



185509#

## פרק 4:

### מפרט טכני

## צנרת וקונסטרוקציה בשוחת בז"ן

### בנמל הדלק

1	למכרז	01.08.2017	לירון נוימן
גרסה	תיאור	תאריך	שם העורך





## אגף הנדסה

### 4.1. תיאור העבודות:

העבודות המפורטות במפרט זה הינן עבודות צנרת וקונסטרוקציה במתקן נמל הדלק של חברת תשתיות נפט ואנרגיה.  
ביצוע העבודות הינם בסמוך למכלים פעילים כל פעולה המתבצעת תהיה בתאום התפעול והבטיחות במתקן.

### העבודות בחוזה זה יכללו:

- ✓ פירוק צנרת קיימת
- ✓ ייצור והתקנת צנרת חדשה.
- ✓ ייצור והתקנת קונסטרוקציה – משטחי הליכה – ע"פ תכנית.
- ✓ ייצור והתקנת מעקות.
- ✓ השלמת קיר ע"י יציקת בטון בתבנית.
  
- ✓ העבודה תבוצע במתקן נמל הדלק – בשטח חוות המכלים.
- ✓ המתקן ממוקם בתוך שטחי נמל חיפה – יש להתארגן עם אישורים מתאימים.
- ✓ באחריות הקבלן להוציא אישורי כניסה לנמל חיפה לאנשים וציוד.

### 4.2. נתונים:

- הקו העילי שיונח הינו בקוטר 12" - 8".
- העבודות הינם בתוך שוחת צנרת.
- גודל השוחה כ- 80 מ"ר.
- הצנרת הינה צנרת דלק.
- לא יתבצעו עבודות באש בשטח.
- הקונסטרוקציה והמעקות הינם מחומר מגולוון.
- לכל חלקי הקונסטרוקציה, המעקות והתמיכות יבוצע גלוון חם בטבילה לאחר ייצור מושלם.





## אגף הנדסה

### 4.3. דרישות מהקבלן:

- ✓ מחסן החברה הינו בטרמינל קריית חיים, עלויות שינוע החומרים ממחסן החברה למקום העבודה הינם חלק ממחירי היחידה.
- ✓ על הקבלן לקחת מידות בשטח לפני הייצור.
- ✓ לאחר לקיחת מידות והכנת סקיצות לביצוע הקבלן יכין את הצנרת בשטח הייצור הטרומי.
- ✓ הקבלן יבצע מבחני לחץ למקטעי הצנרת המיוצרת בשטח הייצור הטרומי בעזרת לחץ מים, מהנדס הפרויקט יאשר את מבחני הלחץ - יש לבצע שטיפה לקווים לאחר מבחן הלחץ, הפעולות והאביזרים הנדרשים להשלמת המבחנים יכללו במחירי היחידה – טיפול בצנרת.
- ✓ לאחר גמר הכנת כל חלקי הצנרת יש לבצע ניקוי גריט וצביעה במפרט מאושר של כל חלקי הצנרת העילית – לא ניתן לנקום צנרת בשטח נמל הדלק – הקבלן יוכל לקבל שטח לניקוי צנרת במתקן הטרמינל או לבצע ניקוי בבית מלאכה אחר, עלויות בגין שינוע הצנרת לניקוי והחזרתה למתקן להרכבה יכללו במחירי היחידה לצביעת צנרת.
- ✓ כל שינועי הצנרת והובלתה יכללו במחירי היחידה לטיפול בצנרת.
- ✓ בתום כל יום עבודה יפתחו כל המגופים שנסגרו יאטמו כל הפתחים ומערכות הכיבוי במתקן יחזרו לפעילות מלאה ותקנית.
- ✓ אביזרי הרמה לטיפול ושינוע הצנרת לרבות: מלגזות, אביזרי קשירה, מנופים וכו', יכללו במחירי היחידה לטיפול בצנרת.

### עבודות צנרת:

- ✓
  - לא יבוצעו בשטח עבודות באש, הצנרת תורכב ע"י אוגנים.
  - לאחר התקנת הצנרת באם יידרש יבצע הקבלן תיקוני צבע מקומיים למקומות בהם נפגע הצבע.
  - פינוי צנרת מפורקת תהיה לשטח ייעודי במתקן – חלק ממחירי היחידה לפירוק צנרת.
  - במסגרת הפירוק הקבלן יספק ויכסה את קצוות הצינורות המפורקים בניילון למניעת נזילות.
  - העבודות כוללות ניקוזי הקווים לפני הפירוק וההרכבה, ניקוזים יבוצעו בהנחיית מפעילי המתקן – עלויות בגין ניקוזי הצנרת יהיו חלק ממחירי היחידה.
  - בתום כל יום עבודה ע"פ הנחיות המתקן יפתחו כל המגופים שנסגרו יאטמו כל הפתחים והמערכות במתקן יחזרו לפעילות מלאה ותקנית.





## אגף הנדסה

### ✓ עבודות קונסטרוקציה :

- הקונסטרוקציה הינה משטחי תפעול והליכה מעל הצנרת המצויה בשוחה.
- לא ניתן לבצע פעולות באש בתוך השוחה, על הקונסטרוקציה להיבנות כשמחוברת לברגים.
- על הקבלן לפלס את המשטחים ולחברם ע"י בורגי פיליפס לבטון המצוי בשוחה.
- ע"ג הקונסטרוקציה יותקנו סבכות ייעודיות ויחברו עם ברגי הידוק המיועדים לכך.
- כל החומרים שמהם יורכבו המשטחים יהיו מגולוונים.
- סוג הסבכות בהם יעשה שימוש יהיה "GRIPELD" A-100 30/3, תוצרת "סקופ".
- הקבלן ישלים את ייצור הקונסטרוקציה ולאחר מכן ישלחה לגליון חם בטבילה במפעל מאושר לכך.
- באם יידרש לאחר ההתקנה יבצע הקבלן תיקונים בעזרת גליון קר למקומות בהם נפגע הגליון.
- לפני הייצור על הקבלן לאשר את הסקיצות לביצוע מול מהנדס הפרויקט.
- אספקת חומרים הינה ע"י הקבלן – מלבד סבכות הליכה שיוספקו ע"י תש"ן.
- במחירי הקונסטרוקציה נכללים כל החומרים והפעילויות הנדרשות לייצור ולהתקנה לרבות: חומרי גלם, מתאמים, בורגי חיבור, בורגי פיליפס לחיבור לבטון, תיקוני צבע והתאמות.

