



191992#

אגף הנדסה

פרק 4 – מפרט טכני

4.1. תיאור העבודות:

העבודות המפורטות במפרט זה מחולקות לשני חלקים:

✓ הוצאת קו נפטא "12 תת קרקעי" באורך של כ- 350 מטר.

✓

והנחת קו נפטא חדש "12 תת קרקעי" עם התחברויות לצנרת המתקן.

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 חסומה וסגורה בכדי למנוע כל נזילה של

חומר.

4.1.3. העבודה תבוצע במקטעים, רק לאחר השלמת מקטע אחד תתאפשר

התקדמות

למקטע הבא, לאחר גילוי הקו.

4.1.4. העבודה כוללת עבודות עפר, חפירה, כיסוי ושינוע, עבודות צנרת וריתוך.

במהלך כל העבודות יימצא מחפרון לטובת העבודות.

4.2. נתונים :

- העבודה תבוצע במתקן נמל הדלק – בחוות המכלים של תש"ן ותכלול עבודה בכל תחומי המתקן.
- המתקן ממוקם בתוך שטחי נמל חיפה באחריות הקבלן להמציא אישורי כניסה מתאימים.
- תוואי הצינור המדויק ייודע לאחר חפירה.
- הקו הינו קו נפטא תת קרקעי בקטר של "12 .
- יוקצה לקבלן בחוות המיכלים שטח התארגנות וייצור טרומי.
- באזור העבודה עצמה לא ניתן לעבוד באש כלל.
- לצרכי החפירה יש לעשות שימוש במשאבה + מערכת סיכות לשאיבת מי תהום.



4.3. דרישות מהקבלן:

4.3.1. חלק א' ייצור טרומי של צנרת "12 מאוגנת.

- אורך מקטעי הצנרת יהיה 24 מטר אורך היכן שניתן בשטח. לאחר ביצוע הצנרת ובדיקתה ע"י צילומים, יעשה טסט לחץ לכל הריתוכים, לאחר ביצוע הטסט יעטפו המקומות האפשריים ויובלו לשטח.

4.3.2. חלק ב' פירוק והוצאת קו נפטא "12:

- מקטעי העבודה יהיו באורכים של כ-30 מ"א, תבוצע חפירה לגילוי הקו על לעומק הנדרש, ניקוז הקו בהנחיית גורמי המתקן, התקנת משאבת סיכות, חיתוך ופינוי הצנרת, הרכבת הקטע החדש המאוגן ביצוע טסט לחץ (חלקי) הוצאת משאבת הסיכות, כיסוי החפירה והמשך למקטע הבא.
- על הקבלן לבצע חפירה לגילוי הקו הישן לאורך כ-30 מ', בהתאם לתקנות עבודה בעומק קרי חפירה מדורגת ובטוחה, במקומות בהם לא ניתן לבצע חפירה בטוחה, על הקבלן להשתמש בסל אדם מוגן, החפירה תגודר ותסומן כל העת.
- כל עבודות הדיפון, הדרוג וההגנות בחפירה יכללו במחירי היחידה לחפירה.
- הקבלן יספק משאבות ומדחסים חשמליים לשאיבת מים מהחפירה ע"פ פירוט בהמשך.
- הקבלן יספק, יחבר ויפעיל קומפרסור מתאים והפעלת וונטה לאוורור שטח העבודה.
- על הקבלן לבצע התקנה וחיבור של משאבת סיכות לאורך החפירה, על הקבלן לתחזק את המשאבה והמדחס לאורך כל זמן בו החפירה פתוחה.
- לפני חיתוך הקו יש לבצע ניקוזים, במהלך החפירה תמוקם מכלית שאיבה הצמודה לעבודות החפירה.
- תש"ן תספק את מכלית השאיבה לטובת העבודות.
- הקבלן ינקז ע"פ הוראות המתקן את הקו: פתיחה / סגירת מגופים, שאיבות בעזרת המכלית וכו'
- עלויות בגין ניקוז הקווים יכללו במחירי היחידה לטיפול בצנרת.
- הקבלן יבצע חיתוך ופינוי של הצנרת בשתי אפשרויות:
 - (1) חיתוכים בקב לקטע הצנרת הישן לאורכים של 5.5 מ' שטיפה של הצנרת במיקום ייעודי במתקן ופינוי הצנרת במתקן. הקווים המפורקים יונחו על גבי ניילון עד למועד הפנוי..
 - (2) חיתוך בקר של קטע צנרת של 11 מ' שטיפת הצנרת במיקום ייעודי במתקן, חיתוך בחם (לאחר שטיפה) ופינוי באורכים של 5.5 מ' במתקן. הקווים המפורקים יונחו על גבי ניילון עד למועד הפנוי.
 - (3) ייתכנו המתנות בין מקטעי הצינור וכן במהלך העבודות לצרכי בדיקות ומדידות
 - (4) הצנרת המותקנת תהייה צנרת עטופה, אזורי האוגנים יעטפו בסרטי בידוד.



