

# קו מוצרי דלק בע"מ

מכרז מס' 20/108

מפרט טכני

הגנה על קווי דלק כביש 3922

גן - יבנה

נערך ע"י: אפי קגנובסקי הנדסה (א.ק.ה) בע"מ

שד' וויצמן 6.

רמת השרון, 47211.

טל- 03/5495151

[ekaganowski@gmail.com](mailto:ekaganowski@gmail.com)

קובץ	תאריך הוצאה	תאריך עדכון	אישור
מפרט עבודות מיגון קווי דלק	14/5/19	11/2/2020	E.K

## תוכן עניינים

### חלק 4:

#### 4.1 כללי

- 4.1.1 תיאור העבודות
- 4.1.2 היתרי עבודה : תיאום עם הרשויות, בעלי נכסים
- 4.1.3 תקנים וסטנדרטים
- 4.1.4 עדיפות בין מסמכים
- 4.1.5 אספקת חומרים וציוד ע"י הקבלן
- 4.1.6 מדידה וסימון ע"י הקבלן
- 4.1.7 תחום העבודות
- 4.1.8 ארגון אתר העבודות.
- 4.1.9 תוכניות עדות
- 4.1.10 אחריות
- 4.1.11 בטיחות
- 4.1.12 הגדרת בעלי תפקידים והסמכות
- 4.1.13 טיפול באירוע חירום
- 4.1.14 מסירת העבודה והחזרת האתר למזמין.

#### 4.2 עבודות עפר

- 4.2.1 חפירה/ חציבה תעלת צנרת
- 4.2.2 עבודה בקרבת קווי דלק, קווי מים, כבלי חשמל ותשתיות תת-קרקעיות אחרות
- 4.2.3 ניקוז מים ושמירת התעלה ביבש
- 4.2.4 מילוי חוזר
- 4.2.5 קדוח מכוון

#### 4.3 עבודות צנרת

- 4.3.1 צנרת הקו
- 4.3.2 שרוול ההגנה
- 4.3.3 נהלים ובדיקות נדרשות
- 4.3.4 טיפול בצנרת
- 4.3.5 פריסת צינור
- 4.3.6 תמיכת צינור בצד התעלה
- 4.3.7 כיפוף קשתות
- 4.3.8 התאמת צנרת
- 4.3.9 סתימת הצינורות בהפסקת עבודה
- 4.3.10 הנחת צנרת בתעלה
- 4.3.11 חיתוך בקר
- 4.3.12 חיתוך צינור טרומי
- 4.3.13 עבודה על צנרת המכילה נוזלים או גזים דלקים.
- 4.3.14 עבודות הריתוך ובדיקתם

- 4.3.15 מבחני לחץ
- 4.3.16 העברה של מוליכס בקו דלק
- 4.3.17 עטיפה צנרת.
- 4.3.18 מילוי קו רזרבי בחנקן.
- 4.3.19 התחברות וניקוז קווים ו/או מערכות קיימות
- 4.3.20 השחלה של צינור בשרוול.

## מכרז/חוזה מס' 20/108

### חלק 4 – המפרט הטכני לעבודות מיגון קווי דלק - צנרת דלק

#### 4.1 כללי

##### 4.1.1 תיאור העבודות:

- (1) מכרז/חוזה זה מתייחס לביצוע עבודות הגנה על קווי דלק בקוטר "6 השייך לחב' קו מוצרי דלק בע"מ (קמ"ד) בחציית כביש גישה 3922 וכביש 42 במערב גן יבנה
  - (2) במסגרת עבודות יבוצע מיגון קו דלק באזורים הבאים:
    - כביש 3922 – כניסה חדשה לגן יבנה.
    - כביש 42 – דרך ראשית
    - דרך חקלאית – מערבית לכביש 42.
  - (3) בחציה של כביש 42 קיים שרוול לצינור הדלק וכן שרוול רזרבי אשר יבוטלו.
  - (4) עבודה תבוצע בקידוח אופקי מכוון (HDD) ובחפירה פתוחה.
- שלבים של העבודות המתוכננת כוללים:

- קבלת אישורי חפירה לביצוע עבודות מכל הגורמים הנדרשים כדוגמת: בזק, חח"י, מקורות, חברת הכבלים, סלקום, רשות מקומית, רשות העתיקות, קצא"א, רכבת ישראל.
- התארגנות, ריכוז כלי צמ"ח וכוח אדם, הסדרת שטח התארגנות ועבודה כולל עבור פריסה של צינור ליצור מוקדם עבור משיכה לקידוחו האופקי המתוכנן, דרכי גישה, הקמת של משרדי מנהלת פרויקט וגידור אתר העבודה. כולל שילוט מכל סוג.
- הגשה ואישור מוקדם של לוח הזמנים ושלבי העבודה, כוח האדם והציוד והתאמתם ללוח הזמנים הנדרש של הפרויקט
- הובלה ושינוע של ציוד באספקת המזמין ממחסן חברת קמ"ד.
- טיפול בציוד, צנרת ואביזרים אשר באספקת המזמין בשטח ההתארגנות והאחסון הזמני.
- שאיבת עפר / חפירה מכאנית / חפירה ידנית, איתור, גילוי, סימון הקו ותשתיות סמוכות מכל סוג כגון: בז, חח"י, ביוב, מים, חשמל, תאורה וכיו"ב בעומקים הנדרשים והגשה של תוכנית תשתיות סומכות.

- מדידה רציפה של העבודות הכוללות: מדידה מצב קיים של קו הדלק, מדידה בעת הליך הביצוע, מדידה עבור הכנת תוכניות עדות. (עבור כל הליך מדידה שהוא לא ישולם בנפרד. על הקבלן לכלול עליות אלו במחירי היחידה השונים בהם נקב).
- הגשה ואישור נוהלי ריתוך.
- הגשה ואישור של תעודות הסמכת רתכים.
- סימון של תוואי צנרת חדש (קו ראשי וקו רזרבי) ע"י מודד מוסך כולל סימון של נקודות כניסה ויציאת המקדח, נקודות חיתוך והחברות לקו דלק קיים.
- יצור וריתוך של קווי דלק חדשים: קו דלק ראשי וצנרת דלק רזרבית לרבות תמיכות זמניות, גלגלות, ציוד ואביזרי העזר הנדרשים.
- בדיקות רדיוגרפיה של הריתוכים - 100%.
- בדיקות לחץ של קווי הדלק.
- עטיפה של ראשי ריתוך באמצעות יציקה של אפוקסי.
- בדיקת drainage – test לקטעי הקווים השונים והחלטה על ביצוע הצורך
- בדיקת DCVG (קטן מ- 0.8 mA לקו בחפירה פתוחה או 0.7 mA לקו בקידוח אין צורך בבדיקות המשך של DCVG)
- הכנה של תוכנית קידוחים.
- הכנה של השטח לעבודות הקידוח כולל בורות גישה, תעלות ניקוז והרחקה של תמיסות בנטוניט
- קדוח מכוון והתקנה של קו דלק ראשי.
- קדוח מכוון והתקנה של קו דלק רזרבי.
- חפירה עבור צנרת ושרוולים בהתקנה גלויה.
- ייצור והתקנה של שרוולים 24" עבור מיגון קו הדלק בחציה של דרך חקלאית.
- יצור של מקטע קווי דלק בשרוולי מגן.
- בדיקות רדיוגרפיה של הריתוכים – 100%
- בדיקת לחץ של המקטעים.
- בידוד של ראשי ריתוך.
- השחלה של הצינורות בשרוולים כולל התקנה של סנדלים ותמיכות צנרת.
- התקנה וריתוך של צנרת דלק וקשתות בחפירה פתוחה: ייצור של מקטעי קווים חדשים מעבר למקטע קו בקדוח האופקי הכוללים כולל ריתוכים ובדיקות אל הרס בהתאם למוגדר במפרט זה. תכולת העבודה כוללת התקנה

של קשתות חרושתיות מכופפות בשיעור של 5D, וכן יצור והתקנה של קשתות המכופפות ברדיוס רחב.

- בדיקת לחץ של הקו כולל - קומפלט
- ניקוז ויבוש הצינור.
- לימוד והבהרה דרישות ספק / יצרן אביזרי החיבור (PLIDCO) לאופן ההתקנה והריתוך הנדרשים של האביזרים השונים
- התקנה של אביזר פלידקו split sleeve הסתעפות.
- קידוח צינור הדלק הקיים.
- ניקוז של קו הדלק הקיים באמצעות מכליות כביש ופינוי הדלק למסוף אשקלון.
- הכנה של תוכנית עבודה המפרטת: הליך ביצוע התקנת המחברים, אופן החיבור, מומנטים מקסימליים להידוק ברגים, ספיקות ולחצים מקסימליים אפשריים בעת ביצוע ההזרמה. (בתכולה זו כללה מדידה של עובי צנרת דלק קיימת בנקודות ההתחברות)
- אישור התוכנית על ידי המפקח והמזמין - הכנה ואישור של מסמך זה הינו תנאי מנדטורי להמשך ביצוע העבודה.
- חיתוך הקו הקיים בנקודת ההתחברות והתקנה של מחבר פלידקו מסוג weld+ end בהתאם להוראות יצרן וספק האביזרים המצורפת למסמך זה.
- התקנה של אביזר אבטחה מסוג פלידקו clamp + ring בהתאם להוראות ההתקנה של יצרן וספק האביזרים המצורפת למפרט הטכני במידה וידרשו.
- חידוש הזרמה **מבוקרת** בקו הדלק בהתאם לתוכנית העבודה המאושרת.
- ריתוך של אביזר פלידקו מסוג weld+ end לצינור הדלק בהזרמה בהתאם להוראות תוכנית העבודה המאושרת.
- פירוק ואחסון של אביזר פלידקו clamp+ ring
- עטיפה / בידוד של אביזרי חיבור פלידקו .
- חפירה וחישוף קווי הדלק הקיימים (ראשי ורזרבי)
- חיתוך בקר למקטעים של עד 12 מטר, פרוק של צינור דלק קיים ניקוי וגז פריי של קטע הצינור כולל העברה של מולכים , העמסה והובלה למתקן אשקלון.
- שליפה / משיכה של צינור דלק קיים משרוולי המגן.
- מילוי של שרוול קיים בבטון - CLSM
- כיסוי, ריבוד והידוק חול אינרטי מסיבי לצינורות והשרוולים עד רום של לפחות 50 ס"מ מעל לקדקוד הצינור/ שרוול. .
- מילוי החזרה והידוק של קרקע מקומית מהודקת בשכבות עד תחתית מבנה כביש מתוכנן או רום קרקע מתוכנן.

- התקנה של שוחת בטון לבדיקה ומילוי חנקן.
- התקנה של אביזרי התחברות לצינור הרזרבי ומילוי חנקן בצינור.
- ביצוע של עבודות הגנה קתודית של קו הדלק כולל נקודות מדידה, תאי יחוס.
- התקנה של שלטי אזהרה.
- ניקוי השטח והחזרה למצבו הראשוני.

(5) הזרמת הדלק בקו תמשך כל הזמן ללא הפסקה וגם בעת ביצוע העבודות עד מועד חיתוך ופירוק מקטעי הקו.

ההזרמה תופסק מדי פעם, לזמן מוגבל בעת ביצוע עבודות בסמוך או מתחת לצינור הדלק או בעת הרמה והורדה של הקו, וגם זאת לאחר תאום מראש ואשור המפקח. על הקבלן לנקוט בכל האמצעים הדרושים, ולבצע את העבודות בזהירות מרבית על מנת למנוע פגיעה כלשהי בקו הדלק בכל שלבי העבודות, לרבות בעת ביצוע עבודות חפירה, הרמת הקו, תמיכת הקו, הורדת הקו על הקרקע, מילוי חוזר וכו'.

#### **4.1.2 היתרי עבודה: תיאום עם הרשויות, בעלי הנכסים:**

(1) הקבלן הוא יהיה זה שידאג לקבל היתרי חפירה מהרשויות ובעלי השטחים ומחוכרי המשנה. תחילת ביצוע העבודות תהיה רק לאחר תיאום מראש ומילוי הדרישות בקשר לחפירות סמוך למתקניהן.