### ✓ מעקות :

- על הקבלן לקחת מידות בשטח לפני הייצור.
- המעקות יעמדו בתקינה הרלוונטית.
- חיבורי מעקות יהיו הן לקונסטרוקציה והן לבטון.
- חיבור המעקות יהיה ע"י ברגים בלבד.
- אספקת חומרים הינה ע"י הקבלן.
- כל המעקות יהיו מחומר מגליון, הקבלן ייצר את המעקה באופן מושלם ויבצע גליון חם בטבילה.
- באם יידרש לאחר ההתקנה יבצע הקבלן תיקונים בעזרת גליון קר למקומות בהם נפגע הגליון.
- בקצוות הפתוחים יותקנו פקקים ייעודיים למעקה צינור – אספקה ע"י הקבלן כחלק ממחירי היחידה.
- לפני הייצור על הקבלן לאשר את הסקיצות לביצוע מול מהנדס הפרויקט.
- המעקות יהיו נוחים לשימוש.
- במחירי המעקה נכללים כל החומרים והפעילויות הנדרשות לייצור ולהתקנה לרבות: חומרי גלם, מתאמים, בורגי חיבור, בורגי פיליפס לחיבור לבטון, תיקוני צבע והתאמות ופקקים.





## אגף הנדסה

### 4.4. איכות העבודה והחומרים:

כל החומרים אשר יסופקו ע"י הקבלן והעבודות שיבוצעו על ידו יהיו מהסוג והאיכות המתוארים במפרט זה ובתוכניות וכן במפרטים אחרים ובתקנים המצוינים בהם. במקרה של סתירה או אי התאמה בין הדרישות לקביעת אופן ביצוע העבודות ואיכותם, ואיכות החומרים, תהיה העדיפות בקביעת הדרישות על פי הסדר הבא: הוראות המהנדס, המפרט המיוחד, המפרטים הכלליים, התקנים, הוראות היצרנים.

### 4.5. מנהל עבודה:

הקבלן ימנה מטעמו מנהלי עבודה אשר יאושרו מראש ע"י המהנדס. מנהל העבודה יהיה בעל ניסיון של 5 שנים לפחות בביצוע עבודות מסגרות וצנרת. מנהל העבודה יהיה נוכח באתר במהלך העבודות. בביצוע עבודות חפירה לעומק העולה על 1.2 מ', נדרש מנהל עבודה רשום הצמוד לעבודות.

### 4.6. מים

בשטחי הייצור הטרומי יינתן חיבור למים מתוקים, בשטח המתקן מים מליחים. כל החיבורים הנדרשים לצורך אספקת המים וכן אספקתם ממקורות אחרים במקרה של הפסקות יהיו על חשבון הקבלן ועל אחריותו.

### 4.7. חשמל

בשטח הייצור הטרומי המתקן יסופק לקבלן חשמל ע"י תשתיות נפט ואנרגיה (עד 63 אמפר). בשטח המתקן יספק הקבלן בעצמו את החשמל לו יזדקק, עלויות בגין אספקת החשמל בשטחי המתקן וכן החיבורים והאביזרים בהם יהיה צורך לחיבורים בשטח הייצור הטרומי יהיו ע"ח הקבלן.

### 4.8. תקציר תקנות הבטיחות של החברה

תשומת ליבו של הקבלן מופנית לאמור בנספח מס' 2 לחוזה: "תקציר תקנות הבטיחות של החברה" הנהוגים במתקני החברה ואשר על פיהם יש לפעול גם במתקן אשר בו מתבצעות עבודות אלו. הקבלן לא יהיה זכאי לתמורה כלשהי על הוצאות ועיכובים שייגרמו לו עקב מילוי התקנות הנ"ל.





## אגף הנדסה

### 4.9. אספקת ציוד וחומרים:

#### 4.9.1. אספקת חומרים על ידי החברה:

החברה תספק לקבלן את הציוד שיש להרכיב, הצינורות, האביזרים, האוגנים, האטמים, ברגים (לסגירת אוגנים), המגופים ושסתומים למיניהם. כל החומרים והציוד להרכבה ימסרו לידי הקבלן במחסן החברה בטרמינל. כל העלויות בגין שינוע ממחסן החברה, שינוע בתוך תחומי המתקן, לייצור מחוץ למתקן, לצביעה והחזרת עודפים למחסן כלולים במחירי היחידה.

#### 4.9.2. אופן מסירת הציוד והחומרים לקבלן:

החומרים ימסרו לקבלן באופן הבא:  
הציוד בארגזים כפי שהגיע מהספק.  
צינורות – באורכים גולמיים לא חתוכים למידה.  
אביזרים שונים – ביחידות בהתאם לתוכניות ומפרטים.  
על הקבלן לבדוק ולוודא את מידות הציוד והחומרים לפי השרטוטים והמפרטים בעת קבלתם. המהנדס יקבע את המקום לאחסון הזמני של החומרים בשטח ואת המקום בשטח להכנה טרומית של צנרת שנמסרה לו לביצועו לפני ההרכבה.

#### 4.9.3. אספקת חומרים על ידי הקבלן:

הקבלן יספק את כל החומרים והאביזרים הנחוצים לביצוע העבודות. בלי לגרוע מכלליות הנאמר לעיל ובמקומות אחרים במסמכי החוזה, מפורטים להלן חומרים שעל הקבלן לספק:  
אלקטרודות מכל סוג שהוא, ציוד ריתוך, סרטי טפלון לאטימת הברגות, חוטי ברזל לקשירת צינורות, צבעים, כל החומרים לייצור תמיכות הצנרת (פלדה ובטון), חומרים עבור סגירת קצוות של הצנרת, וברגים לתמיכות.  
כל החומרים שאספקתם חלה על הקבלן כאמור לעיל, יהיו על חשבונו ותמורתם נחשבת ככלולה במחירי היחידה הנקובים ברשימות הכמויות.  
חומרים שידרשו ע"י המהנדס ויוגדרו כחומרים שישולם עליהם יסופקו ע"י הקבלן ותמורתן תהיה בגין חשבונית.





## אגף הנדסה

### 4.10. פינוי פסולת

פינוי הפסולת מהעבודות ייעשה על חשבון הקבלן ועל אחריותו והתמורה לכך תהיה כלולה במחירי היחידות שבכתב הכמויות.  
הקבלן יפנה את הפסולת למקום פינוי המורשה ע"י הרשויות ובתיאום עמן.  
פינוי צנרת יבוצע לשטח ייעודי במתקן, כאשר קצוות הצנרת מכוסים בניילון - כל העלויות בגין שינוע הצנרת יכללו במחירי היחידה לפירוק צנרת.  
פינוי גריט לאחר ניקוי צנרת יהיה לשקים ויפונה אל מחוץ למתקן.

### 4.11. צביעת צנרת

#### 4.11.1. צביעת צנרת:

##### 4.11.1.1. הכנת הצנרת:

יש להשתמש בגרגרים מינרלים שוחקים משוננים מאושרים (ללא סיליקה חופשית) לפי Grits (ללא סיליקה חופשית) לפי תקן ISO 11126, שיגיעו לאתר עם תעודות קבלה מהיצרן.  
דרגת ניקיון (ISO 8501-1): ניקוי לדרגה Sa 2 1/2 לפחות בהתזת גרגרים אברזיביים משוננים Grit blasting, מסוג J-Blast Supa copper slag או אלומיניום סיליקט כדוגמת EUROGRIT BV, Type A3, Size 0.2 - 1.4 mm או מסוג ASILIKOS, melting slag grits, Size 0.5 - 1.4 mm או ברזל סיליקט SW GRIT 0.2-1.5 mm או ש"ע מאושר מראש על ידי המהנדס / היועץ ומשרד העבודה בלבד.  
אין להשתמש בחול או בזלת.

