



פרק 4

מפרט טכני

קו ניקוזים '6' MBR

1	למכרז	27.04.2020	טום צאושו
גרסה	תיאור	תאריך	שם עורך



4.1. תיאור העבודות:

מטרת הפרויקט היא להחליף קו ניקוזים 6" Sch.40 ב 6" קיים בקו Sch.80 6"

העבודות המפורטות במפרט זה מחולקות לשני חלקים:

- ✓ ייצור טרומי של מקטעי צנרת לפי תוואי קיים בשטח.
- ✓ פירוק מקטעים של קו ישן והחלפתם בחדש.

- 4.1.1. ביצוע העבודה הינו בסמוך לקווי צנרת פעילים, כל פעולה המתבצעת תהיה בתאום עם גורמי התפעול והבטיחות במתקן.
- 4.1.2. **בסוף כל יום עבודה הצנרת תהיה במצב תפעולי לחלוטין.**
- 4.1.3. העבודה תבוצע במקטעים, רק לאחר השלמת מקטע אחד תתאפשר התקדמות למקטע הבא. כך שמקטע מפורק, ומורכב חדש במקומו באותו יום, כולל כל ההתחברויות הנדרשות והחזרת הקו לתפעול מלא.
- 4.1.4. העבודה כוללת עבודות צנרת וריתוך, ניקוז הקו כל יום, עבודות חפירה וכיסוי, התקנת צנרת חדשה, פינוי צנרת ישנה בשטח המתקן.

4.2. נתונים :

- העבודה תבוצע במתקן נמל הדלק – מאצרות MBR.
- הגישה למאצרות מוגבלת וייתכנו בסבירות גבוהה עבודות ידיים כגון חפירה ושינוע חלק מחלקי קטעי צנרת ברחבי המאצרה למקום גישה למנוף או מלגזה ועוד.
- המתקן ממוקם בתוך שטחי נמל חיפה באחריות הקבלן **להמציא אישורי כניסה מתאימים ותעודות חיסון/בדיקת קורונה שלילית.**
- תוואי הצינור החדש הינו בדיוק בתוואי הישן. למעט במקרים בהם הנחיות הפיקוח שונות.
- הקו הקיים הינו קו ניקוזים אשר ברובו עילי בקוטר של "SCH 40 6".
- יוקצה לקבלן שטח התארגנות וייצור טרומי בשטח המתקן.
- לא ניתן לעבוד באש בשטח מתקן ה-MBR, כלל הריתוכים והחיתוכים יבוצעו בשטח הייצור הטרומי.



אגף הנדסה

- בעת חפירה עלולים לעלות מי תהום, יש לקחת זאת בחשבון במחירי היחידה.
- יש לבצע ניקוז לפי הוראות הפיקוח לפני פתיחת אוגנים.

4.3. דרישות מהקבלן:

4.3.1. חלק א' ייצור טרומי של קו ניקוזים "6"

- אורך מקטעי הצנרת יקבע לפי תוואי השטח. לאחר ביצוע הייצור הטרומי לצנרת תבוצע בדיקת רדיוגרפיה לכלל ריתוכי ההשקה. לאחר מכן יבוצע ססט לחץ ההידרוסטטי לכל קטע (ניתן יהיה לחבר מספר קטעים לביצוע ססט ההידרוסטטי).
- לאחר ביצוע הססט ההידרוסטטי יש לצבוע את הצנרת לפי מפרט תש"ן לצביעת צנרת שחורה המוזכר במפרט הטכני לפרויקט (למעט הקטעים התת-קרקעיים אותם יש לעטוף בבידוד שיסופק ע"י תש"ן).

4.3.2. חלק ב' החלפת קו ניקוזים "6"

