

## נספח מס' 1

מפרט סטנדרטי סט-2

התקנת קווים, צנרת וציוד להזרמת דלק

## תוכן העניינים

דף מס'	התוכן
5	<b>פרק 1 – כללי</b>
5	1.1 היקף המפרט
5	1.2 תקנים
6	1.3 ציוד-הקמה
8	<b>פרק 2 - אספקה, הובלה, שינוע ואחסנת ציוד וחומרים</b>
8	2.1 ציוד וחומרים שבהספקת החברה
8	2.2 ציוד וחומרים שבאספקת הקבלן
8	2.3 הובלה, שינוע ואחסנת הציוד והחומרים
9	2.4 ציוד וחומרים שנפגעו
9	2.5 מאזן-חומרים
10	<b>פרק 3 - מדידה, סימון, תוכניות בדיעבד</b>
10	3.1 נקודות-קבע
10	3.2 סימון ע"י הקבלן
10	3.3 תוכניות בדיעבד
10	3.4 מדידה ע"י מודד מוסמך
10	3.5 מפרט מדידה
11	<b>פרק 4 - מעבר שטחים, נכסים, מתקנים</b>
11	4.1 תחום-העבודות
11	4.2 הרשאות ורשיונות
11	4.3 שמירת רכוש הציבור והפרט ; מניעת הפרעות, תאונות
12	4.4 עבודות בחצייה או בקרבת כבישים ומסילות-רכבת
14	4.5 חציית ואדיות, נחלים ותעלות-ניקוז
14	4.6 חציית צינורות, כבלים ומבנים תת-קרקעיים, עבודות בקרבת מבנים ומתקנים
14	4.7 מעבר בשטחים עירוניים
14	4.8 התקנת שרול חצוי
15	4.9 עבודות החלפת קטעי קו
15	4.10 עבודות הורדת קו ויישורו
18	<b>פרק 5 - תנאים לביצוע העבודות</b>
18	5.1 רציפות-העבודות
18	5.2 הגבלות
19	<b>פרק 6 - עבודות-עפר, חפירה, חציבה</b>
19	6.1 הכשרת התוואי, דרכי גישה ודרכי עבודה
19	6.2 מידות התעלות
20	6.3 סיווג החומר החפור
20	6.4 חפירות גישוש
21	6.5 חפירת תעלות
21	6.6 חציבת תעלות ; שימוש בחומר נפץ
22	6.7 דיפון, תימוך, בטיחות
22	6.8 ניקוז מי-תהום, הגנה נגד פגעי טבע
23	6.9 כיסוי תעלות
23	6.10 חפירה ומילוי חוזר לבטונים
23	6.11 כיסוי עם חומר מובחר
24	6.12 מצע סוג א' או כורכר מהודק
24	6.13 עודפי עפר
24	6.14 מחסומים
25	<b>פרק 7 – קשתות</b>
26	<b>פרק 8 - עבודות ריתוך</b>
26	8.1 עבודות ריתוך לפי התקנים ANSI B31.4 ו-API Std. 1104
26	8.2 תנאים לביצוע עבודות הריתוך
26	8.3 בדיקות רדיוגרפיות