**דרגת חפוס (ISO 8503):** חפוס זוויתי (Grade Medium G (50-85 microns, Ry5) Grit זוויתי).  
נשוב עם אוויר יבש, ללא רטיבות וללא שומנים. הקבלן יבצע בדיקה של לחץ האוויר מדי יום. הקבלן ישתמש במייבשי אוויר ומפרידי שמן תקינים ויעילים.  
סילוק כל הגרגרים לפני צביעה, נשוב עם אוויר יבש, נקי וללא ושמן.

**בדיקת אבק (ISO 8502-3):** יש לבדוק שלא נשאר אבק על פני השטח בעזרת נייר דבק שקוף על פי התקן ISO 8502-3. דרגת האבק המרבית שמותרת על פני המתכת היא דרגה 1 בלבד לפי התקן.





## אגף הנדסה

### 4.11.1.2. התאמת מערכות הצבע

הקבלן יגיש לאישור המהנדס ויועץ הצבע של החברה את מערכות הצבע ומפרטי היישום של היצרן. מערכות הצבע ושיטות היישום יתאימו לשימושים, לתנאי הסביבה ולעמידות הנדרשת על פי הקריטריונים, הקבלן יקבל אישור מהמהנדס על מערכת הצבע לפני תחילת הצביעה.

### 4.11.1.3. כללי:

בשטחים הצבועים ייבדק טיב הצביעה. כפגמים בצבע יחשבו שטחים בהם הצבע נסדק, מתקלף או מראה חוסר הדבקות אל המתכת. אם נתגלו פגמים בשטח כלשהו, יש להסיר את כל השכבות שנצבעו עד המתכת הנקייה, ע"י התזת סילון-גריט לדרגת הניקוי הנדרשת כאמור לעיל, ולחזור על פעולת הצביעה על כל שכבותיה מחדש. יש לקבל אישור לביצוע ניקוי גריט לכל מקום בנפרד במקומות בהם לא ניתן לבצע ניקוי גריט במקום תבצע הברשה ידנית באישור המהנדס.

(1) אין לצבוע כאשר שטח המתכת או הצבע הקודם רטוב או כאשר קיים חשש להצטברות לחות על השטח.

לכן, אין לצבוע כאשר יורד גשם, בשעת ערפל או ירידת טל, או כאשר הלחות היחסית באוויר הינה 90% ויותר. אין לצבוע כאשר רוח גורמת להצטברות אבק או גריט על שטח – הצביעה.

(2) הקבלן יאחסן את הצבעים תחת גג לשם הגנתם בפני הקרינה הישירה של השמש. מיכלי צבע שנפתחו יסגרו היטב מיד לאחר השימוש, וינוקו לפי הצורך כדי להבטיח את טיב הצבע.

(3) אם עובי שכבת הצבע היבשה במקום כלשהו קטנה מהנדרש, תצבע כל השכבה מחדש, בשכבה נוספת.

(4) כאשר צובעים יותר משכבה אחת של אותו הצבע, יהיו השכבות בנות גוונים שונים, קלים להבחנה.

(5) כל מערכת הצבעים תהיה מתוצרת אותו יצרן. מקור האספקה וסוג כל צבע טעונים, בכל מקרה אישור המהנדס בכתב ומראש.

(6) יש לעשות שימוש בגרגירי גריט שיאושר על ידי המהנדס. לא יאושר שימוש בחול צורני לניקוי חול.





## אגף הנדסה

4.11.1.4. דוגמא למערכת צבע מאושרת לצנרת:

מערכת של חברת טמבור:

מיקום במערכת	זמן המתנה	שם הצבע	תיאור כללי	עובי מינימלי (מקרון)
יסוד	24 שעות	אפיטמרין סולקוט אלומיניום	אפוקסי מסטיק	100
ביניים	24 שעות	מולטיפוקסי	אפוקסי מסטיק	100
עליון	24 שעות	טמגלס PE ברק משי בגוונים שונים שיבחרו ע"י מנהל המתקן	פוליאוריתן עליון	50
סה"כ עובי				250

הקבלן יוכל להגיש לאישור מערכת שוות ערך למערכת זו.

4.11.1.5. טיפול בצבעים:

(יש להגיש לאישור מראש ובכתב של המהנדס את חומרי המערכת כולל דפי נתונים, תעודות מעבדה מייצור כל מנות הצבעים, דפי טיב ואישורים, תאריכי ייצור ומועדי פג תוקף לכל מנות הצבעים, ותעודות משלוח של החומרים).

רכש הצבעים יבוצע ע"י הקבלן עם קבלת הזמנת העבודה, ולפחות שלושה חודשים לפני התחלה מתוכננת של הצביעה, לאחר אישור מערכת הצבע ע"י המהנדס.

יש לספק לכל מנת ייצור תוצאות בדיקות מעבדה ותעודות COC לצבעים, תאריכי ייצור עם נתונים לאורך חיי מדף באחסנה.

כל הצבעים יהיו טריים ועם יתרת חיי מדף ניכרת. לא יאושרו צבעים שפג תוקפם.

לא תאושר הארכת פג תוקף לצבעים מעבר לזמן חיי המדף מהייצור המקורי.

הקבלן חייב לעבוד על פי דפי הנתונים, הוראות העבודה וגיליונות הבטיחות של הצבעים.

לפני התחלת עבודות הצביעה, הקבלן יאחסן את כל הצבעים באתר תחת גג במבנה או בסככה מוצלת בשטח העבודה.

יש לשמור על זמן המתנה הנדרש לפני צביעה - Induction Time.

יש לשמור על יחסי ערבוב מדויקים ע"י שימוש בערכות צבע שלמות מהיצרן או באישור המהנדס בלבד בעזרת מדידה מקצועית לפי משקל או נפח מדויקת באתר.

אין לערבב לפי מראה עין.





## אגף הנדסה

### 4.12. עבודות ריתוך

כל עבודות הריתוך במסגרת חוזה זה יבוצעו בהתאם לתוכניות, המפרט הסטנדרטי ST-1 והמפורט להלן.

#### 4.12.1. הכנה לריתוך

- לפני התחלת הריתוכים על הקבלן לבצע מספר פעולות אשר מהוות יחד הכנת החלקים לריתוך: בדיקת שלמות החלקים המרותכים – לא יעשה שימוש בפח פגום, צינור או אביזר צנרת פגום, הקבלן ידאג לתיקונם או החלפתם.
- ניקוי מוחלט של כל החלקים המרותכים וקצוות המיועדים לריתוך במיוחד, משמן, גריז, פריימר וכל לכלוך אחר.
- שטחי חיבור יהיו חופשיים משקערויות ובליטות.
- ההכנה לריתוך תהיה על ידי עיבוד שבבי, חיתוך בלהבה או במספריים, שטחי מגע לריתוך ייושרו לפי הצורך לפני הריתוך בהשחזה.