- מקטעי העבודה יהיו באורך סביר להתחלה וסיום המקטע **באותו יום**.
- ניקוז הקו בהנחיית גורמי המתקן.
- הקו ברובו עילי. חלק מן ההתחברויות למכלים הינן תת קרקעיות.
- כל חפירה תבוצע אך ורק באישור ופיקוח מנהל הפרויקט וממונה בטיחות ובליווי צופה מטעם הקבלן (כלול במחירי היחידה)
- מתחת לפני הקרקע קיימים מכשולים רבים כמו צנרת, חשמל ויריעה תת קרקעית מתחת לפני כל המאצרה בעומק של כ 60 ס"מ.
- תש"ן תספק את מכלית השאיבה לטובת הניקוזים.
- הקבלן ינקז ע"פ הוראות המתקן את הקו: פתיחה / סגירת מגופים, שאיבות בעזרת המכלית וכו'.
- כל העלויות בגין ניקוז הקווים (למעט המכלית עצמה ועובדיה) יכללו במחירי היחידה לטיפול בצנרת.
- ייתכנו עצירות בשל צרכים תפעוליים של המתקן.
- לקיחת מידות מדויקות, ייצור וחיבור הצנרת באופן משולם הינם **אחריות הקבלן** בלבד. לא תשולם לקבלן תוספת בגין לקיחת מידות לייצור קטעי הצנרת החדשים.

אגף הנדסה

- בתום העבודה ימסור הקבלן לתש"ן את שטח העבודה ישר, ללא בורות או מכשולים ונקי מכל פסולת.
- עלויות בגין טיפול בצנרת, שטיפה, הובלה, הוצאה ופינוי יכללו במחירי היחידה לטיפול בצנרת.
- קטעי הצנרת הישנים יפנו ע"י הקבלן למיקום מסודר במתקן תוך תשומת לב מוגברת למניעת נזילת חומר על הקרקע והכביש.
- פינוי הצנרת מהמתקן יבוצע ע"י תש"ן.
- על תוואי הצנרת ישנם מגופים.
- יתכן ויהיה על הקבלן לבצע עבודות נוספות לפתיחת הברגים: שימון, החלפה וחיתוך בקר של ברגים.
- לאחר הוצאת המגוף על הקבלן לשטוף את המגוף בשטח ייעודי ולפנותו לשטח ייעודי במתקן.
- כל העלויות בגין טיפול במגופים, פתיחת הברגים שטיפה, פינוי והובלה יכללו במחירי היחידה לפירוק מגוף.
- בסיום עבודות ההתקנה של קטעי הצנרת החדשים יבוצע טסט הידרוסטטי לכלל המערכת.
- המתקן הינו מתקן פעיל לחלוטין. יש לקחת בחשבון צרכים תפעוליים של המתקן כמו עצירת עבודה בשל הזרמות בקווים סמוכים, הפסקות חשמל, הפסקת הגישה לאוויר דחוס וכו'.
- לא תשולם תוספת בגין עצירות מסוג זה.

4.4 מים:

הקבלן יקבל את המים הדרושים לביצוע העבודות .
כל החיבורים הנדרשים לצורך אספקת המים וכן אספקתם ממקורות אחרים במקרה של הפסקות יהיו על חשבון הקבלן ועל אחריותו.

4.5 חשמל:

בשטח הייצור הטרומי יסופק לקבלן חשמל ע"י תש"ן. במקומות בהם לא ניתן לספק חשמל הקבלן יספק על חשבוננו את החשמל הדרוש לו לצורך ביצוע העבודות, עלויות החשמל אם יהיו כאלו יכללו במחירי היחידה.



אגף הנדסה

4.6 חפירות:

בשטחים בהם יעבוד הקבלן מצויים קווי חשמל, תקשורת וקווי דלק תת-קרקעיים אשר חלקם מסומנים. על פי דרישת המהנדס יבצע הקבלן חפירות גישוש ידניות לזיהוי, הקבלן יקבל אישור המהנדס לפני ביצוע כל עבודת חפירה או הידוק בשטחי העבודה ובכפוף להיתרי העבודה והביצוע הנדרשים לכך. הקבלן ינקוט בכל אמצעי הזהירות הדרושים למניעת פגיעה במתקנים ובמערכות התת-קרקעיות, כולל חפירה ידנית במידת הצורך ושימוש בציוד הידוק וציוד חפירה קל. במידה וחופרים בעזרת כלי מכני כף הכלי תהיה ללא שיניים. הקבלן יהיה האחראי הבלעדי לפגיעה במתקנים התת-קרקעיים וישא בכל ההוצאות הכרוכות בפיצוי ובתיקון הנזק. עבודות החפירה לעילוי כבלים ו/או צנרת יבוצעו בכל עת בפקוח צמוד של המהנדס או נציגו. החפירות יהיו מדורגות ובטוחות לעבודה, יש לסמן ולגדר את החפירות כל העת.