(2) הקבלן הוא זה אשר יתאם ויסכם עם בעלים/מעבדי השטחים בתחום העבודות. כל הנושאים הדרושים לביצוע העבודה כמו: פינוי שטחים, סגירה זמנית של מעבר דרך, לוח זמנים, פירוק והחזרת קווי מים, כבלי תקשורת, כריתת עצים ועוד... על הקבלן להתחשב בקביעת המחירים הנקובים על ידו למחירי היחידה בכתבי הכמויות בהפרעות, עיכובים, דילוגים וכ"ו העלולים להיגרם כתוצאה מתיאום הפעולות לפי סעיף זה. לא ישולמו תוספות מחיר או פיצויים בגין הפרעות כנ"ל.

#### **4.1.3 תקנים וסטנדרטים.**

העבודות נשוא מכרז זה יבוצעו בהתאם לתקנים המפורטים לעיל. חתימתו של הקבלן על מסמכי המכרז כמוה כהודעה כי הקבלן מכיר ומודע לדרישות התקנים הנ"ל ויבצע עבודתו בהתאם.

המפרט הבינמשרדי לעבודות בניין – הספר הכחול – פרקים:

פרק 00 – מוקדמות.

פרק 01 – עבודות עפר.

פרק 02 – עבודות בטון יצוק באתר.

פרק 08 – עבודות חשמל

פרק 57 – עבודות קווי מים, ביוב ותיעול.

- ANSI/ASME B31.4 Liquid Transportation System for Hydrocarbons Liquid Petroleum Gas Anhydrous Ammonia and Alcohols.
- API 1104 – Standard for Welding Pipelines and Facilities Related.
- API 570 – Inspection Repair Alteration and Rerating of In Service Piping System.
- API 2201 – Procedure for Welding or Hot Tapping on Equipment In Service.
- API 1117 – Movement of in service Pipeline.
- API Recommended Practice 2200 – Repairing Crude Oil, Liquefied Petroleum Gas, and Product Pipeline
- API Recommended Practice 1100 – Pressure Testing of Liquid Petroleum Pipeline.
- API 2009 – Safe Practice in Gas Electric Cutting and Welding in Refineries, Gasoline Plants and Petro Chemical Plants.

#### **4.1.4 עדיפות בין מסמכים:**

(1) כללי:

כל ההוראות הכלליות לביצוע העבודות תהיינה בהתאם למפורט בחוזה הסטנדרטי של המזמין, פרק "תנאים כלליים".

(2) עדיפות בין מסמכים:

באין הוראה אחרת או בכל מקרה של סתירה ו/או אי התאמה בין הגדרות, תיאורים ודרישות אשר במסמכים השונים ייחשב סדר עדיפות כלהלן:

לצורכי ביצוע:

- תוכניות.
- מפרט מיוחד זה.
- תקנים רלוונטיים.

• מפרט החברה.

לצורכי התחשבנות:

- כתב כמויות.
- מפרט מיוחד זה.
- תוכניות
- מפרט החברה
- מפרט הבינמשרדי

#### **4.1.5 אספקת חומרים וציוד ע"י הקבלן:**

- (1) הקבלן יספק את כל החומרים והציוד הדרושים לביצוע העבודות הקבועות והארעיות, לרבות חומרי בניה, תמיכות צנרת מכל סוג, חומרי עזר, חומרי צביעה וציפוי, אלקטרודות וכ"ו. המזמין יספק החומרים והציוד שעליהם מצוין **במפורש** ברשימות החומרים או בתוכניות, שיסופקו ע"י המזמין. למען הסר כל ספק, כל שאר הציוד והחומרים יסופקו ע"י הקבלן.
- (2) התמורה עבור החומרים והציוד שבהספקת הקבלן נחשבת ככלולה במחירים הנקובים ע"י הקבלן בכתבי הכמויות.
- (3) החומרים והציוד שבאספקת המזמין, יימסרו לקבלן במחסן החברה עבודות ההעמסה, ההובלה לאתר, הפריקה, האחסון וההעברה באתר, ייעשו ע"י הקבלן ועל חשבונו וכלולים במחירי היחידה השונים בהם נקב לעבודתו. על הקבלן לתאם, חמישה ימים מראש, עם מחסן החברה את הפריטים אשר ברצונו למשוך, את הכמויות, את זמני ההעמסה, את סוג הרכב המיועד להובלה וכ"ו.
- (4) אין להחליף חומרים שבהספקת החברה בחומרים אחרים. אין להשתמש בחומרים שבהספקת החברה לביצוע עבודות שאינן כלולות בחוזה זה.
- (5) החומרים והציוד שבהספקת הקבלן יהיו מטיב מעולה, ויתאימו לכל הדרישות של המפרט הסטנדרטי.
- על הקבלן לקבל אישור המפקח, הן ביחס למקורות ההספקה של החומרים בהם יש בדעתו להשתמש והן ביחס לטיב אותם חומרים. אולם אין באישור זה של המפקח לטיב החומרים המובאים לבטל אחריותו הבלעדית של הקבלן למוצרים והציוד אותם מספק.
- (6) עפ"י דרישות המפקח בכתב, יספק הקבלן חומרים נוספים לאלה הרשומים במפרט, ו/או ברשימת רכש, ו/או הנדרשים לעבודה בהתאם למפורט בתוכניות. עלות חומרים נוספים אלה תוחזר לקבלן כנגד קבלות ותעודות משלוח בתוספת 10% עבור הוצאות ורווח הקבלן.

#### **4.1.6 מדידה וסימון ע"י הקבלן:**

נקודות הקבע המסומנות בתוכניות ימסרו לקבלן באתר ע"י המפקח. הקבלן יבצע חפירות גישוש בעבודת ידיים או שאיבת חול כדי לוודא את המיקום המדויק של מתקנים טמונים, קווים וכבלים מקבילים, קרובים או חוצים את הצנרת המתוכננת. חפירות אלה יבוצעו בפיקוח נציגי בעלי המתקנים, הקווים או הכבלים הנ"ל עפ"י ההנחיות והמגבלות אשר ידרשו על-ידם. לצורכי קביעת מיקום המתקנים הטמונים, טרם ביצוע חפירות הגישוש, יספק הקבלן ויפעיל מכשיר לגילוי צינורות וכבלים ויסמן את הצירים של קווים או כבלים אלה באמצעות יתדות. הקבלן יסמן קו אבטחה מקביל לצירים הנ"ל. קביעה "סופי" של מיקום ומפלס הצינורות יבוצע על ידי הקבלן מיד אחר האיתור האלקטרוני של הקווים באמצעות הליך של שאיבת חול ומדידה פיזית של מפלס ומיקום

הצינורות באמצעות מודד ממוסמך. הקבלן יגיש תוכנית עדות של תנוחת הצינור ומפלסי הצינור ותשתיות סמוכות לאישור המפקח.

#### **4.1.7 תחום העבודות:**

- (1) לצורך ביצוע העבודות עומדת לרשות הקבלן רצועת צינורות כפי המוגדרת בתוכנית העבודה או בהתאם להוראת המפקח, רצועת עבודה ליצור של צנרת הדלק ומשטח עבור שטח התארגנות
- (2) על הקבלן ליישר את פני השטח לרוחב הרצועה ולהכשיר את רצועת הקרקע לצורך ביצוע העבודות כולל כל עבודת העזר הנדרשות – אספקה ויישום שכבת מצע הכל על אחריות ועלות הקבלן לא תשלם כל תוספת בגין עבודת הכנת שטחי העבודה ועל הקבלן לכלול עליות אלו במחירי היחידה השונים בהם נקב.
- (3) הקבלן יחזיר למצבם הקודם את פני השטח, לרבות דרכי העפר, הכורכר והאספלט הקיימות, אשר ייפגעו במהלך העבודות.

#### **4.1.8 ארגון אתר העבודות**

- (1) הקבלן יספק כל המים הדרושים לשימושיו היום יומי לבדיקות הלחץ או העברת המולכים. עבודות התחברות לרשת המים, התקנת צנרת, מגופים, מונה ראשי יעשו על ידי הקבלן ועל חשבונו כולל כל התיאומים הנדרשים. אופן ביצוע ההתחברות מחייבת אישור מקדים של המפקח.
- (2) הקבלן יספק כל תצרוכת החשמל הנדרש לה על מנת לבצע עבודתו בהתאם ללוח הזמנים הנדרש. מערך החשמל יבוצע על ידי חשמלאי מוסמך ויקבל אישור מקדים של המזמין. כל עלויות יהיו על חשבון הקבלן ועליו לכלול עלויות אלו במחירי היחידה השונים בהם נקב.
- (3) הקבלן יקים ויתפעל שטח התארגנות מנהלתי לשם ניהול העבודה והפיקוח עליה הכולל:
  - משרד מפקח בשטח של לפחות 25 מ"ר הכולל שולחן מפקח, שולחן ישיבות, כיסא מנהל, כיסאות אירוח, ארון ננעל, יחידת אצטבות, תאורה, מזגן אוויר, מתקן מים חמים /קרים, לוח חשמל תיקני, הזנת חשמל.
  - המשרד יהיה ניתן לנעילה.
  - משרד קבלן.
  - מחסן חומרים ניתן לנעילה בשטח של לפחות 25 מ"ר.
  - שירותים יבילים.
  - גידור אתר המנהלתי כולל שער אדם ושער רכב ננעלים.
  - תאורת שטח.
  - משטח לאחסון צנרת וחלקים גדולים.

- דרך גישה מהכביש הסמוך כמו גם דרך גישה לאתר העבודה. על הקבלן לתחזק דרכים אלו בכל מהלך העבודות ובכלל זה אספקה והידוק של מצעים, שילוט הכוונה, שילוט אזהרה, מעקות בטיחות, ניקוז מים מקומי. על הקבלן לתאם ולאשר אופן ההתחברות של דרך הכניסה לאתר עם הדרך הציבורית. עם הרשויות המוסמכות .

#### **4.1.9 תוכניות עדות:**

בהתאם למפורט לעיל על הקבלן להעסיק מודד מוסמך לטובת עבודה נשוא מכרז זה. תפקיד המודד ללוות העבודה ולהמציא בסופה תוכניות עדות מושלמת של הביצוע: תנוחה, מפלסי צנרת, חתכים, אביזרי הגנה קתודית, שלטי סימון, שוחות הגזה, תכסית קיימת: דרכים, מדרונות, עמודי חשמל. התוכניות יוכנו באמצעות תוכנת אוטקאד גרסה 2012. תוכניות העדות ימסרו למזמין עם גמר העבודה בשני העתקי נייר ובמדיה מגנטית. מסירה של מידע זה הינו תנאי בסיסי להשלמת העבודה, קבלת תעודת גמר ואישור חשבון סופי הכנה של תוכניות עדות הינם חלק מעבודת הקבלן והיא לא תשולם בנפרד. על הקבלן לכלול עלויות אלו במחירי היחידה בהם נקב. עיקוב במסירה תוכניות העדות תחייב הזמין לבצע ולהכין תוכניות אלו בעצמו. במידה וכך יחויב הקבלן בעלויות ההכנה של תוכניות אלו בתוספת עמלת ביצוע של 15%

#### **4.1.10 אחריות:**

הקבלן מצהיר כי בדק התוכנית, סיר באתר העבודה ובדק דרכי הגישה קודם מסר הצעתו. הקבלן יהיה אחראי לכל נזק שיגרם על ידו לקווים, מבנים וכל המותקן עליהם. הקבלן מתחייב לפצות החברה בגין כל נזק אשר יגרם לקווים, מבנים, ציוד או אביזרים. על הקבלן לאשר מראש כל בעלי התפקידים, קבלני משנה אשר בדעתו להעסיק. אישור העסקה של קבלן משנה לא תשחרר את הקבלן מאחריותו לטייב העבודות או נזקים אשר עלול קבלן משנה זה לגרום או מהתחייבותו כלפי החברה למילוי תנאי החוזה. הקבלן יהיה אחראי לטייב עבודתו למשך שנה מיום מסירת העבודה לחברה. במשך תקופת האחריות יהיה על הקבלן לתקן כל תקלה או קלקול בתוך 24 שעות משעת הקריאה אשר נגרמה עקב עבודתו הקלוקלת או עקב חומרים פגומים אותם סיפק והתקין. חומרים פגומים או קלוקלים יפורקו ויוחלפו בחדשים.

