.8

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

VS/TS ratio:			
maximum	%	:	90
average	%	:	85
minimum	%	:	80
Daily run time			
average	hr/d	:	8
maximum	hr/d	:	24
Weekly run time			
average	d/wk	:	5.5
maximum	d/wk	:	7
Solids capture rate	%	:	no less than 96 at 2% DS
Dry solids content on outlet	%	:	no less than 6 (see guaranteed values above).
Diameter/length of bowl ratio	1:XX	:	no less than 4
Inner bowl diameter	mm	:	no less than 750
Cone angle	degree	:	15
Deep pond technology		:	must be included
Energy recovery device		:	must be included such as power tube or Recuvane technology
G-volume[1]	m3	:	**at least 2,685 at 2,650 rpm**
Maximum allowed bowl speed	rpm	:	at least 2,650 operating all the time
Differential speed bowl / conveyor	rpm	:	to be adjustable
Speed control		:	independent scroll and bowl operation no breaking operation shall be allowed
Vibration limit with liquid (measured at the maximum beat peak of the differential speed	mm/s	:	no more than 7.1 RMS
Vibration limit with dry running (measured at the maximum beat peak of the differential speed	mm/s	:	no more than 11.2 RMS
Lifetime bowl	h	:	no less than 100,000
Lifetime scroll	h	:	no less than 40,000
Casing		:	- upper part removable - lower part with discharge funnels for centrate and sludge cake
Bearings		:	ball- and/or roller bearings
Lifetime bearings (L_{10h} according to ISO)	h	:	≥ 50,000
Lubrication		:	automatic grease system, oil/air lube system
Required Provisions to be added to proposal		:	- continuous vibration monitor – 2 probes - continuous bearing temperature – 2 probes - speed monitoring - 1.50 m inlet and outlet flexible connections - vibration dampeners - one spare set of replaceable bushings

[1] The G-volume shall be calculated in accordance with MOP8 Design of Water Resource Recovery Facilities – sixth edition 2017

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Materials:

-	centrifuge bowl	:	Duplex, with welded strips or grooves of hard-wearing metal
-	scroll	:	stainless steel AISI 316
-	scroll tips	:	wearing tips made of replaceable tungsten carbide tiles or heat applied flame sprayed tungsten carbide
-	bushings in scroll	:	tungsten carbide or chilled cast iron alloy
-	discharge funnel 1.0 m length	:	stainless steel AISI 316
-	cover	:	stainless steel AISI 316
-	support frame	:	St 37-2, hot dip galvanized

5. Drive Unit

Two motors shall be included a main motor and secondary motor. Both motors are to be controlled by a variable speed control. No brake system shall be allowed. The installed motor power will be greater than the actual operating power consumption.

Electric motor:

power supply	V/Hz	:	3 x 400 / 50
rated speed	rpm	:	≤ 1500
motor efficiency standard		:	IE3
starting method		:	variable frequency drive
operation		:	see above
life time bearings (L_{10h} according to ISO)	h	:	more than 40,000
lubrication		:	grease (for lifetime)
insulation rating		:	H
protection rating		:	IP55
heating class		:	B
protective devices		:	thermal switches incorporated in the stator windings – 3PTC sensors
terminal boxes		:	SS316, gland with screw thread; one for main supply and one for accessories

5.1 Required Utilities

The manufacturer shall detail the required utilities required for operation:

-	wash-water	m3/hr	:	To be given by supplier
-	air ventilation from the solids discharge	m3/hr	:	To be given by supplier
-	air ventilation from the centrate discharge	m3/hr	:	To be given by supplier
-	minimum overhead crane lift capacity	ton	:	To be given by supplier
-	weight	ton	:	To be given by supplier
-	dynamic load	kN	:	To be given by supplier

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

6. Solids Concentration Meter

6.1 Total Solids Measurement — Centrifuge Thickener (WAS)

Six (6) Valmet Total Solids Measurement (Valmet TS) units with Flow Through sensors shall be provided for continuous, real-time monitoring of total solids content at the inlet and outlet of the WAS centrifuge thickener system.

6.2 Measurement Technology

Microwave-based measurement utilising Valmet's Direct Sweep Detection technology, capable of determining total organic and inorganic solids content across a range of 0% to 40% TS.

Sensor Type: Valmet TS Flow Through sensor, installed inline as a replacement section of the process pipe. Flush-mounted microwave antennas shall be positioned on opposite sides of the sensor body to measure through the full cross-section of the process flow. The sensor design shall present no obstruction or alteration to the pipe profile, thereby eliminating any risk of blockage. Sensor sizes shall be matched to the respective process pipe diameters (available range DN50 to DN300).

Calibration Frequency: Following initial calibration during commissioning, the Valmet TS system shall require recalibration no more than once per year. Annual calibration shall be performed using grab samples analysed by a certified laboratory to verify and, if necessary, adjust the measurement accuracy. Between calibration intervals, the system shall maintain stable and reliable measurement performance without drift, supported by the instrument's automatic temperature compensation and microwave-based measurement principle. The supplier shall include the first annual recalibration service within the scope of supply and shall provide a recommended calibration procedure for subsequent years to be carried out by plant operations staff.

6.3 Installation Locations

- **Inlet sensor** — installed on the WAS feed line upstream of the centrifuge thickener, to continuously measure and monitor the incoming sludge solids concentration for feed control and polymer dosing optimisation.
- **Outlet sensor** — installed on the thickened sludge discharge line downstream of the centrifuge thickener, to continuously measure the thickened solids concentration for process performance monitoring and downstream process control.

6.4 Specifications

- **Sensor Lining:** Non-stick lining shall be provided on both sensors to prevent fouling and contamination from grease and organic material present in the WAS.
- **Controller and Interface:** Each sensor shall be connected to a Valmet Bridge touchscreen controller providing local display, configuration, and diagnostics. The controller shall provide 4–20 mA analogue output and Modbus TCP/IP digital communication for integration with the plant SCADA system. Alarm outputs shall be provided for measurement faults and out-of-range conditions.
- **Calibration:** Initial calibration shall be performed during commissioning using grab samples analysed by a certified laboratory. The system shall include automatic temperature compensation to maintain accuracy during normal process variations.
- **Certification:** Sensors shall hold ATEX, IECEx, and UKEX certification for use in explosion hazardous areas

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

where applicable.

- **Scope of Supply:** The supplier shall provide all sensors, controllers, junction boxes, cabling, mounting hardware, and commissioning services, including initial calibration, operator training, and integration support with the plant control system.

7. Electrical Installation

7.1 Components

- One (1) separate sealed local electrical box (on/off and emergency shut-off button) per machine, made from SS316, to be positioned adjacent to the centrifuge.
- One (1) electrical board and control system and panel per machine, made from SS316, to be installed in a separate electrical room that is adjacent to the centrifuges
- The PLC controller shall operate the feed sludge pumps, the polymer preparation system, the dosing pump, the centrifuge and allow for full automation of the system to provide a constant thickened slidge concentration (measured by the solids concentration sensor at the outlet of the centrifuge).
- The PLC controller shall be capable of operating directly with primary sludge from the primary sludge pumps without the use of the WAS pumps.
- HMI – including a 12'' full-colour screen-size touch panel. The HMI shall monitor the bowl and scroll drive, scroll torque, bowl speed, differential speed, power consumption from centrifuge, polymer consumption, sludge inlet flows, operating hours etc. In addition, the HMI shall indicate alarms such as excess vibration, overload, excess torque etc.

Specific specifications:

-	Operating voltage	V/Hz	:	400 / 50
-	Control voltage:	V	:	24 DC
-	Cable entry		:	from the bottom
-	Protection		:	IP55

All equipment in the electrical panel shall be protected against H2S corrosion and especially the frequency converters as stated in DIN EN 60721-3-3:1995-09 classification of environmental conditions - Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities; section 3: Stationary use at weather protected locations

7.2 PLC

7.2.1 Hardware

The PLC shall be from the Siemens model CPU1512 series CONFORMAL COATING SIPLUS and conform to the following standard:

- remote IO PROFINET ET200SP CONFORMAL COATING SIPLUS.
- all units will be connected to the main SCADA system via TCP/IP.
- communication between PLC protocol PROFINET.

HMI Local industrial panel IPC 277e:

- Min size 12 inch
- communication between PLC protocol PROFINET.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

7.2.2 PLC program.

The PLC shall operate with Siemens TIA software.

The PLC program shall be fully open and accessible to the plant operators, with all program segments documented, annotated, and unlocked for viewing, editing, and troubleshooting. Limited proprietary architecture protection shall be permitted solely for decanter-specific control blocks provided by the centrifuge manufacturer. All remaining sections of the program, including sequence logic, alarm management, interlocks, and communication routines, shall remain fully transparent and modifiable by the operators. A non-disclosure agreement shall be executed between the plant operators and the centrifuge manufacturer to safeguard any proprietary information contained within the protected program segments.

The manufacturer of the unit shall supply documentation, tables (excel) for communication with main SCADA system.

The PLC shall be programmed using the latest version of the Siemens TIA Portal available at the time of delivery. For reference, the current version as of 2025 is TIA Portal V21; however, the supplier shall ensure that the most recent release at the time of system delivery is utilised.

PLC must have at least 30% spare room for future programing.

The control logic principles shall include (but not limited to) the following functions:

- Operating the polymer system, the sludge feed pumps (with VFD) and the sludge conveyor system
- Allow for emergency shut down
- Allow for maintenance shut down
- Provide status of all equipment components – such as (but not limited to):
    - on/off/malfunction (of centrifuge, polymer preparation system, sludge feed pumps, polymer pumps, sludge conveyor system, solid diverter gate, motor valve for flushing, electrical valves for polymer dilution),
    - cleaning mode,
    - scroll torque,
    - overload activated,
    - over speed monitoring,
    - differential speed control and monitoring,
    - inlet sludge flows,
    - polymer flows before and after dilution,
    - calculated polymer concentrations and HRT of polymer in polymer preparation tank
    - instantaneous power consumption,
    - accumulative power consumption,
    - vibration monitoring of centrifuge and alerts/alarms for high values
    - high torque activated,
    - number of minutes from last shut down,
    - total number of minutes operated per day,
    - accumulative number of operating hours,
    - speed monitor,
    - bearing temperature,

  All data shall be transferred also to the central control system.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

- Collect all alarms and provide history for all data of at least 24 months.
- Graphs showing inlet sludge flow, power consumption, sludge outlet concentration, vibrations, temperatures, etc.

8. Protective Coatings

All Stainless-steel components shall undergo a complete passivation - by immersion process. No spray treatment or painting shall be allowed. The internal process shall be documented.

All carbon steel surfaces shall be coated except for stainless steel surfaces.

Welding details between parts shall be conducted in accordance with best practices as outlined in chapter 5.5 "Geometric Considerations" given in Design of Municipal Wastewater Treatment Plants – Manual of Practice #8 fifth edition.

All welds shall be cleaned before passivation.

No field welds shall be allowed.

Any ferrous metal surfaces that are not SS shall be coated. The coatings shall be completely shop applied (no field finishing) and shall be verified by the following ISO standards tests or any other equivalent standard approved by the client:

-	Painting layers adhesion	:	ISO 2409:2007 – Cross cut test ISO 4624:2016 – Pull of test for adhesion
-	Preparation of steels before painting	:	ISO 8501-1:2007 - preparation of steel substrates before application of paints and related products - Visual assessment of surface cleanliness ISO 8503-1:2012 - Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Surface ISO 8503-1- 5:2012 - Preparation of steel substrates Before application of paints and related products – surface roughness characteristics of blast-cleaned steel substrates

9. Fastening Materials

Flanges		:	DIN
Bolts			
-	Thread type	:	M
-	Bolt head type	:	Hex
-	Identification	:	in accordance with ISO 3506-1
-	Length	:	thread shall protrude at least 2 thread pitches and no

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

			more than three thread pitches.
-	Material	:	SS316L
Nuts			
-	Style of nuts	:	Hex
-	Identification	:	in accordance with ISO 3506-2
-	Material	:	SS316
Washers - material		:	SS316
Spring washers - material		:	SS316

10. Nameplates

- a stainless steel 316 identification nameplate shall be fixed to the equipment.
- all information provided shall be engraved (not printed)
- the nameplate shall include the following information:

    - Manufacturer's name
    - Model number
    - Serial number
    - Tag number from P&ID
    - Date of manufacture
    - Power supply
    - Protection rating
    - Amperage
    - Speed
    - Rated capacity
    - All other pertinent data

- motor data shall include in addition:

    - Number of poles
    - Electrical connection
    - Efficiency
    - Isolation class
    - Service factor

11. Spare parts

Spare parts to be supplied within the scope of supply shall adhere to the following:

- All spare parts shall be identical and interchangeable with the original parts.
- All spare parts shall be properly packed and clearly labelled separately and packed in containers.
- Each container will be labelled showing the contents of the container.
- Suitable provisions shall be made to protect the spare parts against corrosion.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

12. Acoustic Properties

The sound pressure level of the centrifuge thickener unit shall not exceed 75 dB(A) when measured at a distance of 1 metre from the outer contour of the unit under full load operating conditions, in accordance with ISO 4871:1996 (Acoustics — Declaration and verification of noise emission values of machinery and equipment). The maximum permissible measurement deviation shall be no greater than ±3 dB(A).

To achieve the required sound pressure level, the centrifuge shall be fully enclosed within an acoustic insulation system. The acoustic enclosure shall meet the following specification:

The enclosure shall be constructed from composite acoustic panels comprising an outer skin of minimum 1.5 mm galvanized or stainless steel sheet, an inner acoustic absorption layer of minimum 50 mm high-density mineral wool (minimum density 80 kg/m³), and a perforated inner liner to protect the absorptive material from mechanical damage and process contamination. All panels shall be demountable to allow access for routine maintenance and inspection without requiring permanent removal of the insulation system. The enclosure shall incorporate adequately sized ventilation openings fitted with acoustic louvres or silenced ducting to ensure sufficient airflow for motor cooling and heat dissipation while maintaining the required noise attenuation. All joints, seams, and penetrations for piping, cabling, and feed/discharge connections shall be sealed with resilient acoustic gaskets to prevent sound leakage. The acoustic insulation system shall achieve a minimum sound reduction index (Rw) of 25 dB across the frequency range of 125 Hz to 4,000 Hz. The enclosure materials shall be resistant to moisture, chemical exposure, and the operating environment of the centrifuge installation. The supplier shall submit acoustic performance data, material specifications, and predicted sound pressure levels with the enclosure installed as part of the tender submission.

Performance testing of the centrifuge thickener shall be conducted in two stages: a Factory Acceptance Test (FAT) and on-site clean water tests. During the FAT, the centrifuge shall demonstrate a sound pressure level not exceeding 85 dB(A) when operating without the acoustic enclosure. During the clean water tests conducted on site, the centrifuge shall demonstrate that the acoustic enclosure reduces the sound pressure level to no more than 75 dB(A), thereby confirming the attenuation performance of the enclosure under operational conditions.

13. Submittals

To obtain approval from the Client's Designer, submittal documents shall be prepared. The submittal shall provide standard documentation for easy reference. Submittals that are not in accordance with this requirement will be automatically disqualified. All submitted documents shall be in English only.

Document 1: First page:

a. Equipment Name
b. Tag number (or numbers) in accordance with the P&ID drawings
c. Manufacturer's name
d. Model Number
e. Equipment country of origin
f. Supplier's signature
g. Contractor's signature
h. Date
i. Version number

Document 2: Signed documents by manufacturer - Tender specification, the relevant P&ID and the specific drawings that pertain to the specific equipment shall be signed on each page by the manufacturer and the local certified supplier stating that the proposed equipment is in full compliance with all the tender and this specification

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

requirements.

Document 3: Technical data - Technical data that verifies full compliance with this specification. The data shall be submitted in the following manner, and shall include (but not limited to) the following:

- **Document 3A**: technical data sheets, including the manufacturer's technical offer
- **Document 3B**: electrical wiring drawings, control configuration, proposed software, proposed communications protocol, power requirements, electrical standards adopted, etc.
- **Document 3C**: brochures,
- **Document 3D**: performance curves and calculations (as required in the specification),
- **Document 3E**: drawings of proposed equipment (detailing dimensions and proposed installation),
- **Document 3F**: standard installation manual and O&M manuals.

Document 4: Bill of Materials – A Bill of Materials of all components to be supplied. The bill of materials shall be provided in a table format as detailed below:

No.	Name of component	Weight Static/dynamic/wet [kg]	Sub-component	Sub-component manufacturers part number	Required sub-component material of construction in tender documents	Proposed sub-component material of construction	Quantity
1	TTTTTTTT	XXX/YYY/ZZZ	AAAAAA	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	
			BBBBBB	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	
			CCCCCC	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	
			DDDDDD	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	
			FFFFFFF	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	
			GGGGGG	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	

Note: Capitalized letters are to be replaced by actual information

Document 5: Previous Experience –

- **Document 5A:** Manufacturers list of previous installations in OECD countries (not including Israel) – the list shall be in the following format:

No.	Year of installation	WWTP name	Country	Design capacity of WWTP [m3/day]	Model type of installed equipment	Contact name, telephone, e-mail
1						

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

- **Document 5B:** Manufacturers list of previous installations in Israel) – the list shall be in the following format:

No.	Year of installation	WWTP name	Country	Design capacity of WWTP [m3/day]	Model type of installed equipment	Contact name, telephone, e-mail
1						

- **Document 5C:** Name list of the service team in Israel – a list shall be in the following format:

No.	Name of qualified technician (first and last name)	Number for years working on equipment from the specific manufacturer	Number of years' experience	Contact name, telephone, e-mail
1				
2				
3				
4				

If the submittal is not accepted, the contractor shall revise the submittal in accordance with the Client's/Client's designer's remarks.

The resubmittal shall include the entire submittal package and all changes shall be marked (using "Track Changes"). The re-submittal shall be designated with an updated revision number.

Revised submittals that are not marked and with updated revision numbers shall not be checked and shall be handed back to the contractor and shall not be approved.

The contractor must use the approved submittal as the official document for procurement.

14. Factory Acceptance Test

14.1 General

After complete manufacturing of the system the manufacturer shall notify the client that the entire scope of equipment supply has been completed and is ready for the factory acceptance test.

Sixty (60) days prior to the factory visit, the supplier shall send the following:

Updated submittal documents (1 through 5) as required above in a final version, stamped with "final version", with no marked changes on it.

Document 6: Certified installation drawings – certified final drawings of the equipment including dimension prints detailing equipment dimensions, installation details including but not limited to all required anchor bolt locations, weights, grove locations, openings, access areas and channel connection details etc. All drawings will be also provided in electronic files – CAD 2025 format. The electronic file drawings shall be both in 2D and 3D.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Document 7: Electrical drawings – The following technical data shall be provided:

- **Document 7A:** Complete wiring diagrams for the all the components supplied,
- **Document 7B:** Complete P&ID drawings of the equipment including the required control diagrams
- **Document 7C:** Control Narrative for Process Control
- **Document 7D:** Complete I/O lists and other process related information
- **Document 7E:** Detailed communication tables. These communication tables shall include but not limited to addresses and data for all types of events, motor status, instrumentation information, valve positions, motor speeds, power consumption, input and output discrete and analog raw data.

Document 8: Manufacturer's recommended procedures for jobsite storage and handling of equipment.

Document 9: Dedicated Installation, Operation and Maintenance Manuals: Prior to delivery of equipment and updated as required during installation of the equipment, the manufacturer shall furnish complete and detailed installation, operation and maintenance manuals which shall include the following information as a minimum requirement:

1) A description of each equipment and item, normal operating characteristics and limiting conditions including but not limited to performance curves, engineering data etc.
2) Assembly, installation and adjustment instructions.
3) Electrical diagrams, control philosophy and shop drawings for installation
4) Complete descriptive literature of all materials and components furnished.
5) Erection drawings with equipment mark numbers
6) Guide for trouble shooting with easy to read tables and charts
7) Lifting instructions
8) Field test protocols inline with the specification tests
9) Start-up instructions
10) Operating instructions
11) Routine maintenance and preventive maintenance schedule instructions
12) Control software documentation
13) Malfunction detection instructions
14) Safety instructions
15) Spare parts list and ordering procedure, including recommended quantities of spare parts to be stored onsite.

Document 10: Complete part list of the equipment to be tested. This shall be identical to what is required to be supplied by the manufacturer.

Document 11: Copy of the internal quality acceptance tests to be performed by the manufacturer

Document 12: Written approval of the supplier that the equipment fully complies with all that required in the tender specifications and has passed all internal quality acceptance.

The factory acceptance test shall proceed only after the documentation has been approved by the Client and the Client's Designer.

14.2 Factory Acceptance Test

In case the local control panel is manufactured in Israel, the manufacturer shall conduct the FAT test with the

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

specific equipment at manufacturer's factory with manufacturer's control panel that has identical functional hardware and software to what will be provided for the Ashdod project.

The factory acceptance test shall be witnessed by the client's representative.

The factory acceptance test shall include but not limited to:

a. Verifying that the manufacturers acceptance test procedure is accordance with required standard.
b. Visual inspection that the equipment is of high quality as detailed below:
    1) no damages or flaws are seen,
    2) no corrosion is seen
    3) all critical sizes conform to the specifications
    4) all materials provided are accordance with specifications show for the wetted parts (bowl, scroll) – this shall be conducted by proof of material tracing and using a hand held calibrated spectrometers that shall be on-site and operational during the FAT.
    5) complete passivation on stainless steel components has been conducted
    6) no non-similar metals have been connected
    7) all fastening equipment has been provided
    8) plastic/rubber parts are new and not cracked
    9) name plate is identical to what was required
c. Installing the equipment at the factory for testing the unit.
d. If the manufacturer provides the control panel from Israel, the FAT test shall use a control panel that operates with the identical process and operational logic as what is to be provided on-site. If this is not identical then the manufacturer shall transport the control panel to the testing facilities at his expense.
c. Witness in full the operation of the centrifuge with water (not sludge) and the control panel of the system – see full detail below.
d. Show that all the protective switches are operational (e.g. torque overload limit switch (simulation only), vibration, bearing temperature, speed, cover switch etc.)
e. Providing a noise emission declaration in accordance with ISO 4871:1996 Acoustics — Declaration and verification of noise emission values of machinery and equipment – Annex B. The operating modes shall be conducted at speeds of 2,650 rpm and at maximum speed.
f. Witness in full a noise test in accordance with ISO 9614-2:1996 (Acoustics -- Determination of sound power levels of noise sources using sound intensity -- Part 2: Measurement by scanning). The test shall be conducted at speeds of 2,650 rpm.

14.3 ISO 20816-01:2016 Vibration Test

The centrifuge vibration test, as aforementioned above, shall be conducted at the manufacturers testing facilities on each centrifuge and witnessed onsite by the client's representative to verify the initial performance of new centrifuge as well as checking for repeatability of test results.

Testing procedures shall be in full accordance with the ISO 20816-1:2016 first edition dated November 15, 2016 and all relevant and related standards mentioned in this standard. It should be noted that first edition of ISO 20816-1 cancels and replaces ISO 7919-1:1996, ISO 10816-1:1995 and ISO 10816-1:1995/Amd 1:2009 which have been merged and editorially revised.

Operating the centrifuge with water the maximum tolerated vibration shall be no more than 7.1 mm/sec RMS and 11.2 mm/sec running without water.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

The test shall be conducted at the manufacturers site on a standard and calibrated test bench. The vibration measurements shall be for non-rotating parts and for shaft vibration.

The measurement of vibration shall be broad band, so that the frequency spectrum of the machine is adequately covered.

The measurements on non-rotating parts should be taken on the bearings. To determine the vibrational behaviour at each measuring position, it is necessary to take measurements in three mutually perpendicular directions. The measurements shall be both relative and absolute.

For the measurements on rotating shafts, the transducers shall be located at positions such that the lateral movement of the shaft at points of importance can be assessed. Both relative and absolute measurements shall be conducted, two transducers be located at, or adjacent to, each machine bearing.

The test facility shall ensure that the vibration magnitude measured in the horizontal and vertical directions at the machine feet, or at the base frame near the bearing support or stator feet, does not exceed 50% of the vibration magnitude measured in the same measuring direction at that bearing. Additionally, the test arrangement shall not cause a substantial change in any of the major resonance frequencies.

The conditions for shall be for maximum operation speed.

14.4 Full FAT Report

A full report by a certified engineer (and signed by the manufacturer) shall be prepared by the centrifuge manufacturer. The report shall detail (but not limited to) the following:

After completion of the acceptance test, a test report shall be completed by a certified engineer (and signed by the manufacturer) shall be prepared by the centrifuge manufacturer. This report shall record all the necessary information on the procedure and the results of the vibration and noise tests. It shall specify the following:

1. the test data, the place of the test;
2. the following technical data:
    a. for the centrifuge:
        i. the owner, site and purpose of installation, manufacturer,
        ii. the type and serial number,
        iii. the year of manufacture, and
        iv. a short technical description giving operational data, auxiliaries and their drive and any other specific features (intercooling and lubricating system, etc.);
    b. for the driving units, generally the same items specified for the centrifuges, but in particular those which are essential for establishing the specified performance; for the motor, an inspection certificate (3.1) according to EN 10204:2004 that declares the 'metallic products' are in compliance with the order requirements and supply test results shall be provided.
3. the conditions and scope of the guarantees according to the contract;
4. the program of the procedure and diagram of the test arrangement indicating location of measuring points, instruments used and their calibration records;
5. a record of the test run together with a table of the average values of the important readings and the time they were taken. If possible, a record of the maximum and minimum readings. Copies of the log sheets and of any readouts from an automatic recorder, etc.;
6. an indication of any unscheduled occurrence which was noted during the test;

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

7. the formulae used for the calculation of the results, with due regard to the propagation of the mean uncertainties as they influence the final results.
8. a statement of the method used for converting the test results to specified conditions with reference to the tables and charts used; a clear definition of the reference process chosen.
9. a comparison of the actual performance with the guaranteed values or data and a statement of whether the contract values have been met or not.

Positive acceptance – All the centrifuges must pass the following tests:

- Visual inspection,
- All materials are in accordance with the specifications
- ISO 20816-1:2016 and all mentioned relevant references show that the vibration is less than 7.1 mm/sec RMS,
- ISO 2151:2004 standard the noise shall be no more than 85±3 dBA at 1.0 meter

Negative acceptance - if after a second set of tests show non-compliance the entire scope of supply shall be annulled.

15. Site Acceptance Test (SAT)

15.1 General

The site acceptance tests shall include:

a. Conducting and approved completion of the dry-running tests
b. Conducting and approved completion of specific equipment performance tests
c. Conducting and approved completion of clean water tests
d. Conducting and approved completion of wastewater tests

15.2 Dry-running tests

Dry-running tests shall include verifying that the entire thickening system has been installed in full accordance with the manufacturers requirements. The manufacturer shall supply a drawing that dictates the required levels and tolerance needed to ensure that the equipment has been installed in full accordance with the manufacturers requirements.

The manufacturer shall provide the client, manufacturers written approval that the supplied equipment is installed fully in accordance with the manufacturer's instructions and is ready for the clean water tests.

15.3 Clean Water Tests

The equipment covered under this specification shall undergo clean water testing for a limited duration in accordance with the manufacturer's instructions.

On-site clean water tests shall be conducted on each centrifuge system individually to validate the operational functionality of all system components and to demonstrate that the sound pressure level with the acoustic enclosure installed does not exceed 75 dB(A) when operating at a bowl speed of 2,650 rpm. Only one centrifuge shall be in operation during each test. All acoustic measurements shall be performed in accordance with ISO 9614-2:1996 (Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources using sound intensity — Part 2: Measurement by scanning).

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

During the clean water site acceptance test period, the sludge thickening centrifuge shall be operated using service water sourced from the service water pumping station, comprising reclaimed effluent with a total suspended solids concentration not exceeding 10 mg/l.

Upon successful completion of clean water commissioning, the supplier shall formally notify the client in writing that the plant is ready to proceed to the wastewater site acceptance test.

Positive acceptance – All the centrifuges must pass the following tests:
- Visual inspection,
- ISO 2151:2004 standard the noise shall be no more than 75±3 dBA at 1.0 meter

Negative acceptance - if after a second set of tests show non-compliance the entire scope of supply shall be annulled.

15.4 Wastewater (Sludge) Tests

Operating the centrifuges with sludge shall not commence until receiving the following documentation:

- Complete equipment submittals – Documents 1 through 12 – in 5 copies in colour prints and in electronic file – PDF, DWG and WORD files
- Written approval from the manufacturer that the equipment is ready for operation

After successfully finalizing the equipment installation including instrumentation and control system, the supplier will notify the client that the plant is ready for the sludge site acceptance test using undigested WAS.

The Ashdod inlet WAS characteristics for testing are:

-	Solids feed per unit	kg DS/hr	:	1,800
-	Dried solids content	%	:	between 0.4 and 0.8
-	VSS/TSS ratio	%	:	between 80 and 90

In addition, the specific consumption of the active polymer shall be no more than 3.0 kg polymer per 1.0 metric ton dry solids while the capture rate is more than 96% at 2.0% dried solids content.

The above conditions are mandatory.

The centrifuge shall be operated for a 12-hour period and during this period 5 tests shall be conducted by a third mutually agreed third party accredited laboratory. All laboratory tests shall be borne by the manufacturer.

The manufacturer shall prove that on two consecutive 12 hours runs all 10 tests shall show complete compliance. If after five 12-hour trial tests (conducted over a period of 2 months) the proposed centrifuge does not meet these requirements, the maximum achievable dry solid concentration as well as the general sludge conditions will be tested with state of the art method "Determination of Parameter DS(A)KBKopp" as described in DWA Technical Guide M-383 "Kennwerte der Klärschlammentwässerung". Only certified, accredited and independent laboratories with at least 5 years of experience with this method may be accepted. The cost for transporting and testing the samples shall be borne by the manufacturer.

If the laboratory tests (as conducted above) show that the obtainable dry solid value is higher than 1.5% than what

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

was achieved by the installed equipment, the manufacturer shall provide for a new model that can meet these specifications (at least two consecutive tests shall show complete compliance).

In case the laboratory tests (as conducted above) show that the obtainable dry solids concentration is less that then the required values (6%), the manufacturer shall achieve at least 1.0% less than maximum achievable dry solids concentration. If this is not obtainable again the manufacturer shall provide for a new model that can meet these specifications (at least two consecutive tests shall show complete compliance).

In addition, the plant shall operate during the 30-day wastewater test with no substantial equipment malfunctions. A substantial equipment malfunction is defined as:

- The equipment has been inoperable for a period of more than 24 hours and requires a qualified technician from the manufacturer/supplier to mitigate the problem.

- The equipment has been inoperable for more than 3 times and required a qualified technician from the manufacturer/supplier to mitigate the problem regardless of the down-time period.

- The accumulative down-time for all types of malfunctions (with or without the assistance of a qualified technician of the manufacturer or supplier) shall be no more than 36 hours.

- The vibration of the equipment is less than 7.1 mm/sec RMS tested in accordance with ISO 20816-1:2016

- The noise from the centrifuge is no greater than 75 dBA tested in accordance with 4871:1996 standard (Acoustics ─ Declaration and verification of noise emission values of machinery and equipment). The maximum allowable deviation shall be no more than ±3 dBA.

Should a substantial malfunction occur, the wastewater test period will be reset. In all cases, the manufacturer's local representative is required to arrive on site within 6 hours of the incident during standard weekday working hours, and within 24 hours during weekends or outside of regular work hours.

A senior manufacturers engineer (together with the local supplier's technician) shall be present at the Ashdod WWTP site in the following circumstances:

a. **Scenario A** - The contractor has not been capable of passing the 30 day wastewater test within 80 days.
b. **Scenario B** – A serious event has occurred where the centrifuges causes an issue that leads to a cascade of malfunctions, resulting in the a situation where the centrifuges cannot treat fully the amount of sludge produced. In such circumstances, the entire plant would be affected.

In Scenario A, a senior manufacturer's engineer will arrive on site within one month.

In Scenario B, a local technician will arrive within 4 hours, while the manufacturer's senior engineer is expected on-site within one week of the incident.

The contractor shall be fully responsible for all expenses associated with the manufacturer's senior personnel (including work, travel, accommodations, etc.), as well as costs related to local technical representatives, testing, tasks, and any other necessary expenditures required to address malfunctions and equipment non-compliance issues.

Furthermore, a qualified technician from the local supplier shall be present at the Ashdod WWTP fifteen days after initial system operation to assess its performance. Following this evaluation, a detailed report prepared by the technician and approved by an authorised engineer from the manufacturer must be submitted.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Positive acceptance – pass the 30-day test with no substantial equipment malfunction.

Negative acceptance - if after 120 days the equipment does not pass the Wastewater Tests the entire equipment package shall be considered non-compliant as defined in the contract.

16. Warranty

The dewatering package provided under this Specification will carry a warranty for **one (1) year, starting from the date the equipment passes the wastewater (sludge) acceptance test**.

The manufacturer shall provide the client the manufacturer's warranty made in favour of the client, that the equipment supplied shall be warranted by the manufacturer to be free from defects in design, workmanship, and material for the duration of the Manufacturers warrantee period.

The manufacturer shall provide specific instructions on how to store the equipment until installation and from installation until continuous operation. The manufacturer's representative shall from time to time visit the storage facilities and update project management on the storage conditions. If the manufacturer's representative sees that the storage conditions are not satisfactory, due notice must be given promptly.

Equipment shall be tested in accordance with the manufacturer's instructions. The manufacturer shall provide documentation approving the installation and operation of the equipment.

If any part of the equipment supplied under this Specification should fail during the warranty period, the defective part shall be replaced immediately at the manufacturers' expense. All work associated with fixing the equipment will also be borne by the manufacturer. If for any reason the same equipment breaks down consecutively with the same malfunction, the manufacturer's technician shall provide a site visit for evaluation on the manufacturers' expense. If the equipment continues to malfunction (over a period of 5 months) the manufacturer shall replace the entire package at the manufacturers expense. If the malfunction continues to other units as well, the manufacturer shall replace all the packages in their entirety on the manufacturers expense. If in spite of all the replacements, the system continues to malfunction, the manufacturer shall rebate the client the complete cost of the system and pay all damages as a result of the equipment failure.

In addition, the manufacturer shall guarantee the following:

1. The equipment that is offered is represented in Israel and technical assistance shall be given locally for a period of at least 7 years.
2. The equipment manufacturer shall guarantee the availability of spare parts for 7 years from the day of commissioning.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Specification number 04044-MEC-13.51-GEN-2.01 for the supply of the PE PREPARATION AND DOSING SYSTEM FOR WAS THICKENING

version 2.01

1. General

At the Ashdod domestic sewage treatment plant the waste activated sludge is thickened by centrifuge thickeners. For the conditioning of the sludge dry polyelectrolyte (powder) shall be dosed.

The PE preparation system shall be supplied by the manufacturer of the centrifuge thickener.

Process description:

The polyelectrolyte shall be delivered in big bags of 1,000 kg. The polyelectrolyte is transferred out of the big bag handling system and from there by a pneumatic unit into the PE-preparation unit. For the preparation and dosing of the polyelectrolyte one unit is installed. Four (three working and one installed standby) PE-dosing pumps are pumping the prepared PE to the thickening system. A static mixer shall mix the prepared PE with utility water.

This specification shall be read in conjunction with Specification 04044-MEC-13.5-GEN-2.01 for the centrifuge thickener, 04044-MEC-16-GEN-2.01 for the progressive cavity pumps and P&ID Drawing 04044_12.0_PID_GEN-072_03, which provide additional details on the process arrangement and equipment requirements.

Quantity		:	one unit
Medium:			
Concentrated PE			
- type		:	polyelectrolyte; powder
- activity	%	:	100
- temperature min./max.	°C	:	16 - 34
Prepared PE			
- type		:	polyelectrolyte; powder
- activity	%	:	0.2 – 0.5
- temperature min./max.	°C	:	15 - 32
Diluted PE			
- type		:	polyelectrolyte; powder
- activity	%	:	0.1 - 0.4
- temperature min./max.	°C	:	15 - 32
Site conditions:			
- location		:	indoors in service building
- area classification		:	non-explosive
- ambient temperature min/max.	°C	:	5 / 45
- humidity	%	:	approx. 85
- sandstorm		:	not applicable
- site elevation		:	30 m above sea level
- site location		:	approx. 2.0 km from the Mediterranean Sea

Scope of supply:

- One (1) PE-preparation units
- Four (4) PE-progressive cavity pumps (type D) for polymer dosing piping (three working and one spare)
- Electrical equipment

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

- Piping for process water
- Piping for utility water
- One (1) big bag handling system
- Additional requirements as described
- Project engineering including submittal preparation, design drawings, reviewing the suppliers detailed design in applying the manufacturer's equipment, preparing the FAT and SAT tests etc.
- Preparing and allocating all necessary resources for conducting a full FAT procedure in accordance with these specifications witnessed test by client and the manufacturer at the manufacturer's factory site.
- On-site supervision by a qualified representative of the manufacturer of the installation
- Providing approval that the equipment has been installed by the contractor in full accordance with the manufacturer's specific instructions.
- The presence of the manufacturer's or approved representative technician during the initial clean water commissioning at the Ashdod WWTP as required by this specification.
- The presence of the manufacturers technician or approved representative during the initial wastewater water commissioning at the -Ashdod WWTP as required by this specification.
- The presence of the manufacturer's technician or approved representative 45 days after initial operation with wastewater for operation evaluation of the system.
- The presence of the manufacturer's technician at the Ashdod site in case of a substantial malfunction as required by this specification.
- On-site training by the manufacturer's technician or approved representative
- On-site training by the manufacturer's technician

The equipment supplied under this specification shall be sourced from the same manufacturer responsible for the polyelectrolyte preparation and dosing system serving the dewatering centrifuge systems, to ensure full compatibility and single-source accountability.