מחירי החפירה כוללים:

- חפירה לעומק הנדרש לעבודה, חיתוך ובטחון החפירה.
- עובד שישמש כצופה הצמוד לחפירה ומנחה את מפעיל המחפרון למניעת פגיעה בתשתית תת"ק.
- פינוי חוליות בטון ואביזרי הגנה מבטון (על מגופים) משטחי החפירה לשטח במתקן.
- פינוי החומר החפור במתקן.
- ע"פ הנחייה רכישה ופריסת ניילון והנחת החומר החפור עליו.
- מילוי החפירה בחומר מקומי ו/או חומר חדש (היסופק ע"י תש"ן).
- מילוי שכבת חול על הצינור ולאחריה המשך מילוי בחומר מקומי.

4.7 פינוי פסולת:

פינוי הפסולת מהעבודות ייעשה על חשבון הקבלן ועל אחריותו והתמורה לכך תהיה כלולה במחירי היחידות שבכתב הכמויות. הקבלן יפנה את הצנרת למקום בו יוחלט בתחומי המתקן. פינוי הצנרת הישנה יהיה באורכים של 5.5 מ' מקס', צנרת לאחר שטיפה, קצוות הצנרת חסומים, פינוי הצנרת מהמתקן יבוצע ע"י תש"ן.



אגף הנדסה

4.8 שעות עבודה במתקנים:

הקבלן יורשה להיכנס למתקנים ולהיות נוכח בהם רק בשעות העבודה הרגילות במתקנים. תיאום שעות העבודה ייעשה עם מנהל המתקן. לא יבוצעו עבודות בשטח המתקנים בימי שישי, בערבי חגים ובתקופת חול המועד אלא באישור מנהל המתקן ובתיאום מוקדם עם המהנדס. הקבלן לא יהיה זכאי לתמורה כלשהי על הוצאות או עיכובים כלשהם בשל הגבלות בעבודה הנובעות משעות העבודה הנהוגות במתקנים.

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, כמו כן תספק החברה לקבלן סרטי עטיפה פלסטיים לצנרת תת קרקעית ואת צבע היסוד הדרוש לכך. סדרי ותנאי מסירת החומרים, הובלתם, אחסונם, החזרת עודפים ותשלום עבור חסר ייעשו בהתאם למפורט בגוף טופס החוזה. כל החומרים והציוד להרכבה ימסרו לידי הקבלן במחסן החברה בטרמינל. כל העלויות הקשורות בהבאת חומרים לאתר מהטרמינל כלולות במחירי היחידה.

4.9.2 אופן מסירת הציוד והחומרים לקבלן:

החומרים ימסרו לקבלן במחסן הטרמינל ק"ח באופן הבא:
הציוד בארגזים כפי שהגיע מהספק.
צינורות – באורכים גולמיים לא חתוכים למידה.
אביזרים שונים – ביחידות בהתאם לתוכניות ומפרטים.
המהנדס יקבע את המקום לאחסון הזמני של החומרים בשטח ואת המקום בשטח להכנה טרומית של צנרת שנמסרה לו לביצועו לפני ההרכבה.



אגף הנדסה

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, אצטילן או גזים אחרים לריתוך, גז אינרטי, 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 בתוספת 15% דמי טיפול.

4.10 צביעה ועטיפה:

4.10.1 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 הנקיה, ע"י התזת סילון-חול לדרגת הניקוי הנדרשת כאמור לעיל, ולחזור על פעולת הצביעה על כל שכבותיה מחדש.

לא ניתן לבצע ניקוי חול בשטח המתקן, יש לבצע ניקוי חול במקום אחר או 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 באויר הינה 90% ויותר. אין לצבוע כאשר רוח גורמת להצטברות אבק או חול על שטח – הצביעה.
- (2) הקבלן יאחסן את הצבעים תחת גג לשם הגנתם בפני הקרינה הישירה של השמש. מיכלי צבע שנפתחו יסגרו היטב מייד לאחר השימוש, וינקו לפי הצורך כדי להבטיח את טיב הצבע.
- (3) אם עובי שכבת הצבע היבשה במקום כלשהו קטנה מהנדרש, תצבע כל השכבה מחדש, בשכבה נוספת.



אגף הנדסה

- (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) בכל מקום שמצוין ניקוי חול הכוונה היא לשימוש בגרגירי בזלת או רסיסי מתכת כפי שיאושר על ידי המהנדס. לא יאושר שימוש בחול צורני לניקוי חול.