#### 4.12.2. הנחיות כלליות לביצוע הריתוך

- הקצוות לריתוך יוצמדו זה לזה עם מרווח – "מפתח שורש" לא גדול מ- 1.5 מ"מ.
- מחזור ראשון – ריתוך חדירה, ירוחק עם אלקטרודה בקוטר 3.25 מ"מ. כיוון הריתוך בריתוכים אנכיים יהיה "מלמעלה למטה" בכל קטרי הצנרת וכל עובי הפחים ודופן הצינור. יש לחדור ולהתיך את פני השורש ולהימנע מחדירת יתר.
- מחזור המילוי והכיסוי (מספר המחזורים כתלות בעובי), ירוחקו באלקטרודות בקוטר 4 מ"מ ויותר.
- תפר הריתוך הגמור יהיה מלא, חופשי מסדקים, מסיגים, בועות, קעקועים ושריפות, יהיה ריתוך מלא בין מתכת היסוד למחזורי הריתוך ובין מחזור למחזור.
- מראה ריתוך הכיסוי האחרון יהיה חלק ויבלוט במרכז התפר מפני הפח או הצינור 1 מ"מ, ירד בקשת לשני הצדדים עד לגבוה פני הפלדה ויכסה את רוחב הנעיץ 1 מ"מ מכל צד.
- עם גמר הריתוך, יושחזו בליטות, תפיסות והתזות והתפר וינוקה מסביב מסיגים במברשת פלדה.

#### 4.12.3. אלקטרודות

- האלקטרודות צריכות להתאים לדרישות ההוצאה האחרונה של הספציפיקציות הסטנדרטיות האמריקאיות ASME A 233 או לשאת תו תקן ישראלי.
- אין להשתמש במכונת ריתוך עם שתי יציאות. יש לרתך בדרך כלל עם בגנרטור לזרם ישר.



## אגף הנדסה

ריתוכי השורש יבוצעו באלקטרודות מהסוג E-6010 וריתוכי המילוי וריתוכי פחי הסיפון ופחי הרצפה יבוצעו באלקטרודות זיקה 4 או אוניברסל 58 או אלקטרודות אחרות שוות ערך לנ"ל, המאושרות על ידי מכון התקנים הישראלי והמתאימות לתהליך הריתוך הדרוש.

- האלקטרודות יאוחסנו במכלי אריזה מקוריים סגורים באופן שימנע ספיגת רטיבות ופגיעה מכנית בעטיפתן. אלקטרודות במכלים פתוחים יוגנו נגד הרטבה. אלקטרודות אשר ניזוקו, או טיבן נפגע – תיפסלנה.

- לפני השימוש יש לייבש את האלקטרודות בתנור עם תרמוסטט ופירומטר אשר יקבל אישור המהנדס. הייבוש יעשה כדלקמן:

אלקטרודות מאריזה מקורית – 150 מעלות צלסיוס במשך שעתיים לפחות.  
אלקטרודה שספגה לחות – 250 מעלות צלסיוס במשך שעתיים לפחות.

### 4.13. עבודות צנרת

#### 4.13.1. כללי

פרק זה של המפרט מתייחס לעבודות ייצור הצנרת הטרומית ועבודות הרכבת הצנרת באתר. עבודות ההרכבה יבוצעו במקום עפ"י שרטוטי מערך, המבטים והחתכים. כל המידות המופיעות בשרטוטים לגבי הרכבת הצנרת הן מקורבות בלבד ועל הקבלן למדוד ולהתאים באתר את המידות הסופיות. לא תשולם כל תוספות עבור מדידות והתאמות באתר.

#### 4.13.2. תקנים

- ANSI Publications American National Standards Institute Inc.  
ANSI B.16.5, PIPE FLANGES AND FLANGED FITTINGS, ERRATA.  
OCT. 1998, ADDENDA B.16.5A, 1992.
- API Publications American Petroleum Institute Inc.  
API 1104 – STANDARD FOR WELDING PIPELINES AND RELATED FACILITIES.  
API 2009 – SAFE PRACTICES IN GAS ELECTRIC CUTTING AND WELDING IN REFINERIES, GASOLINE PLANTS AND PETROCHEMICAL PLANT.
- עבודות נלוות כגון עבודות עפר, בטון, צביעה מסגרות וסלילה יבוצעו עפ"י האמור בפרקי המפרט האחרים.





## אגף הנדסה

### 4.13.3. קטרים נומינליים

כל הקטרים המסומנים בתוכניות והמפורטים ברשימת הכמויות הינם קטרים נומינליים ונתונים באינטשים.

### 4.13.4. אביזרי צנרת

כל אביזרי הצנרת יעמדו בדרישות התקן : ANSI על כל פרקיו הרלוונטיים.

### 4.13.5. צנרת טרומית

קבלת צינורות ואביזרים במחסן החברה בטרמינל או במקום אחר. העמסתם, הובלתם ופריקתם בבית מלאכה של הקבלן או במקום מוגדר באתר, לצורך ביצוע עבודות ייצור טרומי, צביעת ועטיפת הצנרת, הובלתם ופריקתם במקום באתר ביצוע העבודות.

ייצור צנרת טרומית על כל אביזריה הדרושים בהתאם להוראות המהנדס כלהלן:

- א. חתוך הצינורות למידות כולל הכנת מדרים והשחזה.
- ב. הכנת מערכות לריתוך באמצעות ריתוכים נקודתיים לשם ביקורת המידות בהתאם לשרטוטים ולסיבולת המותרות בתקנים.
- ג. ריתוך המערכות בהתאם לשרטוטים והתקנים.
- ד. סימון בצבעי שמן של הקטעים הגמורים במספר זיהוי.
- ה. ניקוי פנים של הצינורות מחול, שאריות של אלקטרודות או חומרים אחרים באמצעות אוויר דחוס או לפי שיטה שיאשר המהנדס, וסגירת הקצוות של הקטעים באמצעות פקקים או פחים על מנת למנוע כניסת לכלוך.
- ו. צביעת הקטעים בהתאם להוראות הנתונות במפרט טכני זה.
- ז. אחסון הקטעים הגמורים במקום שעליו יורה המהנדס בצורה שיאפשר זיהויים בנקל. הוצאות האחסון כאמור לרבות הוצאות העברת קטעי הצנרת הגמורים (כולל העמסה ופריקה) חלות על הקבלן ותמורתן נחשבת ככלולה במחירי היחידה.