The entire system shall be skid mounted.

2. Previous Experience

All equipment to be supplied shall be solely made in OECD countries.

Manufacturer shall be successful in the experience of manufacture, operation, and servicing the proposed PE preparation unit type, size, quality, performance, and reliability equal to that specified. The manufacturer shall submit evidence of experience as detailed below:

a. having supplied in OECD countries (excluding Israel), at least twenty-five (25) installations of similar type and size that have been in successful operation for at least five (5) years.
b. having supplied in Israel, at least two (2) installations of similar type that have been successful for at least 3 years in the last 10 years.

The Israeli supplier-representative shall show that the company operates a qualified service team in Israel with at least 3 qualified technicians with previous experience in servicing the proposed equipment for at least 2 years.

3. Main data

Capacity		:	5.0 kg/hr
Prepared concentration	%	:	0.3 – 0.5
Water for preparation		:	drinking water
Concentration after dilution	%	:	to be variable between 0.05 - 0.3

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Water for dilution		:	utility water; (filtered effluent)
Capacity dilution water	m^3/h	:	1 – 10.0

General design requirements:

connecting flanges in piping		:	drilled to DIN standards PN 10

Performance requirements:

operation		:	continuous

4. PE-dosing and preparation unit

Principle	:	batch or continuous type
Minimum required detention time for PE preparation and detention time total	:	2.0 hours (requires an enlarged volume)
Control panel	:	will be integrated with the centrifuge thickeners PLC
Minimum equipment	:	- dosing screw which includes a heating unit and thermostat for regulation of heating unit - container, stainless steel capacity 200 l - mixers - water / PE mixer

Materials:

- tank	:	SS316
- piping	:	PVC or PP

5. Prepared PE-dosing pumps

See separate specification 04044-MEC-16-GEN-2.01 for the progressive cavity pumps.

6. Big bag handling system

The polymer shall be provided to the polymer system by big bags (1000 kg).

The big bag system shall transfer the polymer directly to the polymer powder hopper without exposing the polymer to the atmospheric moisture and causing the polymer to conglomerate. The proposed system shall provide all means in accomplishing this.

The system shall also include:

- Beam stand
- Electric hoist that transports the big bag vertically and sideways to allow for easy positioning with the supplied pendant control. Limit switches shall be supplied.
- Dust free connector for the big bag that ensures lean, dust free environment by providing a secure attachment of the big bag outlet spout to the powder hopper.

7. Electrical installation

Components:

- operation switch at adjacent to the PE unit.
- junction box with terminals and disconnecting switch .
- the PLC controller that controls the thickening system (see separate specification) shall also control the PE unit.
- overload protection switch drive motor.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

- power outlet for 230/400 V (wall mounted).
- earthing.

8. Piping

Several piping shall be delivered and mounted:

- the pipes between the PE-preparation unit and the four dosing pumps; valves and sump connections included
- the three discharge pipes of the PE-dosing pumps up to and including the static mixers; check valve, pressure indicator, flow control, sump connection and valves included
- the process water connection pipe; valves, reducer, pressure indicator, solenoid and flow meter included
- the two utility water connection pipes; valves, reducer, pressure indicator, solenoid and flow meter included

Material: PVC, PP, SS316 or HDPE.

Flow meters: magnetic inductive see separate specification

All parts are to be skid mounted.

9. Protective coatings

All Stainless-steel components shall undergo a complete passivation - by immersion process. No spray treatment or painting shall be allowed. The internal process shall be documented.

All carbon steel surfaces shall be coated except for stainless steel surfaces.

Welding details between parts shall be conducted in accordance with best practices as outlined in chapter 5.5 “Geometric Considerations” given in Design of Municipal Wastewater Treatment Plants – Manual of Practice #8 fifth edition.

All welds shall be cleaned before passivation.

No field welds shall be allowed.

Any ferrous metal surfaces that are not SS shall be coated. The coatings shall be completely shop applied (no field finishing) and shall be verified by the following ISO standards tests or any other equivalent standard approved by the client:

-	Painting layers adhesion	:	ISO 2409:2007 – Cross cut test ISO 4624:2016 – Pull of test for adhesion
-	Preparation of steels before painting	:	ISO 8501-1:2007 - preparation of steel substrates before application of paints and related products - Visual assessment of surface cleanliness ISO 8503-1:2012 - Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Surface ISO 8503-1- 5:2012 - Preparation of steel substrates Before application of paints and related products –

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

surface roughness characteristics of blast-cleaned steel substrates

10. Fastening materials

Flanges	:	DIN
Bolts		
- Thread type	:	M
- Bolt head type	:	Hex
- Identification	:	in accordance with ISO 3506-1
- Length	:	thread shall protrude at least 2 thread pitches and no more than three thread pitches.
- Material	:	SS316L
Nuts		
- Style of nuts	:	Hex
- Identification	:	in accordance with ISO 3506-2
- Material	:	SS316
Washers - material	:	SS316
Spring washers - material	:	SS316

11. Nameplates

- a stainless steel 316 identification nameplate shall be fixed to the equipment.
- all information provided shall be engraved (not printed)
- the nameplate shall include the following information:
  - Manufacturer's name
  - Model number
  - Serial number
  - Tag number from P&ID
  - Date of manufacture
  - Power supply
  - Protection rating
  - Amperage
  - Speed
  - Rated capacity
  - All other pertinent data

- motor data shall include in addition:
  - Number of poles
  - Electrical connection
  - Efficiency
  - Isolation class
  - Service factor

12. Spare parts

Spare parts to be supplied within the scope of supply shall adhere to the following:

- All spare parts shall be identical and interchangeable with the original parts.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

- All spare parts shall be properly packed and clearly labelled separately and packed in containers.
- Each container will be labelled showing the contents of the container.
- Suitable provisions shall be made to protect the spare parts against corrosion.

13. Submittals

To obtain approval from the Client's Designer, submittal documents shall be prepared. The submittal shall provide standard documentation for easy reference. Submittals that are not in accordance with this requirement will be automatically disqualified. All submitted documents shall be in English only.

Document 1: First page:

a. Equipment Name
b. Tag number (or numbers) in accordance with the P&ID drawings
c. Manufacturer's name
d. Model Number
e. Equipment country of origin
f. Supplier's signature
g. Contractor's signature
h. Date
i. Version number

Document 2: Signed documents by manufacturer - Tender specification, the relevant P&ID and the specific drawings that pertain to the specific equipment shall be signed on each page by the manufacturer and the local certified supplier stating that the proposed equipment is in full compliance with all the tender and this specification requirements.

Document 3: Technical data - Technical data that verifies full compliance with this specification. The data shall be submitted in the following manner, and shall include (but not limited to) the following:

- **Document 3A**: technical data sheets, including the manufacturer's technical offer
- **Document 3B**: electrical wiring drawings, control configuration, proposed software, proposed communications protocol, power requirements, electrical standards adopted, etc.
- **Document 3C**: brochures,
- **Document 3D**: performance curves and calculations (as required in the specification),
- **Document 3E**: drawings of proposed equipment (detailing dimensions and proposed installation),
- **Document 3F**: standard installation manual and O&M manuals.

Document 4: Bill of Materials – A Bill of Materials of all components to be supplied. The bill of materials shall be provided in a table format as detailed below:

No.	Name of component	Weight Static/dynamic/wet [kg]	Sub-component	Sub-component manufacturer's part number	Required sub-component material of construction in tender documents	Proposed sub-component material of construction	Quantity
1	TTTTTTTT	XXX/YYY/ZZZ	AAAAAA	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	
			BBBBBB	GGG-HHH-	JJJJJJ	SSSSSS	

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

				FFF			
			CCCCCC	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	
			DDDDDD	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	
			FFFFFFF	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	
			GGGGGG	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	

Note: Capitalized letters are to be replaced by actual information

Document 5: Previous Experience –

- **Document 5A:** Manufacturers list of previous installations in OECD countries (not including Israel) – the list shall be in the following format:

No.	Year of installation	WWTP name	Country	Design capacity of WWTP [m3/day]	Model type of installed equipment	Contact name, telephone, e-mail
1						

- **Document 5B:** Manufacturers list of previous installations in Israel) – the list shall be in the following format:

No.	Year of installation	WWTP name	Country	Design capacity of WWTP [m3/day]	Model type of installed equipment	Contact name, telephone, e-mail
1						

- **Document 5C:** Name list of the service team in Israel – a list shall be in the following format:

No.	Name of qualified technician (first and last name)	Number for years working on equipment from the specific manufacturer	Number of years' experience	Contact name, telephone, e-mail
1				
2				
3				
4				

If the submittal is not accepted, the contractor shall revise the submittal in accordance with the Client's/Client's designer's remarks.

The resubmittal shall include the entire submittal package, and all changes shall be marked (using "Track Changes"). The re-submittal shall be designated with an updated revision number.

Revised submittals that are not marked and with updated revision numbers shall not be checked and shall be handed back to the contractor and shall not be approved.
The contractor must use the approved submittal as the official document for procurement.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

14. Factory Acceptance Test

After complete manufacturing of the system the manufacturer shall notify the client that the entire scope of equipment supply has been completed and is ready for the factory acceptance test.

Sixty (60) days prior to the factory visit, the supplier shall send the following:

Updated submittal documents (1 through 5) as required above in a final version, stamped with "final version", with no marked changes on it.

Document 6: Certified installation drawings – certified final drawings of the equipment including dimension prints detailing equipment dimensions, installation details including but not limited to all required anchor bolt locations, weights, grove locations, openings, access areas and channel connection details etc. All drawings will be also provided in electronic files – CAD 2018 format. The electronic file drawings shall be both in 2D and 3D.

Document 7: Electrical drawings – The following technical data shall be provided:

- **Document 7A:** Complete wiring diagrams for the all the components supplied,
- **Document 7B:** Complete P&ID drawings of the equipment including the required control diagrams
- **Document 7C:** Control Narrative for Process Control
- **Document 7D:** Complete I/O lists and other process related information
- **Document 7E:** Detailed communication tables. These communication tables shall include but not limited to addresses and data for all types of events, motor status, instrumentation information, valve positions, motor speeds, power consumption, input and output discrete and analog raw data.

Document 8: Manufacturer's recommended procedures for jobsite storage and handling of equipment.

Document 9: Dedicated Installation, Operation and Maintenance Manuals: Prior to delivery of equipment and updated as required during installation of the equipment, the manufacturer shall furnish complete and detailed installation, operation and maintenance manuals which shall include the following information as a minimum requirement:

1) A description of each equipment and item, normal operating characteristics and limiting conditions including but not limited to performance curves, engineering data etc.
2) Assembly, installation and adjustment instructions.
3) Electrical diagrams, control philosophy and shop drawings for installation
4) Complete descriptive literature of all materials and components furnished.
5) Erection drawings with equipment mark numbers
6) Guide for trouble shooting with easy to read tables and charts
7) Lifting instructions
8) Field test protocols in line with the specification tests
9) Start-up instructions
10) Operating instructions
11) Routine maintenance and preventive maintenance schedule instructions
12) Control software documentation
13) Malfunction detection instructions
14) Safety instructions
15) Spare parts list and ordering procedure, including recommended quantities of spare parts to be stored onsite.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Document 10: Complete part list of the equipment to be tested. This shall be identical to what is required to be supplied by the manufacturer.

Document 11: Copy of the internal quality acceptance tests to be performed by the manufacturer

Document 12: Written approval of the supplier that the equipment fully complies with all that required in the tender specifications and has passed all internal quality acceptance.

The factory acceptance test shall proceed only after the documentation has been approved by the Client and the Client's Designer.

In case the local control panel is manufactured in Israel, the manufacturer shall conduct the FAT test with the specific equipment at manufacturer's factory with manufacturer's control panel that has identical functional hardware and software to what will be provided for the Ashdod project.

The factory acceptance test shall be witnessed by the client's representative.

The factory acceptance test shall include but not limited to:

a. Verifying that the equipment has passed the manufacturers acceptance test procedure, and a report of compliance has been providing proof of this.
b. Visual inspection that the equipment is of high quality as detailed below:
    1) no damages or flaws are seen.
    2) no corrosion is seen.
    3) all critical sizes including - thickness, length, width conform to the specifications
    4) all materials provided are accordance with specifications this shall be conducted by proof of material tracing and using a handheld calibrated spectrometers that shall be on-site and operational during the FAT.
    5) complete passivation on stainless steel components has been conducted and proper internal documentation has been provided.
    6) no non-similar metals have been connected
    7) all fastening equipment has been provided
    8) motors plates are in accordance with specs and what has been offered
    9) plastic/rubber parts are new and not cracked
    10) name plate is identical to what was required
c. Conducting five (5) non-destructive welding tests based on colour penetrating tests based on ISO-3452. The location of the tests to be conducted shall be determined by the client representative. If one out of the tests fails, the entire PE system shall not pass.
d. Dry operation of the PE system for a period of 30 minutes without mechanical failures. The operation shall be smooth, and the following measurements shall be monitored and checked to be identical or better than what was offered:
    1) Number of rotations and their frequency
    2) Voltage
    3) Amperage
    4) Test duration
    5) Vibration measurements that the equipment does not vibrate more than 4.5 mm/sec
e. Show that all the protective switches are operational.

After completion of the factory acceptance test, a test report shall be completed by a certified engineer and signed by the PE system manufacturer. This report shall record all the necessary information on the procedure and the

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

results of the tests. It shall specify the following:

1. Full documentation of the visual inspection as required above.

2. A summary of the non-destructive welding tests including location of welds tested and the test results.

3. Documentation of the dry run tests including the test data, the place of the test and the names of the supervisor and other participants and the following technical data:
   a. for the PE system:
      i. the owner, site and purpose of installation, manufacturer,
      ii. the type and serial number,
      iii. the year of manufacture, and
      iv. a short technical description giving operational data, auxiliaries and their drive and any other specific features.
   b. for the driving unit, generally the same items specified for the PE system, but in particular those which are essential for establishing the specified performance.

   In addition, the documentation shall include:

   a. The program of the procedure and diagram of the test arrangement indicating location of measuring points, instruments used and their calibration records.

   b. a record of the test run together with a table of the average values of the important readings and the time they were taken. If possible, a record of the maximum and minimum readings. Copies of the log sheets and of any readouts from an automatic recorder etc.

   c. An indication of any unscheduled occurrence which was noted during the test.

   d. A comparison of the actual performance with the guaranteed values or data and a statement of whether the contract values have been met or not.

Positive acceptance – The PE system must pass the above-mentioned tests

Negative acceptance - if after a second set of tests show non-compliance, the entire scope of supply shall be annulled.

15. Site Acceptance Tests (SAT)

15.1 General

The site acceptance tests shall include:

a. Conducting and approved completion of the dry-running tests
b. Conducting and approved completion of specific equipment performance tests
c. Conducting and approved completion of clean water tests
d. Conducting and approved completion of wastewater tests

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

15.2 Dry-running tests

Dry-running tests shall only be performed on equipment that allows dry-running, such as electric boards, blowers, some instruments, etc.

Complete I/O tests shall be conducted, and simulation of the process will be accomplished.

No dry-running tests may be performed on equipment that must be operated with water, such as pumps, etc.

The supplier shall provide the client, manufacturers written approval that supplied equipment is in accordance with the manufacturer's instructions.

The supplier shall provide calibration documents the equipment has been calibrated.

15.3 Specific Equipment Performance Tests

The specific performance tests shall be carried out along the complete designed operating range of each specific piece of equipment.

The performance tests shall be carried out in the presence of both the client's representative and the supplier's authorized representative.

The duration time of the performance tests shall be in accordance with the manufacturer's specific instructions. At the end of each performance test the manufacturer's representative shall sign a document stating the equipment have been installed in according to the manufacturer's recommendations, the equipment has passed all performance tests for the specific equipment and that the equipment is entitled to have the extended warranty as required by the tender.

15.4 Clean Water Tests

The equipment covered under this specification shall undergo clean water testing for a limited duration in accordance with the manufacturer's instructions.

On-site clean water tests shall be conducted on the PE system in conjunction with each of the centrifuges to validate the operational functionality of all system components

Positive acceptance – The PE system must pass the following tests:

- Visual inspection,
- Fully operational system

Negative acceptance - if after a second set of tests show non-compliance the entire scope of supply shall be annulled.

15.5 Wastewater (Sludge) Tests

Operating the plant with wastewater shall not commence until the clean water tests have been completed and approved.

Operating the PE system with polymer shall not commence until receiving the following documentation:

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

- Complete equipment submittals – Documents 1 through 12 – in 5 copies in colour prints and in electronic file – PDF, DWG and WORD files
- Written approval from the manufacturer that the equipment is ready for operation

The PE system shall shall operate during the 30-day wastewater test with no substantial equipment malfunctions.

A substantial equipment malfunction is defined as:

- The equipment has been inoperable for a period of more than 24 hours and requires a qualified technician from the manufacturer/supplier to mitigate the problem.

- The equipment has been inoperable for more than 3 times and required a qualified technician from the manufacturer/supplier to mitigate the problem regardless of the down-time period.

- The accumulative down-time for all types of malfunctions (with or without the assistance of a qualified technician of the manufacturer or supplier) shall be no more than 36 hours.

Should a substantial malfunction occur, the wastewater test period will be reset. In all cases, the manufacturer's local representative is required to arrive on site within 6 hours of the incident during standard weekday working hours, and within 24 hours during weekends or outside of regular work hours.

A senior manufacturers engineer (together with the local supplier's technician) shall be present at the Ashdod WWTP site in the following circumstances:

a. **Scenario A** - The contractor has not been capable of passing the 30 day wastewater test within 80 days.
b. **Scenario B** – A serious event has occurred where the PE system causes an issue that leads to a cascade of malfunctions, resulting in the a situation where the thickeners cannot treat fully the amount of sludge produced. In such circumstances, the entire plant would be affected.

In Scenario A, a senior manufacturer's engineer will arrive on site within one month.

In Scenario B, a local technician will arrive within 4 hours, while the manufacturer's senior engineer is expected on-site within one week of the incident.

The contractor shall be fully responsible for all expenses associated with the manufacturer's senior personnel (including work, travel, accommodations, etc.), as well as costs related to local technical representatives, testing, tasks, and any other necessary expenditures required to address malfunctions and equipment non-compliance issues.

Furthermore, a qualified technician from the local supplier shall be present at the Ashdod WWTP fifteen days after initial system operation to assess its performance. Following this evaluation, a detailed report prepared by the technician and approved by an authorised engineer from the manufacturer must be submitted.

Positive acceptance – pass the 30-day test with no substantial equipment malfunction.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Negative acceptance - if after 120 days the equipment does not pass the Wastewater Tests the entire equipment package shall be considered non-compliant as defined in the contract.

16. Warranty

The PE system package for the centrifuge thickeners provided under this Specification will carry a warranty for **one (1) year, starting from the date the equipment passes the wastewater (sludge) acceptance test**.

The manufacturer shall provide the client the manufacturer's warranty made in favour of the client, that the equipment supplied shall be warranted by the manufacturer to be free from defects in design, workmanship, and material for the duration of the Manufacturers warrantee period.

The manufacturer shall provide specific instructions on how to store the equipment until installation and from installation until continuous operation. The manufacturer's representative shall from time to time visit the storage facilities and update project management on the storage conditions. If the manufacturer's representative sees that the storage conditions are not satisfactory, due notice must be given promptly.

Equipment shall be tested in accordance with the manufacturer's instructions. The manufacturer shall provide documentation approving the installation and operation of the equipment.

If any part of the equipment supplied under this Specification should fail during the warranty period, the defective part shall be replaced immediately at the manufacturers' expense. All work associated with fixing the equipment will also be borne by the manufacturer. If for any reason the same equipment breaks down consecutively with the same malfunction, the manufacturer's technician shall provide a site visit for evaluation on the manufacturers' expense. If the equipment continues to malfunction (over a period of 5 months) the manufacturer shall replace the entire package at the manufacturers expense. If the malfunction continues to other units as well, the manufacturer shall replace all the packages in their entirety on the manufacturers expense. If in spite of all the replacements, the system continues to malfunction, the manufacturer shall rebate the client the complete cost of the system and pay all damages as a result of the equipment failure.

In addition, the manufacturer shall guarantee the following:

1. The equipment that is offered is represented in Israel and technical assistance shall be given locally for a period of at least 7 years.
2. The equipment manufacturer shall guarantee the availability of spare parts for 7 years from the day of commissioning.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Specification number 04044-MEC-14.3-GEN-2.01 for the supply of the BIOGAS EQUIPMENT

version 2.01

1. General

The Ashdod domestic sewage treatment plant is based on primary clarifiers followed by an activated-sludge process.

Primary sludge from the primary clarifiers and secondary sludge is further treated in two anaerobic digesters. Biogas will be generated by the anaerobic stabilization process of the sludge.

This specification details the specification for biogas equipment for the anaerobic digester. The Contractor shall supply and erect a complete system for the collection and storage of gas produced in the digesters and for the supply of this gas to the biogas system (see tie-in locations on drawings) It is stressed that the gas system shall be supplied together with all interconnecting piping and all related and auxiliary equipment.

All equipment items supplied for the gas system which are in contact with, or which may come into contact with, the biogas (including, but not limited to, piping, flanges, accessory parts, screens, etc.) shall be constructed entirely of stainless steel grade 316L.

Where stated in the specific clause, parts may be supplied manufactured from aluminium, provided that the manufacturer supplies approval from the relevant authorities and demonstrates that the aluminium grade and coating/treatment used is suitable for the specific biogas composition and operating conditions.

The design and working drawings (including erection drawings) for all components of the Gas Collection, Storage and Supply System shall be reviewed, approved and signed off by the Israeli Standards Institute.

All of the costs associated with the Israel Standards Institute services shall be borne by the Contractor and these services do not in any way absolve the Contractor from any responsibility for the work in this Section.

The equipment and design shall adhere in its entirety to ANSI/CSA B149.6-15 Code for digester, landfill gas and bio generation and utilization.

It should be noted that all biogas equipment shall be subject approval at site by the Israeli Standards Institute as required by the tender documents.

See P&ID drawing for details 04044_14.3_PID_GEN-075_01, 04044_14.4_PID_GEN-076_01, 04044_15.0_PID_GEN-078_01

Medium:				
-	type		:	biogas
-	temperature min./max.	°C	:	10 - 70
Average composition of biogas:				
-	CH4	%	:	61 - 65
-	CO2	%	:	34 - 37
-	N2	%	:	0 - 0.2

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

-	H2	%	:	0 - 0.2
-	H2S	%	:	0.025 - 0.6
-	traces of		:	halogenated hydrocarbons, C-N alkanes and C-N cyclo-alkanes

Site conditions:

-	area classification		:	explosion proof as required in the NFPA 820 Class 1, division 1, group D
-	ambient temperature min/max.	°C	:	5 / 45
-	humidity	%	:	approx. 85
-	sandstorm		:	applicable
-	site elevation		:	30 m above sea level
-	site location		:	approx. 3.3 km from the Mediterranean Sea

Scope of supply:

- Gas hood
- Emergency vent & manhole cover
- Three-way safety selector valve
- Combination pressure/vacuum relieve valve and flame arrestor
- Horizontal flame arrester
- Sediment trap
- Condensate accumulator
- Thermal valve
- Back pressure valve & horizontal flame arrestor
- Enclosed flare
- Additional requirements as described
  Preparing the FAT and SAT tests etc.
- On-site supervision by a qualified representative of the manufacturer of the installation
- Providing approval that the equipment has been installed by the contractor in full accordance with the manufacturer's specific instructions.
- The presence of the manufacturer's or approved representative technician during the specific equipment performance test at the Ashdod WWTP as required by this specification.
- The presence of the manufacturer's or approved representative technician during the initial clean water commissioning at the Ashdod WWTP as required by this specification.
- The presence of the manufacturer's technician or approved representative during the initial wastewater water commissioning at the -Ashdod WWTP as required by this specification.
- The presence of the manufacturer's technician or approved representative 45 days after initial operation with wastewater for operation evaluation of the system.
- The presence of the manufacturer's technician at the Ashdod site in case of a substantial malfunction as required by this specification.
- On-site training by the manufacturer's technician or approved representative

2. Previous Experience

All equipment to be supplied shall be solely made in OECD countries.

Manufacturer shall be successful in the experience of manufacture, operation, and servicing the biogas equipment, size, quality, performance, and reliability equal to that specified. The manufacturer shall submit evidence of experience as detailed below:

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

a. having supplied in OECD countries (excluding Israel), at least twenty-five (25) installations of similar type and size that have been in successful operation for at least five (5) years.
b. having supplied in Israel biogas safety accessories and flares in at least three (3) installations that have been successful for at least 3 years.

The Israeli supplier-representative shall show that the company operates a qualified service team in Israel with at least 3 qualified technicians with previous experience in servicing the proposed equipment for at least 2 years.

3. Main data

All equipment shall be provided from a single manufacturer.

All flange connections shall be in accordance with the ANSI specifications.

3.1 Gas hood

Purpose: collects biogas from the anaerobic digester and transfers it to the piping system. :

Manufacturer		:	To be supplied by Shand&Jurs, Varec or approved equivalent by the Client's Designer
Number	units	:	1
Biogas flow @ 20C (min/average/max)	m3/hr	:	20/100/150
Pressure (min/average/max)	mbar	:	20/40/60
area classification		:	explosion proof as required in the NFPA 820 Class 1, division 1, group D
Connection standard		:	ANSI

Apertures:
- 24-inch manhole with bolted blind flange and handles
- 4-inch pipe for pressure/vacuum relieve system
- 1-inch pipe for internal water spray unit for foam suppression
- 4-inch side pipe for biogas discharge

The gas hood shall be attached to the digester roof by flange and bolts.

Material of construction	:	SS316L with spark resistant design

3.2 Emergency vent & manhole cover

Purpose: emergency venting of excess pressures and for tank venting and examination.

Manufacturer		:	Shand&Jurs, Varec or approved equivalent by the Client's Designer
Number	units	:	4
Diameter	inch	:	24
Pressure relief	mbar	:	50
Area classification		:	explosion proof as required in the NFPA 820 Class 1, division 1, group D
Connection standard		:	ANSI
Connection type		:	flange and bolts.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Power supply	V	:	24 DC

Features to be included:
- proximity switch to signal when pressure device is relieving

Material of construction:

-	base	:	SS316
-	pallet	:	SS316
-	seat	:	SS316
-	Internal diaphragm clamp ring	:	SS316
-	load weights	:	Lead
-	fasteners	:	SS316
-	hinge arm	:	SS316
-	hinge pin	:	SS316
-	diaphragm	:	FEP Teflon
-	backup disk	:	N-8090

3.3 Three-way safety selector valve

Purpose: permits the safe and efficient maintenance of the redundant pressure relief systems without and process interruptions. :

Manufacturer		:	Shand&Jurs, Varec or approved equivalent by the Client's Designer
Number	units	:	1
Diameter	inch	:	4-inch inlet and two 4 inch outlet
Explosion proof classification		:	

Features to be included:
- one valve needed for switching from one pressure relive system to another
- smooth operation allowing full flow yet requires low torque
- includes red position indicator and lockout protection
- no need for depressurizing the system

Working pressure	mbar	:	60
Area classification		:	explosion proof as required in the NFPA 820 Class 1, division 1, group D
Connection standard		:	ANSI
Connection type		:	flange and bolts.
Operator		:	worm gear

Material of construction:

-	body	:	SS316
-	rotor	:	SS316
-	trim	:	SS316
-	seal	:	Buna -N
-	isolation disk, shaft, retraction brush	:	SS316
-	fasteners	:	SS316

Parts may be supplied manufactured from aluminium, provided that the manufacturer supplies approval from the relevant authorities and demonstrates that the aluminium grade and coating/treatment used is suitable for the specific biogas composition and operating conditions.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

3.4 Combination pressure/vacuum relieve valve and flame arrester

Purpose: Prevents over pressurization or vacuum conditions in the digester. It shall allow for adjusting the pressure/vacuum values. The system shall also include a positive flame stop. Two sets will be provided on each digester to allow for servicing of one set while keeping the digester in service.

Manufacturer		:	Shand&Jurs, Varec or approved equivalent by the Client's Designer
Number	units	:	2
Diameter	inch	:	4
Biogas flow @ 20C (min/average/max)	m3/hr	:	20/100/150
Pressure (min/average/max)	mbar	:	30/30/40
Pressure drop	mbar	:	no more than 10
Area classification		:	explosion proof as required in the NFPA 820 Class 1, division 1, group D
Maximum leak rate@95%set pressure	m3/hr	:	no more than 0.85
Connection standard		:	ANSI
Connection type		:	flange and bolts.

Features to be included:

- allows for easy maintenance and inspection without the need for dismantling the system from the pipe.
- entire bank assembly shall slide easily out of the arrester housing to facilitate inspection and cleaning.

Material of construction:

-	body	:	SS316
-	cover	:	SS316
-	hood	:	SS316
-	seats	:	SS316
-	stem guide	:	SS316
-	pallets	:	SS316
-	pressure stem	:	SS316
-	vacuum stem	:	SS316
-	screens	:	SS316
-	hardware	:	SS316
-	diaphragm	:	FEP Teflon
-	bank assembly material (for FA)	:	SS316

:

Parts may be supplied manufactured from aluminium, provided that the manufacturer supplies approval from the relevant authorities and demonstrates that the aluminium grade and coating/treatment used is suitable for the specific biogas composition and operating conditions.

:

3.5 Horizontal flame arrester

Purpose: provide a positive flame stop in the biogas piping. The system provides the propagation of fire while minimizing the flow capacity with minimum pressure drop. The system quenches the flame by cooling the flame to below its ignition temperature.

Manufacturer		:	Shand&Jurs, Varec or approved equivalent by the Client's Designer
Type		:	plate
Number	units	:	2
Diameter	inch	:	4

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Biogas flow @ 20C (min/average/max)	m3/hr	:	20/100/150
Pressure (min/average/max)	mbar	:	20/30/40
Pressure drop	mbar	:	no more than 10
Area classification		:	explosion proof as required in the NFPA 820 Class 1, division 1, group D
Connection standard		:	ANSI
Connection type		:	flange and bolts.

Features to be included:

- allows for easy maintenance and inspection without the need for dismantling the system from the pipe.
- entire bank assembly shall slide easily out of the arrester housing to facilitate inspection and cleaning.

Material of construction:

-	housing material	:	SS316
-	bank assembly material	:	SS316

-

Parts may be supplied manufactured from aluminium, provided that the manufacturer supplies approval from the relevant authorities and demonstrates that the aluminium grade and coating/treatment used is suitable for the specific biogas composition and operating conditions.

3.6 Sediment trap

Purpose: Collect moisture and remove pipe scale and particulates. These devices shall be installed at the end of long pipe runs, and anywhere the gas may be cooled or compressed resulting in condensation. The method for removal is based on providing a centrifugal force and a drop in velocity.

Manufacturer		:	Shand&Jurs, Varec or approved equivalent by the Client's Designer
Type		:	centrifugal
Number	units	:	1
Diameter	inch	:	4
Biogas flow @ 20C (min/average/max)	m3/hr	:	20/100/150
Pressure (min/average/max)	mbar	:	20/30/40
Pressure drop	mbar	:	no more than 10
Area classification		:	explosion proof as required in the NFPA 820 Class 1, division 1, group D
Connection standard		:	ANSI
Connection type		:	flange and bolts.

Features to be included:

- cooling coil to supplement the removal of moisture in the gas
- easy cleanout
- sight glass
- SS316 isolation valves

Material of construction:

-	tank material	:	SS316
-	sight glass valves	:	SS316
-	cooling coil	:	SS316
-	soft goods	:	Buna N

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

3.7 Condensate Accumulator

Purpose: designed for the removal and storage of liquid condensation from biogas while maintaining system pressure integrity. These devices shall be installed in conjunction with the sediment trap.

Manufacturer		:	Shand&Jurs, Varec or approved equivalent by the Client's Designer
Number	units	:	1
Diameter	inch	:	4
Drain diameter	inch	:	2
Tank volume	liter	:	125
Biogas flow @ 20C (min/average/max)	m3/hr	:	20/100/150
Pressure (min/average/max)	mbar	:	20/30/40
Pressure drop	mbar	:	no more than 10
Area classification		:	explosion proof as required in the NFPA 820 Class 1, division 1, group D
Connection standard		:	ANSI
Connection type		:	flange and bolts.
Power supply	V	:	24 DC

Features to be included:

- liquid level switches (high and low) that activate the drip line solenoid – NEMA 7
- drip line solenoid for automatic discharging of the accumulated liquid – NEMA 7
- easy cleanout
- sight glass for visual indication of condensate level with SS316 valve, SS316 guard rods, and SS316 drain cock
- SS316 isolation valves

Material of construction:

- tank material : SS316
- sight glass valves : SS316
- soft goods : Buna N

4. Protective coatings

All Stainless-steel components shall undergo a complete passivation - by immersion process. No spray treatment or painting shall be allowed. The internal process shall be documented.

All carbon steel surfaces shall be coated except for stainless steel surfaces.

Welding details between parts shall be conducted in accordance with best practices as outlined in chapter 5.5 "Geometric Considerations" given in Design of Municipal Wastewater Treatment Plants – Manual of Practice #8 fifth edition.

All welds shall be cleaned before passivation.

No field welds shall be allowed.

Any ferrous metal surfaces that are not SS shall be coated. The coatings shall be completely shop applied (no field finishing) and shall be verified by the following ISO standards tests or any other equivalent standard approved by the client:

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

-	Painting layers adhesion	:	ISO 2409:2007 – Cross cut test ISO 4624:2016 – Pull of test for adhesion
-	Preparation of steels before painting	:	ISO 8501-1:2007 - preparation of steel substrates before application of paints and related products - Visual assessment of surface cleanliness ISO 8503-1:2012 - Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Surface ISO 8503-1- 5:2012 - Preparation of steel substrates Before application of paints and related products – surface roughness characteristics of blast-cleaned steel substrates

5. Fastening materials

Flanges		:	ANSI
Bolts			
-	Thread type	:	M
-	Bolt head type	:	Hex
-	Identification	:	in accordance with ISO 3506-1
-	Length	:	thread shall protrude at least 2 thread pitches and no more than three thread pitches.
-	Material	:	SS316L
Nuts			
-	Style of nuts	:	Hex
-	Identification	:	in accordance with ISO 3506-2
-	Material	:	SS316
Washers - material		:	SS316
Spring washers - material		:	SS316

6. Nameplates

- a stainless steel 316 identification nameplate shall be fixed to the equipment.
- all information provided shall be engraved (not printed)
- the nameplate shall include the following information:

    - Manufacturer's name
    - Model number
    - Serial number
    - Tag number from P&ID
    - Date of manufacture
    - Power supply
    - Protection rating
    - Amperage
    - Speed
    - Rated capacity

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

  - All other pertinent data

- motor data shall include in addition:

  - Number of poles
  - Electrical connection
  - Efficiency
  - Isolation class
  - Service factor

7. Spare parts

Spare parts to be supplied within the scope of supply shall adhere to the following:

- All spare parts shall be identical and interchangeable with the original parts.
- All spare parts shall be properly packed and clearly labelled separately and packed in containers.
- Each container will be labelled showing the contents of the container.
- Suitable provisions shall be made to protect the spare parts against corrosion.

8. Submittals

To obtain approval from the Client's Designer, submittal documents shall be prepared. The submittal shall provide standard documentation for easy reference. Submittals that are not in accordance with this requirement will be automatically disqualified. All submitted documents shall be in English only.

Document 1: First page:

a. Equipment Name
b. Tag number (or numbers) in accordance with the P&ID drawings
c. Manufacturer's name
d. Model Number
e. Equipment country of origin
f. Supplier's signature
g. Contractor's signature
h. Date
i. Version number

Document 2: Signed documents by manufacturer - Tender specification, the relevant P&ID and the specific drawings that pertain to the specific equipment shall be signed on each page by the manufacturer and the local certified supplier stating that the proposed equipment is in full compliance with all the tender and this specification requirements.

Document 3: Technical data - Technical data that verifies full compliance with this specification. The data shall be submitted in the following manner, and shall include (but not limited to) the following:

- **Document 3A**: technical data sheets, including the manufacturer's technical offer
- **Document 3B**: electrical wiring drawings, control configuration, proposed software, proposed communications protocol, power requirements, electrical standards adopted, etc.
- **Document 3C**: brochures,
- **Document 3D**: performance curves and calculations (as required in the specification),

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

- **Document 3E**: drawings of proposed equipment (detailing dimensions and proposed installation),
- **Document 3F**: standard installation manual and O&M manuals.