#### **4.1.11 בטיחות:**

בנוסף ומבלי לגרוע מהנאמר בנספח הבטיחות על הקבלן למלא אחר כל הוראות הבטיחות כמתואר להלן:

- (1) ביצוע כל פעולה וכל שלב בעבודה טעון קבלת היתר עבודה חתום על ידי ממונה הבטיחות מטעם החברה. כמו כן באחריות הקבלן לדאוג לקבלת היתר עבודה יומי לפני תחילת העבודה בשטח באותו יום.
- (2) על הקבלן למסור רשימה שמית של כל העובדים באמצעות מילוי טפסים דרך יחידת הביטחון.
- (3) הקבלן מצהיר כי מוכרות וידועות לו תקנות הבטיחות של החברה על כל פרטיותן וכן תקנות הבטיחות של משרד העבודה. הקבלן מתחייב בזה להבטיח השגחה קפדנית ולדאוג לכלך שעובדיו ימלאו אחרי כל ההוראות המופיעות במסמכים המצויינים לעיל.
- (4) המפקח יהיה ראשי לציין ביומן העבודה של הקבלן הערות המתייחסות לנושא הבטיחות כולל דרישה לשיפורים באמצעי הבטיחות הנקוטים על ידי הקבלן. ציין המפקח הערות כאמור ביומן הקבלן, יפעל הקבלן בהתאם ללא כל דיחוי וההוראות הנ"ל תחשנה חלק בלתי נפרד מתנאי החוזה.
- (5) המפקח יהיה ראשי לפי שיקול דעתו, להפסיק עבודת הקבלן בכל מקרה של אי קיום תנאי בטיחות עד לאחר נקיטת אמצעים מתאימים לשביעות רצונו. הפסקת עבודתו של הקבלן לא תזכה את הקבלן בפיצוי כלשהו. הן מבינה הכספית והן מבחינת לוח הזמנים אשר לו התחייב.
- (6) על הקבלן לספק לעובדיו ביגוד מגן תקין ובהתאם לסוג העבודות. בכל מקרה חלה עליו האחריות שעובדיו ישתמשו בציוד זה כראוי.
- (7) המפקח ראשי להפסיק עבודה אשר מתבצעת בניגוד להוראות, גם ראשי לפסול ציוד מגן, רתמות, חגורות, חבלים, סולמות אשר מסכנים לדעתו חיי אדם או מתקנים. הקבלן חייב להחליף ללא דיחוי וללא תמורה את הציוד שנפסל בציוד מתאים אחר.
- (8) המפקח ראשי לסלק כל אדם אשר לא יפעל בהתאם להוראות הבטיחות והנחיות ממונה הבטיחות של החברה ו/או נציגו.
- (9) הקבלן ידאג לכך שהוא עצמו, עובדיו, סוכניו, קבלני המשנה שלו וכל אדם אחר שבא בשמו או מטעמו, יכיר וינהג לפי תקנות הבטיחות של החברה ו/או אמצעי זהירות כלשהם המתחייבים לפי הנסיבות ובהתאם להוראות החוקים, התקנות, חוקי העזר וכן בהתאם לאמצעי הזהירות המקובלים והנהוגים בביצוע עבודות כאלה.

- (10) הקבלן חייב לעיין ולהכיר היטב את תנאי הבטיחות והנוהלים הנוגעים בדבר, לפני הגשת הצעתו, ולפני ביצוע כל עבודה. בעצם חתימתו על חוזה זה, או על הסכם זמני, מאשר הקבלן גם את ידיעתו והתמצאותו בתקנות והנוהלים הנ"ל.
- (11) הקבלן לא ישתמש בציוד חשמלי לביצוע עבודתו, אלא אם כן ציוד כזה נבדק תחילה על ידי בודק מוסמך. כמו כן לא יטפל הקבלן במכשיר חשמל ולא יחברו לרשת בלי היתר מטעם המפקח.
- (12) הקבלן מתחייב בזה לשמור באופן שוטף על הסדר והניקיון באתר, במשך כל זמן ביצוע העבודה. הקבלן ידאג לסילוק הפסולת אל מחוץ לשטח המתקן, על חשבונו, למקום מאושר על ידי הרשויות. הקבלן ימנע מחסימת דרכי גיישה אלא אם כן קיבל היתר לכך, מראש מאת המפקח.
- (13) על הקבלן לספק ולהחזיק באתר אמצעי כבוי אש המתאימים להוראות המפקח ולהוראות הבטיחות של החברה ו/או משרד העבודה. הקבלן יתדרך העבדים בהפעלת ציוד כבוי האש.
- (14) הקבלן אחראי על כך כי בכל עת שהותו יימצא במקום אמצעי עזרה ראשונה מתאימים. כמו כן הקבלן אחראי לכך שבכל משמרת יהיה עובד אחר הבקיא בשימוש באמצעי עזרה ראשונה האמורים.
- (15) הקבלן אחראי לכך שבכל משמרת יימצא באתר רכב אשר יתאים לשמש כרכב חירום בעת הצורך. הרכב ימצא באתר בכל עת אשר מתבצעת בו פעילות

#### **4.1.12 הגדרת בעלי תפקידים והסמכות**

לצורך ביצוע העבודה ימנה הקבלן בעלי תפקידים, קבלני משנה לביצוע מקטעי העבודה השונים.

רשימת בעלי התפקידים השונים ודרישות המקצועיות הנדרשות מהם:

##### **(1) מנהל עבודה כללי:**

מנהל העבודה יהיה מנהל עבודה מוסמך, בעל תעודה מוכרת של משרד העבודה. על מנהל העבודה להוכיח ניסיון בניהול עבודה מסוג זה. ניסיון מוגדר כביצוע של לפחות שתי עבודות כדוגמת העבודה נושא מכרז – חיתוך, העתקה ומיגון של צנרת דלק - עבור חברת קצא"א או קמ"ד בחמש השנים האחרונות. על הקבלן להגיש תעודות ההסמכה של מנהל העבודה בצרוף רשימת של עבודות דומות אשר ביצעה בעבר לאישור המפקח.

##### **(2) מפעיל צמ"ה:**

מפעילי הצמ"ה השונים יהיה בעל רישיון נהיגה ורישיון הפעלת כלי העבודה. על המפעיל להוכיח ניסיון בעבודות דומות לנשוא מכרז זה הכוללת חפירה

בסמוך לתשתית צנרת דלק קיימת תת-קרקעית. ניסיון מוגדר כביצוע של לפחות שלוש עבודות דומות בחמש השנים האחרונות. על הקבלן להגיש רישיונות המפעילים השונים בצרוף רשימת עבודות דומות אותם ביצעה לאישור המפקח

**(3) צנרים רתכים:**

על הצנרים להוכיח ניסיון מקצועי בעבודות אשר הינן נדרשים לבצע במסגרת מכרז זה כגון: חיתוך בקר, התאמות, התקנה ופילוס צנרת וכיו"ב. רתכים יהיו בעלי הסמכה בריתוך – הסמכת רתכים - בהתאם לדרישות נוהל הריתוך המאושר.

**(4) חברת שמירה:**

על הקבלן להעמיד שמירה 24 שעות ביממה שבע ימים בשבוע על אתר העבודה ובכל המקומות בהם חשף תשתית קיימת. השמירה תכלול סופי שבוע חגים ומועדים. השמירה תבוצע על ידי שומר חמוש עם רכב סיור מטעם חברת שמירה המאושרת ע"י קב"ט המזמין. השמירה תתבצע מיום העבודה הראשון באתר ועד השלמת הכסוי של התשתיות החשופות באופן מלא או עד מפלס סופי מתוכנן. לא ישולם בנפרד לקבלן בגין השמירה ועליו לכלול עלויות אלו במחירי היחידה השונים בהם נקב.

**4.1.13 טיפול באירוע חירום:**

טרם ביצוע העבודה על הקבלן לקבל הדרכה בנושא טיפול באירוע חירום ולהכין נוהל חירום ייעודי לנשוא מכרז זה. נוהל זה יכלול:

- (1) אורך מקטע צנרת קיים בגין מגופי חיוץ סמוכים לאתר העבודה.
- (2) כמות דלק מקסימאלית העלולה לדלוף בעת אירוע.
- (3) מסלולי נסיעה כניסה / יציאה מהשטח בעת אירוע חירום עבור כלי צמ"ה, מכליות כביש רכבי פינוי.
- (4) מקרים ותגובות למקרה חירום ברמת תפעול של צוות העבודה של הקבלן.

בהתאם להוראת המזמין על הקבלן להצטייד באביזרי חירום ולהעבירם לשטח ההתארגנות לשימוש מהיר בעת חירום. ציוד ואביזרים אלו ימסרו לקבלן על ידי המזמין במחסן החברה ובהתאם להחלטתה וכוללים:

- (1) שני מחברים מסוג Plicdo Split Sleeve.

- (2) משאבות דלק נפחיות כגון דיאפרגמה כפולה, גלגלי שיניים, בוכנות. המשאבות יופעלו באמצעות אוויר דחוס. על הקבלן להצטייד במדחס אוויר מתאים להפעלת המשאבות.
- (3) צנרת דלק גמישה עבור יניקה וסניקה של דלק באורך של כ- 100 מטרים ואביזרי חיבור צנרת דלק גמישה מתאימים.
- (4) יריעות HDPE
- (5) פקק עץ חרוטיים לסגירה זמנית של פריצת דלק בצינור. פקקים אלו יהיו מיועדים לסגירת פריצת דלק עד וכולל קוטר "8".
- (6) מאצרת פח לטיפול בדליפות דלק.
- הקבלן למשוך כל הציודים הנ"ל ממחסן החברה, להוביל לשטח ולארגן באתר העבודות לשם תפעולם המהיר והיעיל בעת אירוע חירום.

#### **4.1.14 מסירת העבודה והחזרת האתר למזמין:**

- עם השלמת העבודה יחזיר הקבלן השטח "לרשות" המזמין.  
 תנאי להשלמת העבודה הינו:
- (1) השלמת כל העבודות בפועל.
  - (2) החזרת השטח למצבו הראשוני.
  - (3) הגשת תוכניות עדות. + הגשת דוח מאזן חומרים.
  - (4) פינוי ופרוק של אתר המנהלה.
  - (5) פינוי עודפי עפר.
  - (6) ניקוי השטח.
  - (7) אישור רשויות, אישור בעלי שטחים, אישור חוכרים, אישור בעלי תשתיות.
- רק עם השלמת כל המפורט לעיל יקבל הקבלן תעודת גמר.

## **4.2 עבודות עפר:**

### **4.2.1 חפירה / חציבה תעלת צנרת:**

בכל מקום בו מוגדר המונח חפירה הכוונה הינה לחפירה ו/או חציבה בכל סוג של קרקע. זיהוי וסימון מקדים של כל התשתיות התת-קרקעיות יאפשר שימוש בציוד מכני לביצוע עבודות החפירה / חציבה עבור הטמנת צנרת הדלק החדשה ו/או פרוק תשתית קיימת במרווח בטחון.

החפירה של תעלות להנחת צנרת הדלק ו/או השרוולים תבצע במקביל לקו בלבד ותבוצע בהתאם למצוין בתוכניות. רוחב תחתית החפירה יהיה שווה לקוטר צינור הדלק או השרוול

בתוספת של 80 ס"מ לפחות מכל צד של הצינור. תחתית התעלה תהיה ישרה וחלקה וחופשיה מכל עצמים זרים, גושים, עצמים קשים וכדומה.

שיפוע דפנות התעלה יהיה בהתאם להוראות משרד העבודה, וסוג הקרקע, יבטיח יציבות דפנות התעלה ויאפשר עבודה בטוחה בתעלה. הקבלן יבצע כל 30 מטר לפחות פתח כניסה / יציאה ניצב לתוואי מהתעלה. הפירת הפתח תבוצע בשיפוע מתון ותאפשר כניסה / יציאה נוחה של עובדים או סולם מילוט. בהתאם להוראות המפקח יתקין הקבלן סולמות מילוט בתעלה. לא תשלום כל תוספת בגין ביצוע עבודות המפורטות לעיל, על הקבלן לכלול עלויות אלו במחירי היחידה השונים בהם נקב.