4.10.2 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.

4.10.3 דוגמא למערכת צבע מאושרת:

מערכת של חברת טמבור:

מיקום במערכת	זמן המתנה	שם הצבע	תאור כללי	עובי מינימלי (מקרון)
יסוד	24 שעות	אפיטמרין סולקוט אלומיניום	אפוקסי מסטיק	100
ביניים	24 שעות	מולטיפוקסי	אפוקסי מסטיק	100
עליון	24 שעות	טמגלס ברק משי בגוונים אדום\צהוב	פוליאוריתן עליון	50
סה"כ עובי				250

4.10.4 עמידות:

מערכות הצבע המוצעות תהיינה עמידות לתקופה של 10 שנים לפחות בכל השימושים ובכל תנאי הסביבה המפורטים לעיל. הקבלן יציג לאישור המהנדס את כל המסמכים הנדרשים המעידים על התאמת מע' הצבע ועמידות בשימוש ובתנאי הסביבה השוררים.



אגף הנדסה

4.10.5 עטיפת צנרת:

צנרת תת קרקעית המוטמנת באדמה תהיה עטופה כולה בבידוד תקני:

צינורות – יסופקו צינורות עטופים בעטיפת טריו (3 layers coating fbe equal) .thk=3mm

אביזרי צנרת (קשתות, מעברים וכד') – יעטפו ע"י הקבלן ב סרטים מתכווצים מסוג SHT-330

אוגנים ופגיעות בעטיפת הצינורות: יעטפו ע"י הקבלן באמצעות סרטים פלסטיים.

4.10.5.1 עטיפה באמצעות סרטים מתכווצים:

סרטים מתכווצים מסוג SHT-330 או ש"ע מיועדים לעטיפה של אביזרי צנרת. תפקיד היריעה להגן על הריתוך מפני קורוזיה. הסרטים מורכבים משכבה חיצונית עבה העשויה מפוליאטילן מצולב ושכבה פנימית העשויה מתרכובת על בסיס גומי בוטילי.

אופן ההתקנה:

- א. נקה את הריתוך באמצעות ניקוי יורוגריט.
- ב. חמם את אזור הריתוך לטמפרטורה של 60 °C.
- ג. הצמד את קצה הסרט לנקודת התחלת העטיפה, חמם באמצעות מבער גז והדק את הסרט לשטח תוך שימוש בכפפה.
- ד. לפף הסרט סביב הצינור באזור המיועד לעטיפה תוך חפיפה של 15 מ"מ לפחות (אין להשתמש בפריימר).
- ה. בגמר הליפוף חמם את הקצה והדק תוך שימוש בכפפה עד קבלת הדבקה.
- ו. חמם את הסרט המלוּפף סביב הצינור, התחל בקצה אחד והמשך לקצה השני, חמם באופן אחיד מסביב לצינור, ודא יציאת אויר כלוא. המתן לקירור מוחלט.

4.10.5.2 עטיפה באמצעות סרטים פלסטיים:

- הסרטים עשויים פוליאטילן בגוון שחור ולבן.
- סרט פנימי מסוג S20 גוון שחור עובי 20 MILS.
- סרט חיצוני מסוג R20 גוון לבן עובי 30 MILS.
- פריימר שחור .



אגף הנדסה

אופן ההתקנה:

- א. יש לנקות את האוגנים משאריות חול אבק ולכלוך.
- ב. יישם שכבת פריימר שחור באמצעות מברשת ע"ג האביזר.
- ג. ע"ג הפריימר יש להתקין שכבת סרט שחור תוך ביצוע חפיפה של 1 ס"מ ולהדק היטב.
- ד. ע"ג הסרט השחור יש להתקין שכבת סרט לבן תוך ביצוע חפיפה של 1 ס"מ ולהדק היטב.

4.11 עבודות צנרת:

4.11.1 תקנים:

1. ANSI Publications American National Standards Institute Inc.
ANSI B.16.5, PIPE FLANGES AND FLANGED FITTINGS, ERRATA.
OCT. 1998, ADDENDA B.16.5A, 1992.
2. 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.

4.11.2 צנרת ואביזרים:

קטרים נומינליים:

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

אביזרי צנרת:

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

4.11.3 צנרת טרומית:

קבלת צינורות ואביזרים במחסן החברה בטרמינל קריית חיים. 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.