191992#

אגף הנדסה

- 5) במקומות בהם הצנרת לא תהיה חפורה על הקבלן לצבעה .
- 6) באחריות הקבלן לקחת מידות מדויקות ולבצע התאמות והתחברויות למערכות המתקן המחוברות לקו המותקן.
- 7) 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.

- קצוות מקטעי הצנרת הישנים יכוסו בעזרת ניילון למניעת נזילות חומר ויפנו ע"י הקבלן למיקום מסודר במתקן.
- פינוי הצנרת מהמתקן יבוצע ע"י תש"ן.
- בתום העבודה ימסור הקבלן לתש"ן את שטח העבודה ישר ללא בורות או מכשולים ונקי מכל פסולת.
- 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.

4.3.3. סקיצה של מהלך העבודות – חלק ב':





191992#

אגף הנדסה

4.4 אספקת מערך שאיבת מי תהום:

הדרישה:

- ✓ אספקת משאבת וול-פוינט ל-350 מע"ק שעה כולל 5 צינורות "6 באורכים של 12 מ"א כל יחידה – סה"כ 60 מ"א בעלי חיבורים מהירים עבור צנרת כניסה ויציאה.
- ✓ קומפרסור אוויר לפחות CFM 280 כולל חיבורים וצנרת לאוורור ולכלים פנאומטיים, כולל הובלת הציוד לשטח נמ"ד ולמקום העבודות.
- ✓ מערכת סיכות לשאיבת מי תהום כולל: הסיכות, צנרת, חיבורים וכו'..
- ✓ הוצאת הציוד משטח העבודה בגמר העבודות.
- ✓ הובלות הציוד כלולות במחירי היחידה לפריט (משאבה/קומפרסור) יחד או לחוד.
- ✓ ליווי עד להנעה ראשונית בשטח, תקינות עבודת השאיבה.
- ✓ מערכת השאיבה תכלול את כל הנדרש לשאיבת מי –תהום.
- ✓ הציוד יסופק ביחידות של חודש ימים.
- ✓ **סביבת העבודה הינה סביבה נפיצה – על הציוד להיות מוגן התפוצצות ומלווה**

בבדיקת בודק מוסמך בתוקף!!!

דגשים:

- ✓ נדרשת עבודה רציפה של ציוד השאיבה 24 שעות ביממה לאורך מספר ימים (כאשר החפירה פתוחה)
- ✓ מחיר האספקה כולל פתרון מהיר לתקלות בציוד ו/או החלפת הציוד לציוד תקין.
- ✓ כיוון שעבודת החפירה הינה באווירה נפיצה המשאבה תמוקם במרחק בטחון מהחפירה, יש להתארגן עם צנרת ארוכה.

4.5 מנהל עבודה:

הקבלן ימנה מטעמו מנהל עבודה רשום במשרד העבודה אשר יאושר מראש ע"י המהנדס. מנהל העבודה יהיה בעל ניסיון של 5 שנים לפחות בביצוע עבודות מסגרות וצנרת. מנהל העבודה יהיה נוכח באתר במהלך העבודות – בדגש בעת ביצוע החפירות. לא תותר כניסת עובדים למתקנים וביצוע עבודות כלשהן ללא נוכחותו של מנהל העבודה במקום.



4.6 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.

4.7 חשמל:

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

4.8 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 ויישא בכל ההוצאות
הכרוכות בפיצוי ובתיקון הנזק. עבודות החפירה לעילוי כבלים ו/או צנרת יבוצעו בכל עת
בפיקוח 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.
- 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.