Document 4: Bill of Materials – A Bill of Materials of all components to be supplied. The bill of materials shall be provided in a table format as detailed below:

No.	Name of component	Weight Static/dynamic/wet [kg]	Sub-component	Sub-component manufacturer's part number	Required sub-component material of construction in tender documents	Proposed sub-component material of construction	Quantity
1	TTTTTTTT	XXX/YYY/ZZZ	AAAAAA	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	
			BBBBBB	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	
			CCCCCC	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	
			DDDDDD	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	
			FFFFFFF	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	
			GGGGGG	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	

Note: Capitalized letters are to be replaced by actual information

Document 5: Previous Experience –

- **Document 5A:** Manufacturers list of previous installations in OECD countries (not including Israel) – the list shall be in the following format:

No.	Year of installation	WWTP name	Country	Design capacity of WWTP [m3/day]	Model type of installed equipment	Contact name, telephone, e-mail
1						

- **Document 5B:** Manufacturers list of previous installations in Israel) – the list shall be in the following format:

No.	Year of installation	WWTP name	Country	Design capacity of WWTP [m3/day]	Model type of installed equipment	Contact name, telephone, e-mail
1						

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

- **Document 5C:** Name list of the service team in Israel – a list shall be in the following format:

No.	Name of qualified technician (first and last name)	Number for years working on equipment from the specific manufacturer	Number of years' experience	Contact name, telephone, e-mail
1				
2				
3				
4				

If the submittal is not accepted, the contractor shall revise the submittal in accordance with the Client's/Client's designer's remarks.

The resubmittal shall include the entire submittal package, and all changes shall be marked (using "Track Changes"). The re-submittal shall be designated with an updated revision number.

Revised submittals that are not marked and with updated revision numbers shall not be checked and shall be handed back to the contractor and shall not be approved.

The contractor must use the approved submittal as the official document for procurement.

9. Factory Acceptance Test

For this equipment no client's witness factory acceptance test is required.

After complete manufacturing of the system the manufacturer shall notify the client that the entire scope of equipment supply has been completed and is ready for the factory acceptance test.

Sixty (60) days prior to the shipment, the supplier shall send the following:

Updated submittal documents (1 through 5) as required above in a final version, stamped with "final version", with no marked changes on it.

Document 6: Certified installation drawings – certified final drawings of the equipment including dimension prints detailing equipment dimensions, installation details including but not limited to all required anchor bolt locations, weights, grove locations, openings, access areas and channel connection details etc. All drawings will be also provided in electronic files – CAD 2025 format. The electronic file drawings shall be both in 2D and 3D.

Document 7: Electrical drawings – The following technical data shall be provided:

- **Document 7A:** Complete wiring diagrams for the all the components supplied,
- **Document 7B:** Complete P&ID drawings of the equipment including the required control diagrams
- **Document 7C:** Control Narrative for Process Control
- **Document 7D:** Complete I/O lists and other process related information
- **Document 7E:** Detailed communication tables. These communication tables shall include but not limited to addresses and data for all types of events, motor status, instrumentation information, valve positions, motor

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

speeds, power consumption, input and output discrete and analog raw data.

Document 8: Manufacturer's recommended procedures for jobsite storage and handling of equipment.

Document 9: Dedicated Installation, Operation and Maintenance Manuals: Prior to delivery of equipment and updated as required during installation of the equipment, the manufacturer shall furnish complete and detailed installation, operation and maintenance manuals which shall include the following information as a minimum requirement:

1) A description of each equipment and item, normal operating characteristics and limiting conditions including but not limited to performance curves, engineering data etc.
2) Assembly, installation and adjustment instructions.
3) Electrical diagrams, control philosophy and shop drawings for installation
4) Complete descriptive literature of all materials and components furnished.
5) Erection drawings with equipment mark numbers
6) Guide for trouble shooting with easy to read tables and charts
7) Field test protocols in line with the specification tests
8) Start-up instructions
9) Operating instructions
10) Routine maintenance and preventive maintenance schedule instructions
11) Control software documentation
12) Malfunction detection instructions
13) Safety instructions
14) Spare parts list and ordering procedure, including recommended quantities of spare parts to be stored onsite.

Document 10: Complete part list of the equipment to be tested. This shall be identical to what is required to be supplied by the manufacturer.

Document 11: Copy of the internal quality acceptance tests to be performed by the manufacturer

Document 12: Written approval of the supplier that the equipment fully complies with all that required in the tender specifications and has passed all internal quality acceptance.

The shipment shall proceed only after the documentation has been approved by the Client and the Client's Designer.

10. Site Acceptance Test (SAT)

10.1 General

The site acceptance tests shall include:

a. Conducting and approved completion of the dry-running tests
b. Conducting and approved completion of specific equipment performance tests
c. Conducting and approved completion of clean water tests
d. Conducting and approved completion of wastewater tests

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

10.2 Tests on equipment upon arrival

All equipment that arrives at site shall be inspected as follows:

Visual inspection that the equipment is of high quality as detailed below:

1) no damages or flaws are seen,
2) no corrosion is seen
3) all critical sizes including – length, diameter, wall thickness
4) all materials provided are accordance with specifications this shall be conducted by proof of material tracing and using a handheld calibrated spectrometers that shall be on-site and operational during the FAT.
5) complete passivation on stainless steel components has been conducted
6) no non-similar metals have been connected
7) all fastening equipment has been provided
8) motors plates are in accordance with specs and what has been offered
9) plastic/rubber parts are new and not cracked
10) name plate is identical to what was required

It should be noted that all equipment shall be subject approval at site by the Israeli Standards Institute as required by the tender documents.

Positive acceptance – the visual inspection shows no flaws.

Negative acceptance - the visual inspection shows flaws. The manufacturer shall mitigate all flows before dry running tests.

10.3 Dry-running tests

Dry-running tests shall only be performed on equipment that allows dry-running, such as electric boards, blowers, some instruments, etc.

Complete I/O tests shall be conducted, and simulation of the process will be accomplished.

No dry-running tests may be performed on equipment that must be operated with water, such as pumps, etc.

The supplier shall provide the client, manufacturers written approval that supplied equipment is in accordance with the manufacturer's instructions.

The supplier shall provide calibration documents the equipment has been calibrated.

A pressure test shall be conducted along the entire system from the gas hood to the flare and gas storage. This shall be conducted with nitrogen gas and shall be in accordance with ANSI149-6:2015.
These tests shall include the preparation of complete documentation of tests conducted. All measuring and recording devices needed to conduct these tests shall be provided by the supplier.

It should be noted that all equipment shall be subject approval at site by the Israeli Standards Institute as required by the tender documents.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

10.4 Specific Equipment Performance Tests

The specific performance tests shall be carried out along the complete designed operating range of each specific piece of equipment.

The performance tests shall be carried out in the presence of both the client's representative and the supplier's authorized representative.

The duration time of the performance tests shall be in accordance with the manufacturer's specific instructions. At the end of each performance test the manufacturer's representative shall sign a document stating the equipment have been installed in according to the manufacturer's recommendations, the equipment has passed all performance tests for the specific equipment and that the equipment is entitled to have the extended warranty as required by the tender.

The tests required include:

- All pipework, flanges, and fittings are installed in accordance with the P&IDs
- All bolted connections are fully tightened to the correct torque
- All welds have been completed and any radiographic or ultrasonic examination records are available
- All temporary construction blanks, spades, and test plugs have been removed (or are documented as intentionally in place)
- All pressure relief and safety devices are installed correctly and set to the correct values
- All instruments, transmitters, and analysers are installed and connected
- All gas detection equipment is installed and calibrated
- Earthing and bonding of all pipework, vessels, and equipment has been completed and tested
- All hazardous area equipment is certified ATEX/IECEx and records are available

10.5 Clean Water Tests

Prior to operating the entire wastewater treatment with clean water for a 30-day period, the following documentation from the manufacturer shall be provided:

- Complete equipment submittals – Documents 1 through 12 – in 5 copies in colour prints and in electronic file – PDF, DWG and WORD files
- Written approval from the manufacturer that the equipment is ready for operation

In this stage the biogas equipment shall do the following test:

a. All sections of the biogas pipework and equipment shall be pressure tested prior to introduction of gas. Tests shall be conducted in accordance with the requirements of this specification and applicable standards. A written test pack shall be prepared for each test section including test limits, instruments used, and records.
b. All Pressure Safety Valves (PSVs), rupture discs, and water seal relief devices shall be tested and verified before the system is placed into operation is shown in the following table:

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Device Type	Test Activity	Acceptance Criteria
Pressure Safety Valve (PSV)	Bench-test or witness set-point test; verify lift pressure	Lifts within ±3% of set pressure; reseats cleanly
Rupture Disc	Certificate verification; visual inspection	Certificate matches design set pressure; no damage or corrosion
Water Seal / Hydraulic Relief	Fill to design water level; apply incremental pressure to confirm relief	Relieves at correct pressure; reseals on depressurization
Vacuum Relief Valve	Apply vacuum test; confirm opens at set point	Opens within ±5% of set vacuum; closes fully on equalization
Flame Arrester	Visual inspection; clean if required; record serial number	No blockage, corrosion, or damage; element certified for gas composition

c. Emergency Shutdown (ESD) System Testing The ESD system shall be fully tested using a Factory Acceptance Test (FAT) report as the baseline, with site acceptance testing (SAT) conducted as follows:

- Simulate each ESD initiating signal (e.g., high pressure, gas detection, high temperature) and confirm correct valve closure and alarm response
- Confirm ESD valve closure times meet the design specification (typically less than 5 seconds -for critical isolation)
- Confirm manual ESD pushbuttons operate correctly from all locations
- Test the ESD logic matrix against the cause and effect diagram
- Confirm ESD system is fail-safe (valves close on loss of power or signal)
- Confirm system reset procedure and interlock bypass documentation

d. Flame and Thermal Protection

- Verify all flame arresters are correctly installed in the direction of flow and certified for the gas composition
- Test all high-temperature trips on flares and boiler/CHP units
- Confirm trace heating systems (where provided) are functional and set correctly

e. Flow Measurement and Metering Verification

All gas flow meters shall be verified against calibration certificates issued by an accredited laboratory. Site verification shall include:

- Confirm installation orientation and upstream/downstream straight pipe lengths comply with manufacturer requirements
- Zero the flow meter with the system at atmospheric pressure
- Compare live flow readings against an independent reference measurement during commissioning gas flow
- Confirm 4-20mA or digital output signals to the control system are correctly scaled and displaying correct engineering units

The manufacturer's local representative shall be present throughout the entire test program and shall confirm, in writing, that the equipment has performed in accordance with this specification.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

10.6 Wastewater (Sludge) Tests

Operating the plant with sludge shall not commence until the clean water tests have been completed and approved.

Prior to introduction of biogas, all sections of the pipework and equipment shall be purged with dry nitrogen to displace air and achieve an oxygen concentration of less than 1% v/v at all venting points. The purge procedure shall be documented and witnessed.

After successfully commissioning with sludge, the supplier will notify the client that the plant is ready for the wastewater site acceptance test.

A manufacturer's technician or authorised local representative must be present within three days of starting the "Wastewater Tests." If they arrive later, the test period will begin only upon their arrival.

The equipment shall operate during the 30-day “Wastewater Test” with no substantial equipment malfunctions due to defects in design, workmanship, material of the equipment and installation. A substantial equipment malfunction is defined as:

- The equipment has been inoperable for a period of more than 24 hours and requires a qualified technician from the manufacturer/supplier to mitigate the problem.

- The equipment has been inoperable for more than 3 times and required a qualified technician from the manufacturer/supplier to mitigate the problem regardless of the down-time period.

- The accumulative down-time for all types of malfunctions (with or without the assistance of a qualified technician of the manufacturer or supplier) shall be no more than 36 hours.

Should a substantial malfunction occur, the clean test period will be reset. In all cases, the manufacturer's local representative is required to arrive on site within 6 hours of the incident during standard weekday working hours, and within 24 hours during weekends or outside of regular work hours.

A senior manufacturers engineer (together with the local supplier’s technician) shall be present at the Ashdod WWTP site in the following circumstances:

a. **Scenario A** - The contractor has not been capable of passing the 30 day wastewater test within 80 days.
b. **Scenario B** – A serious event has occurred where the new biogas equipment causes an issue that leads to a cascade of malfunctions, resulting in the anaerobic digesters not to operate and thus cause them to fail. In such circumstances, the entire plant would be affected.

In Scenario A, a senior manufacturer's engineer will arrive on site within one month.

In Scenario B, a local technician will arrive within 4 hours, while the manufacturer’s senior engineer is expected on-site within one week of the incident.

The contractor shall be fully responsible for all expenses associated with the manufacturer’s senior personnel (including work, travel, accommodations, etc.), as well as costs related to local technical representatives, testing, tasks, and any other necessary expenditures required to address malfunctions and equipment non-compliance issues.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Positive acceptance – pass the 30-day test with no substantial equipment malfunction.

Negative acceptance - if after 120 days the equipment does not pass the Wastewater Tests the entire equipment package shall be considered non-compliant as defined in the contract.

11. Warranty

The biogas equipment package provided under this Specification will carry a warranty for **one (1) year, starting from the date the equipment passes the wastewater acceptance test.**

The manufacturer shall provide the client the manufacturer's warranty made in favour of the client, that the equipment supplied shall be warranted by the manufacturer to be free from defects in design, workmanship, and material for the duration of the Manufacturers warrantee period.

The manufacturer shall provide specific instructions on how to store the equipment until installation and from installation until continuous operation. The manufacturer's representative shall from time to time visit the storage facilities and update project management on the storage conditions. If the manufacturer's representative sees that the storage conditions are not satisfactory, due notice must be given promptly.

Equipment shall be tested in accordance with the manufacturer's instructions. The manufacturer shall provide documentation approving the installation and operation of the equipment.

If any part of the equipment supplied under this Specification should fail during the warranty period, the defective part shall be replaced immediately at the manufacturers' expense. All work associated with fixing the equipment will also be borne by the manufacturer. If for any reason the same equipment breaks down consecutively with the same malfunction, the manufacturer's technician shall provide a site visit for evaluation on the manufacturers' expense. If the equipment continues to malfunction (over a period of 5 months) the manufacturer shall replace the entire package at the manufacturers expense. If the malfunction continues to other units as well, the manufacturer shall replace all the packages in their entirety on the manufacturers expense. If despite all the replacements, the system continues to malfunction, the manufacturer shall rebate the client the complete cost of the system and pay all damages as a result of the equipment failure.

In addition, the manufacturer shall guarantee the following:

1. The equipment that is offered is represented in Israel and technical assistance shall be given locally for a period of at least 7 years.
2. The equipment manufacturer shall guarantee the availability of spare parts for 7 years from the day of commissioning.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Specification number 04044-MEC-14.31-GEN-2.01 for the supply of the MIXER SYSTEMS FOR ANAEROBIC DIGESTERS

version 2.01

1. General

The Ashdod domestic sewage treatment plant is based on primary clarifiers followed by an activated-sludge process.

Primary sludge from the primary clarifiers and secondary sludge is further treated in two anaerobic digesters. The current design utilizes gas mixing. This specification calls for converting the gas system to a jet mixing system. The proposed system for mixing the sludge shall be based on an in-basin jet mixer.

The current mixing system is equipped with four pumps and a jet system manufactured by Vaughan (Rotamix). This specification requests the additional equipment for anaerobic digester #3, which shall also be sourced from Vaughan (Rotamix) to ensure consistency

This specification details the specification for a mixing system for the anaerobic digester #3.

The mixing system shall be comprised of a combination of mixing pumps and mixing nozzles.

The nozzles shall be designed to produce a rotational mixing pattern within the tank, while also producing flow across the middle portion of the tank thereby preventing solids from migrating towards the center. Solids shall be effectively drafted by the nozzle discharge to the outer 30 percent of the tank where the peripheral rotation shall create a homogeneous state throughout the entire process suspending both organic and inorganic solids. The mixing pattern shall effectively prevent mounding in the center of the process and shall mix floatables such as scum and foam into the bulk liquid. The equipment manufacturer shall be responsible for determining mixing assembly quantity, location, and appropriate nozzle angles, and shall provide recommendations on mixing pipe support locations inside of the digesters.

The mixing system shall be designed to allow the development of perfect mixing conditions inside the anaerobic digesters. The time required for development of perfect mixing conditions inside the tanks from the start of operation of the aeration/mixing system shall not exceed 10 minutes.

The difference between the concentration of the suspended solids at any two sampling points inside the digesters under conditions of mixing shall not exceed 10% under varying conditions – see testing procedure below.

The water level within the digester shall be 14.00 meters.

The mixing system pumps shall be specifically designed to pump sludge at heavy consistencies (3 percent to 6 percent typical). Materials shall be macerated and conditioned by the pump as an integral part of the pumping action. The pump shall be able to chop through and pump high concentrations of solids such as plastics, heavy rags, grease and hair balls, wood, paper products and stringy materials without plugging, both in tests and field applications.

The equipment provided shall consider the digester design as seen in drawing 04044_14.3_PID_GEN-075_01.

Quantity	:	1 (one) complete system
Location/position for jet mixing	:	jet equipment in digester, recirculation pump in separate room

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Medium:

-	type		:	anaerobic sludge
-	temperature min./max.	°C	:	20 - 45
-	pH		:	5 - 8
-	density	kg/m^3	:	1,050
-	solids			
	average	gr/m3	:	up to 25,000
	max	gr/m3	:	up to 45,000
-	dissolved oxygen	gr/m3	:	0
-	oxidation/reduction value	mV	:	-300 to -500 (anaerobic conditions)
-	chlorides content	gr/m3	:	up to 300
-	TDS	gr/m3	:	up to 1,500

Site conditions:

-	ambient temperature min/max.	°C	:	5 / 45
-	area classification for in basin equipment		:	explosion proof as required in the NFPA 820 Class 1, division 1, group D
-	humidity	%	:	up to 85
-	sandstorm		:	not applicable
-	site elevation		:	30 m above sea level
-	site location		:	approx. 3.3 km from the Mediterranean Sea

Anaerobic digester #2 dimensions – see drawings:

-	number		:	1
-	volume each tank	m^3	:	5,400
-	Inner height	m	:	15.00
-	Water height	m	:	13.00
-	Internal diameter	m	:	23.00
-	Slope of internal floor		:	flat

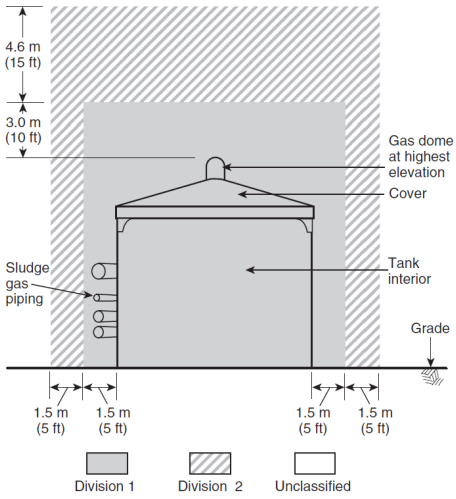
2. General

Requirements:

- The guaranteed minimum mixing velocity shall be 0.17 m/sec.
- The turnover rate shall be at least 5 per hour.
- The complete mixer system shall operate without overload on any component at any point along the entire full speed operating curve.
- The mixer system shall adhere the explosion proof requirements around the anaerobic digester as required by NFPA-820-16 -for clarity see figure 1 below. As for equipment installed outside this area, confer to the NFPA-820-16 requirements.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Figure 1: Anaerobic Digester with Fixed or Floating Cover Above Grade Not Enclosed in a Building – from NFPA 820-16



- Mixers shall be furnished with motors sized to operate continuously at the power requirement for every condition even though the power requirements at the rated condition may be less
- Efficient, reliable and trouble free to operate
- Mixer shall be capable of operating at variable water heights from 13 to 14.4-meter depth
- Quiet in operation and free from vibration – see specifications below

Scope of supply:
- One (1) tank mixing assemblies
- Two (2) foam buster assemblies
- Four (4) recycle chopper pumps with drive units
- Four (4) Base frames for chopper pumps
- 15 m electrical cables ending on the platform in a terminal box
- all parts required for on-site erection, ready for operation, including lubricants
- additional requirements as described
- all fastening accessories – screws, anchor bolts etc
- sampling probe module with retractable probes
- All documentation including but not limited to, shop drawings for installation, O&M manuals, installation manuals etc.
- Project engineering including submittal preparation, design drawings, reviewing the contractors detailed design in applying the manufacturer's equipment, preparing the FAT and SAT tests etc.
- Preparing and allocating all necessary resources for conducting a full FAT procedure in accordance with these specifications witnessed test by client and the manufacturer at the manufacturer's factory site.
- On-site supervision by a qualified representative of the manufacturer of the installation
- Providing approval that the equipment has been installed by the contractor in full accordance with the manufacturer's specific instructions.
- The presence of the manufacturer's or approved representative technician during the specific equipment performance test at the Ashdod WWTP as required by this specification.
- The presence of the manufacturer's or approved representative technician during the initial clean water commissioning at the Ashdod WWTP as required by this specification.
- The presence of the manufacturer's technician or approved representative during the initial wastewater

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

water commissioning at the -Ashdod WWTP as required by this specification.
- The presence of the manufacturer's technician or approved representative 45 days after initial operation with wastewater for operation evaluation of the system.
- The presence of the manufacturer's technician at the Ashdod site in case of a substantial malfunction as required by this specification.
- On-site training by the manufacturer's technician or approved representative

3. In Basin Equipment

3.1 General

One tank mixing system and two foam-buster assembly system shall be provided for the digester.

Manufacturer : Vaughan (Rotamix)

3.2 Tank mixing system

The tank mixing system shall be configured as four (4) double floor mounted assemblies (total of 8 mixing nozzles per tank) receiving a total recirculation flow of at least 360 m3/hr.

Recirculation flow	m3/hr.	:	at least 636
Number of floor assemblies'	units	:	4
Number of nozzles per floor assembly		:	2
Total number of nozzles per digester		:	8
Materials of construction:			
- Assemblies		:	glass lined with hardness of Rockwell 73C
- Nozzles		:	cast ductile iron, 1.0-inch nominal wall thickness.

In addition, zinc anodes prevent galvanic corrosion shall be provided. The exterior of the mixing equipment shall be SSPC-SP5 sandblasted, finished with 3M™ Scotchkote™ 134 Fusion Bonded Epoxy. Ten-year non-prorated warranty for nozzle assembly components.

3.3 Foam-buster assembly

The foam-buster assembly piping shall extend up along the inside wall up to a location 0.3-0.6 m above the top water level, while receiving a portion of the flow noted above. The foam-buster may run continuously and include valving for operation as needed. The number of foam busters shall be three (3). Each foam buster shall receive 115 m3/hr. Foam buster piping will extend up along the wall to a location approximately 0.5-1m above the surface and create an evenly dispersed spray pattern of droplets across the surface. Assemblies are glass lined with hardness of Rockwell 73C. Nozzle is cast ductile iron with 1.0-inch nominal wall thickness. Deflector is hardened CD4MCu SS. Exterior (non-SS) parts are SSPC-SP5 sandblasted and finished with 3M™ scotchkote™ 134 Fusion Bonded Epoxy. Ten-year non-prorated warranty for nozzle assembly components.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

3.4 Chopper pumps

3.4.1 General

Requirements:

- The chopper pump shall be supplied by the manufacturer of the tank mixing system.
- The complete pumping unit shall operate without overload on any component at any point along the pumps entire full speed operating curve.
- Pumps shall be furnished with motors sized to operate continuously at the power requirement for every condition even though the power requirements at the rated condition may be less
- The chopper pump shall be specifically designed to pump waste solids at heavy consistencies without plugging or dewatering of the solids. Materials shall be chopped/macerated and conditioned by the pump as an integral part of the pumping action
- Efficient, reliable and trouble free to operate
- Require a client representative witnessed Factory Acceptance Test in accordance with the ISO 9906 second edition May 1, 2012, Rotodynamic pumps — Hydraulic performance acceptance tests — Grades 1, 2 and 3– hydraulic performance, hydrostatic pressure mechanical and electrical acceptance tests.
- Quiet in operation and free from vibration
- Adequately designed to assume a rigid support of the impeller and to rotate without whip, vibration or undue deflection at all operating speeds and under all operating conditions

3.4.2 Pump – for the mixing system

Manufacturer		:	Vaughan or approved equivalent by the Clients Designer
Type		:	horizontal, end-suction, heavy duty, solids handling, non-clogging, chopper
Number of units:		:	three (3)
Guaranteed Duty Point			
Flow	m^3/hr	:	636
Head	meter	:	10
Minimum combined efficiency	%	:	70
Permissible fluctuations of testing equipment		:	grade 1
Pump acceptance tolerance band		:	1U
Volute type		:	open
Discharge Flange	inch	:	6

3.4.3 Pump – for the foam busters

Manufacturer		:	Vaughan or approved equivalent by the Clients Designer
Type		:	horizontal, end-suction, heavy duty, solids handling, non-clogging, chopper
Number of units:		:	one (1)
Guaranteed Duty Point			
Flow	m^3/hr	:	320
Head	meter	:	10
Minimum combined efficiency	%	:	70
Permissible fluctuations of testing equipment		:	grade 1

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Pump acceptance tolerance band		:	1U
Volute type		:	open
Discharge Flange	inch	:	6

3.4.4 Motors for pumps

Principle		:	electric motor, direct coupled to the pump
Motor type		:	squirrel type rotor inductive
Power supply	V/Hz	:	3 x 400 / 50
Motor efficiency standard		:	IE3
Starting method and control		:	frequency converter
Frequency at max. capacity	Hz	:	50
Frequency at min. capacity	Hz	:	30
Rated speed (max.)	rpm	:	no more than 1500
Pole		:	4
Operating mode		:	S1 – continuous
Lifetime bearings (L_{10h} according to ISO)	h	:	≥ 50,000
Cooling method		:	air fan
Lubrication		:	oil bath
Insulation class		:	H
Protection class		:	IP56

3.4.5 Materials

-	Impeller	:	cast alloy steel heat treated to minimum Rockwell C 60
-	Cutter Bar Plate	:	cast alloy steel or alloy steel heat-treated to minimum Rockwell C 60
-	Cutter Nut	:	cast alloy steel heat treated to minimum Rockwell C 60
-	Upper Cutter	:	cast alloy steel heat treated to minimum Rockwell C 60
-	Pump Shafting	:	heat treated alloy steel
-	Mechanical Seal system specifically designed to require no seal flush	:	Viton O-rings and silicon carbide faces

4. Protective coatings

All Stainless-steel components shall undergo a complete passivation - by immersion process. No spray treatment or painting shall be allowed. The internal process shall be documented.

All carbon steel surfaces shall be coated except for stainless steel surfaces.

Welding details between parts shall be conducted in accordance with best practices as outlined in chapter 5.5 “Geometric Considerations” given in Design of Municipal Wastewater Treatment Plants – Manual of Practice #8 fifth edition.

All welds shall be cleaned before passivation.

No field welds shall be allowed.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Any ferrous metal surfaces that are not SS shall be coated. The coatings shall be completely shop applied (no field finishing) and shall be verified by the following ISO standards tests or any other equivalent standard approved by the client:

-	Painting layers adhesion	:	ISO 2409:2007 – Cross cut test ISO 4624:2016 – Pull of test for adhesion
-	Preparation of steels before painting	:	ISO 8501-1:2007 - preparation of steel substrates before application of paints and related products - Visual assessment of surface cleanliness ISO 8503-1:2012 - Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Surface ISO 8503-1- 5:2012 - Preparation of steel substrates Before application of paints and related products – surface roughness characteristics of blast-cleaned steel substrates

5. Fastening materials

Flanges	:	DIN
Bolts		
- Thread type	:	M
- Bolt head type	:	Hex
- Identification	:	in accordance with ISO 3506-1
- Length	:	thread shall protrude at least 2 thread pitches and no more than three thread pitches.
- Material	:	SS316L
Nuts		
- Style of nuts	:	Hex
- Identification	:	in accordance with ISO 3506-2
- Material	:	SS316
Washers - material	:	SS316
Spring washers - material	:	SS316

6. Nameplates

- a stainless steel 316 identification nameplate shall be fixed to the equipment.
- all information provided shall be engraved (not printed)
- the nameplate shall include the following information:

    - Manufacturer's name
    - Model number
    - Serial number
    - Tag number from P&ID
    - Date of manufacture
    - Power supply

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

- Protection rating
- Amperage
- Speed
- Rated capacity
- All other pertinent data

- motor data shall include in addition:

  - Number of poles
  - Electrical connection
  - Efficiency
  - Isolation class
  - Service factor

7. Spare parts

Spare parts to be supplied within the scope of supply shall adhere to the following:

- All spare parts shall be identical and interchangeable with the original parts.
- All spare parts shall be properly packed and clearly labelled separately and packed in containers.
- Each container will be labelled showing the contents of the container.
- Suitable provisions shall be made to protect the spare parts against corrosion.

8. Submittals

To obtain approval from the Client's Designer, submittal documents shall be prepared. The submittal shall provide standard documentation for easy reference. Submittals that are not in accordance with this requirement will be automatically disqualified. All submitted documents shall be in English only.

Document 1: First page:

a. Equipment Name
b. Tag number (or numbers) in accordance with the P&ID drawings
c. Manufacturer's name
d. Model Number
e. Equipment country of origin
f. Supplier's signature
g. Contractor's signature
h. Date
i. Version number

Document 2: Signed documents by manufacturer - Tender specification, the relevant P&ID and the specific drawings that pertain to the specific equipment shall be signed on each page by the manufacturer and the local certified supplier stating that the proposed equipment is in full compliance with all the tender and this specification requirements.

Document 3: Technical data - Technical data that verifies full compliance with this specification. The data shall be submitted in the following manner, and shall include (but not limited to) the following:

- **Document 3A**: technical data sheets, including the manufacturer's technical offer

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

- **Document 3B**: electrical wiring drawings, control configuration, proposed software, proposed communications protocol, power requirements, electrical standards adopted, etc.
- **Document 3C**: brochures,
- **Document 3D**: performance curves and calculations
- **Document 3E**: drawings of proposed equipment (detailing dimensions and proposed installation),
- **Document 3F**: standard installation manual and O&M manuals.

Document 4: Bill of Materials – A Bill of Materials of all components to be supplied. The bill of materials shall be provided in a table format as detailed below:

No.	Name of component	Weight Static/dynamic/wet [kg]	Sub-component	Sub-component manufacturer's part number	Required sub-component material of construction in tender documents	Proposed sub-component material of construction	Quantity
1	TTTTTTTT	XXX/YYY/ZZZ	AAAAAA	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	
			BBBBBB	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	
			CCCCCC	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	
			DDDDDD	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	
			FFFFFFF	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	
			GGGGGG	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	

Note: Capitalized letters are to be replaced by actual information

If the submittal is not accepted, the contractor shall revise the submittal in accordance with the Client's/Client's designer's remarks.

The resubmittal shall include the entire submittal package, and all changes shall be marked (using "Track Changes"). The re-submittal shall be designated with an updated revision number.

Revised submittals that are not marked and with updated revision numbers shall not be checked and shall be handed back to the contractor and shall not be approved.

The contractor must use the approved submittal as the official document for procurement.

9. Factory Acceptance Test

For this equipment no client's witness factory acceptance test is required.

After complete manufacturing of the system the manufacturer shall notify the client that the entire scope of equipment supply has been completed and is ready for the factory acceptance test.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Sixty (60) days prior to the internal pump testing , the supplier shall send the following:

Updated submittal documents (1 through 4) as required above in a final version, stamped with "final version", with no marked changes on it.

Document 5: Certified installation drawings – certified final drawings of the equipment including dimension prints detailing equipment dimensions, installation details including but not limited to all required anchor bolt locations, weights, grove locations, openings, access areas and channel connection details etc. All drawings will be also provided in electronic files – CAD 2025 format. The electronic file drawings shall be both in 2D and 3D.

Document 6: Electrical drawings – The following technical data shall be provided:

- **Document 6A:** Complete wiring diagrams for the all the components supplied,
- **Document 6B:** Complete P&ID drawings of the equipment including the required control diagrams
- **Document 6C:** Control Narrative for Process Control
- **Document 6D:** Complete I/O lists and other process related information
- **Document 6E:** Detailed communication tables. These communication tables shall include but not limited to addresses and data for all types of events, motor status, instrumentation information, valve positions, motor speeds, power consumption, input and output discrete and analog raw data.

Document 7: Manufacturer's recommended procedures for jobsite storage and handling of equipment.

Document 8: Dedicated Installation, Operation and Maintenance Manuals: Prior to delivery of equipment and updated as required during installation of the equipment, the manufacturer shall furnish complete and detailed installation, operation and maintenance manuals which shall include the following information as a minimum requirement:

1) A description of each equipment and item, normal operating characteristics and limiting conditions including but not limited to performance curves, engineering data etc.
2) Assembly, installation and adjustment instructions.
3) Electrical diagrams, control philosophy and shop drawings for installation
4) Complete descriptive literature of all materials and components furnished.
5) Erection drawings with equipment mark numbers
6) Guide for trouble shooting with easy to read tables and charts
7) Lifting instructions
8) Field test protocols in line with the specification tests
9) Start-up instructions
10) Operating instructions
11) Routine maintenance and preventive maintenance schedule instructions
12) Control software documentation
13) Malfunction detection instructions
14) Safety instructions
15) Spare parts list and ordering procedure, including recommended quantities of spare parts to be stored onsite.

Document 9: Complete part list of the equipment to be tested. This shall be identical to what is required to be supplied by the manufacturer.

Document 10: Copy of the internal quality acceptance tests to be performed by the manufacturer

Document 11: Written approval of the supplier that the equipment fully complies with all that required in the tender specifications and has passed all internal quality acceptance.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

The internal acceptance test shall proceed only after the documentation has been approved by the Client and the Client's Designer.

9.1 ISO 9906:2012 - Hydraulic Performance Acceptance Test

This pump test, as aforementioned above, shall be conducted at the manufacturers testing facilities on each pump and to verify the initial performance of new pumps as well as checking for repeatability of test results.

Testing procedures shall be in full accordance with the ISO 9906 second edition May 1, 2012, standard.

All random fluctuations of the testing equipment shall be in accordance with table 3 ISO 9906 second edition May 1, 2012, standard – grade 1. Maximum permissible measurement device uncertainty at guaranteed point shall be in accordance with table 5 – grade 1 (see ISO 9906 second edition May 1, 2012, standard). The overall measuring uncertainty shall be in accordance with table 6 – grade 1 (ISO 9906 second edition May 1, 2012, standard) and overall uncertainties of efficiency shall be in accordance with table 7 – grade 1 (ISO 9906 second edition May 1, 2012, standard). Test results that are based equipment that does not achieve these gradings and levels shall be disqualified.

Pump performance test acceptance grade shall be 1U as stated in table 8 (see ISO 9906 second edition May 1, 2012, standard) and given below:

Maximum tolerance allowed during the Factory Acceptance Tests

Parameter	**Tolerance**
Rate of flow	0 to +10%
Total head	0 to +6%
Minimum efficiency	≥0%

Note: all tolerances are percentages of values guaranteed.

The test results shall be evaluated to the extent possible while the tests are in progress so that questionable measurements can be re-evaluated.

After completion of the acceptance test, full report by a certified engineer (and signed by the manufacturer) shall be prepared by the pump manufacturer. This report shall record all the necessary information on the procedure and the results of the test as detailed in Annex F ISO 9906 second edition May 1, 2012, standard

Positive acceptance – All the pumps must pass the following tests: visual inspection, ISO 9906 second edition May 1, 2012, standard Hydraulic Performance Acceptance Test with the clarifications given in this specification, ISO 2151, and verification of the 5 operating points as detailed.

Negative acceptance - if after a second set of witness tests show non-compliance the entire scope of supply shall be annulled.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

10. Site Acceptance Tests (SAT)

10.1 General

The site acceptance tests shall include:

a. Conducting and approved completion of the dry-running tests
b. Conducting and approved completion of specific equipment performance tests
c. Conducting and approved completion of clean water tests
d. Conducting and approved completion of wastewater tests

10.1 Dry-running tests

Dry-running tests shall only be performed on equipment that allows dry-running, such as electric boards, blowers, some instruments, etc.

Complete I/O tests shall be conducted, and simulation of the process will be accomplished.

No dry-running tests may be performed on equipment that must be operated with water, such as pumps, etc.

The supplier shall provide the client, manufacturers written approval that supplied equipment is in accordance with the manufacturer's instructions.

The supplier shall provide calibration documents the equipment has been calibrated.

10.2 Specific Equipment Performance Tests

The specific performance tests shall be carried out along the complete designed operating range of each specific piece of equipment.

The performance tests shall be carried out in the presence of both the client's representative and the supplier's authorized representative.

The duration time of the performance tests shall be in accordance with the manufacturer's specific written instructions. At the end of each performance test the manufacturer's representative shall sign a document stating the equipment have been installed in according to the manufacturer's recommendations, the equipment has passed all performance tests for the specific equipment and that the equipment is entitled to have the extended warranty as required by the tender.