## אגף הנדסה

### 4.13.6. צנרת מיוצרת באתר (במידה וניתן לרתך באזור)

- ייצור והתקנת קווי צנרת בקטרים שונים המוגדרים "מיוצרים באתר".
- חיבורי הצנרת הם בשיטות של חיבור אוגנים או ריתוך השקה. כמו כן "מיוצרים באתר" יכלול צנרת מכל קוטר שהוא.
- ייצור והתקנת הצנרת כאמור בסעיף זה כולל אבל לא מוגבל בפעולות כלהלן:
- א. חיתוך צנרת למידות כולל מידות וסימון של החלקים בהתאם למידות הנקובות בשרטוטים והמציאות בשטח, ניקוי פנים הצינורות מחול או מגופים זרים על ידי אוויר דחוס או לפי שיטה שיאשר המהנדס, בדיקת סימון קטעים מייצור טרומי בהתאם לתוכניות וסידורם, הכנת מדרים, השחזות והכנות לריתוך.
  - ב. התקנת והכנת מערכות הצנרת לריתוך וחיבור כולל ביקורת סופית של המידות וריתוכים נקודתיים.
  - ג. הרכבת סופית של מערכות הצנרת בהתאם לתוכניות ולמפרטים.
  - ד. ייצור והתקנת תמיכות, רגלי צינור וכדומה, לפי השרטוטים והוראות המהנדס באתר.
  - ה. הרכבת מגופים ושסתומים, מסננים ואביזרים אחרים.
  - ו. שטיפת פנים הצנרת.
  - ז. עריכת מבחני לחץ.
  - ח. ריקון הקו ופינוי המים למקום שיוורה לו המהנדס.

### 4.13.7. חיתוך הצינורות (בשלב הייצור הטרומי)

- חיתוכים ישירים יהיו במישור ניצב לציר הצינור. חיתוכים אלכסוניים ייעשו לפי הזוויות הדרושות, באופן ששפת החיתוך תהיה במישור אחד.
- החיתוכים יבוצעו במכשיר חיתוך מכני או ביד בעזרת מכשיר כיוון. אזור החיתוך ינוקה בהשחזה עד לקבלת פני מתכת נקיים.
- אין בשום אופן להשתמש בחיתוך בלהבה בשטח המתקן, אשר לא אושר לעבודות חמות.

### 4.13.8. מאמצים במערכות הצנרת

- אין בשום מקרה "למתוח" את הקווים כדי להתאימם ליציאות הציוד ו/או צנרת אחרת אליהם הקו מתחבר.
- יש להקפיד להשתמש בבורגי חף בלבד, B7, A-193, ואומים 2H. תברגי הברגים יהיו לפי תקן UNC.
- אין לעבור מעבר לאום ביותר משתי כריכות. על הקבלן למרוח את הבורג בגריז גרפיט מתאים לפני סגירת האומים ולאחר מכן בקצוות הבורג.





## אגף הנדסה

יש להקפיד שלא יוצרו שום מתיחויות בקו או בציוד אשר אינו מוגדר בתוכניות. אחרי סגירת כל האוגנים וגמר הריתוכים בקו בשלמותו, יש לפתוח את האוגן המתחבר לציוד בנוכחות המהנדס ולהוכיח שאין הזזה ב-"ALIGNMENT" של הציוד או הקו.

במקרה שיש צורך בהתאמה היא תבוצע לפי הוראות המהנדס על חשבון הקבלן. פתיחת וסגירת האוגנים, לבדיקה ו/או לתיקון ייעשו על חשבון הקבלן.

### 4.13.9. תמיכות הצנרת

תמיכות יבוצעו במקום על פי הוראות המהנדס ועפ"י השרטוטים. במידת הצורך יש לתמוך את הקווים בעת הרכבתם כדי למנוע נזקים לצנרת, בעזרת תמיכות ארעיות. יש להימנע מלרתך אל הצנרת את התמיכות הזמניות ולהעדיף שימוש בשיטת קשירה ו/או תפיסת "קלמרות" כדי לתמוך בצורה זמנית חלקי צנרת. יש להקפיד לא לתמוך בצורה זמנית מערכות צנרת כבדות אל קונסטרוקציה אשר לא תוכננה לשאת משקלים מסוג זה.

### 4.13.10. סתימת צינורות בהפסקת עבודה

בסוף יום עבודה ובכל הפסקה אחרת בעבודות יש לחסום את קצוות הקטעים המרותכים וקצוות הצינור ע"י פח בריתוך נקודתי או בצורה אחרת שתאושר ע"י המהנדס בשטח.

### 4.13.11. חציית דרך או צומת ראשית

- א. פתיחת צומת ראשית ו/או דרך תתבצע בתחילת יום העבודה, לאחר ביצוע חפירות גישוש על פי הוראות המהנדס בשטח. במצב של חסימת כביש יציב הקבלן אמצעים כגון שלטי הפנית כלי רכב ועמודי סכנה וכד', על פי ההנחיות שבהיתרי העבודה.
- ב. על קבלן לתכנן את עבודות החצייה כך שבסוף יום העבודה תכוסה החפירה ויתאפשר מעבר כלי רכב בצומת.
- ג. הצינור החוצה את הצומת ו/או הכביש יוגן בשרוול מגן כאשר מתקיים אחד משני התנאים הבאים:  
הצינור חוצה דרך אספלט או עורק תחבורה ראשי.  
עומק הטמנת הצינור קטן מ-80 ס"מ.
- ד. אורכו של שרוול המגן יהיה כנדרש בתוכניות או בהעדר הוראה אחרת יהיה אורכו שווה לרוחב הכביש, בתוספת 2 מ' מכל צד.



4.13.12. עבודות ריתוך צנרת

4.13.12.1. כללי

פרק זה של המפרט המתייחס לאופן ביצוע ודרישות כלליות לתהליך הריתוך, אלקטרודות, רתכים וביצוע בדיקות הריתוכים. ככלל כל עבודות הריתוך, אשר על הקבלן לבצע במסגרת העבודה, ייעשו ע"י ריתוך השקה או ריתוך תושבת בקשת חשמלית. לפני תחילת העבודה ימסור הקבלן לאישור המהנדס את כל פרטי השיטות ותהליכי הריתוך אשר בדעתו להשתמש בהם. על הקבלן לקבל היתר עבודה והיתר ביצוע מממונה הבטיחות של החברה לעבודות החמות ומיקומן בשטח המתקן.

4.13.12.2. הכנה לריתוך

- לפני התחלת הריתוכים על הקבלן לבצע מספר פעולות אשר מהוות יחד הכנת הצנרת לריתוך:
- א. בדיקת שלמות הצנרת – לא ייעשה שימוש בצינור או אביזר צנרת פגום.
  - ב. ניקוי מוחלט של הצנרת והאביזרים, קצוות המיועדים לריתוך במיוחד משמן, גריז וכל לכלוך אחר.
  - ג. ריתוכים בשטח בקרבת מכלי דלק או צנרת דלק ייעשו לאחר אישור ממונה בטיחות.

4.13.12.3. ביצוע הריתוך

כל עבודות ייצור הצנרת הטרומית ייעשו בהתאם לתוכניות ותקן ANSI B31.4 על כל פרקיו הרלוונטיים.

טיב העבודה יעמוד בדרישות התקן API 1104.

בזמן עבודות הריתוך באתר, יש להגן על הציודים מפני ניצוצות על ידי יריעות עמידות באש שתסופקנה על ידי הקבלן ועל חשבונו.