החומר החפור יישפך בצד התעלה באופן שלא יפריע לביצוע התקין של העבודות ולא התמוטטות חזרה לתוך התעלה. עודפי חפירה יסולקו לאתר שפך מאושר על ידי הרשויות המוסמכות. פיזור עודפים, במידה ויאושר מראש על ידי המפקח, יבוצע באופן שיאפשר המשך הניקוז של השטח בו הינו מפורז. המפקח ראשי להורות לקבלן להעביר עודפי חפירה לכל מקום בתחום של חמישה קילומטר מאתר העבודה ללא כל תמורה נוספת בגין פעילות זו. בנוסף, במידת הצורך, ובהתאם להנחיות המפקח, יבוצע אחסון זמני של חומר מילוי במקומות שיקבעו על ידי המפקח לצורך מילוי, מבלי שהנחיה זו תהווה עילה לתביעה לתשלום על ידי הקבלן

במקרה בו התגלה זיהום דלק קרקע יש לדווח מיד למפקח העבדה אשר יתעד הזיהום ביומני העבודה ובצילומים. מידע על הזיהום יעובר למזמין והוא יחליט על שיטת הטיפול בקרקע

#### **4.2.2 עבודות בקרת קווי דלק, קווי מים, כבלי חשמל ותשתיות תת-קרקעיות אחרות:**

מיקום הצינורות, הכבלים והמכשולים הטמונים האחרים, הרשום בתוכניות, הינו **משוער**. העבודות יבוצעו לאחר תאום מראש, קבלת היתרים בכתב לביצוע העבודות ובנוכחות מפקחים מטעם בעלי הקווים, הכבלים והמתקנים הנ"ל והרשויות השונות. הקבלן ינקוט בכל האמצעים הדרושים למניעת חשיפתם או התערעורתם של קווים וכבלים קיימים, כאשר יחפור בקרבתם ובמקביל אליהם אין לבצע עבודות חפירה באמצעות כלים במרחק קטן מ- 0.4 מ' מדופן קו דלק, קו מים או כבל תקשורת הקיימים בשטח וגם זאת רק לאחר גישוש ואיתור מקדים של התשתית. גישוש לאיתור וסימון תשתיות אלו יש לבצע בעבודת ידיים ו/או באמצעות שאיבת עפר. החפירות יבוצעו בתוואי המשוער של צנרת דלק, קווי מים, כבלי תקשורת, כבלי חשמל וכו', כדי לוודא ולסמן את המיקום ואת העומקים המדויקים

על הקבלן לחקור ולוודא את טיבם ומיקומם של אותם המתקנים, לנהוג במירב הזהירות בשעת ביצוע העבודות, להודיע ולהזהיר את קבלני המשנה שלו, את כל האנשים המועסקים על ידו או עבורו באתר, על הסיכון שבדבר.

הקבלן ינקוט, על חשבונו, בכל האמצעים הדרושים לשם מניעת כל אובדן או נזק לכל דבר מהדברים המנויים לעיל, ויישא בהוצאות בגין כל הפסד או נזק, אף אם נקט בכל אמצעים שהם.

הקבלן אחראי לבטיחות העבודה והעובדים ולנקיטת כל אמצעי הזהירות הדרושים למניעת תאונות עבודה, לרבות תאונות הקשורות בעבודות חפירה, הנחת קווי צינורות, הובלה, חומרים, התקנת ציוד, הפעלת ציוד כבד וכו'. הקבלן ינקוט בכל אמצעי הזהירות לאבטחת רכוש וחיי אדם באתר או בסביבתו בעת ביצוע העבודות, ויקפיד על קיום כל תקנות והוראות משרד העבודה בעניינים אלה. הקבלן יידפן קירות החפירות, יתקין תמיכות, פיגומים, סולמות, מעקות, גשרים, גדרות זמניות, מחסומים, אורות ושלטי אזהרה כנדרש (כדי להזהיר מתאונות העלולות להיגרם בשל המצאות חפירות). מיד עם סיום העבודה בכל חלק של האתר, חייב הקבלן למלא את כל הבורות והחפירות, ליישר את ערמות העפר ולסלק את כל המכשולים שנשארו באתר כתוצאה מהעבודה.

הקבלן יהיה אחראי יחיד לכל נזק שייגרם לרכוש או לחיי אדם עקב אי-נקיטת אמצעי זהירות כנדרש.

הקבלן ישמור בקפדנות מלאה על ההנחיות לעבודות באש ולעבודות שבמהלכן עלולים להיווצר ניצוצות.

הקבלן ימנה צוות מעובדיו לטיפול באירועי חירום כמפורט:

צוות זה ישמש במקום כחוליה לכבוי אשר (לחיימה באש). צוות זה יעבור תדריך ותרגולת. צוותים אלו יתורגלו קודם תחילת העבודות בהתאם לנוהלי חירום של המזמין.

קווי הדלק הקיימים, עליהם יש לבצע העבודות, ימסרו לקבלן לביצוע העבודות לתקופות זמן מוגבלות וקבועות מראש, ולפי סדר מותאם לדרישות התפעול של הקו. על הקבלן לבצע את עבודות ההכנה, לרכז כוח אדם וציוד ולנקוט בכל פעולה דרושה על מנת לעמוד בקפדנות בלוח הזמנים אשר ייקבע להחזרת הקו לתפעול סדיר לאחר ביצוע העבודות עליו. מיד עם תחילת עבודתו יכין הקבלן לוח הזמנים לעבודה ויפרט הפעולות וכוח האדם אשר ירכזו לשם השלמת העבודה למועד הנדרש.

יחד עם זאת מודגש כי עלולים להיווצר עיכובי זמן בין לוח הזמנים אשר הגיש הקבלן לביצוע בשטח כתוצאה מדרשיות תפעוליות של המזמין. על הקבלן לעדכן לוח הזמנים בכל שלב של העבודה בהתאם. עיכובים אלו לא יהיו סיבה לכל שינוי או דרישת תוספת שכר.

הקבלן אינו רשאי להתחיל בביצוע עבודות באש גלויה, אלא אם קיבל אישור בכתב לעבודה באש מהמפקח ביומן העבודה. יש לקבל או לחדש את האישור הנ"ל מידי יום ביומו.

#### 4.2.3 ניקוז מים ושמירת התעלה ביבש:

הקבלן יגן על החפירה מפני חדירת מי נגר עיליים או תת-קרקעיים מכל מקור שהוא. במידע וחדרו מים לחפירה על הקבלן לסלק המים ולהחליף הקרקע הבוצית בתחתית החפירה בקרקע יבשה לפני המשך העבודות. במידה וקימת חדירה של מי תהום לחפירה על הקבלן לשאוב ולסלק המים מהתעלה בכל דרך אפשרית. לא תשלום כל תוספת לקבלן עבור עבודות השמירה על החפירה במצב יבש

#### 4.2.4 מילוי חוזר:

לאחר גמר עבודות התקנת הצנרת, השרוול וחיבור קו הדלק ולאחר אישור המפקח יבצעו עבודות מילוי חוזר של התעלות והחפירות כדלקמן:

(1) תחתית החפירה תרופד בחול אינרטי בגובה של 20 ס"מ ותהודק לפני הורדת הצינור והתקנתו על תחתית החפירה.

(2) לאחר הורדת הצינור לתחתית החפירה יכוסה הצינור בחול כנ"ל עד גובה של 40 ס"מ מעל קדקוד הצינור לפחות. החול יהודק בשכבות של 20 ס"מ לאחר הידוק. הידוק החול יבוצע באמצעות הצפה במים ורטוט באמצעות מחטים וברציונליים.

(3) מעל מפלס זה ועד רום קרקע טבעית תוחזר קרקע מקומית מנופה לגודל מקסימאלי של 1 ס"מ, מהודקת בשכבות של 20 ס"מ לצפיפות של 98% מוד א.א.ש.ו. ההידוק יעשה בכלים ללא ויברציה באמצעות כלי הידוק קטנים.

#### 4.2.5 קידוח מכון

##### 4.2.5.1 כללי:

- תכולת העבודה כוללת ליווי של מהנדס/יועץ קרקע מוסמך ועל הקלן לכלול עלות העסקת היועץ בהצעתו לביצוע העבודה. העלות לא תשולם בנפרד.
- מכונת הקידוח, תתאים לסוג הקרקע, ואורך הקידוח הנדרש.
- השימוש במכונה כולל כל ציוד ואביזרי העזר הנדרשים כגון אך לא מוגבל: ראשי קדוח מכל סוג עבור כל טייב קרקע, ראש משיכה, כבלים, אביזרי איכון, תושבת צנרת, ציוד משיכה, גלגלות וכיו"ב
- העלות העבודה כוללת עלויות כל עבודות העזר הנדרשות כגון בורות גישה, תעלות ניקוז חומר מילוי בנטוניט וכל ציוד ועבודות עזר אחרות נדרשות.

#### 4.2.5.2 אופן ביצוע:

- סימון של ציר הקידוח
- הגשה ואישור של תהליך הקידוח הכולל: סוג המכונה, כוחות משיכה האפשריים, כוחות משיכה נדרשים, ממדי בורות גישה ותעלות ניקוז בנטוניט, מיקום העמדת כלים, בקרת מיקום של ראש מקדח, שיטת הקידוח, קוטר קידוח מקדים ראשוני שיטת המיפוי ובקרת מיקום של ראש הקידוח (עומק ומיקום).
- הקבלן יקבל תוכנית מצב קיים ומתוכן בפורמט DWG, על הקבלן להגיש תוכנית של חתך הקידוח – עקומת העבודה.
- סימון של נקודת הכניסה
- חפירה של בורות גישה
- חפירה של תעלות סילוק/ הרחקה של בנטוניט.
- סימון של נקודות מפלס צינור נדרשות להתחרות.
- ביצוע קידוח מוביל קוטר קטן.
- ביצוע של הגדלת קוטר הקידוח.
- התקנה של בנטוניט
- משיכה של הצינור לקידוח.
- כל עבודות העזר הנדרשות: שטחי התארגנות, קו הזנת מים, פינוי בנטוניט,

#### 4.2.5.3 ציוד עזר:

תכולת העבודה כוללת אספקה והתקנה של כל ציוד העזר הנדרש כגון אך לא מוגבל: תמיכות זמניות, גלגלות, סטופרים, ציוד משיכה, כבלים, יתדות, מכלי בנטוניט, צנרת בנטוניט, משאבות, צנרת בנטוניט, חבקים, ציוד מחזור סינון ושימוש מחדש של תערובת הצמנט וכיו"ב.

עלות כל אספקה ושימוש בציוד זה יכלול הקבלן בעלות עבודות הקידוח.

#### 4.2.5.4 סטיות מתוואי התקנה מתוכנן:

סטייה מצטברת בקצה הקידוח: עד 50 ס"מ לסטייה אופקית או אנכית. (אך לא מצטברת) סטייה מקומית: עד 8 ס"מ ביחס לציר קידוח מתוכנן.

על הקבלן לבצע ניטור של מיקום ראש המקדח כל 10 מטרים (מיקום ומפלס ולהציג הנתונים ע"ג תוכנית תנוחה וחתך ביחס לציר התכנון) רק לאחר אישור תקינות המידע יוכל הקבלן להתקדם בקידוח

### **4.3 עבודות צנרת:**

#### **4.3.1 צנרת הקו:**

קטע הקו החדש יורכב מצנרת אשר הינה בעלת תקן API. סוג הפלדה הינו X-52, אורך הצינורות המסופקים כ- 12 מטרים .  
הצינורות יסופקו עם עטיפה מגן כנגד שיתוך עבור קידוח אופקי מכוון עטיפה תלת שכבתית פוליפרופילן (P.P) בעובי 4 מ"מ  
הצינורות יסופקו על ידי החברה במחסן החברה.  
על הקבלן לתאם, ולהוביל הצנרת לשטח העבודה, לפרוק ולאחסן הצנרת זמנית בשטח.

#### **4.3.2 שרול ההגנה:**

הצינור הינו צינור פלדה שחורה – ללא עטיפה.  
הצינור מיוצר בהתאם לתקן ישראלי 530.  
הצינורות יסופקו עם תפר אורכי באורך של 12 מ"מ כל צינור.