אגף הנדסה

- ב. הכנת מערכות לריתוך באמצעות ריתוכים נקודתיים לשם ביקורת המידות בהתאם לשרטוטים ולסיבולות 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. ביצוע סטט לחץ הידרוסטטי למקטעי הצנרת בנוכחות מפקח מטעם ת"שן.
- ז. צביעת הקטעים בהתאם להוראות הנתונות במפרט טכני זה.
- ח. 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.

4.11.4 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" יכול לכולל 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 מדורים, 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, הכל לפי הוראות המהנדס באתר.
 - ה. הרכבת מגופים ושסתומים, מסננים ואביזרים אחרים.
 - ו. שטיפת פנים הצנרת.
 - ז. עריכת מבחני לחץ לכל המערכת בסיום ההתקנה.
 - ח. ריקון הקו ופינוי המים למקום שיורה לו המהנדס.



אגף הנדסה

4.11.5 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.

4.11.6 מאמצים במערכות הצנרת:

אין בשום מקרה "למתוח" את הקווים כדי להתאימם לציאות הציוד ו/או צנרת אחרת אליהם הקו מתחבר. יש להקפיד להשתמש בבורגי חף בלבד, B7, A-193, ואומים 2H. תבריגי 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. 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.

4.11.7 תמיכות הצנרת

תמיכות יבוצעו במקום על פי הוראות המהנדס. 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. במקומות בהם אין קרקע יציבה יש להניח שכבת מצעים תחת תמיכות הצנרת ע"מ לייצב את התמיכות.

4.11.8 טיפול והנחת צנרת תת-קרקעית:

טיפול והנחת צנרת תת-קרקעית ייעשה בהתאם להוראות המפורטות להלן. אסור בהחלט להפיל את הצינורות על הקרקע או על הצינורות האחרים.



אגף הנדסה

בעת הרמת והורדת צינור במסוף יש להבטיח שליטה גמורה על הצינור בהיותו תלוי באוויר, באופן שלא יתנגש בשום עצמים העלולים לפגוע בשלמות הצינור והציפוי. אין להעביר צינורות המונחים על שקי חול על ידי גרירה או גלגול, אלא יש להרימם במנוף או באמצעי אחר ולהניחם בזהירות במקום החדש. כל צינור שיונח על שקי חול יאובטח נגד גלגול. אסור להתהלך על הצינורות המונחים בשטח. יש לשמור על הצינורות ממגע עם כלי עבודה ממתכת או עצמים כבדים העלולים לפגוע בציפוי שעל פני הצינור. לשם הרמת הצינורות והורדתם אין בשום אופן לכרוך כבלים או כבלי פלדה מסביב לצינור אלא להשתמש ברצועות אשר רוחבן לא יקטן מ-25 מ"מ או במלקחי הרמה מיוחדים שלא יפגעו בציפוי הצינור.

4.11.9 הרכבת הקטעים של צנרת תת-קרקעית:

הצינורות יחוברו זה לזה ע"י ריתוכים או אוגנים (במידה שלא ניתן לרתך בשטח) לפי המפרט להלן כשהם מונחים בצד התעלה או בתוך התעלה. יש לדאוג להתאמה מלאה של קטעי הצנרת לפני הרכבתם.

4.12 עבודות ריתוך:

4.12.1 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. יש להגיש את הסמכות הרתכים המתאימות לשיטת הריתוך בפרויקט לפני תחילת העבודה לאישור על ידי מהנדס הפרויקט. על הקבלן לקבל היתר עבודה והיתר ביצוע מממונה הבטיחות של החברה לעבודות החמות ומיקומן בשטח המתקן.



אגף הנדסה

4.12.2 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.

4.12.3 ביצוע הריתוך

כל עבודות ייצור הצנרת הטרומית ייעשו בהתאם לתוכניות ותקן ASME 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 שתספקנה על ידי הקבלן ועל חשבוננו.

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 וחוף ברוחב 30 מ"מ, בעזרת מברשת פלדה או אבן משחזת להרחקת לכלוך, חלודה, קליפת ערגול או כל חומר זר אחר. כל מחזור גמור ינוקה ניקוי יסודי מסיגים וחומר זר לפני ריתוך המחזור הבא עליו.