בתנאי מזג אוויר בלתי נוחים כגון: גשם, רוחות וכדומה יש להגן על עבודות הריתוך באמצעים מתאימים, כגון: סוככים, מחיצות וכדומה או להפסיק את עבודות הריתוך, אם המהנדס ידרוש זאת.

מספר המחזורים בכל תפר ריתוך יהיה לפי עובי דופן הצינור, אך לא פחות משלושה מחזורים. כל מחזור יתחיל ויושלם בנקודה אחרת מהמחזורים הקודמים. כל מחזור יושלם לפני ביצוע המחזור הבא.

עוביו של כל מחזור מילוי לא יהיה גדול מ- 3 מ"מ.

מהדקי-ההארקה המתחברים לצינורות יותקנו כך שלא יפגמו בפלדת הצינור. המדר וקצות הצינורות לריתוך ינוקו פנים וחוץ ברוחב 30 מ"מ, בעזרת מברשת פלדה או אבן משחזת להרחקת לכלוך,





## אגף הנדסה

חלודה, קליפת ערגול או כל חומר זר אחר. כל מחזור גמור ינוקה ניקוי יסודי מסיגים וחומר זר לפני ריתוך המחזור הבא עליו.

### 4.13.12.4. בדיקת ריתוכים

המהנדס או בא כוחו המוסמך יפקחו על טיב הריתוכים וביצועם. אין לבצע תיקונים בריתוכי מחזור השורש או מילוי ללא קבלת רשות המהנדס, אולם קבלת רשות זו אינה פוטרת את הקבלן מאחריותו לטיב העבודה. כל התיקונים בריתוכים יעשו לפני הרכבה סופית ולפני ביצוע ציפוי מגן ולא יורכב כל קטע אלא לאחר קבלת רשות המהנדס.

צילומי רדיוגרפיה של ריתוכים יבוצעו על חשבון החברה. במידה ויהיו ריתוכים פגומים יבוצעו צילומים חוזרים לאחר תיקונם על חשבון הקבלן. הקיזוז בהתאם למחירון החברה עם הקבלן ב.ל.ה.

### 4.13.12.5. רתכים

הקבלן יעסיק בכל עבודות הריתוך לפי חוזה זה רק בעלי דרגה מקצועית נאותה. כל רתך יידרש לעבור מבחן הסמכה בהתאם לדרישות התקן ANSI – B31.4, מבחן ההסמכה יתבצע על חשבון הקבלן. הרתכים לביצוע עבודות "חמות" לחיבור "חי" יעמדו בדרישות התקן:

API STANDTD RP 1107

המהנדס רשאי לשחרר ממבחן ההסמכה בעלי תעודת הסמכה בהתאם לתקנים הנ"ל, אשר עבדו במשך השנה האחרונה ברציפות בעבודות ריתוך דומות. תעודת ההסמכה, הנדרשת תהיה מאחד מהמוסדות האלו: מכון התקנים, הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל, חברת החשמל לישראל בע"מ, בתי זיקוק לנפט בע"מ.

הקבלן יציג את רשימת הרתכים למהנדס לפני תחילת העבודה. המהנדס רשאי לדרוש את החלפתו של כל רתך אשר, לפי דעת המהנדס אינו עומד ברמה מקצועית נאותה או אינו מתאים לעבודה מכל סיבה אחרת.

הרתכים יצוידו בבגדי עבודה ומגן מתאימים, אשר יסופקו על ידי הקבלן ועל חשבון. כל ההוצאות והחומרים הנדרשים בגין בחינת הרתכים לא תשולמנה לקבלן בנפרד והן נחשבות ככלולות במחירי היחידה השונים שבכתב הכמויות.







## אגף הנדסה

### 4.14. מבחני לחץ

#### 4.14.1. כללי

כל מערכות הצנרת המוגדרות על השרטוטים יעברו מבחן לחץ הידרוסטטי במים בהתאם להוראות המהנדס בלבד. יש לאחד מערכות קווים הקשורים אחת בשנייה למערכת אחת ולבדקם בו זמנית. הקבלן יתקין משאבת לחץ ומערכת בדיקה מושלמת על כל אביזריה הדרושים לבדיקת המערכת. מערך משאבת הלחץ יאפשר העלאת הלחץ בצורה הדרגתית ותחת שליטה מלאה. כל ציוד, המכשירים והאביזרים המשמשים לבדיקת הלחץ, ואופן התקנתם יהיו טעונים אישור המהנדס. מדי הלחץ יהיו מכילים ובעלי אישור מעבדה מוסמכת

#### 4.14.2. שטיפת הקווים

לפני ביצוע מבחן לחץ יש לשטוף את הקווים בזרם מים ולוודא שהמערכת נקייה ומוכנה לבדיקה סופית. כל החיבורים הזמניים וההכנה עבור מבחן הלחץ יעשו על חשבון הקבלן.

#### 4.14.3. תהליך בדיקת לחץ

לא יוחל במילוי מערכת במים אלא לאחר מתן אישור המהנדס. הקו ימולא בהדרגה ובאיטיות כדי למנוע הלם רעידות הצינורות וכדי לאפשר יציאת כל האוויר מהצינורות. במקרה ויתגלו דליפות באוגנים, באטמי האביזרים, במידה ויידרש תיקון, ריתוך כלשהו, יש לרוקן את הקו לפני ביצוע התיקון. במקומות בהן יש חשש להיווצרות כיסי אוויר, יתקין על חשבוננו הקבלן מופות עם פקקים לשחרור האוויר הכלוא. לאחר שהקו עמד מלא מים ללא דליפות, הלחץ יועלה בהדרגה עד לרמה הדרושה. הקו יישאר תחת לחץ למשך זמן הבדיקה, אך לא פחות משלוש שעות.

אם במשך תקופה זו לא תהיה כל ירידה בלחץ שאפשר ליחסה לדליפות, ייחשב הקו כעומד בבדיקות הלחץ. אם ירד הלחץ שלא עקב שינוי טמפרטורה ו/או יאותרו דליפות "הזעות" וכו' יש לתקן את הפגמים ולחזור על הבדיקה עד אשר הקו יעמוד בבדיקת הלחץ לשביעות רצון המהנדס. לחץ הבדיקה יתאים ללחץ עבורו תוכננה הצנרת ולפי תקן ASME B31.4 עבור צנרת העומדת בלחץ פנימי. בגמר מבחן הלחץ, על הקבלן לרוקן את המים למקום שיוצין ע"י המהנדס, לפתוח את כל הפתחים שנסגרו לצורך המבחן. כמו-כן, יש להוריד את כל החסמים שהורכבו ולסגור את כל פתחי האוורור, בהתאם לשרטוטים והוראות המהנדס. לאחר מבחן הלחץ על הקבלן למסור את הקווים נקיים, ריקים ומוכנים לשימוש.