The tests required include:

- All pipework, flanges, and fittings are installed in accordance with the P&IDs
- All bolted connections are fully tightened to the correct torque
- All welds have been completed, and any radiographic or ultrasonic examination records are available
- All temporary construction blanks, spades, and test plugs have been removed (or are documented as intentionally in place)
- All pressure relief and safety devices are installed correctly and set to the correct values
- All instruments, transmitters, and analysers are installed and connected
- All gas detection equipment is installed and calibrated

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

- Earthing and bonding of all pipework, vessels, and equipment has been completed and tested
- All hazardous area equipment is certified ATEX/IECEx and records are available

10.3 Clean Water Tests

Prior to operating the entire wastewater treatment with clean water for a 10-day period, the following documentation from the manufacturer shall be provided:

- Complete equipment submittals – Documents 1 through 11F – in 5 copies in colour prints and in electronic file – PDF, DWG and WORD files
- Written approval from the manufacturer that the equipment is ready for operation

After successfully commissioning with clean water, the supplier will notify the client that the plant is ready for the clean water site acceptance test.

During the clean water site acceptance test period, the wastewater treatment plant shall be operated by recycling clean water (reclaimed effluent with a TSS concentration of no more than 10 mg/l).

During this period, the equipment shall be operated for the entire 10-day period without substantial malfunctions as defined as:

- The equipment has been inoperable for a period of more than 24 hours and requires a qualified technician from the manufacturer/supplier to mitigate the problem.

- The equipment has been inoperable for more than 3 times and required a qualified technician from the manufacturer/supplier to mitigate the problem regardless of the down-time period.

- The accumulative down-time for all types of malfunctions (with or without the assistance of a qualified technician of the manufacturer or supplier) shall be no more than 36 hours.

The supplier's representative and client shall be present during the clean water tests, and they shall both sign off on the raw test data to certify that the test is performed satisfactorily.

If the mixers malfunctions (with-in the allowed tolerance as stated above), the supplier shall replace the mixer and provide a new mixer that meets the above standard.

10.4 Wastewater (Sludge) Tests

Operating the plant with wastewater shall not commence until the clean water tests have been completed and approved.

After successfully commissioning with wastewater, the supplier will notify the client that the plant is ready for the wastewater site acceptance test using sludge.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

A manufacturer's technician or authorised local representative must be present within three days of starting the "Wastewater Tests." If they arrive later, the test period will begin only upon their arrival.

The equipment shall operate during the 30-day “Wastewater Test” with no substantial equipment malfunctions due to defects in design, workmanship, material of the equipment and installation. A substantial equipment malfunction is defined as:

- The equipment has been inoperable for a period of more than 24 hours and requires a qualified technician from the manufacturer/supplier to mitigate the problem.

- The equipment has been inoperable for more than 3 times and required a qualified technician from the manufacturer/supplier to mitigate the problem regardless of the down-time period.

- The accumulative down-time for all types of malfunctions (with or without the assistance of a qualified technician of the manufacturer or supplier) shall be no more than 36 hours.

In addition, the Site Acceptance Test (SAT) shall include measurement of the guaranteed mixing capacity, demonstrated by achieving a uniform Total Suspended Solids (TSS) concentration at any two sampling points within the digester (refer to the testing procedure below). This test shall be conducted during actual plant operation with raw wastewater influent.

Both the supplier's representative and the client's representative shall be present during the Site Acceptance Test. Upon completion, both parties shall sign off on the raw test data to certify that the test has been performed satisfactorily and that the guaranteed mixing capacity has been achieved.

The following test procedure for the verifying uniform suspended solids concentration test shall be conducted at each of the 2 tanks for the mixers (all mixers) shall be site tested:

1. The water depth in all the tanks shall be 13.00 meter
2. All the mixers shall be shut off and the liquid shall be let to settle for three hours.
3. All the mixers within the anaerobic digester shall be turned on.
4. After 10 minutes of mixer operation, an independent mutually agreed upon certified sampler shall sample mixed liquor at the following points as defined:
    a. Sample point A – 2.0 meters above the floor bottom
    b. Sample point B – 13.0 meters from the floor bottom

5. All samples shall be tested for suspended solids concentration (in accordance with standard method 2540B total solids dried at 103-105C – latest edition) by an independent third party mutually agreed upon laboratory.
6. This test shall be conducted 5 times.
7. All tests shall show that the suspended solids concentration between the two sampling points is less than 10%.

Should a substantial malfunction occur, the clean test period will be reset. In all cases, the manufacturer's local representative is required to arrive on site within 6 hours of the incident during standard weekday working hours, and within 24 hours during weekends or outside of regular work hours.

A senior manufacturers engineer (together with the local supplier’s technician) shall be present at the Ashdod WWTP site in the following circumstances:

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

a. **Scenario A** - The contractor has not been capable of passing the 30 day wastewater test within 80 days.
b. **Scenario B** – A serious event has occurred where the new screen causes an issue that leads to a cascade of malfunctions, resulting in the existing anaerobic digester to fail. In such circumstances, the entire plant would be affected.

In Scenario A, a senior manufacturer's engineer will arrive on site within one month.

In Scenario B, a local technician will arrive within 4 hours, while the manufacturer's senior engineer is expected on-site within one week of the incident.

The contractor shall be fully responsible for all expenses associated with the manufacturer's senior personnel (including work, travel, accommodations, etc.), as well as costs related to local technical representatives, testing, tasks, and any other necessary expenditures required to address malfunctions and equipment non-compliance issues.

Positive acceptance – pass the 30-day test with no substantial equipment malfunction.

Negative acceptance - if after 120 days the equipment does not pass the Wastewater Tests the entire equipment package shall be considered non-compliant as defined in the contract.

11. Warranty

The mixer package provided under this Specification will carry a warranty for **one (1) year, starting from the date the equipment passes the wastewater acceptance test.**

The manufacturer shall provide the client the manufacturer's warranty made in favour of the client, that the equipment supplied shall be warranted by the manufacturer to be free from defects in design, workmanship, and material for the duration of the Manufacturers warrantee period.

The manufacturer shall provide specific instructions on how to store the equipment until installation and from installation until continuous operation. The manufacturer's representative shall from time to time visit the storage facilities and update project management on the storage conditions. If the manufacturer's representative sees that the storage conditions are not satisfactory, due notice must be given promptly.

Equipment shall be tested in accordance with the manufacturer's instructions. The manufacturer shall provide documentation approving the installation and operation of the equipment.

If any part of the equipment supplied under this Specification should fail during the warranty period, the defective part shall be replaced immediately at the manufacturers' expense. All work associated with fixing the equipment will also be borne by the manufacturer. If for any reason the same equipment breaks down consecutively with the same malfunction, the manufacturer's technician shall provide a site visit for evaluation on the manufacturers' expense. If the equipment continues to malfunction (over a period of 5 months) the manufacturer shall replace the entire package at the manufacturers expense. If the malfunction continues to other units as well, the manufacturer shall replace all the packages in their entirety on the manufacturers expense. If despite all the replacements, the system continues to malfunction, the manufacturer shall rebate the client the complete cost of the system and pay all damages as a result of the equipment failure.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

In addition, the manufacturer shall guarantee the following:

1. The equipment that is offered is represented in Israel and technical assistance shall be given locally for a period of at least 7 years.
2. The equipment manufacturer shall guarantee the availability of spare parts for 7 years from the day of commissioning.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Specification number 04044-MEC-16.2-GEN-2.01 for the supply of the DEWATERING CENTRIFUGE S-16.2-01, S-16.2-01

version 2.01

1. General

The Ashdod domestic sewage treatment plant is based on an activated-sludge Carousel 2000 treatment process with primary sedimentation. The sludge age in the biological reactors is 12 days. Partial biological phosphorus removal is anticipated (from 12 mg/l in the effluent to 4 mg/l in the effluent). The SVI of the secondary sludge is between 100 and 300 ml/gram.

The primary sludge and WAS is anaerobically digested in anaerobic digesters with an average sludge age of 22 days and minimum sludge age of 15 days at peak flow.

Digested sludge flows by gravity from the anaerobic digesters into a 500 m³ holding tank equipped with mixers.

The ratio between the primary sludge and the secondary wasted sludge (WAS) shall be between 40% primary sludge and 60% secondary sludge to 50% primary sludge and 50% secondary WAS. This variation will depend on the actual operational conditions of the plant.

This specification details **a dewatering system** based on a design of a solid bowl, counter-current centrifuge for continuous dewatering.

The centrifuge sizing specified herein has been established with G-volume, solids loading rate, and influent digested sludge flow capacity values specifically selected to maximize the dry solids content of the dewatered cake while minimizing polymer consumption. The G-volume, sludge loading, and rated flow values stated in this specification represent mandatory minimums.

The polymer used shall be prepared on-site using standard dry polymer prepared with potable water. Dilution water is with secondary effluent. The diluted polymer concentration shall vary between 0.1 and 0.3%.

The manufacturer of the dewatering centrifuge shall be the same as the centrifuge thickener.

The progressive cavity pumps designated for supplying pre-thickened waste activated sludge (WAS) to the centrifuge and for conveying thickened sludge from the centrifuge shall be installed within the centrifuge thickener building. These pumps shall comply with specification 04044-MEC-16-GEN. Operation and control of the pumping systems shall be managed by the centrifuge PLC.

See P&ID drawing for details 04044_16.2_PID_GEN-080_01

Quantity		:	2 units
Tag numbers		:	S-16.2-01, S-16.2-01
Medium:			
- type		:	mixed digested primary and secondary sludge (see above) with added polyelectrolyte
- temperature min./max.	°C	:	22 - 37
- pH		:	6 - 8

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

-	dry solids content	%	:	2 – 4
-	VSS/TSS ratio	%	:	between 75 and 85
-	density	kg/m^3	:	1,100

Site conditions:

-	location		:	indoor, in the dewatering room
-	area classification		:	ventilated room with at least 6 area changes per hour and does not require explosion proof equipment as required in the NFPA 820
-	ambient temperature min./max.	°C	:	5 / 45
-	humidity	%	:	approx. 85
-	site elevation		:	30 m above sea level
-	site location		:	approx. 2.0 km from the Mediterranean Sea

Scope of supply:

- **2 (two)centrifuges**
- 2 (two) drive units for each centrifuge
- PLC control system
- Discharge funnels for centrate and dewatered sludge cake including flexible solids chute
- Automatic gates (for diverting the solids to the conveyor) at outlet of centrifuge
- Acoustic enclosure for sound proofing the system to obtain the required noise emissions
- Decanter support frame
- Bowl lifting device
- Flushing device including motorized valve
- Two (2) solids concentration meter at the inlet (one unit per centrifuge) - Valmet – microwave
- Polymer Consumption Control
- Flexible connection to flocculent piping, sludge feed piping, centrate discharge piping, condensate piping
- All necessary special tools needed to install and maintain the centrifuge
- Project engineering including submittal preparation, design drawings, reviewing the contractors detailed design in applying the manufacturer's equipment, preparing the FAT and SAT tests etc.
- Preparing and allocating all necessary resources for conducting a full FAT procedure in accordance with these specifications witnessed test by client and the manufacturer at the manufacturer's factory site.
- On-site supervision by a qualified representative of the manufacturer of the installation
- Providing approval that the equipment has been installed by the contractor in full accordance with the manufacturers specific instructions.
- The presence of the manufacturer's or approved representative technician during the initial clean water commissioning at the Ashdod WWTP as required by this specification.
- The presence of the manufacturers technician or approved representative during the initial wastewater water commissioning at the -Ashdod WWTP as required by this specification.
- The presence of the manufacturer's technician or approved representative 45 days after initial operation with wastewater for operation evaluation of the system.
- The presence of the manufacturer's technician at the Ashdod site in case of a substantial malfunction as required by this specification.
- On-site training by the manufacturer's technician or approved representative
- All parts required for on-site erection, ready for operation, including lubricants for three months

2. Previous Experience

All equipment to be supplied shall be solely manufactured in OECD countries. Critical equipment parts such as

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

bowls, motors shall be made in OECD countries etc.

The manufacturer shall show experience in manufacture and servicing thickening centrifuges of the type, size, quality, performance, and reliability equal to that specified. The manufacturer shall submit evidence of experience as detailed below:

a. Having supplied in OECD countries (excluding Israel), at least ten (10) installations of similar type that have been in successful operation for thickening for at least three (3) years and at least two hundred (200) installations for dewatering sludges from municipal wastewater treatment plants that have been in successful operation for at least three (3) years

b. Having supplied in Israel, at least fifteen (15) centrifuges for either dewatering and/or thickening among them, at least five (5) for municipal wastewater that have been successful.

The Israeli supplier-representative shall show that the company has a qualified service team in Israel with at least 3 qualified technicians. The supplier representative shall show that the company has had previous experience in servicing the centrifuge equipment.

3. Required Guaranteed Performance Parameters

The dry solids content on the outlet must be guaranteed the following dry solids content:

- When the VSS/TSS ratio in the digested sludge is 82% : 19%
- When the VSS/TSS ratio in the digested sludge is 75% : 22%

Note: Ratio values between the two above requirements shall be in direct proportion between the two extreme values.

To achieve this DS content, the specific consumption of the active polymer shall be no more than 12.0 kg polymer per 1.0 metric ton dry solids and provide 97% solids capture rate.

The factory test conditions for the centrifuge shall be:

Scenario A

-	Flow − without polymer flows	m3/hr	:	30
-	Maximum allowed bowl speed	rpm	:	2,700

Scenario B

-	Flow − without polymer flows	m3/hr	:	45
-	Maximum allowed bowl speed	rpm	:	2,700

The site test conditions for the centrifuge shall be:

-	Solids feed per unit	kg DS/hr	:	1,200
-	VSS/TSS ratio	%	:	between 75 and 82

4. Centrifuge

Manufacturer		:	Flottweg, Westfalia or approved equivalent by the Client's Designer
Required solids feed per unit	kgDS/h:		**at least 1,200**

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Capacity **without** PE dosing:			
minimum	m^3/h	:	**no more than 20.0**
average	m^3/h	:	**at least 30.0**
rated	m^3/h	:	**at least 120.0**
Dry solids content on inlet:			
minimum	%	:	1.5
average	%	:	2.2
maximum	%	:	3.5
VS/TS ratio:			
maximum	%	:	82
average	%	:	78
minimum	%	:	75
Daily run time			
average	hr/d	:	8
maximum	hr/d	:	24
Weekly run time			
average	d/wk	:	5.5
maximum	d/wk	:	7
Solids capture rate	%	:	no less than 97
Dry solids content on outlet	%	:	19 - 22 (see guaranteed values above)
Diameter/length of bowl ratio	1:XX	:	no less than 4
Inner bowl diameter	mm	:	no less than 750
Cone angle	degree	:	15
Pond diameter	mm	:	adjustable
Deep pond technology		:	must be included
Energy recovery device		:	must be included such as power tube or Recuvane technology
G-volume[1]	m3	:	**at least 2,685 at 2,650 rpm**
Differential speed bowl / conveyor	rpm	:	to be adjustable
Speed control		:	independent scroll and bowl operation no breaking operation shall be allowed
Vibration limit with liquid (measured at the maximum beat peak of the differential speed	mm/s	:	no more than 7.1 RMS
Vibration limit with at dry running (measured at the maximum beat peak of the differential speed	mm/s	:	no more than 11.2 RMS
Lifetime bowl	h	:	no less than 100,000
Lifetime scroll	h	:	no less than 40,000
Casing		:	- upper part removable - lower part with discharge funnels for centrate and sludge cake
Bearings		:	ball- and/or roller bearings
Lifetime bearings (L_{10h} according to ISO)	h	:	≥ 50,000
Lubrication		:	automatic grease system or oil/air lube system
Required Provisions to be added to proposal		:	- continuous vibration monitor – 2 probes - continuous bearing temperature – 2 probes

[1] The G-volume shall be calculated in accordance with MOP8 Design of Water Resource Recovery Facilities – sixth edition 2017.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

- speed monitoring
- 1.50 m inlet and outlet flexible connections
- vibration dampeners
- one spare set of replaceable bushings

Materials:

-	centrifuge bowl	:	Duplex, with welded strips or grooves of hard-wearing metal
-	scroll	:	stainless steel AISI 316
-	scroll tips	:	wearing tips made of replaceable tungsten carbide tiles or heat applied flame sprayed tungsten carbide
-	bushings in scroll	:	tungsten carbide or chilled cast iron alloy
-	discharge funnel 1.0 m length	:	stainless steel AISI 316
-	cover	:	stainless steel AISI 316
-	support frame	:	St 37-2, hot dip galvanised

5. Drive Unit

Two motors shall be included, a main motor and secondary motor. Both motors are to be controlled by a variable speed control. No brake system shall be allowed. The installed motor power will be greater than the actual operating power consumption.

Electric motor:

power supply	V/Hz	:	3 x 400 / 50
rated speed	rpm	:	≤ 1500
motor efficiency standard		:	IE3
starting method		:	variable frequency drive
operation		:	see above
life time bearings (L_{10h} according to ISO)	h	:	more than 40,000
lubrication		:	grease (for lifetime)
insulation rating		:	H
protection rating		:	IP55
heating class		:	B
protective devices		:	thermal switches incorporated in the stator windings – 3PTC sensors
terminal boxes		:	SS316, gland with screw thread; one for main supply and one for accessories

5.1 Required Utilities

The manufacturer shall detail the required utilities required for operation:

-	wash-water	m3/hr	:	To be given by supplier
-	air ventilation from the solids discharge	m3/hr	:	To be given by supplier
-	air ventilation from the centrate discharge	m3/hr	:	To be given by supplier
-	minimum overhead crane lift capacity	ton	:	To be given by supplier
-	weight	ton	:	To be given by supplier
-	dynamic load	kN	:	To be given by supplier

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

6. Solids Concentration Meter

6.1 Total Solids Measurement — Centrifuge Thickener (WAS)

Six (6) Valmet Total Solids Measurement (Valmet TS) units with Flow Through sensors shall be provided for continuous, real-time monitoring of total solids content at the inlet and outlet of the WAS centrifuge thickener system.

6.2 Measurement Technology

Microwave-based measurement utilising Valmet's Direct Sweep Detection technology, capable of determining total organic and inorganic solids content across a range of 0% to 40% TS.

Sensor Type: Valmet TS Flow Through sensor, installed inline as a replacement section of the process pipe. Flush-mounted microwave antennas shall be positioned on opposite sides of the sensor body to measure through the full cross-section of the process flow. The sensor design shall present no obstruction or alteration to the pipe profile, thereby eliminating any risk of blockage. Sensor sizes shall be matched to the respective process pipe diameters (available range DN50 to DN300).

Calibration Frequency: Following initial calibration during commissioning, the Valmet TS system shall require recalibration no more than once per year. Annual calibration shall be performed using grab samples analysed by a certified laboratory to verify and, if necessary, adjust the measurement accuracy. Between calibration intervals, the system shall maintain stable and reliable measurement performance without drift, supported by the instrument's automatic temperature compensation and microwave-based measurement principle. The supplier shall include the first annual recalibration service within the scope of supply and shall provide a recommended calibration procedure for subsequent years to be carried out by plant operations staff.

6.3 Installation Locations

- **Inlet sensor** — installed on the WAS feed line upstream of the centrifuge thickener, to continuously measure and monitor the incoming sludge solids concentration for feed control and polymer dosing optimisation.
- **Outlet sensor** — installed on the thickened sludge discharge line downstream of the centrifuge thickener, to continuously measure the thickened solids concentration for process performance monitoring and downstream process control.

6.4 Specifications

- **Sensor Lining:** Non-stick lining shall be provided on both sensors to prevent fouling and contamination from grease and organic material present in the WAS.
- **Controller and Interface:** Each sensor shall be connected to a Valmet Bridge touchscreen controller providing local display, configuration, and diagnostics. The controller shall provide 4–20 mA analogue output and Modbus TCP/IP digital communication for integration with the plant SCADA system. Alarm outputs shall be provided for measurement faults and out-of-range conditions.
- **Calibration:** Initial calibration shall be performed during commissioning using grab samples analysed by a certified laboratory. The system shall include automatic temperature compensation to maintain accuracy during normal process variations.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

- **Certification:** Sensors shall hold ATEX, IECEx, and UKEX certification for use in explosion hazardous areas where applicable.
- **Scope of Supply:** The supplier shall provide all sensors, controllers, junction boxes, cabling, mounting hardware, and commissioning services, including initial calibration, operator training, and integration support with the plant control system.

7. Electrical Installation

7.1 Components

- One (1) separate sealed local electrical box (on/off and emergency shut-off button) per machine, made from SS316, to be positioned adjacent to the centrifuge.
- One (1) electrical board and control system and panel per machine, made from SS316, to be installed in a separate electrical room that is adjacent to the centrifuges
- The PLC controller shall operate the feed sludge pumps, the polymer preparation system, the dosing pump, the centrifuge, automatic dewatered sludge gate and dewatered sludge conveyor system
- HMI – including a 12'' full-colour screen-size touch panel. The HMI shall monitor the bowl and scroll drive, scroll torque, bowl speed, differential speed, power consumption from centrifuge, polymer consumption, sludge inlet flows, operating hours etc. In addition, the HMI shall indicate alarms such as excess vibration, overload, excess torque etc.

Specific specifications:

- Operating voltage	V/Hz	:	400 / 50
- Control voltage:	V	:	24 DC
- Cable entry		:	from the bottom
- Protection		:	IP55

All equipment in the electrical panel shall be protected against H2S corrosion and especially the frequency converters as stated in DIN EN 60721-3-3:1995-09 classification of environmental conditions - Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities; section 3: Stationary use at weather protected locations

7.2 PLC.

7.2.1 Hardware

The PLC shall be from the Siemens model CPU1512 series CONFORMAL COATING SIPLUS and conform to the following standard:

- remote IO PROFINET ET200SP CONFORMAL COATING SIPLUS.
- all units will be connected to the main SCADA system via TCP/IP.
- communication between PLC protocol PROFINET.

HMI Local industrial panel IPC 277e:

- Min size 12 inch
- communication between PLC protocol PROFINET.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

7.2.2 PLC program.

The PLC shall operate with Siemens TIA software.

The PLC program shall be fully open and accessible to the plant operators, with all program segments documented, annotated, and unlocked for viewing, editing, and troubleshooting. Limited proprietary architecture protection shall be permitted solely for decanter-specific control blocks provided by the centrifuge manufacturer. All remaining sections of the program, including sequence logic, alarm management, interlocks, and communication routines, shall remain fully transparent and modifiable by the operators. A non-disclosure agreement shall be executed between the plant operators and the centrifuge manufacturer to safeguard any proprietary information contained within the protected program segments.

The manufacturer of the unit shall supply documentation, tables (excel) for communication with main SCADA system.

The PLC shall be programmed using the latest version of the Siemens TIA Portal available at the time of delivery. For reference, the current version as of 2025 is TIA Portal V21; however, the supplier shall ensure that the most recent release at the time of system delivery is utilised.

PLC must have at least 30% spare room for future programing.

The control logic principles shall include (but not limited to) the following functions:

- Operating the polymer system (including the maturation tank), the sludge feed pumps (with VFD) and the sludge conveyor system
- Allow for emergency shut down
- Allow for maintenance shut down
- Provide status of all equipment components – such as (but not limited to):
    - on/off/malfunction (of centrifuge, polymer preparation system, sludge feed pumps, polymer pumps, sludge conveyor system, solid diverter gate, motor valve for flushing, electrical valves for polymer dilution),
    - cleaning mode,
    - scroll torque,
    - overload activated,
    - over speed monitoring,
    - differential speed control and monitoring,
    - inlet sludge flows,
    - polymer flows before and after dilution,
    - calculated polymer concentrations and HRT of polymer in polymer preparation tank
    - instantaneous power consumption,
    - accumulative power consumption,
    - vibration monitoring of centrifuge and alerts/alarms for high values
    - high torque activated,
    - number of minutes from last shut down,
    - total number of minutes operated per day,
    - accumulative number of operating hours,
    - speed monitor,
    - bearing temperature,

  All data shall be transferred also to the central control system.

- Collect all alarms and provide history for all data of at least 24 months.
- Graphs showing inlet sludge flow, power consumption, vibrations, temperatures,

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

8. Protective Coatings

All Stainless-steel components shall undergo a complete passivation - by immersion process. No spray treatment or painting shall be allowed. The internal process shall be documented.

All carbon steel surfaces shall be coated except for stainless steel surfaces.

Welding details between parts shall be conducted in accordance with best practices as outlined in chapter 5.5 "Geometric Considerations" given in Design of Municipal Wastewater Treatment Plants – Manual of Practice #8 fifth edition.

All welds shall be cleaned before passivation.

No field welds shall be allowed.

Any ferrous metal surfaces that are not SS shall be coated. The coatings shall be completely shop applied (no field finishing) and shall be verified by the following ISO standards tests or any other equivalent standard approved by the client:

-	Painting layers adhesion	:	ISO 2409:2007 – Cross cut test ISO 4624:2016 – Pull of test for adhesion
-	Preparation of steels before painting	:	ISO 8501-1:2007 - preparation of steel substrates before application of paints and related products - Visual assessment of surface cleanliness ISO 8503-1:2012 - Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Surface ISO 8503-1- 5:2012 - Preparation of steel substrates Before application of paints and related products – surface roughness characteristics of blast-cleaned steel substrates

9. Fastening Materials

Flanges		:	DIN
Bolts			
-	Thread type	:	M
-	Bolt head type	:	Hex
-	Identification	:	in accordance with ISO 3506-1
-	Length	:	thread shall protrude at least 2 thread pitches and no more than three thread pitches.
-	Material	:	SS316L
Nuts			
-	Style of nuts	:	Hex
-	Identification	:	in accordance with ISO 3506-2

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

- Material	:	SS316
Washers - material	:	SS316
Spring washers - material	:	SS316

10. Nameplates

- a stainless steel 316 identification nameplate shall be fixed to the equipment.
- all information provided shall be engraved (not printed)
- the nameplate shall include the following information:

    - Manufacturer's name
    - Model number
    - Serial number
    - Tag number from P&ID
    - Date of manufacture
    - Power supply
    - Protection rating
    - Amperage
    - Speed
    - Rated capacity
    - All other pertinent data

- motor data shall include in addition:

    - Number of poles
    - Electrical connection
    - Efficiency
    - Isolation class
    - Service factor

11. Spare parts

Spare parts to be supplied within the scope of supply shall adhere to the following:

- All spare parts shall be identical and interchangeable with the original parts.
- All spare parts shall be properly packed and clearly labelled separately and packed in containers.
- Each container will be labelled showing the contents of the container.
- Suitable provisions shall be made to protect the spare parts against corrosion.

12. Acoustic Properties

The sound pressure level of the dewatering centrifuge unit shall not exceed 75 dB(A) when measured at a distance of 1 metre from the outer contour of the unit under full load operating conditions, in accordance with ISO 4871:1996 (Acoustics — Declaration and verification of noise emission values of machinery and equipment). The maximum permissible measurement deviation shall be no greater than ±3 dB(A).

To achieve the required sound pressure level, the centrifuge shall be fully enclosed within an acoustic insulation system. The acoustic enclosure shall meet the following specification:

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

The enclosure shall be constructed from composite acoustic panels comprising an outer skin of minimum 1.5 mm galvanised or stainless steel sheet, an inner acoustic absorption layer of minimum 50 mm high-density mineral wool (minimum density 80 kg/m³), and a perforated inner liner to protect the absorptive material from mechanical damage and process contamination. All panels shall be demountable to allow access for routine maintenance and inspection without requiring permanent removal of the insulation system. The enclosure shall incorporate adequately sized ventilation openings fitted with acoustic louvres or silenced ducting to ensure sufficient airflow for motor cooling and heat dissipation while maintaining the required noise attenuation. All joints, seams, and penetrations for piping, cabling, and feed/discharge connections shall be sealed with resilient acoustic gaskets to prevent sound leakage. The acoustic insulation system shall achieve a minimum sound reduction index (Rw) of 25 dB across the frequency range of 125 Hz to 4,000 Hz. The enclosure materials shall be resistant to moisture, chemical exposure, and the operating environment of the centrifuge installation. The supplier shall submit acoustic performance data, material specifications, and predicted sound pressure levels with the enclosure installed as part of the tender submission.

Performance testing of the dewatering centrifuge shall be conducted in two stages: a Factory Acceptance Test (FAT) and on-site clean water tests. During the FAT, the centrifuge shall demonstrate a sound pressure level not exceeding 85 dB(A) when operating without the acoustic enclosure. During the clean water tests conducted on site, the centrifuge shall demonstrate that the acoustic enclosure reduces the sound pressure level to no more than 75 dB(A), thereby confirming the attenuation performance of the enclosure under operational conditions.

13. Submittals

To obtain approval from the Client's Designer, submittal documents shall be prepared. The submittal shall provide standard documentation for easy reference. Submittals that are not in accordance with this requirement will be automatically disqualified. All submitted documents shall be in English only.

Document 1: First page:

a. Equipment Name
b. Tag number (or numbers) in accordance with the P&ID drawings
c. Manufacturer's name
d. Model Number
e. Equipment country of origin
f. Supplier's signature
g. Contractor's signature
h. Date
i. Version number

Document 2: Signed documents by manufacturer - Tender specification, the relevant P&ID and the specific drawings that pertain to the specific equipment shall be signed on each page by the manufacturer and the local certified supplier stating that the proposed equipment is in full compliance with all the tender and this specification requirements.

Document 3: Technical data - Technical data that verifies full compliance with this specification. The data shall be submitted in the following manner, and shall include (but not limited to) the following:

- **Document 3A**: technical data sheets, including the manufacturer's technical offer
- **Document 3B**: electrical wiring drawings, control configuration, proposed software, proposed communications protocol, power requirements, electrical standards adopted, etc.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

- **Document 3C**: brochures,
- **Document 3D**: performance curves and calculations (as required in the specification),
- **Document 3E**: drawings of proposed equipment (detailing dimensions and proposed installation),
- **Document 3F**: standard installation manual and O&M manuals.

Document 4: Bill of Materials – A Bill of Materials of all components to be supplied. The bill of materials shall be provided in a table format as detailed below:

No.	Name of component	Weight Static/dynamic/wet [kg]	Sub-component	Sub-component manufacturer's part number	Required sub-component material of construction in tender documents	Proposed sub-component material of construction	Quantity
1	TTTTTTTT	XXX/YYY/ZZZ	AAAAAA	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	
			BBBBBB	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	
			CCCCCC	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	
			DDDDDD	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	
			FFFFFFF	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	
			GGGGGG	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	

Note: Capitalized letters are to be replaced by actual information

Document 5: Previous Experience –

- **Document 5A:** Manufacturers list of previous installations in OECD countries (not including Israel) – the list shall be in the following format:

No.	Year of installation	WWTP name	Country	Design capacity of WWTP [m3/day]	Model type of installed equipment	Contact name, telephone, e-mail
1						

- **Document 5B:** Manufacturers list of previous installations in Israel) – the list shall be in the following format:

No.	Year of installation	WWTP name	Country	Design capacity of WWTP [m3/day]	Model type of installed equipment	Contact name, telephone, e-mail
1						

- **Document 5C:** Name list of the service team in Israel – a list shall be in the following format:

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

No.	Name of qualified technician (first and last name)	Number for years working on equipment from the specific manufacturer	Number of years' experience	Contact name, telephone, e-mail
1				
2				
3				
4				

If the submittal is not accepted, the contractor shall revise the submittal in accordance with the Client's/Client's designer's remarks.

The resubmittal shall include the entire submittal package and all changes shall be marked (using "Track Changes"). The re-submittal shall be designated with an updated revision number.

Revised submittals that are not marked and with updated revision numbers shall not be checked and shall be handed back to the contractor and shall not be approved.

The contractor must use the approved submittal as the official document for procurement.

14. Factory Acceptance Test

14.1 General

After complete manufacturing of the system the manufacturer shall notify the client that the entire scope of equipment supply has been completed and is ready for the factory acceptance test.

Sixty (60) days prior to the factory visit, the supplier shall send the following:

Updated submittal documents (1 through 5) as required above in a final version, stamped with "final version", with no marked changes on it.

Document 6: Certified installation drawings – certified final drawings of the equipment including dimension prints detailing equipment dimensions, installation details including but not limited to all required anchor bolt locations, weights, grove locations, openings, access areas and channel connection details etc. All drawings will be also provided in electronic files – CAD 2025 format. The electronic file drawings shall be both in 2D and 3D.

Document 7: Electrical drawings – The following technical data shall be provided:

- **Document 7A:** Complete wiring diagrams for the all the components supplied,
- **Document 7B:** Complete P&ID drawings of the equipment including the required control diagrams
- **Document 7C:** Control Narrative for Process Control
- **Document 7D:** Complete I/O lists and other process related information
- **Document 7E:** Detailed communication tables. These communication tables shall include but not limited to addresses and data for all types of events, motor status, instrumentation information, valve positions, motor speeds, power consumption, input and output discrete and analog raw data.

Document 8: Manufacturer's recommended procedures for jobsite storage and handling of equipment.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Document 9: Dedicated Installation, Operation and Maintenance Manuals: Prior to delivery of equipment and updated as required during installation of the equipment, the manufacturer shall furnish complete and detailed installation, operation and maintenance manuals which shall include the following information as a minimum requirement:

1) A description of each equipment and item, normal operating characteristics and limiting conditions including but not limited to performance curves, engineering data etc.
2) Assembly, installation and adjustment instructions.
3) Electrical diagrams, control philosophy and shop drawings for installation
4) Complete descriptive literature of all materials and components furnished.
5) Erection drawings with equipment mark numbers
6) Guide for trouble shooting with easy to read tables and charts
7) Lifting instructions
8) Field test protocols inline with the specification tests
9) Start-up instructions
10) Operating instructions
11) Routine maintenance and preventive maintenance schedule instructions
12) Control software documentation
13) Malfunction detection instructions
14) Safety instructions
15) Spare parts list and ordering procedure, including recommended quantities of spare parts to be stored onsite.

Document 10: Complete part list of the equipment to be tested. This shall be identical to what is required to be supplied by the manufacturer.

Document 11: Copy of the internal quality acceptance tests to be performed by the manufacturer

Document 12: Written approval of the supplier that the equipment fully complies with all that required in the tender specifications and has passed all internal quality acceptance.

The factory acceptance test shall proceed only after the documentation has been approved by the Client and the Client's Designer.

14.2 Factory Acceptance Test

In case the local control panel is manufactured in Israel, the manufacturer shall conduct the FAT test with the specific equipment at manufacturer's factory with manufacturer's control panel that has identical functional hardware and software to what will be provided for the Ashdod project.

The factory acceptance test shall be witnessed by the client's representative.

The factory acceptance test shall include but not limited to:

a. Verifying that the manufacturers acceptance test procedure is accordance with required standard.
b. Visual inspection that the equipment is of high quality as detailed below:
    1) no damages or flaws are seen,
    2) no corrosion is seen
    3) all critical sizes conform to the specifications
    4) all materials provided are accordance with specifications show for the wetted parts (bowl, scroll) – this shall be conducted by proof of material tracing and using a hand held calibrated spectrometers

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

that shall be on-site and operational during the FAT.
5) complete passivation on stainless steel components has been conducted
6) no non-similar metals have been connected
7) all fastening equipment has been provided
8) plastic/rubber parts are new and not cracked
9) name plate is identical to what was required

c. Installing the equipment at the factory for testing the unit.
d. If the manufacturer provides the control panel from Israel, the FAT test shall use a control panel that operates with the identical process and operational logic as what is to be provided on-site. If this is not identical then the manufacturer shall transport the control panel to the testing facilities at his expense.
c. Witness in full the operation of the centrifuge with water (not sludge) and the control panel of the system – see full detail below.
d. Show that all the protective switches are operational (e.g. torque overload limit switch (simulation only), vibration, bearing temperature, speed, cover switch etc.)
e. Providing a noise emission declaration in accordance with ISO 4871:1996 Acoustics — Declaration and verification of noise emission values of machinery and equipment – Annex B. The operating modes shall be conducted at maximum speed.
f. Witness in full a noise test in accordance with ISO 9614-2:1996 (Acoustics -- Determination of sound power levels of noise sources using sound intensity -- Part 2: Measurement by scanning). The test shall be conducted at maximum speed.

14.3 ISO 20816-01:2016 Vibration Test

The centrifuge vibration test, as aforementioned above, shall be conducted at the manufacturers testing facilities on each centrifuge and witnessed onsite by the client's representative to verify the initial performance of new centrifuge as well as checking for repeatability of test results.

Testing procedures shall be in full accordance with the ISO 20816-1:2016 first edition dated November 15, 2016 and all relevant and related standards mentioned in this standard. It should be noted that first edition of ISO 20816-1 cancels and replaces ISO 7919-1:1996, ISO 10816-1:1995 and ISO 10816-1:1995/Amd 1:2009 which have been merged and editorially revised.

Operating the centrifuge with water the maximum tolerated vibration shall be no more than 7.1 mm/sec RMS and 11.2 mm/sec running without water.

The test shall be conducted at the manufacturers site on a standard and calibrated test bench. The vibration measurements shall be for non-rotating parts and for shaft vibration.