191992#

אגף הנדסה

היכן שלא ניתן לבצע שיפועים, מדרגים או דיפונים בחפירה יבוצע דיפון מקומי באזור העבודה בעזרת סל אדם מוגן, בו יבצע הפועל את החיתוכים בקר, סגירת האוגנים ויתר הפעולות הנדרשות בתוך החפירה.

4.9 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', צנרת לאחר שטיפה, קצוות הצנרת חסומים, פינוי הצנרת מהמתקן יבוצע ע"י תש"ן.

4.10 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.

4.11 אספקת ציוד וחומרים:

4.11.1 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.

4.11.2 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.



191992#

אגף הנדסה

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.

4.11.3 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.

4.12 מידות בתוכניות ובמפות השטח:

המידות בתוכניות ובמפות השטח המצורפות למסמכי החוזה הינן מדויקות אולם יש לאמתן הלכה למעשה בשטח. הסתמכות של הקבלן על המידות בתוכניות הנ"ל וכל תוצאה שתנבע מכך, תהיה על אחריותו הבלעדית של הקבלן. מנח ומידת הצינור המדויקת תיתכן לאחר גילוי הקו.

4.13 צביעה ועטיפה:

4.13.1 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



אגף הנדסה

#191992

- 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.
- (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.

4.13.2 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.

4.13.3 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



191992#

אגף הנדסה

4.13.4 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.

4.13.5 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.

4.13.5.1 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 מפוליאתילן 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 המלופף סביב הצינור, התחל בקצה אחד והמשך לקצה השני, חמם באופן אחיד מסביב לצינור, ודא יציאת אויר כלוא. המתן לקירור מוחלט.



191992#

אגף הנדסה

4.13.5.2 עטיפה באמצעות סרטים פלסטיים:

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

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.



191992#

אגף הנדסה

עבודות צנרת: 4.14

4.14.1 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.

4.14.2 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.

4.14.3 צנרת טרומית:

קבלת צינורות ואביזרים במחסן החברה באשקלון 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 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. צביעת הקטעים בהתאם להוראות הנתונות במפרט טכני זה.



191992#

אגף הנדסה

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.

4.14.4 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" 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 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 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 שיורה לו המהנדס.

4.14.5 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.

4.14.6 מאמצים במערכות הצנרת:

אין בשום מקרה "למתוח" את הקווים כדי להתאימם ליציאות הציוד ו/או צנרת אחרת אליהם הקו מתחבר.



191992#

אגף הנדסה

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.

4.14.7 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. במקומות בהם אין קרקע יציבה יש להניח שכבת מצעים תחת תמיכות הצנרת ע"מ לייצב את התמיכות.

4.14.8 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. 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 לכוון 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.



191992#

אגף הנדסה

4.14.9 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.

4.14.10 סתימת צינורות בהפסקת עבודה

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

4.15 עבודות ריתוך:

4.15.1 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.

4.15.2 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.

4.15.3 ביצוע הריתוך

כל עבודות ייצור הצנרת הטרומית ייעשו בהתאם לתוכניות ותקן ASME B31.4 על כל פרקי הרלוונטיים.



191992#

אגף הנדסה

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 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.

4.15.4 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 חשבונו. ציוד בטיחות וכיבוי אש יסופק לקבלן ע"י החברה והקבלן ידאג להחזירו בגמר העבודות במצב תקין.

4.15.5 אלקטרודות

האלקטרודות צריכות להתאים לדרישות ההוצאה האחרונה של התקן האמריקאי 5.1 – AWS SFA. הצינורות ירותכו 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.



אגף הנדסה

191992#

ייבוש ייעשה כדלקמן: אלקטרודה מאריזה מקורית – 150 מעלות צלזיוס במשך שעתיים לפחות.

אלקטרודה שספגה לחות – 250 מעלות צלזיוס במשך שעתיים לפחות.

4.15.6 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 הריתוכים ההיקפים 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 הקבלן גבי שואף.

4.15.7 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.

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.



191992#

אגף הנדסה

4.16 מבחני לחץ:

4.16.1 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 מכיילים ובעלי אישור מעבדה מוסמכת.

4.16.2 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.