#### **4.3.3 נהלים ובדיקות נדרשות:**

לפני תחילת ביצוע העבודות הצנרת על הקבלן להגיש לאישור המפקח המסמכים הבאים :

- (1) נוהל ריתוך.
- (2) תעודות הסמכת רתכים לנוהל הריתוך המוצע.
- (3) אופן של ביצוע עבודות של התקנת הצינור.
- (4) תהליך כיפוף של צנרת בקר.
- (5) אישור חברת הבדיקות ללא הרס אשר בדעת הקבלן להפעיל.
- (6) אופן ביצוע השלמת עטיפה ובדיקת.

תחילת עבודות צנרת, תתאפשר רק לאחר בדיקה ואישור המפקח של הנהלים אשר הגיש הקבלן לעיונו. כל הנהלים, הסמכות תהליך הריתוך והרתכים, בדיקות על הרס יעמדו בדרישות תקן API 1104.

#### **4.3.4 טיפול בצנרת:**

טיפול והנחת צנרת תת-קרקעית ייעשה בהתאם להוראות המפורטות להלן:

- (1) אסור בהחלט להפיל את הצינורות על קרקע או על הצינורות האחרים.
- (2) אין לגרור או לגלגל צינורות עטופים.
- (3) שינוע הצינורות יבוצע בהרמה בלבד באמצעות ברצועות או במלקחי הרמה מיוחדים אשר לא יפגעו בטייב הבידוד הקיים.
- (4) כל צינור אשר יונח על תמיכה מרופדות ויובטח כנגד גלגול.

#### 4.3.5 פריסת הצינור:

באחריות הקבלן לתאם, להרים, לשנע, להוביל, לפרוק, להניח את הצינורות באתר העבודה. כל הפעולות יבוצעו כך שלא תפגע העטיפה החיצונית של הצינור. הצינור יונח על גבי שקי חול או אדני רכבת.

פריסת הצינורות תבוצע כ- 5 מטרים לאורך תוואי המסומן. הובלת הצינורות לאורך התוואי תעשה באמצעות ציוד מתאים שיאושר על ידי המפקח. אורך צינורות יהיה כ- 12 מטר.

על הקבלן להגיש שיטת פריסת הצינורות לאישור מקדים של המפקח. מסמך זה יכלול פרוט של אורך מקטעי צינור מקסימאליים אותו מרים הקבלן ומשנע לתעלה בהתאם לסוג וכמות כלי העבודה אשר בדעתו להפעיל בשטח.

#### 4.3.6 תמיכת צנרת בצד התעלה:

הנחת צנרת לאורך התוואי תעשה ע"ג תמיכות. כל התמיכות מכל סוג יסופקו על ידי הקבלן. התמיכות יהיו ע"פ תקן API 1117. על הקבלן להתארגן בהתאם לאספקה של כמות תמיכות מספקת בתוספת "גיבוי" של כ- 20% תמיכות "רזרביות" נוספות. באם כוונת הקבלן להשתמש באדנים לתמיכת הצנרת על הקבלן לספקם באחריותו ועל חשבונו. מידות האדנים יהיו מספקים לתמיכת הצנרת ו/או השרוויל בקוטר הגדול ביותר הנדרש לביצוע העבודה. האדנים יהיו שלמים ללא שבירות או מעיכות. תמיכות הצנרת יותקנו במרווחים מספיקים לתמיכת הצנרת ללא כיפוף או עיוות. בכל פניה או כיפוף בצינור יתקין הקבלן תמיכות נוספות משני צידי הפניה. על הקבלן לספק ולהתקין תמיכות צנרת בכמות מספקת ותמורתם כלולה במחירי היחידה להנחת צנרת. לא ישולם בנפרד לקבלן עבור אספקה והתקנה של תמיכות צנרת מכל סוג ועל הקבלן לכלול עלויות אלו במחירי היחידה השונים בהם נקב בהצעתו. בכל מקרה סוג, אופן הצבה של התמיכות דורשת אישור של המפקח. בכל מקרה נדרש על הקבלן לצופף ו/או להוסיף תמיכות כנדרש ללא כל תוספת תשלום ממדי תמיכות נדרשות:

אדנים עץ מלא.

20 ס"מ.

רוחב:

גובה : 20 ס"מ  
אורך : 130 ס"מ.

#### 4.3.7 כיפוף קשתות:

הקן מיועד למעבר מולך. כל הפניות האופקיות ו/או האנכיות של הקו יבוצעו באמצעות מקטעים מצינור מכופף.

כיפוף צינור בקר יתאפשר במקטע בו רדיוס הכיפוף 40D או יותר. במקרים מיוחדים בהתאם לאישור מקדים ניתן לכופף הצינור לרדיוס של 24D. כיפוף זה יבוצע באמצעות מכונת כיפוף תעשייתית תקינה תוצרת חברה מערב אירופאית או אמריקאית בלבד על הקבלן להגיש לאישור המפקח שיטת הכיפוף בקר בו הינו מתכוון להשתמש.

בקשה לאישור זה תכלול לפחות את הפרטים הבאים: יצרן המכונה, סוג המכונה, דגם המכונה, קוטר צינור מקסימאלי אפשרי לכיפוף, רדיוס כיפוף מינימאלי אפשרי, סוגי "Backings" הנדרשים לשימוש.

התשלום בגין כיפוף בקר יעשה ע"פ סעיף הנחת צנרת ויימדד כמטר אורך צינור מונח בתעלה ללא כל תוספת. על הקבלן לכלול כל העלויות לביצוע עבודות הכיפוף הנדרשות במחירי היחידה השונים בהם נקב. העלויות כוללת אספקת כל הציוד, כ"א, חומרי העזר הנדרשים לביצועה.

קשתות בקוטר של 5D (קוטר קטן מקור של 24D) יהיו באספקת המזמין.

הקבלן יתאם, ישנע, יוביל, יניף, ויתקין הקשתות בשטח.

התשלום בגין התקנה של קשתות חרושתיות 5D או דומים באספקת המזמין, יעשה ע"פ סעיף הנחת צנרת ויימדד כמטר אורך צינור מונח בתעלה ללא כל תוספת. על הקבלן לכלול כל העלויות הנדרשות במחירי היחידה השונים בהם נקב.

התשלום בגין יצור והתקנה של קשתות ברדיוס של 24D ומעלה כלולה במחירי העבודה להתקנה של צנרת דלק כולל כל עלויות העזר, מכשור וכוח אדם הנדרש ליצור ועיבוד הקשתות ויימדדו כמטר אורך צינור מונח בתעלה ללא כל תוספת.

#### 4.3.8 התאמת צנרת:

קצוות הצינורות המיועדים לחיבור יתאמו זה לזה בדיוק נמרץ בעזרת מכשיר מסוג Tipton Pipe Clamp. ראשי ריתוך אשר יתקמטו בעת ההובלה או מפאת כל סיבה אחרת יחודשו ויובאו לצורתם העגולה המדויקת, זאת במידה והצינור אינו עם ציפוי פנימי.

התזוזה הרדיאלית של דפנות הצינור זו לגבי זו לא תעלה על 1.0 מ"מ. במקרה של תזוזה יותר גדולה יש לחלקה באופן שווה בהיקף הצינור.

מפתח השורש בין הצינורות, יהיה כזה שיבטיח חדירה מלאה ללא שריפות. המפתח יהיה בהתאם לתקן API 1104

#### **4.3.9 סתימת הצינורות בהפסקת עבודה**

בקץ כל יום עבודה ובהפסקה אחרת בעבודות יש לסתום את קצוות הקטעים המרותכים וקצוות הצינור על ידי פת בריתוך נקודתי או בצורה אחרת אשר תאושר על ידי המפקח.

#### **4.3.10 הנחת צנרת בתעלה:**

על הקבלן להציג לאישור של המפקח את ציוד מכשור ההרמה אשר בדעתו להשתמש. על הקבלן להציג תוכנית של אופן הרמת צנרת ומקטעי הקו תואמת את סוג וכמות הציוד אשר קיים בשטח. כל אביזרי ההרמה יבדקו על ידי בודק מוסמך, על הקבלן להציג אישורים אלו למפקח. הורדת הקו לתעלה תתבצע באישור המפקח בלבד. התשלום עבור הרמה / הורדה של הקו כלולה במחירי היחידה לטיפול והנחת צינור ולא תשלום בנפרד. טרם תחילת העבודה על הקבלן לנקות התעלה מעצמים זרים, פסולת וכדומה.

#### **4.3.11 חיתוך בקר:**

סעיף זה מתייחס לחיתוך של צינור "חיי". צינור חיי הינו צינור אשר אין ניתן לבצע עבורו חיתוך בלהבה או כתוצאה ממגבלות בטיחות ו/או אילוצים טכניים או סביבתיים אחרים. חיתוך צינור יעשה באמצעות מכשיר חיתוך ייעודי תקני בקוטר המתאים. על הקבלן להצטייד לפחות בשני כלי חיתוך מתאימים ובמספר סכני חיתוך רזרביים. חיתוך של צינור בקוטר גדול יעשה באמצעות מכונת חיתוך ייעודית אשר תסופק על ידי המזמין. עבודות החיתוך בקר באמצעות מכונת חיתוך תבוצע על ידי צוות בעל ניסיון מוכח בפעילות כדוגמת זו. על הקבלן לגשר בין שני צידי הקו אשר מיועד לחיתוך בקר באמצעות כבל מבודד 50 ממ"ר לפחות, תקני מאושר על ידי חשמלאי.

#### **4.3.12 חיתוך צינור טרומי:**

חיתוכים ישירים יהיו במיזר ניצב לציר הצינור. חיתוכים אלכסוניים יעשו לפי הזווית הדרושה, באופן ששפת החתוך תהיה במישור אחד. החיתוכים יבוצעו במכשיר חתוך מכאני

או באופן ידני בעזרת מכשיר כיוון. אזור החיתוך ינוקה בהשחזה עד לקבלת פני מתכת נקיים.

#### 4.3.13 עבודה על צנרת המכילה נוזלים או גזים דליקים:

- (1) עבודה בקווי צנרת מתקנים המכילים נוזלים וגזים דליקים, ובקרבתם של צינורות ומתקנים כאלה, תבוצע בידי עובדים בעלי ניסיון בעבודה מסוג זה.
- (2) עבודה "חמה" תבוצע תחת השגחתו של מנהל עבודה מוסמך ומנוסה אשר יהיה נוכח במקום ביצוע העבודה ובנוכחות של מפקח העבודה.  
רק מספר מצומצם של עובדים הדרושים לביצוע העבודה יורשה להימצא במקום בעת ביצוע עבודה חמה.  
אנשים אלו כוללים:  
עובדי קבלן מנוסים. החרכים.  
מנהל עבודה.  
מפקח המזמין  
סייר, נציג יחידת הקווים של החברה אשר תפקידו לשמור על קשר עם מחלקת התפעול.
- (3) תיאסר הגישה לאנשים שאינם מועסקים באופן ישיר בעבודה "חמה" ברדיוס של 20 מטר מהמקום בו נעשית עבודה כזו.
- (4) במקום בו נעשית עבודה "חמה" יוכנו דרכי המלטות פנויות ובטיחות, סולמות וכד'.  
(5) החפירות יהיו במידות המאפשרות עבודה נוחה ויובטחו על ידי שיפועים, דיפון וכדומה כנגד מפולת. יש לאפשר כניסה ויציאה נוחות לתוך החפירה או התעלה באמצעות סולמות או משטחי עזר מיוחדים.
- (6) החומר שנחפר יושם מחוץ לשטח המאותר.
- (7) אין להשאיר בחפירה אדמה ספוגה בדלק.
- (8) כדי למנוע הצטברות לחץ בצנרת יסודרו נקודות אוורור בנות שטח חתך מספיק משני צידי המקום בו נעשית עבודה "חמה".
- (9) המגופים המפרידים או קטעי הצינורות שעליהם עומדים לבצע עבודה "חמה" יסגרו עד לאטימה מוחלטת (100%). סגירה זו תיבדק לפני התחלת העבודה "החמה".
- (10) רכב וציוד מכאני הפולט ניצוצות יוכנס לשטח המאותר או לקרבתו רק לאחר שנקטו אמצעי זהירות להגנה מתאימים למניעת התלקחות. על הקבלן להתקין על המפלט קולטי ניצוצות מותאמים ואמינים.  
רכב וציוד מכני מיותר יורחקו מהשטח המאותר.
- (11) בעת עבודה בחיבור ה"חי" ימצאו במקום ויהיו במצב כוננות אמצעי כיבוי אשר יכללו לפחות:

- מיכל אחד של אבקת כבוי אש בקיבולת 250 ליטר ועוד שני מכלים בני 50 ליטר כל אחד.
  - אמצעי עזרה ראשונה לרבות אלונקה.
  - כל הוראות שיינתנו על ידי האחראי לבטיחות יבוצעו במידית ללא כל השהייה וויכוח.
- (12) העבודות החיבור "חיי" תעשה בהמשך אחד וללא הפסקות, אלא עם תנאי התפעול או תנאים אחרים שאינם תלויים בקבלן יחייבו הפסקות הקבלן יהיה חייב לתגבר הצוותים, להוסיף ציוד, לעבוד בלילות ולעשות כל פעולה שהתנאים יחייבו כדי להשלים את העבודה בזמן המוקצב. עם זאת ובהמשך לאמור לעיל, לא יועסקו עובדים בשטח המאותר אלא לתקופות זמן קצובות, שאינן גורמות לעייפות פיזית או נפשית.
- (13) החיתוכים בצינורות בהם זורם דלק או גז יעשו אך ורק ב"קר" בכלי מכני ללא מגע של אש וללא יצור של ניצוצות.
- (14) מדידת ריכוז אדי דלק תעשה באופן רצוף ובאמצעות מכשיר למדידת אדים. ריכוז האדים ייבדק בשטח המאותר, בפתח הצינור שמרתכים אליו באש גלויה ובפתחי האוורור.
- (15) סתימות נגד דליפות גזים יבוצעו בהתאם לדרישות תקן API 2209  
API Publication: Pipe Plugging Practice.
- (16) הרתך אשר יבצע המחזור הראשון של הריתוך (מחזור השורש) יהיה לבוש ומוגן בבגד מגן מאסבסט או שווה ערך.
- (17) תיאסר הגישה לאנשים מול פתח(י) – הצנרת עליה מבצעים עבודה "חמה".
- (18) נתגלו דליפות או פגם כשלהו באטימות הסתימות או תקלה בטיחותית כלשהי בביצוע העבודה, תופסק מיד כל עבודת הריתוך, חיתוך, ליטוש, מנועי רכב וציוד מכני וכיו"ב. חידוש העבודה יורשה רק לאחר תיקון מקור התקלה, ובאישור של האחראי לבטיחות והמפקח.
- (19) כאשר החיבורים נעשים באמצעות אביזרים מיוחדים, כגון טי מפוצל (split tee), מחבר לריתוך (weld + end) אוכף (Saddle) וכיו"ב, יש להקפיד כי העבודות יבוצעו בהתאם לדרישות יצרן האביזרים ודרישות ספק הציוד אשר מצורפים כנספח למפרט זה. על הקבלן לעיין לקרוא ולהבין היטב את דרישות הביצוע כמו כן את דרישות הבטיחות קודם תחילת עבודתו.
- במיוחד יש להקפיד את סגירת האביזרים במומנטים הנדרשים כפונקציה של עובי דופן צינור קיים הנמדד פיזית בשטח. בנוסף על הקבלן להקפיד על קיום תהליך הזרמה נכון לביצוע עבודות ריתוך האביזר המיוחד. לחץ העבודה בשום אופן לא יעלה על לחץ עבודה מקסימאלי אפשרי בהתאם להוראות מפרט הביצוע כפונקציה של אופן עיגון הצינור (צינור מאוגן / צינור חופשי). הספיקה המתקבלת צריכה להתאים לפחות

לספיקת המינימום הנדרשת לביצוע עבודות הריתוך כפי המפורטת במסמכי יצרן האביזר.

לביצוע העבודה נרכש מחבר עיגון מיוחד מסוג clamp + ring על הקבלן לחבר ולעגן קטעי הצנרת בעזרת מחבר זה קודם חידוש הזרמה וריתוך האביזר. על הקבלן להכין נוהל עבודה מסודר לאופן ביצוע ההתחברות הכולל לפחות כל הפרמטרים הנדונים לעיל בנוסף התייחסות למקרים ותגובות הכוללת התייחסות לתקלות אשר עלולות להתרחש ואופן הטיפול בהם. השמירה כי ההזרמה והלחץ המתאים קיימים בעת עשיית הריתוך, יעשו ע"י מכשירי מדידה מתאימים ובעזרת קשר אלחוטי תקין עם המפעילים של המתקן. כל ניתוק של קשר עם המפעילים יש להודיע במידית. לפני תחילת עבודות הריתוך על מחבר W+E יש להכין חיבור חשמלי בין שני הקטעים על מנת למנוע ניצוצות.

(20) כל הבדיקות וכן כל עבודות הגמר, היינו" תיקוני הציפוי החיצוני, כיסוי החפירות, ניקוי וצביעת צנרת העל קרקעית, ניקוי וסידור השטח, החזרת משטחים סלולים וגדרות לקדמותם וכיו"ב ייעשו מיד לאחר גמר ביצוע החיבורים ה"חיים", תוך זהירות מרבית בהתחשב במתקנים "החיים" הקיימים.

#### 4.3.14 עבודות הריתוך ובדיקותם:

- (1) כל עבודות הריתוך, חיתוך הצנרת, הכנת מדרים, התאמה, תהליכי ריתוך, הסמכת רתכים ניקוי בין מחזורים, נוהלי ריתוך, אישורי רתכים, תיקוני פגמים וכיו"ב יבוצעו בהתאם למפורט בתקן ASME B 31.4 וכן תקן API 1104. לשם ביצוע העבודות על הקבלן לפעול כדלקמן:
  - לבדוק שלמות הצינור ו/או אביזר הצנרת.
  - לנקות היטב את הצינור והאביזרים. יש להקפיד כי קצוות הצינור המיועדים לריתוך יהיו חופשיים מכל עקבות של שמן, גריז או לכלוך אחר.
  - במידה והתגלה הפרש בעובי בין שני קצוות הצנרת המיועדת לריתוך או בין הצינור לאביזר או המגוף אשר עלול לפסול צילום רדיוגרפיה, הקבלן יבצע השחזה / חריטה מתאימה. עבודה זו לא תשולם בנפרד ועל הקבלן לכלול עלויות אלו במידה ויהיו בעלות מחיר היחידה אשר נקב לעבודות הריתוך השונות.
  - ביצוע עבודות הריתוך יבוצעו רק לאחר אישור ממונה הבטיחות של החברה.
- (2) אלקטרודות הריתוך צריכות להתאים לדרישות ההוצאה האחרונה של התקן האמריקאי AWS SFA-5.1 עבור ריתוך של שורש ארגון.
- (3) הצינורות ירותכו בהתאם לנוהל הריתוך אשר יאושר מראש על ידי המפקח.

- (4) על הקבלן להגיש ולאשר תהליך הריתוך כמו כן להגיש לאשר הסמכת הרתכים בתהליך.
- (5) שורש הריתוך יבוצע בהליך ריתוך TIG – ריתוך בארגון.  
מילוי וכיסוי של התפר תבוצע בליך ריתוך SMAW באלקטרודה מסוג 7018.
- (6) עבודות ריתוך מחברים מיוחדים תבוצע באלקטרודה מסוג 7018.
- (7) הטיפול ואחסון האלקטרודות יבוצעו בהתאם להוראות היצרן. על הקבלן לכלול עלויות אלו במחירי היחידה לריתוך בהם נקב.
- (8) בדיקות ריתוכים:
- ראשי ריתוך מסוג BW אשר ימצאו בתחום שרוול מגן או בקידוח אופקי מכוון יבחנו בבחינה של רדיוגרפיה (RT) בשיעור של 100%.
  - ראשי ריתוך מסוג BW אשר אינם בתחום השרוול יבחנו בשיעור של 100% בבחינה של רדיוגרפיה (RT) – המפקח ראשי לצמצם שיעור בחינה זו או להמיר שיטת הבדיקה הזו בשיטה אחרת
  - ריתוך מסוג FM עבור מחבר Plidco יבחנו בבחינה של חלקיקים מגנטים (MT) בשיעור של 100% כולל אזורי ריתוך הברגים מכל סוג.
- (9) תהליכי הריתוך, מפרטי הריתוך, בחינות הרתכים, בדיקות הדגמים, אישור סופי של תהליכי הריתוך והרתכים יבצעו ע"פ התקנים שמפורטים לעיל, באמצעות מעבדה מוסמכת, בוחן ריתוך מוסמך ובכפוף לאישור הסופי של המפקח.
- (10) על הקבלן להגיש כל האישורים הנדרשים לכל סוג ריתוך.
- (11) המפקח ראשי לשחרר ממבחן הסמכה בעלי תעודת הסמכה בהתאם לתקנים הנ"ל אשר עבדו במשך שנה האחרונה ברציפות בעבודות ריתוך דומות.
- (12) תעודות הסמכה הנדרשות תהינה מאחת המוסדות הבאים: מכון התקנים, טכניון – מכון טכנולוגי לישראל, חברת החשמל לישראל, בתי זיקוק לנפט בע"מ, מפקחי ריתוך מוסמכים CWI
- (13) הרתכים יצוידו בבגדי עבודה ומגן מתאימים אשר יסופקו על ידי הקבלן ועל חשבוננו.

#### 4.3.15 מבחני לחץ:

- (1) כללי:
- כל מערכות הצינורות החדשים והמוגדרים בשרטוטים או במפרט או בכתב הכמויות יעברו מבחן לחץ הידרוסטטי במים בהתאם להוראות המהנדס בלבד ללחץ של 125 בר או בהתאם להחלטת המפקח.
- משך הבדיקה 24 שעות.
- כל העבודות הכרוכות בביצוע מבחן הלחץ וכן כל עבודות העזר הנדרשות - למשל אספקת מים - כלולות בעלות העבודה הכוללת ולא ימדדו בנפרד. על הקבלן לכלול

עלויות אלו במחירי היחידה השונים בהם נקב בהצעתו, אלה עם כן מפורטת פעולת בדיקה של הצנרת, באופן מפורש בכתב הכמויות לעבודה והקבלן נדרש להגיש הצעת מחיר.

## (2) תהליך בדיקת הלחץ:

- לא יוחל במילוי מים אלא לאחר מתן אישור המהנדס. הבדיקה תבוצע רק לאחר גמר והשלמת כל עבודות הריתוך וההתקנה של מקטעי הצנרת הנכללים במקטע העבודות אשר בו תבוצע בדיקת הלחץ.
- לאחר קבלת אישור המהנדס יעשה מילוי של הקו, מהצד הנמוך לצד הגבוה של הקו.
- בדיקת הלחץ כוללת מדידה רציפה של הלחץ והטמפרטורה בקו באמצעות מדידים רושמים.
- הקו ימולא בהדרגה ובאיטיות כדי למנוע הלם ורעידות של הצינורות וכדי לאפשר יציאת כל האוויר מהצינורות. קצב עילית לחץ נדרש כ 2 בר לדקה.
- במקרה ויתגלו דליפות באוגנים, באטמי האביזרים, במידה ויידרש תיקון, ריתוך כלשהו, יש לרוקן את הקו לפני ביצוע התיקון.
- מדידת הלחץ תבוצע בשני קצוות הקו.
- המדידה תבוצע על ידי מדי לחץ וטמפרטורה מכוילים. הכיול יבוצע על ידי מעבדה מאושרת. תאריך הכיול של מדי הלחץ והטמפרטורה תהיה עד שבוע ממועד ביצוע בדיקת הלחץ.
- לאחר שהקו עמד מלא במים ללא דליפות, הלחץ יועלה בהדרגה עד לחץ  $2/3$  מלחץ הבדיקה בחלק הנמוך של הקו. לחץ זה יש לשמור למשך 30 דקות וא"כ לשחרר הלחץ עד לחץ של 10 בר. יש לחזור על הפעולה פעם נוספת. אח"כ יש להמשיך לעלות את הלחץ בקו בקצב של כ- 1 בר לדקה לחץ של 125 בר בחלק הנמוך של הקו למשך 24 שעות.
- הקו יישאר תחת לחץ למשך זמן הבדיקה אך לא פחות מ- 24 שעות לפחות לקו מכוסה.
- על הקבלן להתקין פורק לחץ אשר יכויל מעט מעל לחץ הבחינה על מנת למנוע עליה בלתי רצונית של לחץ הבדיקה עקב עליה של הטמפרטורה.
- הלחץ והטמפרטורה ירשמו באופן רציף. אם במשך זמן הבדיקה לא תהיה כל ירידה בלחץ שאפשר ליחסה לדליפות, ייחשב הקו כעומד בבדיקות הלחץ. אם ירד הלחץ שלא עקב שינוי טמפרטורה ו/או יאותרו דליפות ה"זעות" יש לרוקן הקו לתקן הפגמים ולבדוק הקו מחדש עד אשר יעמוד בבדיקות הלחץ.