The measurement of vibration shall be broad band, so that the frequency spectrum of the machine is adequately covered.

The measurements on non-rotating parts should be taken on the bearings. To determine the vibrational behaviour at each measuring position, it is necessary to take measurements in three mutually perpendicular directions. The measurements shall be both relative and absolute.

For the measurements on rotating shafts, the transducers shall be located at positions such that the lateral movement of the shaft at points of importance can be assessed. Both relative and absolute measurements shall be conducted, two transducers be located at, or adjacent to, each machine bearing.

The test facility shall ensure that the vibration magnitude measured in the horizontal and vertical directions at the

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

machine feet, or at the base frame near the bearing support or stator feet, does not exceed 50% of the vibration magnitude measured in the same measuring direction at that bearing. Additionally, the test arrangement shall not cause a substantial change in any of the major resonance frequencies.

The conditions for shall be for maximum operation speed.

14.4 Full FAT Report

A full report by a certified engineer (and signed by the manufacturer) shall be prepared by the centrifuge manufacturer. The report shall detail (but not limited to) the following:

After completion of the acceptance test, a test report shall be completed by a certified engineer (and signed by the manufacturer) shall be prepared by the centrifuge manufacturer. This report shall record all the necessary information on the procedure and the results of the vibration and noise tests. It shall specify the following:

1. the test data, the place of the test;
2. the following technical data:
    a. for the centrifuge:
        i. the owner, site and purpose of installation, manufacturer,
        ii. the type and serial number,
        iii. the year of manufacture, and
        iv. a short technical description giving operational data, auxiliaries and their drive and any other specific features (intercooling and lubricating system, etc.);
    b. for the driving units, generally the same items specified for the centrifuges, but in particular those which are essential for establishing the specified performance; for the motor, an inspection certificate (3.1) according to EN 10204:2004 that declares the 'metallic products' are in compliance with the order requirements and supply test results shall be provided.
3. the conditions and scope of the guarantees according to the contract;
4. the program of the procedure and diagram of the test arrangement indicating location of measuring points, instruments used and their calibration records;
5. a record of the test run together with a table of the average values of the important readings and the time they were taken. If possible, a record of the maximum and minimum readings. Copies of the log sheets and of any readouts from an automatic recorder, etc.;
6. an indication of any unscheduled occurrence which was noted during the test;
7. the formulae used for the calculation of the results, with due regard to the propagation of the mean uncertainties as they influence the final results;
8. a statement of the method used for converting the test results to specified conditions with reference to the tables and charts used; a clear definition of the reference process chosen;
9. a comparison of the actual performance with the guaranteed values or data and a statement of whether the contract values have been met or not.

Positive acceptance – All the centrifuges must pass the following tests:

- Visual inspection,
- All materials are in accordance with the specifications
- ISO 20816-1:2016 and all mentioned relevant references show that the vibration is less than 7.1 mm/sec RMS,
- ISO 4871:1996 standard the noise shall be no more than 85±3 dBA at 1.0 meter

Negative acceptance - if after a second set of tests show non-compliance the entire scope of supply shall be

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

annulled.

15. Site Acceptance Test (SAT)

15.1 General

The site acceptance tests shall include:

a. Conducting and approved completion of the dry-running tests
b. Conducting and approved completion of specific equipment performance tests
c. Conducting and approved completion of clean water tests
d. Conducting and approved completion of wastewater tests

15.2 Dry-running tests

Dry-running tests shall include verifying that the entire dewatering system has been installed in full accordance with the manufacturers requirements. The manufacturer shall supply a drawing that dictates the require levels and tolerance needed to ensure that the equipment has been installed in full accordance with the manufacturers requirements.

The manufacturer shall provide the client, manufacturers written approval that the supplied equipment was installed fully in accordance with the manufacturer's instructions.

15.3 Clean Water Tests

The equipment covered under this specification shall undergo clean water testing for a limited duration in accordance with the manufacturer's instructions.

On-site clean water tests shall be conducted on each centrifuge system individually to validate the operational functionality of all system components and to demonstrate that the sound pressure level with the acoustic enclosure installed does not exceed 75 dB(A) when operating at maximum bowl speed. Only one centrifuge shall be in operation during each test. All acoustic measurements shall be performed in accordance with ISO 9614-2:1996 (Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources using sound intensity — Part 2: Measurement by scanning).

During the clean water site acceptance test period, the sludge thickening centrifuge shall be operated using service water sourced from the service water pumping station, comprising reclaimed effluent with a total suspended solids concentration not exceeding 10 mg/l.

Upon successful completion of clean water commissioning, the supplier shall formally notify the client in writing that the plant is ready to proceed to the wastewater site acceptance test.

Positive acceptance – All the centrifuges must pass the following tests:
- Visual inspection,
- ISO 2151:2004 standard the noise shall be no more than 75±3 dBA at 1.0 meter

Negative acceptance - if after a second set of tests show non-compliance the entire scope of supply shall be annulled.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

15.4 Wastewater (Sludge) Tests

Operating the centrifuges with sludge shall not commence until receiving the following documentation:

- Complete equipment submittals – Documents 1 through 12 – in 5 copies in colour prints and in electronic file – PDF, DWG and WORD files
- Written approval from the manufacturer that the equipment is ready for operation

After successfully finalizing the equipment installation including instrumentation and control system, the supplier will notify the client that the plant is ready for the sludge site acceptance test using digested sludge from the anaerobic digester.

The anticipated Ashdod inlet digested sludge characteristics for testing are:

-	Flow (without polymer and dilution treatment)	m3/hr	:	30
-	Dried solids content	%	:	between 2.0 and 4.0
-	VSS/TSS ratio	%	:	between 75 and 85

In addition, the specific consumption of the active polymer shall be no more than 12.0 kg polymer per 1.0 metric ton dry solids while the capture rate is more than 97%.

The above conditions are mandatory.

The centrifuge shall be operated for a 12-hour period and during this period 5 tests shall be conducted by a third mutually agreed third party accredited laboratory. All laboratory tests shall be borne by the manufacturer.

The manufacturer shall prove that on two consecutive 12 hours runs all 10 tests shall show complete compliance. If after five 12-hour trial tests (conducted over a period of 2 months) the proposed centrifuge does not meet these requirements, the maximum achievable dry solid concentration as well as the general sludge conditions will be tested with state of the art method "Determination of Parameter DS(A)KBKopp" as described in DWA Technical Guide M-383 "Kennwerte der Klärschlammentwässerung". Only certified, accredited and independent laboratories with at least 5 years of experience with this method may be accepted. The cost for transporting and testing the samples shall be borne by the manufacturer.

If the laboratory tests (as conducted above) show that the obtainable dry solid value is higher than 1.5% than what was achieved by the installed equipment, the manufacturer shall provide for a new model that can meet these specifications (at least two consecutive tests shall show complete compliance).

In case the laboratory tests (as conducted above) show that the obtainable dry solids concentration is less that then the required values, the manufacturer shall achieve at least 1.5% less than maximum achievable dry solids concentration. If this is not obtainable again the manufacturer shall provide for a new model that can meet these specifications (at least two consecutive tests shall show complete compliance).

A manufacturer's technician or authorised local representative must be present within three days of starting the "Wastewater Tests." If they arrive later, the test period will begin only upon their arrival.

In addition, the equipment shall operate during the 30-day "Wastewater Test" with no substantial equipment malfunctions due to defects in design, workmanship, material of the equipment and installation. A substantial equipment malfunction is defined as:

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

- The equipment has been inoperable for a period of more than 24 hours and requires a qualified technician from the manufacturer/supplier to mitigate the problem.

- The equipment has been inoperable for more than 3 times and required a qualified technician from the manufacturer/supplier to mitigate the problem regardless of the down-time period.

- The accumulative down-time for all types of malfunctions (with or without the assistance of a qualified technician of the manufacturer or supplier) shall be no more than 36 hours.

- The vibration of the equipment is less than 7.1 mm/sec RMS tested in accordance with ISO 20816-1:2016

- The noise from the centrifuge is no greater than 75 dBA tested in accordance with 4871:1996 standard (Acoustics – Declaration and verification of noise emission values of machinery and equipment). The maximum allowable deviation shall be no more than ±3 dBA.

Should a substantial malfunction occur, the wastewater test period will be reset. In all cases, the manufacturer's local representative is required to arrive on site within 6 hours of the incident during standard weekday working hours, and within 24 hours during weekends or outside of regular work hours.

A senior manufacturers engineer (together with the local supplier's technician) shall be present at the Ashdod WWTP site in the following circumstances:

a. **Scenario A** - The contractor has not been capable of passing the 30 day wastewater test within 80 days.
b. **Scenario B** – A serious event has occurred where the centrifuges causes an issue that leads to a cascade of malfunctions, resulting in the a situation where the centrifuges cannot treat fully the amount of sludge produced. In such circumstances, the entire plant would be affected.

In Scenario A, a senior manufacturer's engineer will arrive on site within one month.

In Scenario B, a local technician will arrive within 4 hours, while the manufacturer's senior engineer is expected on-site within one week of the incident.

The contractor shall be fully responsible for all expenses associated with the manufacturer's senior personnel (including work, travel, accommodations, etc.), as well as costs related to local technical representatives, testing, tasks, and any other necessary expenditures required to address malfunctions and equipment non-compliance issues.

Furthermore, a qualified technician from the local supplier shall be present at the Ashdod WWTP fifteen days after initial system operation to assess its performance. Following this evaluation, a detailed report prepared by the technician and approved by an authorised engineer from the manufacturer must be submitted.

Positive acceptance – pass the 30-day test with no substantial equipment malfunction.

Negative acceptance - if after 120 days the equipment does not pass the Wastewater Tests the entire equipment package shall be considered non-compliant as defined in the contract.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

16. Warranty

The dewatering package provided under this Specification will carry a warranty for **one (1) year, starting from the date the equipment passes the wastewater (sludge) acceptance test**.

The manufacturer shall provide the client the manufacturer's warranty made in favour of the client, that the equipment supplied shall be warranted by the manufacturer to be free from defects in design, workmanship, and material for the duration of the Manufacturers warrantee period.

The manufacturer shall provide specific instructions on how to store the equipment until installation and from installation until continuous operation. The manufacturer's representative shall from time to time visit the storage facilities and update project management on the storage conditions. If the manufacturer's representative sees that the storage conditions are not satisfactory, due notice must be given promptly.

Equipment shall be tested in accordance with the manufacturer's instructions. The manufacturer shall provide documentation approving the installation and operation of the equipment.

If any part of the equipment supplied under this Specification should fail during the warranty period, the defective part shall be replaced immediately at the manufacturers' expense. All work associated with fixing the equipment will also be borne by the manufacturer. If for any reason the same equipment breaks down consecutively with the same malfunction, the manufacturer's technician shall provide a site visit for evaluation on the manufacturers' expense. If the equipment continues to malfunction (over a period of 5 months) the manufacturer shall replace the entire package at the manufacturers expense. If the malfunction continues to other units as well, the manufacturer shall replace all the packages in their entirety on the manufacturers expense. If in spite of all the replacements, the system continues to malfunction, the manufacturer shall rebate the client the complete cost of the system and pay all damages as a result of the equipment failure.

In addition, the manufacturer shall guarantee the following:

1. The equipment that is offered is represented in Israel and technical assistance shall be given locally for a period of at least 7 years.
2. The equipment manufacturer shall guarantee the availability of spare parts for 7 years from the day of commissioning.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Specification number 04044-MEC-15-GEN-1 for the supply of the PE PREPARATION AND DOSING SYSTEM FOR DEWATERING CENTRIFUGES M-16.2-40, M-16.2-41

version 2.01

1. General

At the Ashdod domestic sewage treatment plant the digested sludge is dewatered by centrifuges. For the conditioning of the sludge dry polyelectrolyte (powder) shall be dosed.

The PE preparation system shall be supplied by the manufacturer of the centrifuge.

Process description:

The polyelectrolyte shall be delivered in big bags of 1,000 kg. The polyelectrolyte is transferred out of the big bag handling system and from there by a pneumatic unit into the PE-preparation unit. For the preparation and dosing of the polyelectrolyte one system is installed. Three (two working and one installed standby) PE-dosing pumps are pumping the prepared PE to the dewatering system. A static mixer shall mix the prepared PE with utility water.

This specification shall be read in conjunction with Specification 04044-MEC-16.2-GEN-2.01 for the dewatering centrifuge, 04044-MEC-16-GEN-2.01 for the progressive cavity pumps and P&ID Drawing 04044_12.0_PID_GEN-080_04, which provide additional details on the process arrangement and equipment requirements.

Quantity		:	two units
Medium:			
Concentrated PE			
- type		:	polyelectrolyte; powder
- activity	%	:	100
- temperature min./max.	°C	:	16 - 34
Prepared PE			
- type		:	polyelectrolyte; powder
- activity	%	:	0.2 – 0.5
- temperature min./max.	°C	:	15 - 32
Diluted PE			
- type		:	polyelectrolyte; powder
- activity	%	:	0.1 - 0.4
- temperature min./max.	°C	:	15 - 32
Site conditions:			
- location		:	indoors in service building
- area classification		:	non-explosive
- ambient temperature min/max.	°C	:	5 / 45
- humidity	%	:	approx. 85
- sandstorm		:	not applicable
- site elevation		:	30 m above sea level
- site location		:	approx. 2.0 km from the Mediterranean Sea

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Scope of supply:

- Two (2) PE-preparation units
- One (1) maturation tank – tag designation Tank -16.2-50
- Three (3) PE-progressive cavity pumps (type F) for polymer dosing piping (three working and one spare)
- Two (2) PE-progressive cavity pumps (type G) for polymer missing in the maturation tank (one working and one spare)
- Electrical equipment
- Piping for process water
- Piping for utility water
- Two (2) big bag handling systems
- All additional requirements as described
- Project engineering including submittal preparation, design drawings, reviewing the suppliers detailed design in applying the manufacturer's equipment, preparing the FAT and SAT tests etc.
- Preparing and allocating all necessary resources for conducting a full FAT procedure in accordance with these specifications witnessed test by client and the manufacturer at the manufacturer's factory site.
- On-site supervision by a qualified representative of the manufacturer of the installation
- Providing approval that the equipment has been installed by the contractor in full accordance with the manufacturer's specific instructions.
- The presence of the manufacturer's or approved representative technician during the initial clean water commissioning at the Ashdod WWTP as required by this specification.
- The presence of the manufacturers technician or approved representative during the initial wastewater water commissioning at the -Ashdod WWTP as required by this specification.
- The presence of the manufacturer's technician or approved representative 45 days after initial operation with wastewater for operation evaluation of the system.
- The presence of the manufacturer's technician at the Ashdod site in case of a substantial malfunction as required by this specification.
- On-site training by the manufacturer's technician or approved representative
- On-site training by the manufacturer's technician

The equipment supplied under this specification shall be sourced from the same manufacturer responsible for the polyelectrolyte preparation and dosing system serving the dewatering centrifuge systems, to ensure full compatibility and single-source accountability.

The entire system shall be skid mounted.

2. Previous Experience

All equipment to be supplied shall be solely made in OECD countries.

Manufacturer shall be successful in the experience of manufacture, operation, and servicing the proposed PE preparation unit type, size, quality, performance, and reliability equal to that specified. The manufacturer shall submit evidence of experience as detailed below:

a. having supplied in OECD countries (excluding Israel), at least twenty-five (25) installations of similar type and size that have been in successful operation for at least five (5) years.
b. having supplied in Israel, at least two (2) installations of similar type that have been successful for at least 3 years in the last 10 years.

The Israeli supplier-representative shall show that the company operates a qualified service team in Israel with at least 3 qualified technicians with previous experience in servicing the proposed equipment for at least 2 years.

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

3. Main data

Capacity		:	20.0 kg/hr per unit
Prepared concentration	%	:	0.3 – 0.5
Water for preparation		:	drinking water
Concentration after dilution	%	:	to be variable between 0.05 - 0.3
Water for dilution		:	utility water; (filtered effluent)
Capacity dilution water	m^3/h	:	1 – 15.0

General design requirements:

connecting flanges in piping		:	drilled to DIN standards PN 10

Performance requirements:

operation		:	continuous

4. PE-dosing and preparation unit

Principle	:	batch or continuous type
Minimum required detention time for PE		
Preparation detention time - total	:	2.0 hours including the use of a maturation tank
Control panel	:	will be integrated with the dewatering centrifuge PLC
Minimum equipment	:	- dosing screw which includes a heating unit and thermostat for regulation of heating unit - container, stainless steel capacity 200 l - mixers - water / PE mixer

Materials:

-	tank	:	SS316
-	piping	:	PVC or PP

5. Prepared PE-dosing pumps

See separate specification 04044-MEC-16-GEN-2.01 for the progressive cavity pumps type F.

6. Maturation Tank

A single polymer maturation tank shall be provided, sized to ensure a minimum total retention time of two hours at the design polymer flow rate. The maturation tank shall have the following dimensions:

-	Volume (net)	m3	:	10
-	Diameter	m	:	2.20
-	Overall height	m	:	3.20

The maturation tank shall be furnished with the following accessories and connections:

- An access ladder with safety cage,
- handrails and guardrails around the full perimeter of the tank top,

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

- a 24-inch access manhole on the side of the tank,
- a 24-inch access manhole on the top of the tank,
- a 2-inch aeration vent on the top of the tank,
- a 2-inch emergency overflow connection,
- a 2-inch drain connection,
- a 2-inch outlet connection to the dosing pumps,
- a 2-inch inlet connection from the polymer preparation system at the top of the tank,
- a 2-inch inlet connection from the polymer mixing system at the top of the tank,
- two (2) 4-inch flanged openings for the installation of level meters and level switches.

In addition, the maturation tank installation shall include the supply of two progressive cavity pumps for recirculation mixing of the tank contents. The progressive cavity pumps shall comply with Specification 04044-MEC-16-GEN-2.01, Type G.

7. Big bag handling system

The polymer shall be provided to the polymer system by big bags (1000 kg).

The big bag system shall transfer the polymer directly to the polymer powder hopper without exposing the polymer to the atmospheric moisture and causing the polymer to conglomerate. The proposed system shall provide all means in accomplishing this.

The system shall also include:

- Beam stand
- Electric hoist that transports the big bag vertically and sideways to allow for easy positioning with the supplied pendant control. Limit switches shall be supplied.
- Dust free connector for the big bag that ensures lean, dust free environment by providing a secure attachment of the big bag outlet spout to the powder hopper.

8. Electrical installation

Components:

- operation switch at adjacent to the PE unit.
- junction box with terminals and disconnecting switch.
- the PLC controller that controls the dewatering system (see separate specification) shall also control the PE unit.
- overload protection switch drive motor.
- power outlet for 230/400 V (wall mounted).
- earthing.

9. Piping

Several piping shall be delivered and mounted:

- the pipes between the PE-preparation unit and the three dosing pumps; valves and sump connections included
- the two discharge pipes of the PE-dosing pumps up to and including the static mixers; check valve, pressure indicator, flow control, sump connection and valves included
- the process water connection pipe; valves, reducer, pressure indicator, solenoid and flow meter included
- the two utility water connection pipes; valves, reducer, pressure indicator, solenoid and flow meter included

Material: PVC, PP, SS316 or HDPE.

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Flow meters: magnetic inductive see separate specification

All parts are to be skid mounted.

10. Protective coatings

All Stainless-steel components shall undergo a complete passivation - by immersion process. No spray treatment or painting shall be allowed. The internal process shall be documented.

All carbon steel surfaces shall be coated except for stainless steel surfaces.

Welding details between parts shall be conducted in accordance with best practices as outlined in chapter 5.5 "Geometric Considerations" given in Design of Municipal Wastewater Treatment Plants – Manual of Practice #8 fifth edition.

All welds shall be cleaned before passivation.

No field welds shall be allowed.

Any ferrous metal surfaces that are not SS shall be coated. The coatings shall be completely shop applied (no field finishing) and shall be verified by the following ISO standards tests or any other equivalent standard approved by the client:

-	Painting layers adhesion	:	ISO 2409:2007 – Cross cut test ISO 4624:2016 – Pull of test for adhesion
-	Preparation of steels before painting	:	ISO 8501-1:2007 - preparation of steel substrates before application of paints and related products - Visual assessment of surface cleanliness ISO 8503-1:2012 - Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Surface ISO 8503-1- 5:2012 - Preparation of steel substrates Before application of paints and related products – surface roughness characteristics of blast-cleaned steel substrates

11. Fastening materials

Flanges		:	DIN
Bolts			
-	Thread type	:	M
-	Bolt head type	:	Hex
-	Identification	:	in accordance with ISO 3506-1
-	Length	:	thread shall protrude at least 2 thread pitches and no more than three thread pitches.
-	Material	:	SS316L
Nuts			

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

-	Style of nuts	:	Hex
-	Identification	:	in accordance with ISO 3506-2
-	Material	:	SS316
Washers - material		:	SS316
Spring washers - material		:	SS316

12. Nameplates

- a stainless steel 316 identification nameplate shall be fixed to the equipment.
- all information provided shall be engraved (not printed)
- the nameplate shall include the following information:

    - Manufacturer's name
    - Model number
    - Serial number
    - Tag number from P&ID
    - Date of manufacture
    - Power supply
    - Protection rating
    - Amperage
    - Speed
    - Rated capacity
    - All other pertinent data

- motor data shall include in addition:

    - Number of poles
    - Electrical connection
    - Efficiency
    - Isolation class
    - Service factor

13. Spare parts

Spare parts to be supplied within the scope of supply shall adhere to the following:

- All spare parts shall be identical and interchangeable with the original parts.
- All spare parts shall be properly packed and clearly labelled separately and packed in containers.
- Each container will be labelled showing the contents of the container.
- Suitable provisions shall be made to protect the spare parts against corrosion.

14. Submittals

To obtain approval from the Client's Designer, submittal documents shall be prepared. The submittal shall provide standard documentation for easy reference. Submittals that are not in accordance with this requirement will be automatically disqualified. All submitted documents shall be in English only.

Document 1: First page:

a. Equipment Name
b. Tag number (or numbers) in accordance with the P&ID drawings

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

c. Manufacturer's name
d. Model Number
e. Equipment country of origin
f. Supplier's signature
g. Contractor's signature
h. Date
i. Version number

Document 2: Signed documents by manufacturer - Tender specification, the relevant P&ID and the specific drawings that pertain to the specific equipment shall be signed on each page by the manufacturer and the local certified supplier stating that the proposed equipment is in full compliance with all the tender and this specification requirements.

Document 3: Technical data - Technical data that verifies full compliance with this specification. The data shall be submitted in the following manner, and shall include (but not limited to) the following:

- **Document 3A**: technical data sheets, including the manufacturer's technical offer
- **Document 3B**: electrical wiring drawings, control configuration, proposed software, proposed communications protocol, power requirements, electrical standards adopted, etc.
- **Document 3C**: brochures,
- **Document 3D**: performance curves and calculations (as required in the specification),
- **Document 3E**: drawings of proposed equipment (detailing dimensions and proposed installation),
- **Document 3F**: standard installation manual and O&M manuals.

Document 4: Bill of Materials – A Bill of Materials of all components to be supplied. The bill of materials shall be provided in a table format as detailed below:

No.	Name of component	Weight Static/dynamic/wet [kg]	Sub-component	Sub-component manufacturer's part number	Required sub-component material of construction in tender documents	Proposed sub-component material of construction	Quantity
1	TTTTTTTT	XXX/YYY/ZZZ	AAAAAA	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	
			BBBBBB	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	
			CCCCCC	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	
			DDDDDD	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	
			FFFFFFF	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	

Note: Capitalized letters are to be replaced by actual information

Document 5: Previous Experience –

- **Document 5A:** Manufacturers list of previous installations in OECD countries (not including Israel) – the list shall be in the following format:

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

No.	Year of installation	WWTP name	Country	Design capacity of WWTP [m3/day]	Model type of installed equipment	Contact name, telephone, e-mail
1						

- **Document 5B:** Manufacturers list of previous installations in Israel) – the list shall be in the following format:

No.	Year of installation	WWTP name	Country	Design capacity of WWTP [m3/day]	Model type of installed equipment	Contact name, telephone, e-mail
1						

- **Document 5C:** Name list of the service team in Israel – a list shall be in the following format:

No.	Name of qualified technician (first and last name)	Number for years working on equipment from the specific manufacturer	Number of years' experience	Contact name, telephone, e-mail
1				
2				
3				
4				

If the submittal is not accepted, the contractor shall revise the submittal in accordance with the Client's/Client's designer's remarks.

The resubmittal shall include the entire submittal package, and all changes shall be marked (using "Track Changes"). The re-submittal shall be designated with an updated revision number.

Revised submittals that are not marked and with updated revision numbers shall not be checked and shall be handed back to the contractor and shall not be approved.

The contractor must use the approved submittal as the official document for procurement.

15. Factory Acceptance Test

After complete manufacturing of the system the manufacturer shall notify the client that the entire scope of equipment supply has been completed and is ready for the factory acceptance test.

Sixty (60) days prior to the factory visit, the supplier shall send the following:

Updated submittal documents (1 through 5) as required above in a final version, stamped with "final version", with no marked changes on it.

Document 6: Certified installation drawings – certified final drawings of the equipment including dimension prints detailing equipment dimensions, installation details including but not limited to all required anchor bolt locations, weights, grove locations, openings, access areas and channel connection details etc. All drawings will

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

be also provided in electronic files – CAD 2018 format. The electronic file drawings shall be both in 2D and 3D.

Document 7: Electrical drawings – The following technical data shall be provided:

- **Document 7A:** Complete wiring diagrams for the all the components supplied,
- **Document 7B:** Complete P&ID drawings of the equipment including the required control diagrams
- **Document 7C:** Control Narrative for Process Control
- **Document 7D:** Complete I/O lists and other process related information
- **Document 7E:** Detailed communication tables. These communication tables shall include but not limited to addresses and data for all types of events, motor status, instrumentation information, valve positions, motor speeds, power consumption, input and output discrete and analog raw data.

Document 8: Manufacturer's recommended procedures for jobsite storage and handling of equipment.

Document 9: Dedicated Installation, Operation and Maintenance Manuals: Prior to delivery of equipment and updated as required during installation of the equipment, the manufacturer shall furnish complete and detailed installation, operation and maintenance manuals which shall include the following information as a minimum requirement:

1) A description of each equipment and item, normal operating characteristics and limiting conditions including but not limited to performance curves, engineering data etc.
2) Assembly, installation and adjustment instructions.
3) Electrical diagrams, control philosophy and shop drawings for installation
4) Complete descriptive literature of all materials and components furnished.
5) Erection drawings with equipment mark numbers
6) Guide for trouble shooting with easy to read tables and charts
7) Lifting instructions
8) Field test protocols in line with the specification tests
9) Start-up instructions
10) Operating instructions
11) Routine maintenance and preventive maintenance schedule instructions
12) Control software documentation
13) Malfunction detection instructions
14) Safety instructions
15) Spare parts list and ordering procedure, including recommended quantities of spare parts to be stored onsite.

Document 10: Complete part list of the equipment to be tested. This shall be identical to what is required to be supplied by the manufacturer.

Document 11: Copy of the internal quality acceptance tests to be performed by the manufacturer

Document 12: Written approval of the supplier that the equipment fully complies with all that required in the tender specifications and has passed all internal quality acceptance.

The factory acceptance test shall proceed only after the documentation has been approved by the Client and the Client's Designer.

In case the local control panel is manufactured in Israel, the manufacturer shall conduct the FAT test with the specific equipment at manufacturer's factory with manufacturer's control panel that has identical functional hardware and software to what will be provided for the Ashdod project.

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

The factory acceptance test shall be witnessed by the client's representative.
The factory acceptance test shall include but not limited to:

a. Verifying that the equipment has passed the manufacturers acceptance test procedure, and a report of compliance has been providing proof of this.
b. Visual inspection that the equipment is of high quality as detailed below:
    1) no damages or flaws are seen.
    2) no corrosion is seen.
    3) all critical sizes including - thickness, length, width conform to the specifications
    4) all materials provided are accordance with specifications this shall be conducted by proof of material tracing and using a handheld calibrated spectrometers that shall be on-site and operational during the FAT.
    5) complete passivation on stainless steel components has been conducted and proper internal documentation has been provided.
    6) no non-similar metals have been connected
    7) all fastening equipment has been provided
    8) motors plates are in accordance with specs and what has been offered
    9) plastic/rubber parts are new and not cracked
    10) name plate is identical to what was required
c. Conducting five (5) non-destructive welding tests based on colour penetrating tests based on ISO-3452. The location of the tests to be conducted shall be determined by the client representative. If one out of the tests fails, the entire PE system shall not pass.
d. Dry operation of the PE system for a period of 30 minutes without mechanical failures. The operation shall be smooth, and the following measurements shall be monitored and checked to be identical or better than what was offered:
    1) Number of rotations and their frequency
    2) Voltage
    3) Amperage
    4) Test duration
    5) Vibration measurements that the equipment does not vibrate more than 4.5 mm/sec
e. Show that all the protective switches are operational.

After completion of the factory acceptance test, a test report shall be completed by a certified engineer and signed by the PE system manufacturer. This report shall record all the necessary information on the procedure and the results of the tests. It shall specify the following:

1. Full documentation of the visual inspection as required above.

2. A summary of the non-destructive welding tests including location of welds tested and the test results.

3. Documentation of the dry run tests including the test data, the place of the test and the names of the supervisor and other participants and the following technical data:
    a. for the PE system:
        i. the owner, site and purpose of installation, manufacturer,
        ii. the type and serial number,
        iii. the year of manufacture, and
        iv. a short technical description giving operational data, auxiliaries and their drive and any other specific features.
    b. for the driving unit, generally the same items specified for the PE System, but in particular those which are essential for establishing the specified performance.

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

In addition, the documentation shall include:

a. The program of the procedure and diagram of the test arrangement indicating location of measuring points, instruments used and their calibration records.

b. a record of the test run together with a table of the average values of the important readings and the time they were taken. If possible, a record of the maximum and minimum readings. Copies of the log sheets and of any readouts from an automatic recorder etc.

c. An indication of any unscheduled occurrence which was noted during the test.

d. A comparison of the actual performance with the guaranteed values or data and a statement of whether the contract values have been met or not.

Positive acceptance – All the PE systems must pass the above-mentioned tests

Negative acceptance - if after a second set of tests show non-compliance, the entire scope of supply shall be annulled.

16. Site Acceptance Tests (SAT)

16.1 General

The site acceptance tests shall include:

a. Conducting and approved completion of the dry-running tests
b. Conducting and approved completion of specific equipment performance tests
c. Conducting and approved completion of clean water tests
d. Conducting and approved completion of wastewater tests

16.2 Dry-running tests

Dry-running tests shall only be performed on equipment that allows dry-running, such as electric boards, blowers, some instruments, etc.

Complete I/O tests shall be conducted, and simulation of the process will be accomplished.

No dry-running tests may be performed on equipment that must be operated with water, such as pumps, etc.

The supplier shall provide the client, manufacturers written approval that supplied equipment is in accordance with the manufacturer's instructions.

The supplier shall provide calibration documents the equipment has been calibrated.

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

16.3 Specific Equipment Performance Tests

The specific performance tests shall be carried out along the complete designed operating range of each specific piece of equipment.

The performance tests shall be carried out in the presence of both the client's representative and the supplier's authorized representative.

The duration time of the performance tests shall be in accordance with the manufacturer's specific instructions. At the end of each performance test the manufacturer's representative shall sign a document stating the equipment have been installed in according to the manufacturer's recommendations, the equipment has passed all performance tests for the specific equipment and that the equipment is entitled to have the extended warranty as required by the tender.

16.4 Clean Water Tests

The equipment covered under this specification shall undergo clean water testing for a limited duration in accordance with the manufacturer's instructions.

On-site clean water tests shall be conducted on the PE system in conjunction with each of the centrifuges to validate the operational functionality of all system components

Positive acceptance – The PE system must pass the following tests:

- Visual inspection,
- Fully operational system

Negative acceptance - if after a second set of tests show non-compliance the entire scope of supply shall be annulled.

16.5 Wastewater Tests

Operating the plant with wastewater shall not commence until the clean water tests have been completed and approved.

Operating the PE system with polymer shall not commence until receiving the following documentation:

- Complete equipment submittals – Documents 1 through 12 – in 5 copies in colour prints and in electronic file – PDF, DWG and WORD files
- Written approval from the manufacturer that the equipment is ready for operation

The PE system shall shall operate during the 30-day wastewater test with no substantial equipment malfunctions.

A substantial equipment malfunction is defined as:

- The equipment has been inoperable for a period of more than 24 hours and requires a qualified technician from the manufacturer/supplier to mitigate the problem.

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

- The equipment has been inoperable for more than 3 times and required a qualified technician from the manufacturer/supplier to mitigate the problem regardless of the down-time period.

- The accumulative down-time for all types of malfunctions (with or without the assistance of a qualified technician of the manufacturer or supplier) shall be no more than 36 hours.

Should a substantial malfunction occur, the wastewater test period will be reset. In all cases, the manufacturer's local representative is required to arrive on site within 6 hours of the incident during standard weekday working hours, and within 24 hours during weekends or outside of regular work hours.

A senior manufacturers engineer (together with the local supplier's technician) shall be present at the Ashdod WWTP site in the following circumstances:

a. **Scenario A -** The contractor has not been capable of passing the 30 day wastewater test within 80 days.
b. **Scenario B** – A serious event has occurred where the PE system causes an issue that leads to a cascade of malfunctions, resulting in the a situation where the dewatering centrifuges cannot treat fully the amount of sludge produced. In such circumstances, the entire plant would be affected.

In Scenario A, a senior manufacturer's engineer will arrive on site within one month.

In Scenario B, a local technician will arrive within 4 hours, while the manufacturer's senior engineer is expected on-site within one week of the incident.

The contractor shall be fully responsible for all expenses associated with the manufacturer's senior personnel (including work, travel, accommodations, etc.), as well as costs related to local technical representatives, testing, tasks, and any other necessary expenditures required to address malfunctions and equipment non-compliance issues.

Furthermore, a qualified technician from the local supplier shall be present at the Ashdod WWTP fifteen days after initial system operation to assess its performance. Following this evaluation, a detailed report prepared by the technician and approved by an authorized engineer from the manufacturer must be submitted.

Positive acceptance – pass the 30-day test with no substantial equipment malfunction.

Negative acceptance - if after 120 days the equipment does not pass the Wastewater Tests the entire equipment package shall be considered non-compliant as defined in the contract.

17. Warranty

The PE system package for the dewatering centrifuges provided under this Specification will carry a warranty for **one (1) year, starting from the date the equipment passes the wastewater (sludge) acceptance test**.

The manufacturer shall provide the client the manufacturer's warranty made in favour of the client, that the equipment supplied shall be warranted by the manufacturer to be free from defects in design, workmanship, and material for the duration of the Manufacturers warrantee period.

The manufacturer shall provide specific instructions on how to store the equipment until installation and from

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

installation until continuous operation. The manufacturer's representative shall from time to time visit the storage facilities and update project management on the storage conditions. If the manufacturer's representative sees that the storage conditions are not satisfactory, due notice must be given promptly.

Equipment shall be tested in accordance with the manufacturer's instructions. The manufacturer shall provide documentation approving the installation and operation of the equipment.

If any part of the equipment supplied under this Specification should fail during the warranty period, the defective part shall be replaced immediately at the manufacturers' expense. All work associated with fixing the equipment will also be borne by the manufacturer. If for any reason the same equipment breaks down consecutively with the same malfunction, the manufacturer's technician shall provide a site visit for evaluation on the manufacturers' expense. If the equipment continues to malfunction (over a period of 5 months) the manufacturer shall replace the entire package at the manufacturers expense. If the malfunction continues to other units as well, the manufacturer shall replace all the packages in their entirety on the manufacturers expense. If in spite of all the replacements, the system continues to malfunction, the manufacturer shall rebate the client the complete cost of the system and pay all damages as a result of the equipment failure.

In addition, the manufacturer shall guarantee the following:

1. The equipment that is offered is represented in Israel and technical assistance shall be given locally for a period of at least 7 years.
2. The equipment manufacturer shall guarantee the availability of spare parts for 7 years from the day of commissioning.

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Specification number 04044-MEC-16-GEN-2.01 for the supply of the PROGRESIVE CAVITY PUMPS

version 2.01

1. General

For the Ashdod domestic wastewater treatment plant various progressive cavity pumps are required.

General requirements:

1) The pumps must be designed as complete units, equipped with a suitable motor drive and base, fully tested and delivered ready for operation.

2) The entire pumping unit must function without overloading any component at any point along the full-speed operating curve. Pumps should be equipped with motors that are sized to run continuously/intermittently at the required power for all conditions, even if the power needed at the rated condition is lower. This ensures efficient, reliable, and trouble-free operation.

3) The speeds specified here are intentionally set below the maximum possible values to help increase the lifespans of both the rotor and stator and the contractor shall adhere to.

4) A Factory Acceptance Test (FAT), witnessed by a client representative in accordance with ISO 15136-1:2009 (E) or its latest edition (Second Edition, November 15, 2009), is required for category F1—functional hydraulic testing of the pump. Additionally, a Site Acceptance Test (SAT) shall be conducted as specified below.