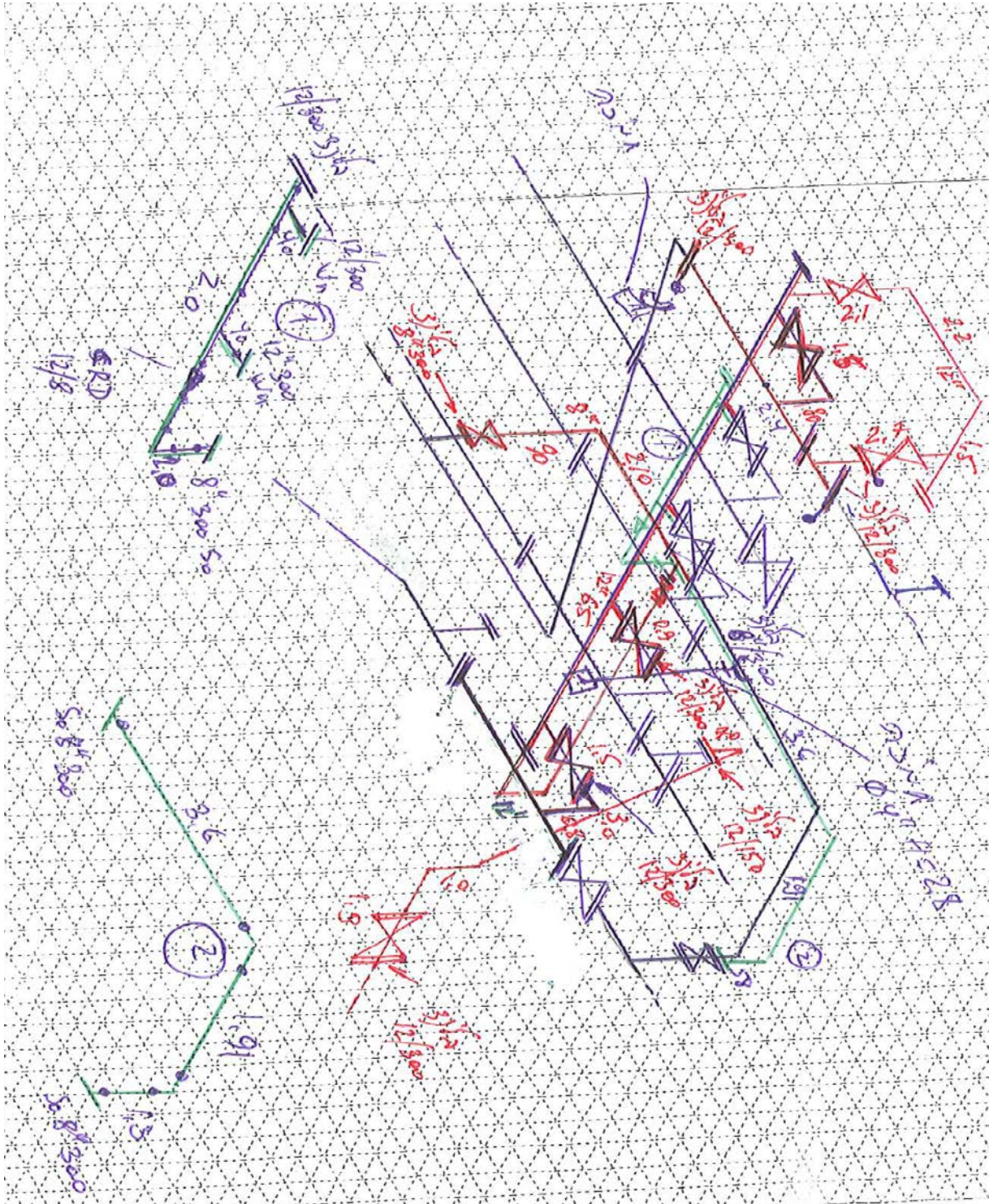
לאחר מבחן הלחץ לא יורשו שום ריתוכים בקו, כולל ריתוכים חיצוניים, כל ריתוך ו/או חיתוך נוסף שיידרש כתוצאה מטעות או "שכחה" יחייב את הקבלן לערוך מבחן לחץ נוסף. העבודות הכרוכות



**אגף הנדסה**

בעריכת מבחני הלחץ לא ימדדו ולא ישולמו בנפרד ותמורתם כלולה במחירים השונים שנקב הקבלן בכתב הכמויות בסעיף טיפול בצנרת.