4.12.4 ביצוע העבודות

העבודה תבוצע תחת השגחתו ובנוכחותו של מנהל עבודה מוסמך מטעם הקבלן. ביצוע העבודה טעון קבלת היתר עבודה בכתב של ממונה הבטיחות מטעם החברה והקבלן לא יתחיל בעבודה טרם מלאו כל דרישות הבטיחות. כל ציוד הבטיחות, ציוד כיבוי אש וציוד עזרה ראשונה שיידרש ע"י ממונה הבטיחות יובא לאתר על ידי הקבלן ועל חשבוננו. ציוד בטיחות וכיבוי אש יסופק לקבלן ע"י החברה והקבלן ידאג להחזירו בגמר העבודות במצב תקין.



אגף הנדסה

4.12.5 אלקטרודות

האלקטרודות צריכות להתאים לדרישות ההוצאה האחרונה של התקן האמריקאי 5.1 – AWS SFA.
הצינורות יותכו באלקטרודות מהסוג E6010 או אחרות המאושרות ע"י מכון התקנים הישראלי לריתוכי שורש בלבד.
ריתוכי מילוי השורשים יבוצעו ע"י אלקט' E-7018 או זיקה 4.
האלקטרודות אשר טיבן נפגע תיפסלנה.
אלקטרודות שנפסלו יוחרמו ע"י המהנדס ויוחזרו לקבלן לאחר גמר העבודה.
לפני השימוש יש לייבש את האלקטרודות בתנור עם תרמוסטט ופירומטר אשר יקבל אישור המהנדס.
ייבוש ייעשה כדלקמן: אלקטרודה מאריזה מקורית – 150 מעלות צלזיוס במשך שעתיים לפחות.
אלקטרודה שספגה לחות – 250 מעלות צלזיוס במשך שעתיים לפחות.

4.12.6 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 ייעשו לפני הרכבה סופית ולפני ביצוע ציפוי מגן ולא יורכב כל קטע אלא לאחר קבלת רשות המהנדס.
שיעור בדיקות הרדיוגרפיה של כל ריתוכי ההשקה לצנרת דלק יהיה 100%.
מיקום הצילומים יקבע ע"י 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 המעבדה " איקא מעבדות".

4.12.7 רתכים

הקבלן יעסיק בכל עבודות הריתוך לפי חוזה זה רק בעלי דרגה מקצועית נאותה.
כל רתך יידרש לעבור מבחן הסמכה בהתאם לדרישות התקן ASME – B31.4 מבחן ההסמכה יתבצע על חשבון הקבלן.
הרתכים לביצוע עבודות "חמות" לחיבור "חי" יעמדו בדרישות התקן: API STANDTD RP 1107.



אגף הנדסה

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 חשבונו. כל ההוצאות והחומרים הנדרשים בגין בחינת הרתכים לא תשולמנה לקבלן בנפרד והן נחשבות ככלולות במחירי היחידה השונים שבכתב הכמויות.

4.13 מבחני לחץ:

4.13.1 כללי

כל מערכות הצנרת המוגדרות יעברו מבחן לחץ הידרו סטטי במים בהתאם להוראות המהנדס בלבד.

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 מכוילים ובעלי אישור מעבדה מוסמכת.

4.13.2 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 ייעשו על חשבון הקבלן.

4.13.3 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 חשבונו הקבלן מופות עם פקקים לשחרור האוויר הכלוא.



אגף הנדסה

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 לייחסה לדליפות, ייחשב הקו כעומד בבדיקות הלחץ. אם ירד הלחץ שלא עקב שינויי 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 B31.4 ASME עבור צנרת העומדת בלחץ פנימי. העבודות כוללות בדיקת המערכת והצנרת (טסטים) בכל קטע חשוף בסוף ההתקנה ולפני הכסוי. לא ישולם תשלום נוסף על הטסטים הנוספים הם כלולים ממחיר טיפול בצנרת.

בגמר מבחן הלחץ, על הקבלן לרוקן את המים למקום שיצוין ע"י המהנדס, לפתוח את כל הפתחים שנסגרו לצורך המבחן. כמו-כן, יש להוריד את כל החסמים שהורכבו ולסגור את כל פתחי האוורור, הכל 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 "שיכחה" יחייב את הקבלן לערוך מבחן לחץ נוסף. העבודות הכרוכות בעריכת מבחני הלחץ לא ימדדו ולא ישולמו בנפרד ותמורתם כלולה במחירים השונים שנקב הקבלן בכתב הכמויות בסעיף טיפול בצנרת.