5) The required quality grade is Q2, indicating an intermediate level as specified in Table 1 of ISO 15136-1:2009(E) or its latest edition (Second Edition, November 15, 2009).

6) The required Design Validation Grade for the product is V3 - legacy grade as specified in Table B1 of ISO 15136-1:2009(E) or its latest edition (Second Edition, November 15, 2009).

7) All pumps shall be equipped with a dry running protector.

8) All pumps are to be supplied by the same manufacturer.

This specification calls for the supply of positive displacement pumps as follows:

- Type P – for primary sludge from primary clarifier to gravity thickeners
- Type A – for secondary sludge from selector (that replace the existing pumps) to WAS holding tank
- Type B – for secondary sludge from secondary sludge holding tank to centrifuge thickeners
- Type C – for thickened secondary sludge to anaerobic digesters
- Type D – for polymer to the thickener centrifuges with a polymer concentration of 0.5%
- Type E – for digested sludge from the digested sludge holding tank to dewatering centrifuges
- Type F – for feeding polymer to the dewatering centrifuges with a polymer concentration of 0.5%
- Type G – for recirculation of polymer in maturation tank with a polymer concentration of 0.5%

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

See P&ID drawing for details:	04044_3.1_PID_GEN-067_03, 04044_4.1_PID_GEN-068_03, 04044_12.0_PID_GEN-072_03, 04044_16.0_PID_GEN-079_04

Site conditions:

-	ambient temperature min/max.	°C	:	5 / 45
-	humidity	%	:	approx. 85
-	sandstorm		:	not applicable
-	site elevation		:	30 m above sea level
-	site location		:	approx. 2.0 km from the Mediterranean Sea

Quantity:

-	Type P	:	6
-	Type A	:	2
-	Type B	:	4
-	Type C	:	4
-	Type D	:	4
-	Type E	:	3
-	Type F	:	4
-	Type G	:	2

Scope of supply:

- pumps
- drive units
- baseplate
- dry running protector
- all parts required for on-site erection, ready for operation, including lubricant for three months
- additional requirements as described
- All documentation including but not limited to, shop drawings for installation, O&M manuals, installation manuals etc.
- Project engineering responsibilities include preparing submittals, developing design drawings, reviewing clients engineers detailed designs for compliance with manufacturer’s equipment requirements, preparing and submitting design validation documentation, providing manufacturing quality reports, and organizing FAT and SAT tests along with their associated reports.
- Preparing and allocating all necessary resources for conducting a full FAT procedure in accordance with these specifications witnessed test by client and the manufacturer at the manufacturer’s factory site.
- On-site supervision by a qualified representative of the manufacturer of the installation
- Providing approval that the equipment has been installed by the contractor in full accordance with the manufacturer’s specific instructions.
- The manufacturer's technician or approved local technical representative must be present during the initial clean water commissioning at the Ashdod WWTP, as specified in these requirements.
- The manufacturer's technician or approved local technical representative must be present during the wastewater water commissioning at the Ashdod WWTP as required by this specification.
- The manufacturer's technician or approved local technical representative must be present 45 days after initial operation with wastewater for operation evaluation of the system.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

- The manufacturer's senior engineer (together with the local representative) must be present at the Ashdod site during any serious event, or if the contractor is unable to successfully complete the acceptance tests for clean water or wastewater as stipulated in this specification.
- On-site training by the manufacturer's technical representative

2. Previous Experience

All equipment to be supplied shall be solely made in OECD countries.

The manufacturer must have proven experience in manufacturing, operating, and servicing positive displacement pumps that match the type, size, quality, performance, and reliability specified. The manufacturer is also required to provide documentation of this experience, as described below:

- Having supplied in OECD countries (excluding Israel), at least 1000 (one thousand) installations of similar type and size that have been in successful operation for at least five (5) years.
- Having supplied in Israel, at least one hundred (100) installations of similar type and size that have been successful for at least 3 years in the last 5 years.
- Having extensive experience in approving and conducting Factory Acceptance Tests of positive displacement pumps.

The Israeli supplier-representative shall show that the company operates a qualified service team in Israel with at least 3 qualified technicians with previous experience in servicing the proposed equipment for at least 2 years.

3. Pumps

3.1 Aggregate Type P

3.1.1 Pump

Medium:

-	type		:	for primary sludge from clarifiers to gravity thickeners or alternatively, directly to the anaerobic digesters
-	temperature min./max.	°C	:	16 - 34
-	pH		:	5 - 7
-	SS concentration	%DS	:	1 – 7
-	Chlorides concentration	mg/l	:	up to 350
-	H2S concentration		:	The installation will be adjacent primary clarifiers
-	Sand content		:	Sludge will contain abrasive sand
-	density	kg/m^3	:	1,100
-	Capacity (min./max.)	m^3/h	:	40 - 80
-	Static head	meter	:	60
-	Suction head	meter	:	3.0 meter
-	Operation mode		:	intermittent up to 5 start/stops an hour 3 – 10 minutes per operation
-	Installation location		:	Outdoors

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Manufacturer		:	NETZSCH or approved equivalent by the Client's Designer
Type:		:	rotary, self-priming, eccentric screw pump (mono type – progressive cavity)
Model:		:	NM105BY02S12B or approved equivalent
Motor-pump connection		:	Block design, the motor is directly coupled to the pump
Stator diameter	mm	:	at least 105
Stator geometry		:	S-type geometry where a single stage is shaped like a "W"
Number of stages	units	:	two
Joint type		:	Pin joint
Pressure rating (max)	bar	:	12
Capable of rapid replacement without disconnecting flanges e.g. FSIP ®		:	yes
Size of particles	mm	:	up to 45 mm
Installation		:	horizontal
Rated speed:			
- min. speed	rpm	:	no less than 50
- nom. speed	rpm	:	150
- max. speed	rpm	:	no more than 270
Lifetime bearings (L_{10h} according to ISO)	h	:	≥ 100,000
Pump slip (leakage)	%	:	less than 10%
Shaft sealing		:	silicon carbide single mechanical seal, springs from Hastelloy C, elastomers shall be from fluorocarbon rubber
Lubrication		:	grease (for lifetime)
Coupling between the rotor and the shaft		:	rugged pin-type universal joint with liquid tight protection by Buna -N or Hypalon cover sleeve with SS316 clamping bands shaft seal, medium exposed:
- principle		:	double mechanical seal (dry)
Provision		:	dry running protection by temperature measurement in the stator elastomer by means of a temperature sensor
Flanges		:	suction connection: DN150 PN16 pressure connection: DN150 PN16
Materials:			
- Pump housing		:	0.6025 (EN-GJL-250)
- Drive shaft		:	AISI 316
- Coupling rod		:	AISI 316
- Rotor		:	AISI 316 , wear tungsten carbide plated for endurance coating
- Stator		:	Perbunan
- Seal sleeve		:	SM protection in NBR
- Shaft seal		:	mechanical face seal, with lubrication connector
- Base plate		:	Steel hat trapeziform plate
- Corrosion protection		:	Coating system 2, RAL 7031 (blue grey), Coating thickness 300mμ, C4

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

3.1.2 Drive unit

Principle		:	E-motor connected to block housing design, flanged to the pump – no belt drives shall be allowed.
Power supply	V/Hz	:	3 x 400 / 50
Speed control		:	frequency converter
Motor efficiency standard		:	IE3
Rated speed	rpm	:	no more than 1500
Poles		:	4
Power		:	at least 15.00 kW
Temperature monitoring		:	3 PTC in the windings, without relay
Starting method		:	frequency converter
Operation mode		:	intermittent up to 5 start/stops an hour 3 – 10 minutes per operation
Operating mode		:	S2 – Short-Time Duty
Lifetime bearings (L_{10h} according to ISO)	h	:	≥ 100,000
Lubrication		:	oil bath
Insulation rating		:	F
Protection rating		:	IP57

3.2 Aggregate Type A

3.2.1 Pump

Medium:

-	type		:	for secondary sludge from selector (that replace the existing pumps) to WAS holding tank
-	temperature min./max.	°C	:	16 - 34
-	pH		:	5 - 7
-	SS concentration	%DS	:	0.3 – 0.9
-	density	kg/m^3	:	1,100
-	Chlorides concentration	mg/l	:	up to 350
-	Capacity (min./max.)	m^3/h	:	100 - 270
-	Static head	meter	:	20
-	Suction head	meter	:	0.5 meter
-	Operation mode		:	continuous up to 12 start/stops per day
-	Installation location		:	Outdoors

Manufacturer		:	NETZSCH or approved equivalent by the Client's Designer
Type:		:	rotary, self-priming, eccentric screw pump (mono type – progressive cavity)
Model:		:	NM148SY01L04V or approved equivalent
Motor-pump connection		:	Bearing housing
Stator diameter	mm	:	at least 148

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Stator geometry		:	L-type geometry where a single stage is shaped like a "S"
Number of stages	units	:	two
Joint type		:	Pin Joint with hardened bushings
Pressure rating (max)	bar	:	12
Capable of rapid replacement without disconnecting flanges e.g. FSIP ®		:	no
Size of particles	mm	:	up to 45 mm
Installation		:	horizontal
Rated speed:			
- min. speed	rpm	:	50
- nom. speed	rpm	:	120
- max. speed	rpm	:	no more than 180
Lifetime bearings (L_{10h} according to ISO)	h	:	≥ 100,000
Pump slip (leakage)	%	:	less than 10%
Shaft sealing		:	silicon carbide single mechanical seal, springs from Hastelloy C, elastomers shall be from fluorocarbon rubber
Lubrication		:	grease (for lifetime)
Coupling between the rotor and the shaft		:	rugged pin-type universal joint with liquid tight protection by Buna -N or Hypalon cover sleeve with SS316 clamping bands
			shaft seal, medium exposed:
- principle		:	double mechanical seal (dry)
Provision		:	dry running protection by temperature measurement in the stator elastomer by means of a temperature sensor
Flanges		:	suction connection: DN250 PN16 pressure connection: DN250 PN16
Materials:			
- Pump housing		:	0.6025 (EN-GJL-250)
- Drive shaft		:	AISI 316
- Coupling rod		:	AISI 316
- Rotor		:	AISI 316 , wear chrome plated
- Stator		:	Perbunan
- Seal sleeve		:	SM protection in NBR
- Shaft seal		:	uNS-Seal® 100 SIC / SIC, VGG
- Base plate		:	Steel hat trapeziform plate
- Corrosion protection		:	Coating system 2, RAL 7031 (blue grey), Coating thickness 300mμ, C4

3.2.2 Drive unit

Principle		:	E-motor connected to bearing hosing design, flanged to the pump – no belt drives shall be allowed.
Power supply	V/Hz	:	3 x 400 / 50
Speed control		:	frequency converter
Motor efficiency standard		:	IE3

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Rated speed	rpm	:	no more than 1500
Poles		:	4
Power		:	at least 30.00 kW
Temperature monitoring		:	3 PTC in the windings, without relay
Starting method		:	frequency converter
Operation mode		:	continuous up to 12 start/stops per day
Operating mode		:	S1 – Continuous Duty
Lifetime bearings (L_{10h} according to ISO)	h	:	≥ 100,000
Lubrication		:	oil bath
Insulation rating		:	F
Protection rating		:	IP57

3.3 Aggregate Type B

3.3.1 Pump

Medium:

-	type		:	for unthickened secondary sludge from secondary sludge holding tank to centrifuge thickeners
-	temperature min./max.	°C	:	16 - 34
-	pH		:	5 - 7
-	SS concentration	%DS	:	0.3-0.9
-	Chlorides concentration	mg/l	:	up to 350
-	density	kg/m^3	:	1,100
-	Capacity (min./max.)	m^3/h	:	60 - 120
-	Discharge head	meter	:	20
-	Suction head	meter	:	3.0 meter
-	Operation mode		:	continuous up to 12 start/stops per day
-	Installation location		:	Indoors

Manufacturer		:	NETZSCH or approved equivalent by the Client's Designer
Type:		:	rotary, self-priming, eccentric screw pump (mono type – progressive cavity)
Model:		:	NM105SY01L06B®ready or approved equivalent
Motor-pump connection		:	Bearing housing
Stator diameter	mm	:	at least 105
Stator geometry		:	L-type geometry where a single stage is shaped like a "S"
Number of stages	units	:	one
Joint type		:	Pin joint
Pressure rating (max)	bar	:	6
Capable of rapid replacement without disconnecting flanges e.g. FSIP ®		:	yes
Size of particles	mm	:	up to 45 mm
Installation		:	horizontal
Rated speed:			

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

- min. speed	rpm	:	70
- nom. speed	rpm	:	150
- max. speed	rpm	:	no more than 230
Lifetime bearings (L_{10h} according to ISO)	h	:	≥ 100,000
Pump slip (leakage)	%	:	less than 10%
Shaft sealing		:	silicon carbide single mechanical seal, springs from Hastelloy C, elastomers shall be from fluorocarbon rubber
Lubrication		:	grease (for lifetime)
Coupling between the rotor and the shaft		:	rugged pin-type universal joint with liquid tight protection by Buna -N or Hypalon cover sleeve with SS316 clamping bands
shaft seal, medium exposed:			
- principle		:	double mechanical seal (dry)
Provision		:	dry running protection by temperature measurement in the stator elastomer by means of a temperature sensor
Flanges		:	suction connection: DN150 PN16 pressure connection: DN150 PN16
Materials:			
- Pump housing		:	0.6025 (EN-GJL-250)
- Drive shaft		:	AISI 316
- Coupling rod		:	AISI 316
- Rotor		:	AISI 316 , wear chrome plated
- Stator		:	Perbunan
- Seal sleeve		:	SM protection in NBR
- Shaft seal		:	mechanical face seal, with lubrication connector
- Base plate		:	Steel hat trapeziform plate
- Corrosion protection		:	Coating system 2, RAL 7031 (blue grey), Coating thickness 300mμ, C4

3.3.2 Drive unit

Principle		:	E-motor connected to bearing hosing design, flanged to the pump – no belt drives shall be allowed.
Power supply	V/Hz	:	3 x 400 / 50
Speed control		:	frequency converter
Motor efficiency standard		:	IE3
Rated speed	rpm	:	no more than 1500
Poles		:	4
Power		:	at least 18.50 kW
Temperature monitoring		:	3 PTC in the windings, without relay
Starting method		:	frequency converter
Operation mode		:	continuous up to 12 start/stops per day
Operating mode		:	S8 – Continuous Operation with Related Load/Speed Changes
Lifetime bearings (L_{10h} according to ISO)	h	:	≥ 100,000

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Lubrication		:	oil bath
Insulation rating		:	F
Protection rating		:	IP55

3.4 Aggregate Type C

3.4.1 Pump

Medium:			
- type		:	for thickened secondary sludge to anaerobic digesters
- temperature min./max.	°C	:	16 - 34
- pH		:	5 - 7
- SS concentration	%DS	:	3-7
- Chlorides concentration	mg/l	:	up to 350
- density	kg/m^3	:	1,100
- Capacity (min./max.)	m^3/h	:	7 - 20
- Discharge head	meter	:	80
- Suction head	meter	:	1.0 meter
- Operation mode		:	continuous up to 12 start/stops per day
- Installation location		:	Indoors
Manufacturer		:	NETZSCH or approved equivalent by the Client's Designer
Type:		:	rotary, self-priming, eccentric screw pump (mono type – progressive cavity) with hopper configuration
Model:		:	NM076SO04S18V or approved equivalent
Motor-pump connection		:	Bearing housing
Stator diameter	mm	:	at least 76
Stator geometry		:	S-type geometry where a single stage is shaped like a "W"
Number of stages	units	:	four
Joint type		:	Pin Joint with hardened bushings
Pressure rating (max)	bar	:	18
Capable of rapid replacement without disconnecting flanges e.g. FSIP ®		:	no
Size of particles	mm	:	up to 45 mm
Installation		:	horizontal
Hopper connection dimensions	mm	:	700 x 330 The hopper is to be supplied by others, the weight of the hopper and it's contents (a volume of approximately 1.2 ton) shall be borne by the pump.
Rated speed:			
- min. speed	rpm	:	70
- nom. speed	rpm	:	120
- max. speed	rpm	:	no more than 200
Lifetime bearings (L_{10h} according to ISO)	h	:	≥ 100,000
Pump slip (leakage)	%	:	less than 10%
Shaft sealing		:	Gland packing
Lubrication		:	grease (for lifetime)

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Coupling between the rotor and the shaft		:	rugged pin-type universal joint with liquid tight protection by Buna -N or Hypalon cover sleeve with SS316 clamping bands
			shaft seal, medium exposed:
- principle		:	double mechanical seal (dry)
Provision		:	dry running protection by temperature measurement in the stator elastomer by means of a temperature sensor
Flanges		:	suction connection: Hopper 700x330
			pressure connection: DN125 PN16
Materials:			
- Pump housing		:	AISI 316
- Drive shaft		:	AISI 316
- Coupling rod		:	AISI 316
- Rotor		:	AISI 316 , wear chrome plated
- Stator		:	Perbunan
- Seal sleeve		:	SM protection in NBR
- Shaft seal		:	Gland packing
- Base plate		:	Steel hat trapeziform plate
- Corrosion protection		:	Coating system 2, RAL 7031 (blue grey), Coating thickness 300mμ, C4

3.4.2 Drive unit

Principle		:	E-motor connected to bearing hosing design, flanged to the pump – no belt drives shall be allowed.
Power supply	V/Hz	:	3 x 400 / 50
Speed control		:	frequency converter
Motor efficiency standard		:	IE3
Rated speed	rpm	:	no more than 1500
Poles		:	4
Power		:	at least 11 kW
Temperature monitoring		:	3 PTC in the windings, without relay
Starting method		:	frequency converter
Operation mode		:	continuous up to 12 start/stops per day
Operating mode		:	S8 – Continuous Operation with Related Load/Speed Changes
Lifetime bearings (L_{10h} according to ISO)	h	:	≥ 100,000
Lubrication		:	oil bath
Insulation rating		:	F
Protection rating		:	IP55

3.5 Aggregate Type D

3.5.1 Pump

Medium:			
- type		:	polymer – 0.5% concentration

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

-	temperature min./max.	°C	:	16 - 34
-	pH		:	3 - 10
-	SS concentration	%DS	:	0 – 0.1
-	density	kg/m^3	:	1,100
-	Chlorides concentration	mg/l	:	up to 350
-	Capacity (min./max.)	m^3/h	:	0.05 – 0.30
-	Discharge head	meter	:	20
-	Suction head	meter	:	1.0 meter
-	Operation mode		:	continuous up to 12 start/stops per day
-	Installation location		:	Indoors

Manufacturer		:	NETZSCH or approved equivalent by the Client's Designer
Type:		:	rotary, self-priming, eccentric screw pump (mono type – progressive cavity)
Model:		:	NM015BY01L06B or approved equivalent
Motor-pump connection		:	Block design, the motor is directly coupled to the pump
Stator diameter	mm	:	at least 15
Stator geometry		:	L-type geometry where a single stage is shaped like a "S"
Number of stages	units	:	one
Joint type		:	Pin Joint
Pressure rating (max)	bar	:	6
Capable of rapid replacement without disconnecting flanges e.g. FSIP ®		:	no
Size of particles	mm	:	up to 25 mm
Installation		:	horizontal
Rated speed:			
- min. speed	rpm	:	70
- nom. speed	rpm	:	150
- max. speed	rpm	:	no more than 330
Lifetime bearings (L_{10h} according to ISO)	h	:	≥ 100,000
Pump slip (leakage)	%	:	less than 10%
Shaft sealing		:	single mechanical seal
Lubrication		:	grease (for lifetime)
Coupling between the rotor and the shaft		:	rugged pin-type universal joint with liquid tight protection by Buna -N or Hypalon cover sleeve with SS316 clamping bands
			shaft seal, medium exposed:
- principle		:	single mechanical seal (dry)
Provision		:	dry running protection by temperature measurement in the stator elastomer by means of a temperature sensor
Flanges		:	suction connection: 1 1/4" BSP pressure connection: 1 1/4" BSP
Materials:			
- Pump housing		:	0.6025 (EN-GJL-250)
- Drive shaft		:	AISI 316
- Coupling rod		:	AISI 316

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

-	Rotor	:	AISI 316
-	Stator	:	Perbunan
-	Seal sleeve	:	SM protection in FPM
-	Shaft seal	:	uNS-Seal® 100 SIC / SIC, VGG
-	Base plate	:	Steel hat trapeziform plate
-	Corrosion protection	:	Powder coating based on epoxy resin Coating min. 50 µm Colour RAL7031, textured matt

3.5.2 Drive unit

Principle		:	E-motor connected to block housing design, flanged to the pump – no belt drives shall be allowed.
Power supply	V/Hz	:	3 x 400 / 50
Speed control		:	frequency converter
Motor efficiency standard		:	IE3
Rated speed	rpm	:	no more than 1500
Poles		:	4
Power		:	at least 0.37 kW
Temperature monitoring		:	3 PTC in the windings, without relay
Starting method		:	frequency converter
Operation		:	intermittent up to 10 start/stops a day
Operating mode		:	S8 – Continuous Operation with Related Load/Speed Changes
Lifetime bearings (L_{10h} according to ISO)	h	:	≥ 100,000
Lubrication		:	oil bath
Insulation rating		:	F
Protection rating		:	IP55

3.6 Aggregate Type E

3.6.1 Pump

Medium:

-	type		:	digested primary and secondary sludge – after anaerobic digestion
-	temperature min./max.	°C	:	16 - 34
-	pH		:	5 - 7
-	SS concentration	%DS	:	2.5 – 4.5
-	density	kg/m^3	:	1,100
-	Chlorides concentration	mg/l	:	up to 350
-	H2S concentration		:	The sludge may contain residual H2S concentrations
-	Sand content		:	Sludge will contain abrasive sand
-	Capacity (min./max.)	m^3/h	:	30 - 60
-	Discharge head	meter	:	60
-	Suction head	meter	:	1.0 meter
-	Operation mode		:	continuous up to 12 start/stops per day

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

- Installation location		:	Indoors
Manufacturer		:	NETZSCH or approved equivalent by the Client's Designer
Type:		:	rotary, self-priming, eccentric screw pump (mono type – progressive cavity) with hopper configuration
Model:		:	NM105SY02S12B®ready or approved equivalent
Motor-pump connection		:	Bearing housing
Stator diameter	mm	:	at least 105
Stator geometry		:	S-type geometry where a single stage is shaped like a "W"
Number of stages	units	:	two
Joint type		:	Pin Joint
Pressure rating (max)	bar	:	12
Capable of rapid replacement without disconnecting flanges e.g. FSIP ®		:	yes
Size of particles	mm	:	up to 45 mm
Installation		:	horizontal
Rated speed:			
- min. speed	rpm	:	50
- nom. speed	rpm	:	110
- max. speed	rpm	:	no more than 230
Lifetime bearings (L_{10h} according to ISO)	h	:	≥ 100,000
Pump slip (leakage)	%	:	less than 10%
Shaft sealing		:	single mechanical seal
Lubrication		:	grease (for lifetime)
Coupling between the rotor and the shaft		:	rugged pin-type universal joint with liquid tight protection by Buna -N or Hypalon cover sleeve with SS316 clamping bands
shaft seal, medium exposed:			
- principle		:	double mechanical seal (dry)
Provision		:	dry running protection by temperature measurement in the stator elastomer by means of a temperature sensor
Flanges		:	suction connection: DN150 PN16 pressure connection: DN150 PN16
Materials:			
- Pump housing		:	0.6025 (EN-GJL-250)
- Drive shaft		:	AISI 316
- Coupling rod		:	AISI 316
- Rotor		:	AISI 316 , wear tungsten carbide plated for endurance coating
- Stator		:	Perbunan
- Seal sleeve		:	SM protection in NBR
- Shaft seal		:	uNS-Seal® 100 SIC / SIC, VGG
- Base plate		:	Steel hat trapeziform plate
- Corrosion protection		:	Coating system 2, RAL 7031 (blue grey), Coating thickness 300mμ, C4

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

3.6.2 Drive unit

Principle		:	E-motor connected to bearing housing design, flanged to the pump – no belt drives shall be allowed.
Power supply	V/Hz	:	3 x 400 / 50
Speed control		:	frequency converter
Motor efficiency standard		:	IE3
Rated speed	rpm	:	no more than 1500
Poles		:	4
Power		:	at least 15 kW
Temperature monitoring		:	3 PTC in the windings, without relay
Starting method		:	frequency converter
Operation mode		:	continuous up to 12 start/stops per day
Operating mode		:	S8 – Continuous Operation with Related Load/Speed Changes
Lifetime bearings (L_{10h} according to ISO)	h	:	≥ 100,000
Lubrication		:	oil bath
Insulation rating		:	F
Protection rating		:	IP55

3.7 Aggregate Type F

3.7.1 Pump

Medium:				
-	type		:	polymer – 0.5% concentration
-	temperature min./max.	°C	:	16 - 34
-	pH		:	3 - 10
-	SS concentration	%DS	:	0 – 0.1
-	density	kg/m^3	:	1,100
-	Chlorides concentration	mg/l	:	up to 350
-	Capacity (min./max.)	m^3/h	:	0.09 – 2.50
-	Discharge head	meter	:	20
-	Suction head	meter	:	1.0 meter
-	Operation mode		:	continuous up to 12 start/stops per day
-	Installation location		:	Indoors

Manufacturer		:	NETZSCH or approved equivalent by the Client's Designer
Type:		:	rotary, self-priming, eccentric screw pump (mono type – progressive cavity)
Model:		:	NM031BY01L06B or approved equivalent
Motor-pump connection		:	Block design, the motor is directly coupled to the pump
Stator diameter	mm	:	at least 31
Stator geometry		:	L-type geometry where a single stage is shaped like a

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

			"S"
Number of stages	units	:	one
Joint type		:	Pin Joint
Pressure rating (max)	bar	:	6
Capable of rapid replacement without disconnecting flanges e.g. FSIP ®		:	no
Size of particles	mm	:	up to 25 mm
Installation		:	horizontal
Rated speed:			
- min. speed	rpm	:	80
- nom. speed	rpm	:	150
- max. speed	rpm	:	no more than 310
Lifetime bearings (L_{10h} according to ISO)	h	:	≥ 100,000
Pump slip (leakage)	%	:	less than 10%
Shaft sealing		:	single mechanical seal
Lubrication		:	grease (for lifetime)
Coupling between the rotor and the shaft		:	rugged pin-type universal joint with liquid tight protection by Buna -N or Hypalon cover sleeve with SS316 clamping bands
			shaft seal, medium exposed:
- principle		:	single mechanical seal (dry)
Provision		:	dry running protection by temperature measurement in the stator elastomer by means of a temperature sensor
Flanges		:	suction connection: DN50 PN16
			pressure connection: DN50 PN16
Materials:			
- Pump housing		:	0.6025 (EN-GJL-250)
- Drive shaft		:	AISI 316
- Coupling rod		:	AISI 316
- Rotor		:	AISI 316
- Stator		:	Perbunan
- Seal sleeve		:	SM protection in FPM
- Shaft seal		:	uNS-Seal® 100 SIC / SIC, VGG
- Base plate		:	Steel hat trapeziform plate
- Corrosion protection		:	Powder coating based on epoxy resin Coating min. 50 µm Colour RAL7031, textured matt

3.7.2 Drive unit

Principle		:	E-motor connected to block housing design, flanged to the pump – no belt drives shall be allowed.
Power supply	V/Hz	:	3 x 400 / 50
Speed control		:	frequency converter
Motor efficiency standard		:	IE3
Rated speed	rpm	:	no more than 1500
Poles		:	4

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Power		:	at least 0.75 kW
Temperature monitoring		:	3 PTC in the windings, without relay
Starting method		:	frequency converter
Operation		:	intermittent up to 10 start/stops a day
Operating mode		:	S8 – Continuous Operation with Related Load/Speed Changes
Lifetime bearings (L_{10h} according to ISO)	h	:	≥ 100,000
Lubrication		:	oil bath
Insulation rating		:	F
Protection rating		:	IP55

3.8 Aggregate Type G

3.8.1 Pump

Medium:

-	type		:	polymer – 0.5% concentration
-	temperature min./max.	°C	:	16 - 34
-	pH		:	3 - 10
-	SS concentration	%DS	:	0 – 0.1
-	density	kg/m^3	:	1,100
-	Chlorides concentration	mg/l	:	up to 350
-	Capacity (min./max.)	m^3/h	:	5.0
-	Discharge head	meter	:	20
-	Suction head	meter	:	1.0 meter
-	Operation mode		:	continuous up to 12 start/stops per day
-	Installation location		:	Indoors

Manufacturer		:	NETZSCH or approved equivalent by the Client's Designer
Type:		:	rotary, self-priming, eccentric screw pump (mono type – progressive cavity)
Model:		:	NM031BY01L06B or approved equivalent
Motor-pump connection		:	Block design, the motor is directly coupled to the pump
Stator diameter	mm	:	at least 31
Stator geometry		:	L-type geometry where a single stage is shaped like a "S"
Number of stages	units	:	one
Joint type		:	Pin Joint
Pressure rating (max)	bar	:	6
Capable of rapid replacement without disconnecting flanges e.g. FSIP ®		:	no
Size of particles	mm	:	up to 25 mm
Installation		:	horizontal
Rated speed:			
- min. speed	rpm	:	80
- nom. speed	rpm	:	150
- max. speed	rpm	:	no more than 310

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Lifetime bearings (L_{10h} according to ISO)	h	:	≥ 100,000
Pump slip (leakage)	%	:	less than 10%
Shaft sealing		:	single mechanical seal
Lubrication		:	grease (for lifetime)
Coupling between the rotor and the shaft		:	rugged pin-type universal joint with liquid tight protection by Buna -N or Hypalon cover sleeve with SS316 clamping bands
shaft seal, medium exposed:			
- principle		:	single mechanical seal (dry)
Provision		:	dry running protection by temperature measurement in the stator elastomer by means of a temperature sensor

Flanges		:	suction connection: DN50 PN16
			pressure connection: DN50 PN16
Materials:			
- Pump housing		:	0.6025 (EN-GJL-250)
- Drive shaft		:	AISI 316
- Coupling rod		:	AISI 316
- Rotor		:	AISI 316
- Stator		:	Perbunan
- Seal sleeve		:	SM protection in FPM
- Shaft seal		:	uNS-Seal® 100 SIC / SIC, VGG
- Base plate		:	Steel hat trapeziform plate
- Corrosion protection		:	Powder coating based on epoxy resin Coating min. 50 µm Colour RAL7031, textured matt

3.8.2 Drive unit

Principle		:	E-motor connected to block housing design, flanged to the pump – no belt drives shall be allowed.
Power supply	V/Hz	:	3 x 400 / 50
Speed control		:	frequency converter
Motor efficiency standard		:	IE3
Rated speed	rpm	:	no more than 1500
Poles		:	4
Power		:	at least 1.5 kW
Temperature monitoring		:	3 PTC in the windings, without relay
Starting method		:	frequency converter
Operation		:	intermittent up to 10 start/stops a day
Operating mode		:	S8 – Continuous Operation with Related Load/Speed Changes
Lifetime bearings (L_{10h} according to ISO)	h	:	≥ 100,000
Lubrication		:	oil bath
Insulation rating		:	F
Protection rating		:	IP55

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

4. Acoustic requirements

Noise emission	dB(A) :	no more than 78 one meter from the pump

5. Baseplate

The motor, drive and pump shall be mounted on a common baseplate.

A pre-engineered baseplate shall provide torsional lateral and longitudinal rigidity, improve vibration dampening, protect against transit damage, resist twisting during installation and maintain shaft alignment. The pre-engineered baseplate shall be specifically engineered for each type of the pumps specified in this specification. No field welding or adaptations shall be allowed.

The baseplate shall include grout holes to the concrete base and with 4 lifting eyes.

Materials - baseplate	:	St 37-2 painted in accordance with protective coatings

6. Protective coatings

All Stainless-steel components shall undergo a complete passivation - by immersion process. No spray treatment or painting shall be allowed. The internal process shall be documented.

All carbon steel surfaces shall be coated except for stainless steel surfaces as specified per pump.

Welding details between parts shall be conducted in accordance with best practices as outlined in chapter 5.5 “Geometric Considerations” given in Design of Municipal Wastewater Treatment Plants – Manual of Practice #8 fifth edition.

All welds shall be cleaned before passivation.

No field welds shall be allowed.

Any ferrous metal surfaces that are not SS shall be coated. The coatings shall be completely shop applied (no field finishing) and shall be verified by the following ISO standards tests or any other equivalent standard approved by the client:

-	Painting layers adhesion	:	ISO 2409:2007 – Cross cut test ISO 4624:2016 – Pull of test for adhesion
-	Preparation of steels before painting	:	ISO 8501-1:2007 - preparation of steel substrates before application of paints and related products - Visual assessment of surface cleanliness ISO 8503-1:2012 - Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Surface ISO 8503-1- 5:2012 - Preparation of steel substrates Before application of paints and related products – surface roughness characteristics of blast-cleaned steel

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

substrates

7. Fastening materials

Flanges	:	DIN
Bolts		
- Thread type	:	M
- Bolt head type	:	Hex
- Identification	:	in accordance with ISO 3506-1
- Length	:	thread shall protrude at least 2 thread pitches and no more than three thread pitches.
- Material	:	SS316L
Nuts		
- Style of nuts	:	Hex
- Identification	:	in accordance with ISO 3506-2
- Material	:	SS316
Washers - material	:	SS316
Spring washers - material	:	SS316

8. Nameplates

- a stainless steel 316 identification nameplate shall be fixed to the equipment.
- all information provided shall be engraved (not printed)
- the nameplate shall include the following information:

    - Manufacturer's name
    - Model number
    - Serial number
    - Tag number from P&ID
    - Date of manufacture
    - Power supply
    - Protection rating
    - Amperage
    - Speed
    - Rated capacity
    - All other pertinent data

- motor data shall include in addition:

    - Number of poles
    - Electrical connection
    - Efficiency
    - Isolation class
    - Service factor

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

9. Spare parts

Spare parts to be supplied within the scope of supply shall adhere to the following:
- All spare parts shall be identical and interchangeable with the original parts.
- All spare parts shall be properly packed and clearly labelled separately and packed in containers.
- Each container will be labelled showing the contents of the container.
- Suitable provisions shall be made to protect the spare parts against corrosion.

10. Submittals

To obtain approval from the Client's Designer, submittal documents shall be prepared. The submittal shall provide standard documentation for easy reference. Submittals that are not in accordance with this requirement will be automatically disqualified. All submitted documents shall be in English only.

Document 1: First page:
a. Equipment Name
b. Tag number (or numbers) in accordance with the P&ID drawings
c. Manufacturer's name
d. Model Number
e. Equipment country of origin
f. Supplier's signature
g. Contractor's signature
h. Date
i. Version number

Document 2: Signed documents by manufacturer - Tender specification, the relevant P&ID and the specific drawings that pertain to the specific equipment shall be signed on each page by the manufacturer and the contractor stating that the proposed equipment is in full compliance with all the tender and this specification requirements.

Document 3: Technical data - Technical data that verifies full compliance with this specification. The data shall be submitted in the following manner, and shall include (but not limited to) the following:

- **Document 3A**: technical data sheets, including the manufacturer's technical offer
- **Document 3B**: electrical wiring drawings, control configuration, proposed software, proposed communications protocol, power requirements, electrical standards adopted, etc.
- **Document 3C**: brochures,
- **Document 3D**: performance curves and calculations (as required in the specification),
- **Document 3E**: drawings of proposed equipment (detailing dimensions and proposed installation),
- **Document 3F**: standard installation manual and O&M manuals.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Document 4: Bill of Materials – A Bill of Materials of all components to be supplied. The bill of materials shall be provided in a table format as detailed below:

No.	Name of component	Weight Static/dynamic/wet [kg]	Sub-component	Sub-component manufacturer's part number	Required sub-component material of construction in tender documents	Proposed sub-component material of construction	Quantity
1	TTTTTTTT	XXX/YYY/ZZZ	AAAAAA	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	
			BBBBBB	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	
			CCCCCC	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	
			DDDDDD	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	
			FFFFFFF	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	
			GGGGGG	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	

Note: Capitalized letters are to be replaced by actual information

Document 5: Previous Experience –

- **Document 5A:** Manufacturers list of previous installations in OECD countries (not including Israel) – the list shall be in the following format:

No.	Year of installation	WWTP name	Country	Design capacity of WWTP [m3/day]	Model type of installed equipment	Contact name, telephone, e-mail
1						

- **Document 5B:** Manufacturers list of previous installations in Israel) – the list shall be in the following format:

No.	Year of installation	WWTP name	Country	Design capacity of WWTP [m3/day]	Model type of installed equipment	Contact name, telephone, e-mail
1						

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

- **Document 5C:** Name list of the service team in Israel – a list shall be in the following format:

No.	Name of qualified technician (first and last name)	Number for years working on equipment from the specific manufacturer	Number of years' experience	Contact name, telephone, e-mail
1				
2				
3				
4				

If the submittal is not accepted, the contractor shall revise the submittal in accordance with the Client's/Client's designer's remarks.