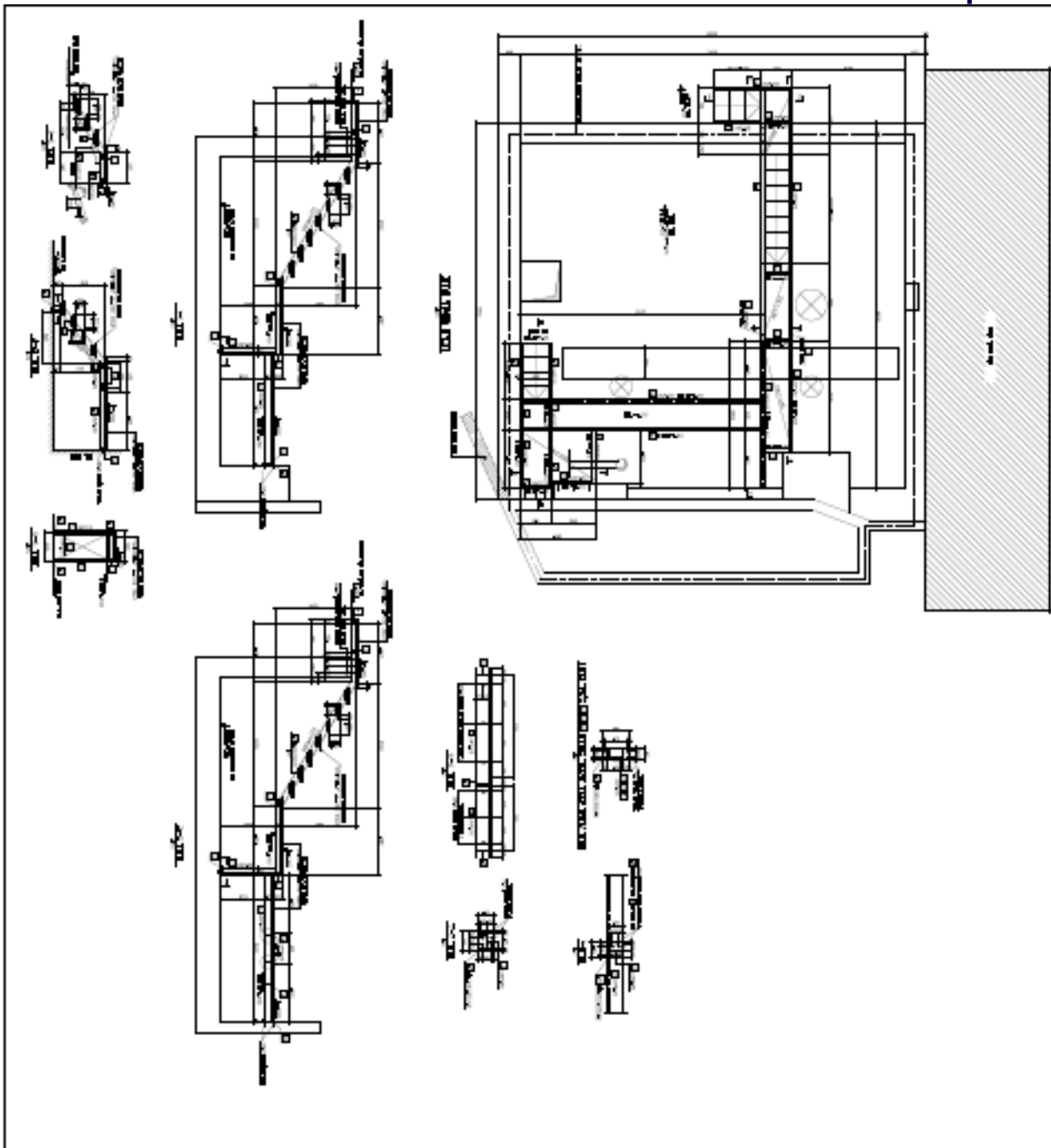
**4.15. סקיצת עבודה כללית:**







אגף הנדסה



הערות שוליים:

מס' חומר	מיקום	כמות	יחיד	תיאור	מחיר
1	חדר מנוע	1	מנוע	מנוע 1000 קילוואט	100000
2	חדר מנוע	1	מנוע	מנוע 500 קילוואט	50000
3	חדר מנוע	1	מנוע	מנוע 250 קילוואט	25000
4	חדר מנוע	1	מנוע	מנוע 125 קילוואט	12500
5	חדר מנוע	1	מנוע	מנוע 62.5 קילוואט	6250
6	חדר מנוע	1	מנוע	מנוע 31.25 קילוואט	3125
7	חדר מנוע	1	מנוע	מנוע 15.6 קילוואט	1562
8	חדר מנוע	1	מנוע	מנוע 7.8 קילוואט	781
9	חדר מנוע	1	מנוע	מנוע 3.9 קילוואט	390
10	חדר מנוע	1	מנוע	מנוע 1.95 קילוואט	195
11	חדר מנוע	1	מנוע	מנוע 0.975 קילוואט	97.5
12	חדר מנוע	1	מנוע	מנוע 0.4875 קילוואט	48.75
13	חדר מנוע	1	מנוע	מנוע 0.24375 קילוואט	24.375
14	חדר מנוע	1	מנוע	מנוע 0.121875 קילוואט	12.1875
15	חדר מנוע	1	מנוע	מנוע 0.0609375 קילוואט	6.09375
16	חדר מנוע	1	מנוע	מנוע 0.03046875 קילוואט	3.046875
17	חדר מנוע	1	מנוע	מנוע 0.015234375 קילוואט	1.5234375
18	חדר מנוע	1	מנוע	מנוע 0.0076171875 קילוואט	0.76171875
19	חדר מנוע	1	מנוע	מנוע 0.00380859375 קילוואט	0.380859375
20	חדר מנוע	1	מנוע	מנוע 0.001904296875 קילוואט	0.1904296875
21	חדר מנוע	1	מנוע	מנוע 0.0009521484375 קילוואט	0.09521484375
22	חדר מנוע	1	מנוע	מנוע 0.00047607421875 קילוואט	0.047607421875
23	חדר מנוע	1	מנוע	מנוע 0.000238037109375 קילוואט	0.0238037109375
24	חדר מנוע	1	מנוע	מנוע 0.0001190185546875 קילוואט	0.01190185546875
25	חדר מנוע	1	מנוע	מנוע 0.00005950927734375 קילוואט	0.005950927734375
26	חדר מנוע	1	מנוע	מנוע 0.000029754638671875 קילוואט	0.0029754638671875
27	חדר מנוע	1	מנוע	מנוע 0.0000148773193359375 קילוואט	0.00148773193359375
28	חדר מנוע	1	מנוע	מנוע 0.00000743865966796875 קילוואט	0.000743865966796875
29	חדר מנוע	1	מנוע	מנוע 0.000003719329833984375 קילוואט	0.0003719329833984375
30	חדר מנוע	1	מנוע	מנוע 0.0000018596649169921875 קילוואט	0.00018596649169921875
31	חדר מנוע	1	מנוע	מנוע 0.00000092983245849609375 קילוואט	0.000092983245849609375
32	חדר מנוע	1	מנוע	מנוע 0.000000464916229248046875 קילוואט	0.0000464916229248046875
33	חדר מנוע	1	מנוע	מנוע 0.0000002324581146240234375 קילוואט	0.00002324581146240234375
34	חדר מנוע	1	מנוע	מנוע 0.00000011622905731201171875 קילוואט	0.000011622905731201171875
35	חדר מנוע	1	מנוע	מנוע 0.000000581146229248046875 קילוואט	0.00000581146229248046875
36	חדר מנוע	1	מנוע	מנוע 0.0000002905731201171875 קילוואט	0.000002905731201171875
37	חדר מנוע	1	מנוע	מנוע 0.00000014528656005859375 קילוואט	0.0000014528656005859375
38	חדר מנוע	1	מנוע	מנוע 0.000000072643280029296875 קילוואט	0.00000072643280029296875
39	חדר מנוע	1	מנוע	מנוע 0.0000000363216400146484375 קילוואט	0.000000363216400146484375
40	חדר מנוע	1	מנוע	מנוע 0.00000001816082000732421875 קילוואט	0.0000001816082000732421875
41	חדר מנוע	1	מנוע	מנוע 0.000000009080410003662109375 קילוואט	0.00000009080410003662109375
42	חדר מנוע	1	מנוע	מנוע 0.0000000045402050018310546875 קילוואט	0.000000045402050018310546875
43	חדר מנוע	1	מנוע	מנוע 0.00000000227010250091552734375 קילוואט	0.0000000227010250091552734375
44	חדר מנוע	1	מנוע	מנוע 0.000000001135051250457763671875 קילוואט	0.00000001135051250457763671875
45	חדר מנוע	1	מנוע	מנוע 0.0000000005675256252288818359375 קילוואט	0.0000000005675256252288818359375
46	חדר מנוע	1	מנוע	מנוע 0.00000000028376281261444091796875 קילוואט	0.00000000028376281261444091796875
47	חדר מנוע	1	מנוע	מנוע 0.000000000141881406307220458984375 קילוואט	0.000000000141881406307220458984375
48	חדר מנוע	1	מנוע	מנוע 0.0000000000709407031536102294921875 קילוואט	0.0000000000709407031536102294921875
49	חדר מנוע	1	מנוע	מנוע 0.00000000003547035157680511474609375 קילוואט	0.00000000003547035157680511474609375
50	חדר מנוע	1	מנוע	מנוע 0.000000000017735175788402557373046875 קילוואט	0.000000000017735175788402557373046875

מס' חומר: 101001  
 תיאור: מנוע 1000 קילוואט  
 יחיד: מנוע  
 כמות: 1  
 מחיר: 100000