## (3) סיום הבדיקה:

בגמר בדיקת הלחץ על הקבלן לרוקן המים למקום ניקוז בהתאם להוראת המהנדס ולפתוח כל הפתחים אשר נסגרו לצורך ביצוע המבחן. כמו כן יש להוריד כל החסמים שהורכבו ולסגור כל פתחי האוויר, הכל בהתאם לשרטוטים והוראות המפקח. לאחר סיום בדיקת הלחץ על הקבלן למסור הקו נקי ויבש מוכן לשימוש. קצב ריקון הלחץ בקו לא יעלה על 5 בר לדקה. לאחר השלמת הבדיקה לא יורשו כל ריתוכים בקו כולל ריתוכים חיצוניים. כל ריתוך או חיבור בקו יחייב הקבלן בביצוע בדיקת לחץ חוזרת.

#### **4.3.16 העברה של מוליכים בקו הדלק - שטיפה וייבוש של הקו:**

בגמר מבחן הלחץ ירוקנו המים מהקו, תהליך זה יהיה מבוקר אופן הביצוע יהיה כדלקמן:

- (1) שחרור לחץ בחלק העליון של הקו.
- (2) ניקוז יעשה עד למצב שהנפח המפונה בחלק העליון של הקו יאפשר הכנסת מולך בקצב של 5 בר/דקה מקסימום.
- (3) העברת מוליכים בקו לניקוז ושטיפה:
  - מולך ראשון מולך מברשות לניקוי הקו באמצעות אויר.
  - עבור מבחן לחץ - מולך מברשות להוצאת אוויר בעת מילוי מים.
  - העברה של מספר פעמים של מולך צלחות להוצאת המים לאחר גמר מבחן לחץ.
- (4) לאחר הכנסת מולך בחלק העליון של הקו המשך ריקון הקו יעשה על ידי הנעת המולך באמצעות אוויר דחוס כאשר מותקנים משני צידי הקו אביזרים לשילוח וקליטת מולך.
- (5) קליטת המולך ספוג בקצה התחתון של הקו.
- (6) המים מביצוע טסט לחץ חשודים כמזוהמים על הקבלן להיערך לפינוי המים למקום פינוי מים מורשה.

#### **4.3.17 עטיפת צנרת :**

- עם גמר עבודות הנחת הצנרת, בצוע מוצלח של מבחן הלחץ, נישוף הקווים יתקן הקבלן את כל הפגמים בציפוי החיצוני של הצינור, כמו כן ישלים הקבלן את הציפוי סביב ריתוכי ראשים ואביזרי צנרת.
- התיקונים הנ"ל יבדקו על ידי הקבלן באמצעות מכשיר בדיקת עטיפה תיקני. בגין השלמת עטיפה סביב ראשי ריתוך, אביזרי צנרת לא ישולם בנפרד. על הקבלן לכלול עלויות אלו במחירי היחידה השונים בהם נקב בעבודתו.
- צינורות עטפים בסרטי פוליאאתילן טיב העטיפה בהתאם לתקן AWWA C-209-84
  - צינורות עטופים בעטיפת טריו שחילה טיב עטיפה בהתאם לתקן DIN 30670

- צינורות עטופים פוליפרופילן (PP) טייב עטיפה בהתאם לתקן 30678DIN
- בדיקות טייב עטיפה תבוצע באמצעות מכשיר מסוג holiday-detector. מתח הדביקה הנדרש הינו: 10,000 וולט לעטיפת פוליאתיילן, 16,000 וולט לעטיפת טריו ו-20,000 וולט לעטיפת פוליפרופילן.
- מקטעי צנרת קיימת אשר נדרשים לביצוע עבודות תיקון עטיפה העבודה תבוצע באמצעות סרטי פוליאתיילן.
- קודם ביצוע העבודה יש להסיר שכבת עטיפה קיימת.
- לבצע ניקוי אברסיבי עד דרגה של SA-2.5.
- יישום שכבת פריימר
- התקנה של סרטי פוליאתיילן פנימי וחיצוני S-20 ו-R-20 בחפיפה.
- ממשקי חיבור של עטיפת פוליפרופילן לעטיפה פוליאתיילן יבוצעו כדלקמן:
- התקנה שלח טבעת מקשרת מחומר מסוג S-1113 Filler mastic בממשק החיבור.
- לחמם הצינור והטבעת המקשרת.
- התקנה של שרוול מתכווץ בחום HTLP-60

#### 4.3.18 מילוי קו רזרבי בחנקן:

לאחר גמר שטיפה של קו רזרבי יש לרתך ולאטום קצה הקו באמצעות לוחות פלדה או כיפות תקניות.

מילוי הקו בחנקן יבוצע באמצעות בלון חנקן ומערכת וויסות תקנית. העבודות יבוצעו באמצעות גורם מיומן בביצוע עבודות ממין אלו. מילוי הקו בחנקן תבוצע ללחץ של 1 בר. על הקבלן לספק ולהתקין שוחות גישה בשני קצוות השרוול הרזרבי כן צנרת פלדה, שעון לחץ, מגופי חיוץ לשם מילוי ואינדיקציה של לחץ החנקן בקו.

את שעון הלחץ יש להתקין מתחת לפתח השוחה לאחר הרמת המכסה לשם ביצוע בדיקות תקופתיות של לחץ החנקן בצינור הרזרבי.

#### 4.3.19 התחברות וניקוז קווים ו/או מערכות קיימות:

התחברות לשם ניקוז מערכות צנרת קיימת תבוצע על ידי הקבלן לאחר גמר ביצוע בדיקות לחץ, שטיפה ויבוש הצינור.

ההתחברות תבוצע בתיאום מלא עם המהנדס המפקח.

(1) חדירה לקווים חיים תבוצע באמצעות מכשיר Hot Tapping:

עבודות חדירה זו לניקוז תכולת הקווים תבוצע על ידי הקבלן, ועל חשבונו כולל כל עלויות העזר, ציוד, מכשירים וכוח האדם הנדרש.

על הקבלן להרכיב ו/או לספק ולהרכיב כל הציוד הנדרש לביצוע העבודה בהתאם לדרישות המהנדס, המפרט והמצוין בכתב הכמויות.

עבודות החדירה תבוצענה על צינור תפעולי באמצעות מחבר מסוג Plidco Split Sleeve הכוללת הסתעפות ניקוז מובנת מתוברגת ו/או באמצעות ריתוך של רתכן ע"ג צינור הדלק הראשי בעת ביצוע הליך הזרמה.

על הקבלן לבצע מדידה של עובי דופן הצינור במקום ביצוע ההתחברות קודם ביצוע פעולת התחברות כלשהיא.

מחבר Plidco Split Sleeve לשם ביצוע של עבודות התחברות יימסר לקבלן על ידי המזמין. על הקבלן לשמור על האביזרים ולהחזיר הציוד לידי המזמין עם השלמת העבודה נקי ומוכן לשימוש חוזר. במידה והקבלן פגע בתקינות האביזרים, המזמין ירכוש אביזרים חדשים ויקזז עלות הרכישה מהתשלום המגיע לקבלן.

הרכבת האביזרים תבוצע בהתאם להוראות היצרן / ספק להרכבת האביזר אשר מצורפת כנספח למפרט זה.

#### **4.3.20 השחלה של צינור בשרוול:**

- (1) לפני השחלה של הצינור בשרוול יש לבצע בדיקת טייב העטיפה על ידי מכשיר Holiday Detector
- (2) על הקבלן להקפיד על יצור השרוול ללא מדרגות ו/או בליטות פנימיות לחלל השרוול בעיקר בחלק התחתון של השרוול.
- (3) הקבלן יתקין נעלי סמך מפלסטיק. גובה נעלי הסמך לא יפחתו מ- 50 מ"מ.
- (4) נעלי הסמך יורכבו במרווחים שווים עלפי הוראות היצרן והמפורט בתוכניות.
- (5) בכל מקרה הרווח בין האלמנטים לא יהיה גדול יותר מ- 3 מטרים.
- (6) תהליך ההשחלה יבוצע על ידי כננת וכלים בעלי הספק וכוח מתאים לעומסי השחלה ומשיכה של הצינור. ההשחלה תבוצע בזהירות כדי למנוע פגיעה בנעלי הסמך. מהירות ההשחלה לא תעלה של 1.5 מטר לדקה.
- (7) בסוף כל הליך של השחלה יש להחליף שלוש יחידות נעלי סמך בקצוות השרוול באלמנטים חדשים.
- (8) בקצוות השרוול יש להתקין תשתית מהודקת של חול הכוללת מילוי מהודק בגובה של 3/4 קוטר צינור ובאורך של 6 מטרים. בהתאם להוראות המפקח יתקין הקבלן תושבת לצינור מחוץ לשרוול במידה וידרש. תושבת זו תהיה עשויה יסוד בטון מזויין או תמיכה עשויה קרקע מהודקת בשקים.
- (9) עם גמר עבודות ההתקנה יש לבדוק "חוסר מגע", "קצר חשמלי" בין השרוול לצינור עלן ידי מכשיר מגר.
- (10) קצוות השרוול יאטמו על ידי שרוול עשוי אלסטומר המותאם לקוטר הצינור והשרוול.

**כביש 3922**  
**מיגון קו תש"ן 6"**  
**מפרט הגנה קתודית**

**מפרט טכני מיוחד ורשימת תוכניות**  
**הוכן עבור אפי קגנובסקי הנדסה בע"מ**

**מס' מסמך: ETZ-607-1-1**

לעיון	R1	07.06.2019	עופר עציון	עופר עציון
תיאור	גירסא	תאריך	אישר	ערך

**עבודות הגנה קתודית - מפרט טכני מיוחד**

**תוכן עניינים**

1. כללי.
2. מסמכים ותקנים ישימים.
3. הכרת אתר העבודה.
4. תיאור העבודה.
5. פרטי העבודה.
6. רשימת חומרים.
7. רשימת מפרטי רכישה.
8. רשימת תכניות.

**נספחים**

1. מפרט רכישה - תא ייחוס קבוע.
2. טופס בדיקה בין שרוול לצינור.
3. יחידת ניטור הגנה קתודית וקצב קורוזיה .
4. קופון ER PROBE.

## 1. כללי

בפרויקט כביש 3922 מתוכננת העתקת קו תש"ן 6", מעבר מתחת לכביש 42 בקידוח אופקי ומיגון הקו מתחת למעבר כביש חקלאי. בנוסף מתוכנן קו רזרבי 6" במקביל לקטע המועתק. במערכת ההגנה קתודית יבוצעו שינויים בעקבות ההעסקה והמיגון ומערכות התשתית החוצות והמתוכננות לחצות את הקו.

- 1.1. הקו החדש המועתק יחובר לקו קיים בשני הקצוות.
- 1.2. המיגון מתחת לכביש החקלאי יתבצע על ידי י שרוול פלדה "24 במקטע באורך כ- 30 מ', לקו החדש ולשרוול הרזרבי.
- 1.3. ביצוע הקווים מתחת לכביש 42 יבוצע בקידוחים אופקיים.
- 1.4. ביצוע מעבר דרך חקלאית יעשה בחפירה פתוחה.
- 1.5. עומק קווים מתחת לדרך חקלאית - עד 5 מ' מפני הקרקע.
- 1.6. תשתיות סמוכות/ חוצות ידועות :
  - א. קווי סניקה חשמל ופרטנר על פי תכניות צנרת.
- 1.7. קבלן הגנה קתודית נדרש לפעול בהתאם לחוקי הבניה של מדינת ישראל ובהתאם לתקנים ישראלים רלוונטיים (מהדורה מעודכנת).
- 1.8. קבלן הגנה קתודית יהיה קבלן מורשה לעבודות הגנה קתודית ע"י חברת תש"ן וקצא"א ובעל נסיון של 5 שנים לפחות בעבודות הגנה קתודית..
- 1.9. קבלן הגנה קתודית יהיה אחראי לבטיחות העבודה באתר, לשמירת הציוד והחומרים ולהחזרת שטח העבודה לקדמותו.
- 1.10. בשלב ההתקנה קבלן הגנה קתודית יעבוד בתיאום עם :
  - 1.10.1. קבלן צנרת.
  - 1.10.2. מפקח מטעם תש"ן.