The resubmittal shall include the entire submittal package, and all changes shall be marked (using "Track Changes"). The re-submittal shall be designated with an updated revision number.

Revised submittals that are not marked and with updated revision numbers shall not be checked and shall be handed back to the contractor and shall not be approved.

The contractor must use the approved submittal as the official document for procurement.

11. Factory Acceptance Test

After complete manufacturing of the system the manufacturer shall notify the client that the entire scope of equipment supply has been completed and is ready for the factory acceptance test.

Sixty (60) days prior to the factory visit, the supplier shall send the following:

Updated submittal documents (1 through 5) as required above in a final version, stamped with "final version", with no marked changes on it.

Document 6: Certified installation drawings – certified final drawings of the equipment including dimension prints detailing equipment dimensions, installation details including but not limited to all required anchor bolt locations, weights, grove locations, openings, access areas and channel connection details etc. All drawings will be also provided in electronic files – CAD 2018 format. The electronic file drawings shall be both in 2D and 3D.

Document 7: Electrical drawings – The following technical data shall be provided:

- **Document 7A:** Complete wiring diagrams for the all the components supplied,
- **Document 7B:** Complete P&ID drawings of the equipment including the required control diagrams
- **Document 7C:** Control Narrative for Process Control
- **Document 7D:** Complete I/O lists and other process related information
- **Document 7E:** Detailed communication tables. These communication tables shall include but not limited to addresses and data for all types of events, motor status, instrumentation information, valve positions, motor speeds, power consumption, input and output discrete and analog raw data.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Document 8: Manufacturer's recommended procedures for jobsite storage and handling of equipment.

Document 9: Dedicated Installation, Operation and Maintenance Manuals: Prior to delivery of equipment and updated as required during installation of the equipment, the manufacturer shall furnish complete and detailed installation, operation and maintenance manuals which shall include the following information as a minimum requirement:

1) A description of each equipment and item, normal operating characteristics and limiting conditions including but not limited to performance curves, engineering data etc.
2) Assembly, installation and adjustment instructions.
3) Electrical diagrams, control philosophy and shop drawings for installation
4) Complete descriptive literature of all materials and components furnished.
5) Erection drawings with equipment mark numbers
6) Guide for trouble shooting with easy to read tables and charts
7) Lifting instructions
8) Field test protocols in line with the specification tests
9) Start-up instructions
10) Operating instructions
11) Routine maintenance and preventive maintenance schedule instructions
12) Control software documentation
13) Malfunction detection instructions
14) Safety instructions
15) Spare parts list and ordering procedure, including recommended quantities of spare parts to be stored onsite.

Document 10: Complete part list of the equipment to be tested. This shall be identical to what is required to be supplied by the manufacturer.

Document 11: Copy of the internal quality acceptance tests to be performed by the manufacturer

Document 12: Written approval of the supplier that the equipment fully complies with all that required in the tender specifications and has passed all internal quality acceptance including a report of design validation Design Validation Grade for the product is V3 - legacy grade as specified in Table B1 of ISO 15136-1:2009(E) or its latest edition (Second Edition, November 15, 2009).

The factory acceptance test shall proceed only after the documentation has been approved by the Client and the Client's Designer.

In case the local control panel is manufactured in Israel, the manufacturer shall conduct the FAT test with the specific equipment at manufacturer's factory with manufacturer's control panel that has identical functional hardware and software to what will be provided for the Ashdod project.

The factory acceptance test shall be witnessed by the client's representative.

The factory acceptance test shall include but not limited to:

a. Verifying that the manufacturers acceptance test procedure is accordance with required standard.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

b. Verifying that the design verification report is in accordance with the requirements outlined in in Table 1 of ISO 15136-1:2009(E) or its latest edition (Second Edition, November 15, 2009).
c. Visual inspection that the equipment is of high quality as detailed below:
    1) no damages or flaws are seen,
    2) no corrosion is seen
    3) all critical sizes conform to the specifications
    4) all materials provided are accordance with specifications this shall be conducted by proof of material tracing and using a handheld calibrated spectrometers that shall be on-site and operational during the FAT.
    5) complete passivation on stainless steel components has been conducted
    6) no non-similar metals have been connected
    7) all fastening equipment has been provided
    8) motors plates are in accordance with specs and what has been offered
    9) plastic/rubber parts are new and not cracked
    10) name plate is identical to what was required
d. Client's witness in full the ISO 15136-1:2009(E) Hydraulic Performance Acceptance Test for positive displacement pumps as detailed below
e. Validate the discharge, head, efficiency guaranteed curves over the whole permitted flow range by operating the pump at 4 separate points at detailed in the above specification for each pump with 6 (six) readings. The required quality grade is Q2, indicating an intermediate level as specified in Table 1 of ISO 15136-1:2009(E) or its latest edition (Second Edition, November 15, 2009).
f. Providing a noise emission declaration in accordance with ISO 4871:1996 Acoustics — Declaration and verification of noise emission values of machinery and equipment – Annex B. The operating modes shall be conducted at maximum flow rates.
g. Witness in full a noise test in accordance with ISO 9614-2:1996 (Acoustics -- Determination of sound power levels of noise sources using sound intensity -- Part 2: Measurement by scanning). The test shall be conducted at maximum flow rates.

ISO 15136-1- Hydraulic Performance Acceptance Test

This pump test, as aforementioned above, shall be conducted at the manufacturers testing facilities on each pump and witnessed onsite by the client's representative to verify the initial performance of new pumps as well as checking for repeatability of test results.

Testing procedures shall be in full accordance with the 15136-1:2009 (E) or its latest edition (Second Edition, November 15, 2009) standard.

The test conducted shall be in accordance with required for category F1—functional hydraulic testing of the pump as stated in table. The objective of the hydraulic test is to measure pump flow rate and torque at specific conditions of rotational speed, temperature and differential pressure with a fluid of known characteristics.

All random fluctuations of the testing equipment shall be in accordance with the ISO 15136-1:2009 (E) standard

Pump performance test acceptance grade shall be as stated below

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Maximum tolerance allowed during the Factory Acceptance Tests at required pumping head

Parameter	**Tolerance**
Rate of flow	±5%
Power	0 to +5%

Note: all tolerances are percentages of values guaranteed.

The test results shall be evaluated to the extent possible while the tests are in progress so that questionable measurements can be re-evaluated.

After completion of the acceptance test, full report by a certified engineer (and signed by the manufacturer) shall be prepared by the pump manufacturer.

Positive acceptance – All the pumps must pass the following tests: visual inspection, ISO 15136-1:2009 (E) standard Hydraulic Performance Acceptance Test with the clarifications given in this specification, and verification of the 5 operating points as detailed.

Negative acceptance - if after a second set of witness tests show non-compliance the entire scope of supply shall be annulled.

12. Site Acceptance Test (SAT)

12.1 General

The site acceptance tests shall include:

a. Conducting and approved completion of the dry-running tests
b. Conducting and approved completion of specific equipment performance tests
c. Conducting and approved completion of clean water tests
d. Conducting and approved completion of wastewater tests

12.2 Dry-running tests

Dry-running tests shall only be performed on equipment that allows dry-running, such as electric boards, pumps, some instruments, etc.

Complete I/O tests shall be conducted, and simulation of the process will be accomplished.

No dry-running tests may be performed on equipment that must be operated with water, such as pumps, etc.

The supplier shall provide the client, manufacturers written approval that supplied equipment is in accordance with the manufacturer's instructions.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

The supplier shall provide calibration documents so that all the equipment has been calibrated in accordance with the manufacturer's written instructions.

12.3 Specific Equipment Performance Tests

The specific performance tests shall be carried out along the completely designed operating range of each specific piece of equipment.

The performance tests shall be carried out in the presence of both the client's representative and the supplier's authorized representative.

The duration of the performance tests shall be in accordance with the manufacturer's specific written instructions. At the end of each performance test the manufacturer's representative shall sign a document stating the equipment have been installed in according to the manufacturer's recommendations, the equipment has passed all performance tests for the specific equipment and that the equipment is entitled to have the extended warranty as required by the tender.

12.4 Clean Water Tests

Prior to operating the entire wastewater treatment with clean water for a 30-day period, the following documentation from the manufacturer shall be provided:

- Complete equipment submittals – Documents 1 through 12 – in 5 copies in colour prints and in electronic file – PDF, DWG and WORD files
- Written approval from the manufacturer that the equipment is ready for operation

After successfully commissioning with clean water, the supplier will notify the client that the plant is ready for the clean water site acceptance test.

During the clean water site acceptance test period, the wastewater treatment plant shall be operated by recycling clean water (defined as either tap water or reclaimed effluent with a TSS concentration of no more than 10 mg/l) from the mud-well pumping station to the inlet of the plant, thereby simulating the entire liquid and sludge lines.

The equipment under this specification shall participate in the clean water tests.

The equipment shall operate during the 30-day "Clean Water Tests" test with no substantial equipment malfunctions due to defects in design, workmanship, material of the equipment and installation. A substantial equipment malfunction is defined as:

- The equipment has been inoperable for a period of more than 24 hours and requires a qualified technician from the manufacturer/supplier to mitigate the problem.

- The equipment has been inoperable for more than 3 times and required a qualified technician from the manufacturer/supplier to mitigate the problem regardless of the down-time period.

- The accumulative down-time for all types of malfunctions (with or without the assistance of a qualified technician of the manufacturer or supplier) shall be no more than 36 hours.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

In the event of a significant malfunction, the clean test period will be restarted.

A senior manufacturers engineer (together with the local supplier's technician) shall be present at the Ashdod WWTP site in the following circumstances:

a. **Scenario A** - The contractor has not been capable of passing the 30 day wastewater test within 80 days.
b. **Scenario B** - serious event has occurred where the new screen causes an issue that leads to a cascade of malfunctions, resulting in the peripheral components also failing. In such circumstances, the entire plant would be affected.

In Scenario A, a senior manufacturer's engineer will arrive on site within one month.

In Scenario B, a local technician will arrive within 4 hours, while the manufacturer's senior engineer is expected on-site within one week of the incident.

The cost for the manufacturer's senior, all local technical representatives and all related tests and works done shall be solely borne by the contractor.

Positive acceptance – pass the 30-day test with no substantial equipment malfunction.

Negative acceptance - if after 160 days the equipment does not pass the Clean Water Tests the entire wastewater treatment plant shall be considered a failed plant as defined in the contract.

12.5 Wastewater Tests

Operating the plant with wastewater shall not commence until the clean water tests have been completed and approved.

After successfully commissioning with wastewater, the contractor will notify the client that the plant is ready for the wastewater site acceptance test.

A manufacturer's technician or authorised local representative must be present within three days of starting the "Wastewater Tests." If they arrive later, the test period will begin only upon their arrival.

The plant shall operate during the 30-day wastewater test with no substantial equipment malfunctions due to defects in design, workmanship, material of the equipment and installation. A substantial equipment malfunction is defined as:

- The equipment has been inoperable for a period of more than 24 hours and requires a qualified technician from the manufacturer/supplier to mitigate the problem.

- The equipment has been inoperable for more than 3 times and required a qualified technician from the manufacturer/supplier to mitigate the problem regardless of the down-time period.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

- The accumulative down-time for all types of malfunctions (with or without the assistance of a qualified technician of the manufacturer or supplier) shall be no more than 36 hours.

Should a substantial malfunction occur, the clean test period will be reset. In all cases, the manufacturer's local representative is required to arrive on site within 6 hours of the incident during standard weekday working hours, and within 24 hours during weekends or outside of regular work hours.

A senior manufacturers engineer (together with the local supplier's technician) shall be present at the Ashdod WWTP site in the following circumstances:

a. **Scenario A** - The contractor has not been capable of passing the 30 day wastewater test within 80 days.
b. **Scenario B** - serious event has occurred where the new screen causes an issue that leads to a cascade of malfunctions, resulting in the peripheral components also failing. In such circumstances, the entire plant would be affected.

In Scenario A, a senior manufacturer's engineer will arrive on site within one month.

In Scenario B, a local technician will arrive within 4 hours, while the manufacturer's senior engineer is expected on-site within one week of the incident.

The cost for the manufacturer's senior, all local technical representatives and all related tests and works done shall be solely borne by the contractor.

Positive acceptance – pass the 30-day test with no substantial equipment malfunction.

Negative acceptance - if after 160 days the equipment does not pass the wastewater tests the wastewater treatment plant shall be considered a failed plant as defined in the contract.

13. Warranty

The pumps supplied under this specification shall carry a warranty for **one (1) year, starting from the date the equipment passes the wastewater acceptance test**.

The manufacturer shall provide the client the manufacturer's warranty made in favour of the client, that the equipment supplied shall be warranted by the manufacturer to be free from defects in design, workmanship, and material for the duration of the Manufacturers warrantee period.

The manufacturer shall provide specific instructions on how to store the equipment until installation and from installation until continuous operation. The manufacturer's representative shall from time to time visit the storage facilities and update project management on the storage conditions. If the manufacturer's representative sees that the storage conditions are not satisfactory, due notice must be given promptly.

Equipment shall be tested in accordance with the manufacturer's instructions. The manufacturer shall provide documentation approving the installation and operation of the equipment.

If any part of the equipment supplied under this Specification should fail during the warranty period, the defective

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

part shall be replaced immediately at the manufacturers' expense. All work associated with fixing the equipment will also be borne by the manufacturer. If for any reason the same equipment breaks down consecutively with the same malfunction, the manufacturer's technician shall provide a site visit for evaluation on the manufacturers' expense. If the equipment continues to malfunction (over a period of 5 months) the manufacturer shall replace the entire package at the manufacturers expense. If the malfunction continues to other units as well, the manufacturer shall replace all the packages in their entirety on the manufacturers expense. If despite all the replacements, the system continues to malfunction, the manufacturer shall rebate the client the complete cost of the system and pay all damages as a result of the equipment failure.

In addition, the manufacturer shall guarantee the following:

1. The equipment that is offered is represented in Israel and technical assistance shall be given locally for a period of at least 7 years.
2. The equipment manufacturer shall guarantee the availability of spare parts for 7 years from the day of commissioning.

©2026 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Specification number 04044-MEC-103-GEN-2.01 for the supply of the INSTRUMENATION

version 2.01

1 General

For the Ashdod domestic wastewater treatment plant, high quality instrumentation shall be provided. This specification provides the requirements as shown in the P&ID diagrams. The specifications outlined are the minimal requirements for these instruments. If the Contractor believes that additional instrumentation is needed in order to ensure proper, safe, effective, and efficient operation, the Contractor shall supply such instrumentation and shall include their cost in the proposed price.

Instrumentation that is installed outside or where specifically indicated shall be installed in a closed instrumentation box for protection against rain, wind accidental splash etc. The protective box shall be made from SS316 and waterproof.

The equipment shall be suitable for operation in wastewater treatment installations under harsh conditions both for continuous long-term operation and for intermittent operation. The system shall be designed for maintenance free (except for routine maintenance, long life at 24-hour per day operation.
Scope of supply:

- Instruments required in this specification
- A stainless steel identification nameplate shall be affixed to all instruments and control cabinets showing all relevant data
- All necessary tools to disassemble, service, repair and adjust the equipment spare parts recommended by the manufacturer for one year of operation, in addition to the spare parts listed hereafter
- Project engineering including submittal preparation, design drawings, reviewing the contractors detailed design in applying the manufacturer's equipment, preparing the FAT and SAT tests etc.
- Preparing and allocating all necessary resources for conducting a full FAT procedure in accordance with these specifications witnessed test by client and the manufacturer at the manufacturer's factory site.
- On-site supervision by a qualified representative of the manufacturer of the installation
- Providing approval that the equipment has been installed by the contractor in full accordance with the manufacturers specific instructions.
- The presence of the manufacturer's or approved representative technician during the initial clean water commissioning at the Ashdod WWTP as required by this specification.
- The presence of the manufacturers technician or approved representative during the initial wastewater water commissioning at the -Ashdod WWTP as required by this specification.
- The presence of the manufacturer's technician or approved representative 45 days after initial operation with wastewater for operation evaluation of the system.
- The presence of the manufacturer's technician at the Ashdod site in case of a substantial malfunction as required by this specification.
- On-site training by the manufacturer's technician or approved representative

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

2 Previous Experience

All equipment to be supplied shall be solely made in OECD countries.

Manufacturers shall be successful in the experience of manufacture, and servicing equipment of type, size, quality, performance, and reliability equal to that specified in this specification. The manufacturer shall submit evidence of experience having supplied in OECD countries (excluding Israel), at least one hundred fifty (150) installations of similar type and size that have been in successful operation for at least five (5) years.

The Israeli supplier-representative shall have an internal qualified service team in Israel with at least 3 qualified technicians for providing service in Israel. These qualified technicians shall have previous experience in servicing the instrumentation of similar complexity for at least 5 years.

3 Differential level measurement bar screen

3.1 General

For the Ashdod domestic wastewater treatment plant a differential level measurement shall be installed in the screening equipment channel.

Measuring principle	:	Radar level transmitter
Number of units	:	6
Tag numbers	:	LT-208, LT-212, LT-216, LT-243, LT-247, LT-251
Medium:		
- type	:	non-screened wastewater, which has not passed a grit removal process step
- temperature min./max. °C	:	10 - 50
- pH	:	6 - 9
- BOD concentration g/m^3	:	450
- SS concentration g/m^3	:	800
- Chlorides content gr/m3	:	up to 300
- TDS gr/m3	:	up to 1,500
- Sulfides g/m3	:	up to 15
Site conditions:		
- location	:	indoors in the headworks building
- area classification	:	explosion proof as required in the ATEX/IECEx Group II category 1G Ex ia (Safety Barrier should be included)
- ambient temperature min/max.°C	:	5 / 45
- humidity %	:	approx. 85
- sandstorm	:	not applicable
- site elevation	:	30 m above sea level
- site location	:	approx. 2.0 km from the Mediterranean Sea

3.2 Sensor

Quantity	:	6
Manufacturer /Supplier	:	ABB, Vega, Krohne, Endress & Hauser or approved equivalent by Clients Designer

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Process mounting	:	fastening straining clamp with a 5.0-meter cable
Measuring range meter	:	0 – 2.0
Material	:	**PVDF / PP**
Material housing	:	polyester (PBTP)
Protection class	:	IP68
Measuring relative/absolute	:	relative
Function guard measuring cell	:	yes
Remaining facilities	:	a perforated stainless steel 316 pipe will be installed. The diameter of this pipe will be at least 3”

3.3 Amplifier/converter

Manufacturer /Supplier	:	ABB, Vega, Krohne, Endress & Hauser or approved equivalent by Clients Designer
Mounting place	:	wall mounted
Power supply	:	24 V DC 50 Hz
Output signal analog	:	4 - 20 mA
Max. Load output signal	:	>600 ohm at 24VDC
Protection class	:	IP67
Output signal function covering	:	analog output to <= 3mA
Digital measuring value display	:	yes
Adjusting facility	:	on site, online without medium
Calibration	:	possibility of zero and span on site
Remaining facilities	:	suitable for joining 2 sensors

3.4 Accuracy (sensor + transmitter + amplifier +converter)

Total	:	1.0 % of measured value over working temperature range

4 pH measurement

4.1 General

For the Ashdod domestic wastewater treatment plant a pH meter will be installed in the after the screens and grit removal stage

Measuring principle	:	pH concentration immersion measurement with temperature compensation
Number of units	:	2
Tag numbers	:	PH-380, PH-383

Medium:

-	type	:	screened and de-gritted wastewater,
-	temperature min./max. °C	:	10 - 50
-	pH	:	4 - 11
-	BOD concentration g/m^3	:	450
-	SS concentration g/m^3	:	800
-	Chlorides content gr/m3	:	up to 300
-	TDS gr/m3	:	up to 1,500
-	Sulfides g/m3	:	up to 15

Site conditions:

-	location	:	indoors in the headworks building

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

- area classification	:	explosion proof as required in the ATEX II 2(1)G Ex ia IIC T4 (Safety Barrier should be included)
- ambient temperature min/max.°C	:	5 / 45
- humidity %	:	approx. 85
- sandstorm	:	not applicable
- site elevation	:	30 m above sea level
- site location	:	approx. 2.0 km from the Mediterranean Sea

4.2 Sensor

Manufacturer /Supplier	:	Hach, ABB, Endress & Hauser, or approved Equivalent by Clients Designer
Process mounting	:	submerged - see armature
Measuring range	:	3.0 – 13.0 unit : pH
Measuring electrode	:	glass electrode for the use in wastewater treatment
Mounting	:	Submerged mounting – see armature
Protection class	:	suitable for continuous submersion
Temperature compensation	:	yes, automaticinclude PT-1000
Connection head	:	threaded plug in head
Cable length	:	15 unit: meter
Remaining facilities	:	a) complete automatic flush cleaning system by means of water or air including all required auxiliary accessories Proposed systems will include all required auxiliary accessories as well as an air compressor if necessary (all included in proposal). The cleaning system should be a part of the same sensor manufacturing with approved data sheet b) see armature automatic flush cleaning system

4.3 Amplifier/converter

Manufacturer /Supplier	:	Hach, ABB, Endress & Hauser, or approved Equivalent by Clients Designer
Mounting place	:	outdoors in an external cabinet.
Protection class	:	IP65
measuring width	:	3.0 – 13.0 unit : pH
Power supply	:	24 VDC
Output signal analog	:	HART 4 - 20 mA
Output signal discrete	:	3.6 mA Fault
Max. Load output signal	:	>600 ohm at 24VDC
Output signal function covering	:	analog output to <= 3mA Hart
Digital measuring value display	:	yes
Adjusting facility	:	based on microprocessor electronics with on site local keyboard
Remaining facilities	:	a) external weatherproof SS316 cabinet. b) cabinet mounting on the hand railing next to the measuring sensor made from a stainless steel 316 construction. Supply of mount frame and cabinet included in the proposal.

4.4 Sensor + amplifier/converter

Response time (3 dB)	:	<10 sec

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

4.5 Armature

Manufacturer /Supplier	:	Hach, ABB, Endress & Hauser, or approved equivalent
Implementation	:	to allow constant immersion of sensor in basin, yet permit quick full retrieval of sensor from the basin for maintenance
Sensor immersion length	:	1000 unit mm
Assembly material	:	SS 316 or low copper cast aluminium that prevents H2S and SO2 corrosion.
Mounting	:	the armature is post mounted; with a diameter ≥ 50 mm, wall thickness ≥3mm and chain (all included in tender).

4.6 Accuracy (sensor + transmitter + amplifier +converter)

Total	:	1.0 % of measured value over working temperature range

5 Flow measurement – primary sludge

5.1 General

For the Ashdod domestic wastewater treatment plant, a flow meter shall be installed on the primary sludge line after the primary clarifiers.

Measuring principle	:	Magnetic inductive
Number of units	:	3 units for stage 1 and 3 units in stage 2
Tag numbers	:	FT-470, FT-471, FT-472, FT-570, FT-571, FT-572,
Medium:		
- type	:	settled primary sludge
- temperature min./max.°C	:	17 - 35
- pH	:	5 - 8
- density kg/m^3	:	1,050
- solids		
average gr/m3	:	up to 25,000
max gr/m3	:	up to 75,000
- oxidation/reduction value mV	:	less than -400 (full anaerobic conditions)
- chlorides content gr/m3	:	up to 300
- TDS gr/m3	:	up to 1,500
Site conditions:		
- location	:	indoors adjacent to the primary clarifiers
- ambient temperature min/max.°C	:	5 / 45
- humidity %	:	approx. 90
- sandstorm	:	applicable
- site elevation	:	30 m above sea level
- site location	:	approx. 2.0 km from the Mediterranean Sea

5.2 Sensor

Manufacturer /Supplier	:	Fisher and Porter, Krohne, ABB, Endress & Hauser or approved equivalent by Clients Designer
Measuring range	:	0-75 unit : m^3/h

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Material electrode	:	Hastelloy C
Material liner	:	Hard rubber
Material housing	:	Complete welded steel construction
Material flanges	:	coated carbon steel
Earthing rings	:	yes
Material earthing rings	:	stainless steel316
Protection class cable side	:	IP67
Remaining facilities	:	n/a

5.3 Amplifier/converter

Manufacturer /Supplier	:	Fisher and Porter, Krohne, ABB, Endress & Hauser or approved equivalent by Clients Designer equivalent
Mounting place	:	remote – mounted on wall
Protection class	:	IP67
measuring range	:	0- 75 unit : m^3/h
Power supply	:	230 VAC 50 Hz
Output signal analog		:4 - 20 mA (Active / Passive Field selectable)
Pulse output signal	:	yes, passive
Max. load output signal	:	>600 ohm at 24VDC
Output signal function covering	:	analog output to <= 4mA
Output signal direction	:	one direction
Output signal m^3 pulse	:	free adjustment.
Empty pipe cut off signal	:	yes. Without using additional electrodes inside the sensor.
Digital measuring value display	:	yes, local display of flow rate and total flow in Engineering unit's user configurable
Calibration	:	to be delivered calibrated with wet calibration certificate and
the ability of zero calibration at site.		
Excitation frequency	:	6.25/12.5 Hz
Remaining facilities	:	n/a

5.4 Accuracy (sensor + transmitter + amplifier +converter)

Digital measuring value display	:	yes, local display of flow rate and total flow in engineering units user configurable
Calibration	:	to be delivered calibrated with calibration certificate and the ability of zero calibration at site.
Excitation frequency	:	6.25/12.5 Hz
Remaining facilities	:	n/a

5.5 Accuracy (sensor + transmitter + amplifier +converter)

Total	:	0.4 % of measured value over working temperature range

6 Pressure transmitter – primary sludge

6.1 General

For the Ashdod domestic wastewater treatment plant a pressure transmitter shall be installed on the primary sludge line after the primary clarifiers.

Measuring principle	:	Diaphragm based pressure transmitter
Number of units	:	3 units for stage 1 and 3 units in stage 2
Tag numbers	:	PT-490, PT-491, PT-492, PT-590, PT-591, PT-592

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Medium:

-	type	:	settled primary sludge
-	temperature min./max.°C	:	17 - 35
-	pH	:	5 - 8
-	density kg/m^3	:	1,050
-	solids		
	average gr/m3	:	up to 25,000
	max gr/m3	:	up to 75,000
-	oxidation/reduction value mV	:	less than -400 (full anaerobic conditions)
-	chlorides content gr/m3	:	up to 300
-	TDS gr/m3	:	up to 1,500

Site conditions:

-	location	:	dry area adjacent to the primary clarifiers
-	ambient temperature min/max.°C	:	5 / 45
-	humidity %	:	approx. 90
-	sandstorm	:	applicable
-	site elevation	:	30 m above sea level
-	site location	:	approx. 2.0 km from the Mediterranean Sea

6.2 Sensor and converter

Manufacturer /Supplier	:	Krohne, ABB, Vega, Endress & Hauser or approved equivalent by Clients Designer
Set point	:	to be determined by operators
Measuring range	:	0.0 – 3.0 unit : bar
Output type	:	Analog 4-20 mA
Power Supply	:	24 VDC 2 wire system
Sensing element	:	diaphragm
Diaphragm material	:	Ceramic or Hastelloy C for wastewater applications
Pressure part material	:	316 SS
Process connection	:	1” NPT
Display		Display 3 line with Programmable buttons
Housing material	:	316L (Electro polished DIN 1 Chamber or Aluminium Epoxy coated
Electrical connection	:	M20 x 1.5
Protection class	:	IP65
Remaining facilities	:	n/a

6.3 Accuracy (sensor + transmitter + amplifier +converter)

Total	:	1.0 % of measured value over working temperature range

7 Redox measurement

7.1 General

For the Ashdod domestic wastewater treatment plant a redox meter shall be installed in anaerobic and anoxic

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

zone of the biological reactor.

Measuring principle	:	Differential electrode
Number of units	:	6 units for stage 1 and 6 units in stage 2
Tag numbers	:	mV-711, mV-712, mV-741, mV-742, mV-771, mV-772, mV-911, mV-912, mV-941, mV-942, mV-971, mV-972
Medium:		
- type	:	mixed liquor
- temperature min./max. °C	:	17 - 35
- pH	:	6 - 8
- density kg/m^3	:	1,050
- solids		
average gr/m3	:	up to 4,000
max gr/m3	:	up to 8,000
- oxidation/reduction value mV	:	less than -400 (full anaerobic conditions)
- chlorides content gr/m3	:	up to 300
- TDS gr/m3	:	up to 1,500
Site conditions:		
- location	:	adjacent to the biological reactors
- ambient temperature min/max.°C	:	5 / 45
- humidity %	:	approx. 90
- sandstorm	:	applicable
- site elevation	:	30 m above sea level
- site location	:	approx. 2.0 km from the Mediterranean Sea

7.2 Sensor

Manufacturer /Supplier	:	ABB, HACH or approved equivalent by Clients Designer
Process mounting	:	submerged in anoxic tank - see armature
Measuring range	:	-800 to +800 mV
Cleaning frequency	:	Automatic cleaning system
Calibration frequency	:	no more than once a month

7.3 Amplifier/converter

Manufacturer /Supplier	:	ABB, HACH or approved equivalent by Clients Designer
Mounting place	:	outdoors in an external cabinet on railing.
Protection class	:	IP65
Measuring range	:	-800 to +800 mV
Power supply	:	230 VAC 50 Hz
Output signal analog	:	2X 4 - 20 mA
Output signal discrete	:	fault + Wash relay
Max. Load output signal	:	>600 ohm at 24VDC
Output signal function covering	:	analog output to <= 3mA
Digital measuring value display	:	yes
Adjusting facility	:	based on microprocessor electronics with on site local keyboard
Remaining facilities	:	a) external weatherproof SS316 cabinet. b) cabinet mounting on the hand railing next to the measuring sensor made from a stainless steel 316 construction. Supply of mount frame and cabinet

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

included in the proposal.

7.4 Armature

Manufacturer /Supplier	:	ABB, HACH or approved equivalent by Clients Designer
Implementation	:	to allow constant immersion of sensor in basin, yet permit quick full retrieval of sensor from the basin for maintenance
Sensor immersion length	:	1000 unit mm
Assembly material	:	SS 316 or low copper cast aluminum that prevents H2S and SO2 corrosion.
Mounting	:	the armature is post mounted; with a diameter ≥ 50 mm, wall thickness ≥3mm and chain (all included in proposal).

7.5 Sensor + amplifier/converter

Response time (3 dB) : <10 sec

7.6 Accuracy (sensor + transmitter + amplifier +converter)

Total : 1.0 % of measured value over working temperature range

8 Turbidity – effluent

8.1 General

For the Ashdod domestic wastewater treatment plant a turbidity meter shall be installed in secondary and tertiary effluent lines. At outlet of each sand filter there shall be an individual turbidity meter line

Number of units	:	8
Tag numbers	:	TUR-1302, TUR-1304, TUR-1337, TUR-1347, TUR-1357, TUR-1377, TUR-1387, TUR-1390

Site conditions:

-	location	:	outdoors
-	area classification	:	non hazardous
-	ambient temperature min/max.	°C :	5 / 50
-	humidity %	:	approx. 85
-	sandstorm	:	applicable
-	site elevation	:	30 m above sea level
-	site location	:	approx. 2.0 km from the Mediterranean Sea

8.2 Process

Medium	:	secondary/tertiary effluent
Temp min/nom/max	:	5/20/45 ºC
pH	:	7 - 9
Conductivity	:	1,000 – 3,000 micromho
Total Suspended Solids	:	3 – 40 mg/l

8.1 Sensor

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Manufacturer /Supplier	:	HACH, or approved equivalent
Sensor type	:	with integrated mechanical cleaning system, Based on laser measurement system with 360 Deg detection
Process mounting	:	wall mounted
Measuring range	:	1 – 50 unit : NTU
Cleaning frequency	:	no more than once a week
Calibration frequency	:	no more than once a month

8.2 Amplifier/converter

Manufacturer /Supplier	:	HACH, or approved equivalent
Mounting place	:	outdoors in an external cabinet.
Protection class	:	IP65
Measuring range	:	1 – 50 unit : NTU
Power supply	:	230 VAC 50 Hz
Output signal analog	:	4 - 20 mA
Output signal discrete	:	fault
Max. Load output signal	:	>600 ohm at 24VDC
Output signal function covering	:	analog output to <= 3mA
Digital measuring value display	:	yes
Adjusting facility	:	based on microprocessor electronics with on site local keyboard
Remaining facilities	:	a) external weatherproof white UV resistant polyester cabinet. b) cabinet mounting on the hand railing next to the measuring sensor made from a stainless steel 316 construction. Supply of mount frame and cabinet included in the proposal.

8.3 Sensor + amplifier/converter

Response time (3 dB)	:	<10 sec

8.4 Accuracy (sensor + transmitter + amplifier +converter)

Total	:	0.5 % of measured value over working temperature range.

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

9 Flow measurement of sludge from secondary clarifiers

9.1 General

For the Ashdod domestic wastewater treatment plant a flow meter shall be installed on the outlet of the telescopic valves installed on the secondary clarifier

Measuring principle	:	Magnetic inductive
Number of units	:	4
Tag numbers	:	FT-1108, FT-1128, FT-1148, FT-1168
Site conditions:		
- location	:	outdoors
- area classification	:	non hazardous
- ambient temperature min/max.		°C : 5 / 50
- humidity %	:	approx. 85
- sandstorm	:	applicable
- site elevation	:	30 m above sea level
- site location	:	approx. 2.0 km from the Mediterranean Sea

9.2 Process

Medium	:	mixed liquid
Temp min/nom/max	:	5/10/40 unit: □C
Pressure	:	0.2 – 0.5 unit: atm
pH	:	5 - 9
Conductivity	:	1,000 – 3,000 micromho
Total Suspended Solids	:	2000 -10,000 mg/l

9.3 Sensor

Manufacturer /Supplier	:	Fisher and Porter, ABB, Endress & Hauser, Krohne or approved equivalent by Clients Designer
Measuring range	:	0-500 unit : m^3/h
Material electrode	:	Hastelloy C
Material liner	:	Hard rubber
Material housing	:	Complete welded steel construction
Material flanges	:	coated carbon steel
Earthing rings	:	yes
Material earthing rings	:	stainless steel316
Protection class cable side	:	IP67
Remaining facilities	:	n/a

9.4 Amplifier/converter

Manufacturer /Supplier	:	Fisher and Porter, ABB, Endress & Hauser, Krohne or approved equivalent by Clients Designer
Protection class	:	IP67
Measuring range	:	0-500 unit : m^3/h
Power supply	:	230 VAC 50 Hz
Output signal analog	:	4 - 20 mA (Active / Passive Field selectable)
Pulse output signal	:	yes, passive
Max. load output signal	:	>600 ohm at 24VDC
Output signal function covering	:	analog output to <= 4mA
Output signal direction	:	one direction
Output signal m^3 pulse	:	free adjustment.

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Empty pipe cut off signal	:	yes. Without using additional electrodes inside the sensor.
Digital measuring value display	:	yes, local display of flow rate and total flow in Engineering unit's user configurable
Calibration	:	to be delivered calibrated with wet calibration certificate and the ability of zero calibration at site.
Excitation frequency	:	6.25/12.5 Hz
Remaining facilities	:	n/a

9.5 Accuracy (sensor + transmitter + amplifier +converter)

Total : 0.3 % of measured value over working temperature range

10 Flow measurement for thickening unit

10.1 General

For the Ashdod domestic wastewater treatment plant a flow meter shall be installed along the thickening units. The sludge to be thickened shall be after the aerobic digesters (on a recycle stream).