4.16.3 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 חשבון 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 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 (סטטים) בכל קטע חשוף בסוף ההתקנה ולפני הכסוי. העבודה תתבצע בקטעים של כ-30 מטר אורך. 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.



191992#

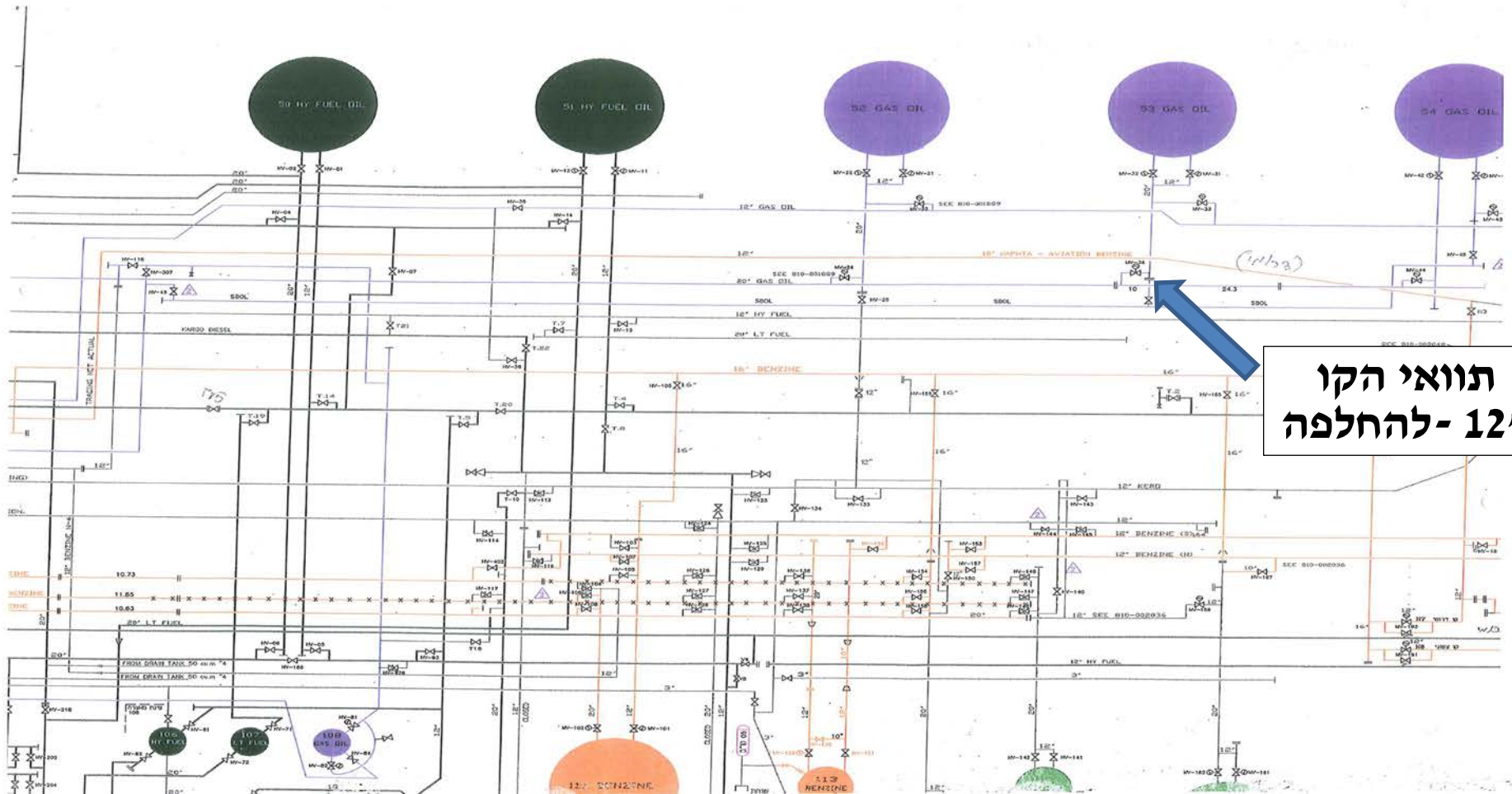
אגף הנדסה

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.



191992#

פרק 5 - תוכניות



תוואי הקו
12" - להחלפה



אגף הנדסה