## 2. מסמכים ותקנים ישימים

- 2.1. תקנות הבטיחות ותקנות הבטיחות של חברות תש"ן בפרט .
- 2.2. חוק החשמל ותקנות החשמל.
- 2.3. המפרט הבין משרדי של משרדי הממשלה.
- 2.4. תקני NACE הישימים.
- 2.5. תכניות (עפ"י רשימת תכניות).

## 3. הכרת אתר העבודה

- 3.1. רואים את הקבלן כמי שסייר ובדק באופן יסודי את אתר העבודה, ראה את כל התנאים והמכשולים וערך את הצעתו בהסתמך על כך.
- 3.2. לא תתקבלנה כל תביעות הנובעות מחוסר מידע או ממידע לא נכון שקיבל הקבלן מכל מקור שהוא.

#### 4. תיאור העבודה

- עבודות הגנה קתודית כוללות :
- 4.1. אספקה והתקנת נקודות מדידה .
  - 4.2. איתור תשתיות קימות בתוואי חפירה.
  - 4.3. חפירת תעלות לכבלים.
  - 4.4. חפירות וחפירות גישוש בידיים לחשיפת צינור מים.
  - 4.5. אספקה , התקנה וחיבור כבלים לצינורות , לשרוולים ולנקודות המדידה כולל מובילים לכבלים.
  - 4.6. שילוטים וסימונים.
  - 4.7. אספקה והתקנה תאי ייחוס קבועים .
  - 4.8. אספקה והתקנה של יחידת ניטור מרחוק תוצרת מטריקור.
  - 4.9. אספקה והתקנה של מערכת ניטור מרחוק ללחץ חנקן.
  - 4.10. מדידות חשמליות של מערכת ההגנה הקתודית .
  - 4.11. הכנת תכניות AS MADE .

#### 5. פרטי העבודה.

##### 5.1. התקנת נקודות מדידה סמוך לשרוולים

- 5.1.1. נקודות מדידה יותקנו בקצה כל זוג שרוולים בחציית הדרך החקלאית וביתד 20+21 (תחילת הקו הרזרבי צד מזרח) .
- 5.1.2. נקודות מדידה תהיינה מדגם קופסא לחלוקת זרם מפוליאסטר משוריין במידות 400\*300\*200 על פי הנדרש בתכניות.
- 5.1.3. לכל נקודה מדידה יותקן שלט נירוסטה עם כיתוב בחריטה , מספר לפי יתד קו הדלק (מרחק רץ של קו). הקבלן יתאם את מספור הנקודות עם תש"ן.
- 5.1.4. יש לתאם מיקום סופי של התקנת נקודות מדידה עם מפקח העבודה מטעם תש"ן.
- 5.1.5. התיבה מיועדת להתקנת חוץ , דרגת אטימות IP65 לפחות .
- 5.1.6. התיבה תהיה צבועה על פי המפרט המיוחד של טמבור להגנה בפני UV בנוסף לצביעת יצרן התיבה. הצביעה תכלול הכנת השטח ע"י חספוס עם נייר לטש, שכבת יסוד ושכבה עליונה טמגלס .
- 5.1.7. החיבורים יהיו עם ברגי פלזו על גבי פלטת פרטינקס בעובי 5 מ"מ לפחות.
- 5.1.8. שילוט פנימי יבוצע על ידי שלט סנדוויץ בהדבקה על גבי פלטת הפרטינקס , ובנוסף כיתוב בשיטת P-TOUCH עם שרוול מתכווץ שקוף על גבי קצה הכבל.

##### 5.2. חיבור כבלי מדידה

- 5.2.1. כבלי המדידה יחוברו לצינורות הדלק, שרוולי הפלדה בשיטת PIN BRAZING או "קדוולד" .
- 5.2.2. איטום החיבור יעשה ע"י HANDYCAP תוצרת ROYSTON או שו"ע או על ידי שבלונה ומילוי חומר איטום דגם רזינקס 4 .
- 5.2.3. חתך הכבלים יהיה בהתאם לתכניות.

- 5.2.4. בתוך נקודות מדידה הכבלים יהיו מסומנים ע"י שלטי סנדביץ בקופסה ועם תווי זיהוי מפלסטיק ועליהם שרוול שקוף ע"ג הכבל.

### 5.3. התקנת תא יחוס

- 5.3.1. כל תאי היחוס בפרויקט זה יהיו מסוג Cu/CuSO<sub>4</sub> עם כבל אורגינלי מיועדים להתקנה קבועה בהתאם לסטנדרט תש"ן.
- 5.3.2. מיקום סופי להתקנת תאי יחוס יקבע על ידי נציג חברת תש"ן.
- 5.3.3. התקנת תאי היחוס תעשה בהתאם להוראות היצרן.
- 5.3.4. תא יחוס יחובר לנקודת מדידה הקרובה עם כבל אורגינלי.

### 5.4. חפירות

- 5.4.1. הקבלן יתאם את כניסתו לשטח עם נציגי תש"ן, עם קבלן הצנרת והמפקח באתר ועם חברות תשתית חוצה/סמוכה.
- 5.4.2. החפירה מבוצעת בתחום רצועת קווי הדלק. יש לוודא המצאות היתר חפירה לפני ביצוע החפירה.
- 5.4.3. לפני ביצוע החפירות יש לאתר ולסמן את כל המבנים התת קרקעיים והתשתיות התת קרקעיות הנמצאות בתוואי החפירה. בקרבת מבנים ותשתיות אלה החפירה תעשה באופן ידני בלבד ועל פי דרישות בעלי התשתית.
- 5.4.4. סימון תוואי החפירה יעשה ע"י מודד מוסמך.
- 5.4.5. במקום המיועד להתקנת תאי יחוס קבועים, בקרבת צינורות דלק וכן בקרבת תשתיות קיימות תבוצע חפירה ידנית בלבד.

### 5.5. מדידות חשמליות

- 5.6.1. במהלך העבודה הקבלן יבצע מדידות חשמליות על מנת לוודא תקינות העבודה ומערכת ההגנה הקתודית.
- 5.6.2. להל"ן המדידות שתבוצענה:
- 5.6.2.1. לאחר השחלת צינור לשרוול תבוצע בדיקה שאין מגע גלווני בין הצינור והשרוול. (מצורף טופס בדיקה בנספח 2).
- 5.6.2.2. לאחר החיבור של הצינור לקו תבוצע מדידת פוטנציילים ON/Instant OFF לצינורות לשרוולים ולצינורות חוצים/סמוכים. יש לוודא שאין מגע גלווני בין הצינורות לשרוולים גם לאחר החיבור לקו.
- 5.6.2.3. ביצוע המדידות החשמליות יעשה ע"י טכנאי/מהנדס הגנה קתודית בעל הסמכה מטעם NACE ברמה CP2 לפחות או הסמכה שוו"ע באישור תש"ן.

## 5.6 תכניות בדיעבד AS MADE

- 5.6.1. הקבלן יסמן את פרטי הביצוע בדיעבד על גבי תכניות הביצוע וכן במדיה מגנטית (AutoCAD). כל שינוי שחל בביצוע יהיה מסומן על התכניות הנ"ל אשר תוחזרנה למתכנן ולמזמין.
- 5.6.2. מיקומים ותכניות חפירה יבוצעו ע"י מודד מוסמך ויוגשו בהתאם לסטנדרטים של תשי"ן להגשת תכניות עדות.

## 6. רשימת חומרים הגנה קתודית

להלן רשימת החומרים לפרויקט.

מס"ד	תיאור	תכונות	יח'	כמות	מסופק ע"י
1	נקודת חלוקת זרם במידות 200*300*400 מ"מ		יח'	3	הקבלן
2	תא ייחוס קבוע	Cu/Cuso4	יח'	3	הקבלן
3	קיט לחיבור כבלים (PIN BRAZING או קדוולד) או אביזר L סטנדרט מקורות.		יח'	20	הקבלן
5	כבלים N2XY 25 ממ"ר		מטר	40	הקבלן
6	כבלים N2XY 10 ממ"ר		מטר	160	הקבלן
7	צינור שרשורי קוברה קוטר 50/75 מ"מ		מטר	50	הקבלן
9	סרט אזהרה פלסטי – זהירות כבל באדמה	צהוב	מטר	30	הקבלן
6	יחידת ניטור סלולרית להגנה קתודית תוצרת Metricorr דגם ICL MasterLink כולל תיבה ומצברים		יח'	1	הקבלן
7	ER PROBE למדידת קצב קורוזיה תוצרת Metricorr.		יח'	2	הקבלן
9	פנל סולארי ליחידת ניטור קצב קורוזיה תוצרת Metricorr.		יח'	1	הקבלן
7	משדר לחץ חנקן 0-2BAR כולל ברז ניתוק		יח'	1	הקבלן
9	יחידת ניטור לחץ סלולרית להעברת נתוני לחץ חנקן בצינור רזרבי.		יח'	1	הקבלן

## 7. רשימת מפרטי רכישה

8.1 תא ייחוס קבוע. (נספח 1).

### נספח 1

#### מפרט רכישה - תא ייחוס קבוע

#### Specification of underground reference electrode

Description of Item:	Permanent reference electrode for underground installation
Type:	Cu/CuSo4
Wire type:	#14
Wire Length:	50 ft.
Manufacturer:	Borin Manufacturing Inc.
Model:	SRE-007-CUY
Quantity:	3

### נספח 2

#### מפרטי ציוד בקרת הגנה קתודית (ראה מצורף)

## נספח 2

		שם הפרויקט:	
	תאריך יצירת הדוח:	מס' סידורי של הדוח:	
	שם קבלן צנרת:	תאריך ביצוע בדיקות:	
	קוטר שרוול:	שם וקוטר הצינור:	
<b>בדיקת חוסר מגע בין שרוול/צינור לפני ריתוך לקו ולפני כיסוי</b>			שם הבדיקה:
1	ביצוע המדידות לפני סגירת קצוות בין שרוול לצינור ולפני ריתוך לקו. יש לוודא שהצינור אינו נוגע באדמה.		<b>הוראות:</b>
2	ביצוע מדידות ע"י קבלן הגנה קתודית בפיקוח אחראי הגנה קתודית של המזמין או נציג מטעמו		
3	לצורך מגע יציב לצינור, על הקבלן להשתמש בכבל המחובר לצינור ( אם כבר קיים ) או להכין שטח ( להוריד עטיפה חיצונית ) על אזור דופן הצינור המיועד לחיבור כבל הגנה קתודית		
	שם הבודק בשטח:	תאריך ביצוע בדיקות:	
	תאריך כיוול המכשיר:	Fluke 177 או ש"ע	מכשירי מדידה:
NACE SP0169-2013, NACE SP0200-2014		תקני הבדיקה:	
<b>תוצאות המדידות ( התנגדות חשמלית ב-ΩM )</b>			
<b>קצה מערבי של השרוולים</b>			
צינור רזרבי – שרוול רזרבי	צינור - שרוול	<b>מדידה בין המבנים</b>	
		<b>התנגדות</b>	
<b>קצה מזרחי של השרוולים</b>			
צינור רזרבי – שרוול רזרבי	צינור - שרוול	<b>מדידה בין המבנים</b>	
		<b>התנגדות</b>	
<b>מעל 1.5 ΩM</b>		<b>תוצאה תקינה:</b>	
לצורך בדיקת חוסר מגע מספיק בדיקה בקצה אחד של השרוולים, אך על הקבלן לבצע בדיקות בשני קצוות כפי שמפורט בטופס .			<b>הערה:</b>
	<b>חתימת המפקח:</b>	<b>שם המפקח:</b>	<b>חתימת הבודק:</b>