Measuring principle	:	Magnetic inductive
Number of units	:	2 units for utility/potable applications 3 units for polymer solution lines 3 units for sludge applications
Tag numbers for clean water	:	FT-1800, FT-1852
Tag numbers for polymer solution	:	FT-1854, FT-1855, FT-1860
Tag numbers for sludge	:	FT-1840, FT-1841, FT-1842

Site conditions:

-	location	:	outdoors in concrete pit
-	area classification	:	non hazardous
-	ambient temperature min/max.	°C :	5 / 50
-	humidity %	:	approx. 85
-	sandstorm	:	applicable
-	site elevation	:	30 m above sea level
-	site location	:	approx. 2.0 km from the Mediterranean Sea

10.2 Process for tertiary effluent/potable water

Medium	:	Tertiary effluent/potable water	
Temp min/nom/max	:	5/10/40	unit: Centigrade
Pressure	:	2.0 – 7.0	unit: bar
pH	:	5 - 9	
Conductivity	:	1,000 – 3,000 micromho	
Total Suspended Solids	:	up to 10 mg/l	

10.3 Process for polymer solution

Medium	:	Polymer solution	
Temp min/nom/max	:	5/10/40	unit: Centigrade
Polymer solution concentration	:	0.2 – 1.0 %	
Pressure	:	0.2 – 3.0	unit: bar

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

pH	:	5 - 9

10.4 Process for sludge

Medium	:	Digested WAS sludge
Temp min/nom/max	:	5/10/40 unit: Centigrade
Pressure	:	0.5 – 3.0 unit: bar
pH	:	5 - 9
Conductivity	:	1,000 – 3,000 micromho
Total Suspended Solids	:	between 0.4 and 3.5 %

10.5 Sensor

Manufacturer /Supplier	:	Fisher and Porter, ABB, Endress & Hauser, Krohne or approved equivalent by Clients Designer
Measuring range	:	Acc Spec unit : m^3/h
Material electrode media)	:	Hastelloy C (Only 2 electrodes allowed in contact with the
Material liner	:	Hard rubber
Material housing	:	Complete welded steel construction
Material flanges	:	coated carbon steel
Earthing rings	:	yes
Material earthing rings	:	stainless steel316
Protection class cable side	:	IP67
Remaining facilities	:	n/a

10.6 Amplifier/converter

Manufacturer /Supplier	:	Fisher and Porter ABB, Endress & Hauser, Krohne or approved equivalent by Clients Designer
Mounting place	:	remote – mounted on wall or inside cabinet
Protection class	:	IP67
measuring range	:	Acc spec unit : m^3/h
Power supply	:	230 VAC 50 Hz
Output signal analog	:	4 - 20 mA (Active / Passive Field selectable)
Pulse output signal	:	yes, passive
Max. load output signal	:	>600 ohm at 24VDC
Output signal function covering	:	analog output to <= 4mA
Output signal direction	:	one direction
Output signal m^3 pulse	:	free adjustment.
Empty pipe cut off signal	:	yes. Without using additional electrodes inside the sensor.
Digital measuring value display	:	yes, local display of flow rate and total flow in Engineering unit's user configurable
Calibration the ability of zero calibration at site.	:	to be delivered calibrated with wet calibration certificate and
Excitation frequency	:	6.25/12.5 Hz
Remaining facilities	:	n/a

10.7 Accuracy (sensor + transmitter + amplifier +converter)

Total	:	0.3 % of measured value over working temperature range.

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

11 Pressure transmitter – biogas

11.1 General

For the Ashdod domestic wastewater treatment plant pressure transmitters on the biogas lines are to be installed through the plant.

Measuring principle		:	Pressure transmitter with diaphragm
Number of units		:	6
Tag numbers		:	PT-1905, PT-1945, PT-2117, PT-2160, PT-2203, PT-2214
Medium:			
- type		:	biogas,
- temperature min./max.	°C	:	5 - 50
- pressure	bar	:	-0.01 to 0.15
Site conditions:			
- location		:	outdoors
- area classification		:	explosion proof ATEX Exi
- ambient temperature min/max.	°C	:	5 / 50
- humidity	%	:	approx. 85
- sandstorm		:	applicable
- site elevation		:	30 m above sea level
- site location		:	approx. 2.0 km from the Mediterranean Sea

11.2 Sensor and converter

Manufacturer /Supplier equivalent by Clients Designer	:	Vega, Krohne ABB, Endress & Hauser or approved
Measuring range	:	-0.01 to 0.15 bar
Over range pressure	:	30% full range
Output	:	4-20 mA
Sensing element	:	diaphragm
Diaphragm material	:	Ceramic
Pressure part material	:	316 SS
Process connection	:	1” NPT
Housing material	:	Aluminium
Electrical connection	:	M20x1.5
Protection class	:	IP65
Remaining facilities	:	n/a

11.3 Accuracy (sensor + transmitter + amplifier +converter)

Total	:	0.5 % of measured value over working temperature range.

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

12 Level measurement Anaerobic digester – Type 1

General
For the Ashdod domestic wastewater treatment plant two different types of level transmitters shall be installed (for verification purposes) on the anaerobic digesters. This specification specifies hydrostatic measurement

Measuring principle	:	membrane hydrostatic measurement
Number of units	:	2
Tag numbers	:	LT-1927, LT-1967

Site conditions:
- location : indoors on bottom of the anaerobic digesters
- area classification : explosion proof as required in the ATEX/IECEx Group II category 1G Ex ia (Safety Barrier should be included)
- ambient temperature min/max. °C : 5 / 50
- humidity % : approx. 85
- sandstorm : not applicable
- site elevation : 30 m above sea level
- site location : approx. 2.0 km from the Mediterranean Sea

Process

Medium	:	sludge
Temp min/nom/max	:	5/10/45 ^{0}C

Sensor

Manufacturer /Supplier	:	ABB, Vega, Krohne, Endress & Hauser or approved equivalent by Clients Designer
Process mounting	:	fastening straining clamp with a 20-meters cable
Measuring range	:	0 – 15
unit	:	meter
Material Sensor	:	Ceramic
Material housing	:	316 St. St.
Protection class	:	IP68
Measuring relative/absolute	:	relative
Function guard measuring cell	:	yes
Remaining facilities	:	a perforated stainless steel 316 pipe will be installed. The diameter of this pipe will be at least 3”

12.1 Amplifier/converter

Manufacturer /Supplier	:	ABB, Vega, Krohne, Endress & Hauser or approved equivalent by Clients Designer
Mounting place	:	wall mounted
Power supply	:	24 V DC 2 wire system
Output signal analog	:	4 - 20 mA
Max. Load output signal	:	>600 ohm at 24VDC
Protection class	:	IP67

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Output signal function covering	:	analog output to <= 3mA
Digital measuring value display	:	yes
Adjusting facility	:	on site, online without medium
Calibration	:	possibility of zero and span on site
Remaining facilities	:	suitable for joining 2 sensors

12.2 Accuracy (sensor + transmitter + amplifier +converter)

Total	:	0.5 % of measured value over working temperature range.

13 Level measurement Anaerobic digester – Type 2

General
For the Ashdod domestic wastewater treatment plant a two different types of level transmitters shall be installed (for verification purposes) on the anaerobic digesters. This specification specifies radar measurement

Measuring principle	:	radar
Number of units	:	2
Tag numbers	:	LT-1927, LT-1967

Site conditions:

-	location	:	outdoors on top of the anaerobic digesters
-	area classification	:	explosion proof ATEX II ½ G Ex ia IIC T6…T Ga /Gb (Safety Barrier should be included)
-	ambient temperature min/max.	°C :	5 / 50
-	humidity %	:	approx. 85
-	sandstorm	:	not applicable
-	site elevation	:	30 m above sea level
-	site location	:	approx. 2.0 km from the Mediterranean Sea

Process

Medium	:	sludge
Temp min/nom/max	:	5/10/45 □C

Sensor

Manufacturer /Supplier	:	Vega, Krohne, Endress & Hauser or approved equivalent by Clients Designer
Process mounting length from the digester wall	:	Special St. St. Plate adapted to the radar connection with correct
Measuring range	:	0 – 15.0 unit : meter
Antenna Material	:	Drop Antenna made of Polypropylene condensate free effect
Material housing	:	Aluminium coated
Protection class	:	IP67
Measuring relative/absolute	:	relative
Function guard measuring cell	:	yes

Amplifier/converter

Manufacturer /Supplier	:	Krohne, Endress & Hauser or approved equivalent by Clients

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Designer		
Mounting place	:	Above digester, Integral with Antenna
Working Frequency	:	24 Ghz
Power supply	:	24 V DC
Output signal analog	:	4 - 20 mA Hart
Max. Load output signal	:	>600 ohm at 24VDC
Output signal function covering	:	analog output to <= 3mA
Protection class	:	IP67
Digital measuring value display	:	yes
Adjusting facility	:	on site, online without medium
Calibration	:	possibility of zero and span on site
Remaining facilities	:	n/a

13.1 Accuracy (sensor + transmitter + amplifier +converter)

Total : 0.5 % of measured value over working temperature range.

14 Flow measurement for Biogas

14.1 General

For the Ashdod domestic wastewater treatment plant a flow meter shall be installed along the biogas lines

Measuring principle	:	Thermal Mass flow meters
Number of units	:	4
Tag numbers	:	FT-2103, FT-2108, FT-2125, FT-2210
Site conditions:		
- location	:	indoors/outdoors in concrete pit
- area classification	:	explosion proof as FM Class 1 Div 1 Groups B, C, D
- ambient temperature min/max.	°C	: 5 / 50
- humidity %	:	approx. 85
- sandstorm	:	applicable
- site elevation	:	30 m above sea level
- site location	:	approx. 2.0 km from the Mediterranean Sea

14.2 Process

Medium	:	biogas	
Temp min/nom/max	:	5/10/50	unit: °C
Pressure	:	0.01 – 0.5	unit: bar
Biogas	:	55 – 65 %	
H2S	:	up to 6,000 ppm	

14.3 Sensor

Manufacturer /Supplier	:	Fox Instruments, Endress & Hauser or approved equivalent	
Measuring range	:	TBD	unit : Nm^3/h
Material Sensor	:	316 St. St. / Hastelloy C	
Sensor Option	:	Confirmed for Biogas measurement	
Material housing	:	Aluminium coated	

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Connection type	:	¾" NPT male adjustable connection
Sensor Length	:	Depend on pipe diameter
Protection class cable side	:	IP67
Remaining facilities	:	n/a

14.4 Amplifier/converter

Manufacturer /Supplier approved	:	Fisher and Porter	:	Fox Instruments, Endress & Hauser or equivalent
Mounting place	:	Remote – mounted on wall		
Protection class	:	IP67		
measuring range	:	20- 200		unit : Nm^3/h
Power supply	:	24 VDC		
Output signal analog	:	4 - 20 mA related to flow		
Output signal analog 2	:	4 – 20 mA related to Temp		
Pulse output signal	:	yes, passive		
Max. load output signal	:	>600 ohm at 24VDC		
Output signal function covering	:	analog output to <= 4mA		
Output signal m^3 pulse	:	free adjustment.		
Digital measuring value display	:	yes, local display of flow rate and total flow in engineering units user configurable		
Calibration	:	to be delivered calibrated with calibration certificate and the ability of zero calibration at site. Must include V-cal option for site calibration without removing the instrument from the pipe and interfere the process.		
Remaining facilities	:	n/a		

14.5 Accuracy (sensor + transmitter + amplifier +converter)

Total	:	1 % of measured value over working temperature range.

15 Flow measurement – hot water

15.1 General

For the Ashdod domestic wastewater treatment plant a flow meter shall be installed on the hot water line after the boilers.

Measuring principle	:	Magnetic inductive
Number of units	:	7
Tag numbers	:	FT-2020, FT-2061, FT-2031, TT2035, TT-2056, TT-2065, TT-2086

Medium:

-	type	:	hot potable water
-	temperature min./max.°C	:	5 - 110
-	pH	:	5 - 8
-	chlorides content gr/m3	:	up to 300
-	TDS gr/m3	:	up to 1,500

Site conditions:

-	location	:	indoors
-	ambient temperature min/max.°C	:	5 / 45
-	humidity %	:	approx. 90
-	sandstorm	:	applicable
-	site elevation	:	30 m above sea level

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

-	site location	:	approx. 2.0 km from the Mediterranean Sea

15.2 Sensor

Manufacturer /Supplier	:	Fisher and Porter, Krohne, ABB Endress & Hauser or approved equivalent
Measuring range	:	5-30 unit : m^3/h
Material electrode	:	Hastelloy C
Material liner	:	PFA for temp up to 180 DegC
Material housing	:	welded steel construction
Material flanges	:	coated carbon steel
Earthing rings	:	Required for none metallic pipe
Material earthing rings	:	stainless steel316/
Protection class cable side	:	IP67
Remaining facilities	:	n/a

15.3 Amplifier/converter

Manufacturer /Supplier	:	Fisher and Porter, Krohne, ABB Endress & Hauser or approved equivalent
Mounting place	:	remote – mounted on wall or inside cabinet
Protection class	:	IP67
measuring range	:	0- 30 unit : m^3/h
Power supply	:	230 VAC 50 Hz
Output signal analog		:4 - 20 mA (Active / Passive Field selectable)
Pulse output signal	:	yes, passive
Max. load output signal	:	>600 ohm at 24VDC
Output signal function covering	:	analog output to <= 4mA
Output signal direction	:	one direction
Output signal m^3 pulse	:	free adjustment.
Empty pipe cut off signal	:	yes. Without using additional electrodes inside the sensor.
Digital measuring value display	:	yes, local display of flow rate and total flow in Engineering unit's user configurable
Calibration	:	to be delivered calibrated with wet calibration certificate and the ability of zero calibration at site.
Excitation frequency	:	6.25/12.5 Hz
Remaining facilities	:	n/a

15.4 Accuracy (sensor + transmitter + amplifier +converter)

Total	:	0.3 % of measured value over working temperature range

16 Pressure transmitter – hot water

16.1 General

For the Ashdod domestic wastewater treatment plant a pressure transmitter shall be installed on the hot water lines line after the boilers.

Measuring principle	:	Pressure sensor

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Number of units	:	1
Tag numbers	:	PT-2017,

Medium:

- type	:	hot potable water
- temperature min./max.°C	:	5 - 110
- pH	:	5 - 8
- chlorides content gr/m3	:	up to 300
- TDS gr/m3	:	up to 1,500

Site conditions:

- location	:	Install on the pipe
- ambient temperature min/max.°C	:	5 / 45
- humidity %	:	approx. 90
- sandstorm	:	applicable
- site elevation	:	30 m above sea level
- site location	:	approx. 2.0 km from the Mediterranean Sea

16.2 Sensor and converter

Manufacturer /Supplier	:	ABB, Vega, Krohne, Endress & Hauser or approved equivalent by Clients Designer
Set point	:	to be determined by operators
Measuring range	:	0.0 – 6.0 unit : bar
Output type	:	Analog 4-20 mA
Power Supply	:	24 VDC 2 wire system
Sensing element	:	diaphragm
Diaphragm material	:	Ceramic up to 150 ^{0}C
Pressure part material	:	316 SS
Process connection	:	1” NPT
Housing material	:	316L (Electro polished) DIN 1 Chamber
Electrical connection	:	M20 x 1.5
Protection class	:	IP65
Remaining facilities	:	n/a

16.3 Accuracy (sensor + transmitter + amplifier +converter)

Total	:	0.2 % of measured value over working temperature range.

17 Temperature transmitter – hot water

17.1 General

For the Ashdod domestic wastewater treatment plant temperature transmitters shall be installed on the hot water lines line after the boilers.

Measuring principle	:	_____
Number of units	:	4
Tag numbers	:	TT-2035, TT-2056, TT-2065, TT-2086

Medium:

- type	:	hot potable water
- temperature min./max.°C	:	5 - 110
- pH	:	5 - 8
- chlorides content gr/m3	:	up to 300

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

- TDS gr/m3	:	up to 1,500
Site conditions:		
- location	:	Installed on the pipe
- ambient temperature min/max.°C	:	5 / 45
- humidity %	:	approx. 90
- sandstorm	:	applicable
- site elevation	:	30 m above sea level
- site location	:	approx. 2.0 km from the Mediterranean Sea

17.2 Sensor and converter

Manufacturer /Supplier	:	ABB, Vega, Krohne, Endress & Hauser or approved equivalent by Clients Designer
Set point	:	to be determined by operators
Measuring range	:	0 - 110 unit : centigrade
Output Type	:	Analog 4-20 mA
Power supply	:	24 VDC 2 wire system
Sensing element	:	PT-100 include Pocket / Integral transmitter
Pressure part material	:	316 SS
Process connection	:	1/2" NPT
Protection Class	:	IP67
Housing material	:	Aluminium
Electrical connection	:	M20 x 1.5
Protection class	:	IP55
Remaining facilities	:	n/a

17.3 Accuracy (sensor + transmitter + amplifier +converter)

Total	:	0.1 % of measured value over working temperature range.

18 Temperature transmitter – sludge

18.1 General

For the Ashdod domestic wastewater treatment plant temperature transmitters shall be installed on the sludge lines line before and after the heat exchangers.

Measuring principle	:	_____
Number of units	:	4
Tag numbers	:	TT-2048, TT-2050, TT-2078, TT-2080
Medium:		
- type	:	digested primary sludge
- temperature min./max.°C	:	17 - 45
- pH	:	5 - 8
- density kg/m^3	:	1,050
- solids		
average gr/m3	:	up to 25,000
max gr/m3	:	up to 75,000
- oxidation/reduction value mV	:	less than -400 (full anaerobic conditions)
- chlorides content gr/m3	:	up to 300
- TDS gr/m3	:	up to 1,500

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Site conditions:

-	location	:	Installed on the pipe
-	ambient temperature min/max.°C	:	5 / 45
-	humidity %	:	approx. 90
-	sandstorm	:	applicable
-	site elevation	:	30 m above sea level
-	site location	:	approx. 2.0 km from the Mediterranean Sea

18.2 Sensor and converter

Manufacturer /Supplier	:	ABB, Vega, Krohne, Endress & Hauser or approved equivalent by Clients Designer
Set point	:	to be determined by operators
Measuring range	:	0 - 110 unit : centigrade
Output Type	:	Analog 4-20 mA
Power supply	:	24 VDC 2 wire system
Sensing element	:	PT-100 include Pocket / Integral transmitter
Pressure part material	:	316 SS
Process connection	:	1/2" NPT
Protection Class	:	IP67
Housing material	:	Aluminium
Electrical connection	:	M20 x 1.5

18.3 Accuracy (sensor + transmitter + amplifier +converter)

Total	:	0.1 % of measured value over working temperature range.

19 Pressure transmitter – sludge

19.1 General

For the Ashdod domestic wastewater treatment plant a pressure transmitter shall be installed on the recycled sludge lines before and after the heat exchangers.

Measuring principle	:	Diaphragm based pressure transmitter
Number of units	:	1
Tag numbers	:	PT-2042, PT-2052, PT-2072, PT-2082

Medium:

-	type	:	digested primary sludge
-	temperature min./max.°C	:	17 - 45
-	pH	:	5 - 8
-	density kg/m^3	:	1,050
-	solids		
	average gr/m3	:	up to 25,000
	max gr/m3	:	up to 75,000
-	oxidation/reduction value mV	:	less than -400 (full anaerobic conditions)
-	chlorides content gr/m3	:	up to 300
-	TDS gr/m3	:	up to 1,500

Site conditions:

-	location	:	remote – mounted on wall
-	ambient temperature min/max.°C	:	5 / 45
-	humidity %	:	approx. 90
-	sandstorm	:	applicable

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

-	site elevation	:	30 m above sea level
-	site location	:	approx. 2.0 km from the Mediterranean Sea

19.2 Sensor and converter

Manufacturer /Supplier	:	Vega, Krohne, Endress & Hauser or approved equivalent by Clients Designer
Set point	:	to be determined by operators
Manufacturer /Supplier	:	ABB, Vega, Krohne, Endress & Hauser or approved equivalent by Clients Designer
Clients Designer.0 – 2.5	unit : bar	
Output type	:	Analog 4-20 mA
Power Supply	:	24 VDC 2 wire system
Sensing element	:	diaphragm
Diaphragm material	:	Ceramic
Pressure part material	:	316 SS
Process connection	:	1” NPT
Housing material	:	316L (Electro polished) DIN 1 Chamber
Electrical connection	:	M20 x 1.5
Protection class	:	IP65
Remaining facilities	:	n/a

19.3 Accuracy (sensor + transmitter + amplifier +converter)

Total	:	0.2 % of measured value over working temperature range.

20 Flow measurement for dewatering unit

20.1 General

For the Ashdod domestic wastewater treatment plant a flow meter shall be installed at the dewatering unit system

Measuring principle	:	Magnetic inductive
Number of units	:	3 units for utility/potable applications 2 units for polymer solution lines 2 units for sludge applications
Tag numbers for clean water	:	FT-2402, FT-2406, FT-2407
Tag numbers for polymer solution	:	FT-2404, FT-2405,
Tag numbers for sludge	:	FT-2440, FT-2439

Site conditions:

-	location	:	indoors in service building
-	area classification	:	non hazardous
-	ambient temperature min/max.	°C :	5 / 50
-	humidity %	:	approx. 85
-	sandstorm	:	applicable
-	site elevation	:	30 m above sea level
-	site location	:	approx. 2.0 km from the Mediterranean Sea

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

20.2 Process for tertiary effluent/potable water

Medium	:	Tertiary effluent/potable water	
Temp min/nom/max	:	5/10/40	unit: Centigrade
Pressure	:	2.0 – 7.0	unit: bar
pH	:	5 - 9	
Conductivity	:	1,000 – 3,000 micromho	
Total Suspended Solids	:	up to 10 mg/l	

20.3 Process for polymer solution

Medium	:	Polymer solution	
Temp min/nom/max	:	5/10/40	unit: Centigrade
Polymer solution concentration	:	0.2 – 1.0 %	
Pressure	:	0.2 – 3.0	unit: bar
pH	:	5 - 9	

20.4 Process for sludge

Medium	:	Digested primary and/or WAS sludge	
Temp min/nom/max	:	5/10/40	unit: Centigrade
Pressure	:	0.5 – 3.0	unit: bar
pH	:	5 - 9	
Conductivity	:	1,000 – 3,000 micromho	
Total Suspended Solids	:	between 0.4 and 3.5 %	

20.5 Sensor

Manufacturer /Supplier Equivalent by Clients designer	:	Fisher and Porter, ABB, Endress & Hauser, Krohne or approved
Measuring range	:	Acc Spec unit : m^3/h
Material electrode media)	:	Hastelloy C (Only 2 electrodes allowed in contact with the
Material liner	:	Hard rubber
Material housing	:	Complete welded steel construction
Material flanges	:	coated carbon steel
Earthing rings	:	yes
Material earthing rings	:	stainless steel316
Protection class cable side	:	IP67
Remaining facilities	:	n/a

20.6 Amplifier/converter

Manufacturer /Supplier Equivalent by Clients designer	:	Fisher and Porter, ABB, Endress & Hauser, Krohne or approved
Mounting place	:	remote – mounted on wall or inside cabinet
Protection class	:	IP67
measuring range	:	Acc spec unit : m^3/h
Power supply	:	230 VAC 50 Hz
Output signal analog	:	4 - 20 mA (Active / Passive Field selectable)
Pulse output signal	:	yes, passive
Max. load output signal	:	>600 ohm at 24VDC
Output signal function covering	:	analog output to <= 4mA
Output signal direction	:	one direction
Output signal m^3 pulse	:	free adjustment.
Empty pipe cut off signal	:	yes. Without using additional electrodes inside the sensor.
Digital measuring value display	:	yes, local display of flow rate and total flow in

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Engineering unit's user configurable
Calibration : to be delivered calibrated with wet calibration certificate and the ability of zero calibration at site.
Excitation frequency : 6.25/12.5 Hz
Remaining facilities : n/a

20.7 Accuracy (sensor + transmitter + amplifier +converter)

Total : 0.3 % of measured value over working temperature range.

substrates

21 Fastening materials

Flanges : DIN

Bolts
- Thread type : M
- Bolt head type : Hex
- Identification : in accordance with ISO 3506-1
- Length : thread shall protrude at least 2 thread pitches and no more than three thread pitches.
- Material : SS316L

Nuts
- Style of nuts : Hex
- Identification : in accordance with ISO 3506-2
- Material : SS316

Washers - material : SS316
Spring washers - material : SS316

22 Nameplates

- a stainless steel 316 identification nameplate shall be fixed to the equipment.
- all information provided shall be engraved (not printed)
- the nameplate shall include the following information:

    - Manufacturer's name
    - Model number
    - Serial number
    - Tag number from P&ID
    - Date of manufacture
    - Power supply
    - Protection rating
    - Amperage
    - Speed
    - Rated capacity
    - All other pertinent data

- motor data shall include in addition:

    - Number of poles
    - Electrical connection
    - Efficiency
    - Isolation class
    - Service factor

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

23 Spare parts

Spare parts to be supplied within the scope of supply shall adhere to the following:

- All spare parts shall be identical and interchangeable with the original parts.
- All spare parts shall be properly packed and clearly labelled separately and packed in containers.
- Each container will be labelled showing the contents of the container.
- Suitable provisions shall be made to protect the spare parts against corrosion.

24 Submittals

To obtain approval from the Client's Designer, submittal documents shall be prepared. The submittal shall provide standard documentation for easy reference. Submittals that are not in accordance with this requirement will be automatically disqualified. All submitted documents shall be in English only.

Document 1: First page:

a. Equipment Name
b. Tag number (or numbers) in accordance with the P&ID drawings
c. Manufacturer's name
d. Model Number
e. Equipment country of origin
f. Supplier's signature
g. Contractor's signature
h. Date
i. Version number

Document 2: Signed documents by manufacturer - Tender specification, the relevant P&ID and the specific drawings that pertain to the specific equipment shall be signed on each page by the manufacturer and the local certified supplier stating that the proposed equipment is in full compliance with all the tender and this specification requirements.

Document 3: Technical data - Technical data that verifies full compliance with this specification. The data shall be submitted in the following manner, and shall include (but not limited to) the following:

- **Document 3A**: technical data sheets, including the manufacturer's technical offer
- **Document 3B**: electrical wiring drawings, control configuration, proposed software, proposed communications protocol, power requirements, electrical standards adopted, etc.
- **Document 3C**: brochures,
- **Document 3D**: specification sheets including the accuracy of the equipment, the response time, the mean time between failures, service interval, etc
- **Document 3E**: drawings of proposed equipment (detailing dimensions and proposed installation),
- **Document 3F**: standard installation manual and O&M manuals.

Document 4: Bill of Materials – A Bill of Materials of all components to be supplied. The bill of materials shall be provided in a table format as detailed below:

No.	Name of component	Weight Static/dynamic/wet [kg]	Sub-component	Sub-component manufacturers part number	Required sub-component material of	Proposed sub-component material of	Quantity

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

					construction in tender documents	construction	
1	TTTTTTTT	XXX/YYY/ZZZ	AAAAAA	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	
			BBBBBB	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	
			CCCCCC	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	
			DDDDDD	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	
			FFFFFFF	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	
			GGGGGG	GGG-HHH-FFF	JJJJJJ	SSSSSS	

Note: Capitalized letters are to be replaced by actual information

Document 5: Previous Experience –

- **Document 5A:** Manufacturers list of previous installations in OECD countries (not including Israel) – the list shall be in the following format:

No.	Year of installation	WWTP name	Country	Design capacity of WWTP [m3/day]	Model type of installed equipment	Contact name, telephone, e-mail
1						

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

- **Document 5B:** Manufacturers list of previous installations in Israel) – the list shall be in the following format:

No.	Year of installation	WWTP name	Country	Design capacity of WWTP [m3/day]	Model type of installed equipment	Contact name, telephone, e-mail
1						

- **Document 5C:** Name list of the service team in Israel – a list shall be in the following format:

No.	Name of qualified technician (first and last name)	Number for years working on equipment from the specific manufacturer	Number of years' experience	Contact name, telephone, e-mail
1				
2				
3				
4				

If the submittal is not accepted, the contractor shall revise the submittal in accordance with the Client's/Client's designer's remarks.

The resubmittal shall include the entire submittal package and all changes shall be marked (using "Track Changes"). The re-submittal shall be designated with an updated revision number.

Revised submittals that are not marked and with updated revision numbers shall not be checked and shall be handed back to the contractor and shall not be approved.

The contractor must use the approved submittal as the official document for procurement.

25 Factory Acceptance Test

For this equipment no client's witness factory acceptance test is required.

After complete manufacturing of the system the manufacturer shall notify the client that the entire scope of equipment supply has been completed and is ready for the factory acceptance test.

Sixty (60) days prior to the factory visit, the supplier shall send the following:

Updated submittal documents (1 through 5) as required above in a final version, stamped with "final version", with no marked changes on it.

Document 6: Certified installation drawings – certified final drawings of the equipment including dimension prints detailing equipment dimensions, installation details including but not limited to all required anchor bolt locations, weights, grove locations, openings, access areas and channel connection details etc. All drawings will be also provided in electronic files – CAD 2025 format. The electronic file drawings shall be both in 2D and 3D.

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Document 7: Electrical drawings – The following technical data shall be provided:

- **Document 7A:** Complete wiring diagrams for the all the components supplied,
- **Document 7B:** Complete P&ID drawings of the equipment including the required control diagrams
- **Document 7C:** Control Narrative for Process Control
- **Document 7D:** Complete I/O lists and other process related information
- **Document 7E:** Detailed communication tables. These communication tables shall include but not limited to addresses and data for all types of events, motor status, instrumentation information, valve positions, motor speeds, power consumption, input and output discrete and analog raw data.

Document 8: Manufacturer's recommended procedures for jobsite storage and handling of equipment.

Document 9: Dedicated Installation, Operation and Maintenance Manuals: Prior to delivery of equipment and updated as required during installation of the equipment, the manufacturer shall furnish complete and detailed installation, operation and maintenance manuals which shall include the following information as a minimum requirement:

1) A description of each equipment and item, normal operating characteristics and limiting conditions including but not limited to performance curves, engineering data etc.
2) Assembly, installation and adjustment instructions.
3) Electrical diagrams, control philosophy and shop drawings for installation
4) Complete descriptive literature of all materials and components furnished.
5) Erection drawings with equipment mark numbers
6) Guide for trouble shooting with easy to read tables and charts
7) Lifting instructions
8) Field test protocols inline with the specification tests
9) Start-up instructions
10) Operating instructions
11) Routine maintenance and preventive maintenance schedule instructions
12) Control software documentation
13) Malfunction detection instructions
14) Safety instructions
15) Spare parts list and ordering procedure, including recommended quantities of spare parts to be stored onsite.

Document 10: Complete part list of the equipment to be tested. This shall be identical to what is required to be supplied by the manufacturer.

Document 11: Copy of the internal quality acceptance tests to be performed by the manufacturer

Document 12: Written approval of the supplier that the equipment fully complies with all that required in the tender specifications and has passed all internal quality acceptance.

The shipment shall proceed only after the documentation has been approved by the Client and the Client's Designer.

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

26 Site Acceptance Tests (SAT)

26.1 General

The site acceptance tests shall include:

a. Conducting and approved completion of the dry-running tests
b. Conducting and approved completion of specific equipment performance tests
c. Conducting and approved completion of clean water tests
d. Conducting and approved completion of wastewater tests

26.2 Tests on equipment upon arrival

All equipment that arrives at site shall be inspected as follows:

Visual inspection that the equipment is of high quality as detailed below:

1) no damages or flaws are seen,
2) no corrosion is seen
3) all critical sizes including – length, diameter, wall thickness
4) all materials provided are accordance with specifications this shall be conducted by proof of material tracing and using a hand held calibrated spectrometers that shall be on-site and operational during the FAT.
5) complete passivation on stainless steel components has been conducted
6) no non-similar metals have been connected
7) all fastening equipment has been provided
8) nameplates are in accordance with specs and what has been offered
9) plastic/rubber parts are new and not cracked
10) name plate is identical to what was required

Positive acceptance – the visual inspection shows no flaws.

Negative acceptance - the visual inspection shows flaws. The manufacturer shall mitigate all flows before dry running tests.

26.3 Dry-running tests

Dry-running tests shall only be performed on equipment that allows dry-running, such as electric boards, blowers, some instruments, etc.

Complete I/O tests shall be conducted and simulation of the process will be accomplished.

The supplier shall provide the client, manufacturers written approval that supplied equipment is in accordance with the manufacturer's instructions.

26.4 Specific Equipment Performance Tests

The specific performance tests shall be carried out along the complete designed operating range of each specific piece of equipment.

The performance tests shall be carried out in the presence of both the client's representative and the supplier's authorized representative.

The duration time of the performance tests shall be in accordance with the manufacturer's specific written

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

instructions. At the end of each performance test the manufacturer's representative shall sign a document stating the equipment have been installed in according to the manufacturer's recommendations, the equipment has passed all performance tests for the specific equipment and that the equipment is entitled to have the extended warranty as required by the tender.

26.5 Clean Water Tests

Prior to operating the entire wastewater treatment with clean water for a 30-day period, the following documentation from the manufacturer shall be provided:

- Complete equipment submittals – Documents 1 through 12 – in 5 copies in colour prints and in electronic file – PDF, DWG and WORD files
- Written approval from the manufacturer that the equipment is ready for operation

After successfully commissioning with clean water, the supplier will notify the client that the plant is ready for the clean water site acceptance test.

During the clean water site acceptance test period, the wastewater treatment plant shall be operated by using clean water (reclaimed effluent with a TSS concentration of no more than 10 mg/l), thereby simulating the entire liquid and sludge lines.

The equipment under this specification shall participate in the clean water tests.

The equipment shall operate during the 30-day Clean Water Tests test with no substantial equipment malfunctions due to defects in design, workmanship, material of the equipment and installation. A substantial equipment malfunction is defined as:

- The equipment has been inoperable for a period of more than 24 hours and requires a qualified technician from the manufacturer/supplier to mitigate the problem.

- The equipment has been inoperable for more than 3 times and required a qualified technician from the manufacturer/supplier to mitigate the problem regardless of the down-time period.

- The accumulative down-time for all types of malfunctions (with or without the assistance of a qualified technician of the manufacturer or supplier) shall be no more than 36 hours.

The manufacturers technician shall be present at the Ashdod WWTP site for initial commissioning of the system with clean water and in case where there are substantial equipment malfunctions as defined above.

Positive acceptance – pass the 30-day test with no substantial equipment malfunction.

Negative acceptance - if after 120 days the equipment does not pass the Clean Water Tests the entire equipment package shall be considered non-compliant as defined in the contract.

27 Wastewater Tests

Operating the plant with wastewater shall not commence until the clean water tests have been completed and approved.

After successfully commissioning with wastewater, the supplier will notify the client that the plant is ready for the wastewater site acceptance test.

A manufacturer's technician or authorised local representative must be present within three days of starting the "Wastewater Tests." If they arrive later, the test period will begin only upon their arrival.

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

The equipment shall operate during the 30-day "Wastewater Test" with no substantial equipment malfunctions due to defects in design, workmanship, material of the equipment and installation. A substantial equipment malfunction is defined as:

- The equipment has been inoperable for a period of more than 24 hours and requires a qualified technician from the manufacturer/supplier to mitigate the problem.

- The equipment has been inoperable for more than 3 times and required a qualified technician from the manufacturer/supplier to mitigate the problem regardless of the down-time period.

- The accumulative down-time for all types of malfunctions (with or without the assistance of a qualified technician of the manufacturer or supplier) shall be no more than 36 hours.

Should a substantial malfunction occur, the clean test period will be reset. In all cases, the manufacturer's local representative is required to arrive on site within 6 hours of the incident during standard weekday working hours, and within 24 hours during weekends or outside of regular work hours.

A senior manufacturers engineer (together with the local supplier's technician) shall be present at the Ashdod WWTP site in the following circumstances:

a. **Scenario A** - The contractor has not been capable of passing the 30 day wastewater test within 80 days.
b. **Scenario B** – A serious event has occurred where the instrumentation causes an issue that leads to a cascade of malfunctions, resulting in the a serious malfunction in the WWTP such as overflows, process upsets, pump failures etc. In such circumstances, the entire plant would be affected.

In Scenario A, a senior manufacturer's engineer will arrive on site within one month.

In Scenario B, a local technician will arrive within 4 hours, while the manufacturer's senior engineer is expected on-site within one week of the incident.

The contractor shall be fully responsible for all expenses associated with the manufacturer's senior personnel (including work, travel, accommodations, etc.), as well as costs related to local technical representatives, testing, tasks, and any other necessary expenditures required to address malfunctions and equipment non-compliance issues.

Positive acceptance – pass the 30-day test with no substantial equipment malfunction.

Negative acceptance - if after 120 days the equipment does not pass the Wastewater Tests the entire equipment package shall be considered non-compliant as defined in the contract.

28 Warranty

The instrumentation package provided under this Specification will carry a warranty for **one (1) year, starting from the date the equipment passes the wastewater acceptance test.**

The manufacturer shall provide the client the manufacturer's warranty made in favour of the client, that the equipment supplied shall be warranted by the manufacturer to be free from defects in design, workmanship, and material for the duration of the Manufacturers warrantee period.

The manufacturer shall provide specific instructions on how to store the equipment until installation and from installation until continuous operation. The manufacturer's representative shall from time to time visit the storage facilities and update project management on the storage conditions. If the manufacturer's representative sees that the storage conditions are not satisfactory, due notice must be given promptly.

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.

Equipment shall be tested in accordance with the manufacturer's instructions. The manufacturer shall provide documentation approving the installation and operation of the equipment.

If any part of the equipment supplied under this Specification should fail during the warranty period, the defective part shall be replaced immediately at the manufacturers' expense. All work associated with fixing the equipment will also be borne by the manufacturer. If for any reason the same equipment breaks down consecutively with the same malfunction, the manufacturer's technician shall provide a site visit for evaluation on the manufacturers' expense. If the equipment continues to malfunction (over a period of 5 months) the manufacturer shall replace the entire package at the manufacturers expense. If the malfunction continues to other units as well, the manufacturer shall replace all the packages in their entirety on the manufacturers expense. If despite all the replacements, the system continues to malfunction, the manufacturer shall rebate the client the complete cost of the system and pay all damages as a result of the equipment failure.
In addition, the manufacturer shall guarantee the following:

1. The equipment that is offered is represented in Israel and technical assistance shall be given locally for a period of at least 7 years.
2. The equipment manufacturer shall guarantee the availability of spare parts for 7 years from the day of commissioning.

©2025 – Erich J. Shaw, the intention of this document is for tender and design purposes for the Ashdod WWTP only. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the Erich J. Shaw, except in the case of preparing the Ashdod WWTP proposal and design.