דף מס'	התוכן
28	<b>פרק 9 - הנחת הקווים</b>
28	9.1 אדנים
28	9.2 ניקוי פנים הצינורות
28	9.3 שיוור
28	9.4 מרחקים בין ריתוכים
28	9.5 הורדת הצינורות לתעלה
29	9.6 חיבור קטעי הקו
30	<b>פרק 10 - הרכבת מערכות צנרת</b>
30	10.1 אוגנים
30	10.2 מחברים מכניים
30	10.3 קשתות וסעיפים
30	10.4 מגופים
31	10.5 צנרת קטנה
31	10.6 סיבולות
32	<b>פרק 11 - עטיפה וצביעה</b>
32	11.1 כללי
32	11.2 עטיפת צנרת תת-קרקעית בביטומן חם
32	11.3 עטיפת קווים תת-קרקעיים בסרט פוליאאתילן באתר
35	11.4 השלמות עטיפה חרושתית של צינורות בודדים
35	11.5 תיקוני עטיפה של צינורת עם עטיפה חרושתית מסוג טריו
35	11.6 עבודות צביעה
37	<b>פרק 12 - התקנת ציוד</b>
37	12.1 הגדרות
37	12.2 נהלים ושיטות להתקנת ציוד
37	12.3 בדיקת היסוד, הצבת טבלת הבסיס, ברגי עיגון
37	12.4 דיוס
38	12.5 סיכת חלקי ציוד
38	12.6 בקרה סופית, הרצת הציוד והפעלתו
38	12.7 הפעלת המערכת
39	<b>פרק 13 – עבודה על או בקרבת קווי צינורות ובמתקנים להזרמת דלק – אמצעי זהירות, בטיחות</b>
39	13.1 אחריות הקבלן
39	13.2 ביצוע עבודות באש ועבודות שבמהלכן עלולים להיווצר ניצוצות
42	13.3 ביצוע עבודות הרמה/הורדה/הזזה אלסטית של קו צינור
42	13.4 ניקוז דלק מקו קיים
43	<b>פרק 14 - ניקוי הקו, מעבר מולוכים</b>
43	14.1 מעבר מולוך ניקוי
43	14.2 מעבר מולוך מדיד (gauging scraper)
43	14.3 מעבר מולוכים למילוי קו צינור במים לצורך מבחן לחץ הידרוסטטי
44	14.4 מעבר מולוכים להוצאת מים מקו צינור
45	<b>פרק 15 - מבחן אטימות פנאומטי</b>
45	15.1 כללי
45	15.2 הכנות
45	15.3 מבחן אטימות
45	15.4 התמורה
47	<b>פרק 16 - מבחן לחץ הידרוסטטי</b>
47	16.1 כללי
47	16.2 הנוזל למבחן הידרוסטטי
47	16.3 עריכת מבחן לחץ הידרוסטטי
48	16.4 התמורה

דף מס'	התוכן
49	<b>פרק 17 - תמרורים ושלטי אזהרה</b>
50	<b>פרק 18 - עבודות משלימות</b>
50	18.1 עבודות הכנה להגנה קתודית
50	18.2 הגנה בהצטלבות קווים
50	18.3 עבודות בטון
50	18.4 עבודות מסגרות
50	18.5 ניקוי האתר
51	18.6 עבודות פירוק
52	18.7 תמיכות כבלים
52	18.8 עבודות חשמל
53	<b>פרק 19 – ביצוע חיבורים, תיקונים ושינויים בקווי דלק ומתקנים מלאים בדלק</b>
58	<b>פרק 20 – אופני מדידה ומחירים</b>
58	20.1 מדידה
58	20.2 תרשימים
58	20.3 מחירים
59	20.4 אופני מדידה
59	20.5 אופני מדידה מיוחדים

**פרק 1 – כללי****1.1 היקף המפרט**

המפרט הסטנדרטי מס' סט-2 "התקנת קווים, צנרת וציוד להזרמת דלק" (להלן: המפרט) מתייחס לדרישות טיב העבודה, לתנאי ביצוע אופייניים ולאופני מדידה שונים הכלולים בעבודות להנחת קווים ולהתקנת מערכות צנרת וציוד להולכת דלק בטמפרטורת הסביבה ובלחץ גבוה.

**1.2 תקנים****1.2.1 העבודות יבוצעו על פי דרישות התקנים הבאים:**

- (1) AMERICAN NATIONAL STANDARD CODE FOR PRESSURE PIPING – LIQUID PETROLEUM TRANSPORTATION PIPING SYSTEMS – ASME B31.4; Chapter III – Materials; Chapter IV – Dimensional Requirements; Chapter V – Construction, Welding and Assembly; Chapter VI – Inspection and Testing and Chapter VIII – Corrosion Control.
- (2) API Std. 1104 – STANDARD FOR WELDING PIPELINES AND RELATED FACILITIES.
- (3) API-RP 1107 - PIPELINE MAINTENANCE WELDING PRACTICES.
- (4) API 574 - ALL RECOMMENDED PRACTICE.
- (5) API 570 – INSPECTION OF PIPING SYSTEMS.
- (6) API 2200 - REPARING
- (7) API 2201 - HOT TAPPING
- (8) NACE standard RP0274-93 ITEM NO. 21010
- (9) NACE standard RP0490-90 ITEM NO. 53074

(10) המפרט הכללי לעבודות בנייה של הוועדה הבינ-משרדית לסטנדרטיזציה של מסמכי החוזה במהדורה העדכנית ביותר:

- ◆ מפרט 01 - עבודות עפר;
  - ◆ מפרט 02 - עבודות בטון יצוק באתר;
  - ◆ מפרט 03 - עבודות בטון טרום.
  - ◆ מפרט 11 - עבודות צביעה.
  - ◆ מפרט 19 - מסגרות חרש (קונסטרוקציות פלדה);
  - ◆ מפרטים אחרים שקיימת התייחסות אליהם בסעיפי המכרז/חוזה.
- (11) מפרט מת"י-מפמ"כ 266.3 - צינורות פלדה מצופים בציפוי מגן; ציפוי חיצוני בסרטי פוליאאתילן.
  - (12) מפרט מת"י - מפמ"כ 266.5.2 - צינורות פלדה מצופים בציפוי מגן: ציפוי חיצוני בפוליאאתילן מיוצר בשיחול - ציפוי תלת-שכבתי.
  - (13) תקן ישראלי 940 – ביסוס בניינים.
  - (14) תקנות הבטיחות בעבודה (עבודות בניה) – פרק 1.
  - (15) מפרטים טכניים של מזמין העבודה, הרלוונטיים לחוזה זה.

- 1.2.2 האמור במפרט עדיף על האמור בתקנים הנ"ל, אך בכל מקרה בו קימת סתירה בין האמור במפרט לבין האמור בתקנים, על הקבלן ליידע את המתכנן על כך ולקבל הוראות מפורשות ממנו.
- 1.2.3 בכל מקום שצויין או אוזכר תקן, הכוונה להוצאה האחרונה של התקן.
- 1.2.4 לביצוע העבודה עפ"י מכרז זה, מצהיר הקבלן כי נמצאים ברשותו המפרטים הנזכרים במכרז/חוזה זה, הוא קרא אותם, הבין את תוכנם, קיבל את כל ההסברים אשר ביקש לדעת ומתחייב לבצע את העבודה בכפיפות לדרישות המוגדרות בה.
- 1.2.5 בדיקת תוכניות ע"י הקבלן  
עם קבלת התוכניות לביצוע, יבדוק אותן הקבלן ויודיע מיד למפקח על כל טעות, חסרה, סתירה ו/או אי התאמה בין התוכניות לבין יתר מסמכי החוזה וכן סתירה בין התוכניות ותנאי השטח.  
המפקח יקבע כיצד לנהוג בכל מקרה והחלטתו תהיה קובעת.  
לא הודיע הקבלן למפקח על סתירה בין התוכניות לבין תנאי השטח, בין אם לא הרגיש בטעות, החסרה, סתירה ואי התאמה כנ"ל ובין אם מתוך הזנחה גרידא, ישא הקבלן לבדו בכל האחריות לתוצאות הנובעות מכך.
- 1.2.6 כל עבודת חפירה מחייבת תאום וקבלת אישורים מכל הרשויות המוסמכות ובעלי תשתיות באתר העבודות ובעיקר מחב' בזק, חברת חשמל, מקורות, מע"צ, חברות הכבלים, רשויות הניקוז, רשות העתיקות, רשות שמורות הטבע וכו'.
- 1.2.7 מנהל עבודה  
א. הקבלן ימנה מנהל עבודה מטעמו, בכפוף להוראות פרק א' בתקנות הבטיחות בעבודה ויקפיד למלא את כל המתחייב מהוראות פרק זה.  
ב. מינוי מנהל העבודה טעון אישור מוקדם של המפקח.  
ג. יפסול המפקח או מפקח העבודה הראשי מטעם משרד העבודה את מינויו של מנהל העבודה, יחליף הקבלן את מנהל העבודה, כל מינוי חליפי כאמור של מנהל העבודה מטעם הקבלן יהיה טעון אישור של מפקח העבודה הראשי מטעם משרד העבודה.  
ד. מנהל העבודה יהיה מורשה בשם הקבלן לייצגו ולקבל הוראות והודעות מחייבות מן המפקח בכל העניינים הקשורים בביצוע העבודות.  
ה. מנהל העבודה ימצא ברציפות באתר בעת ביצוע העבודות וימלא את כל התפקידים המוטלים עליו עפ"י תקנות הבטיחות בעבודה.
- 1.2.8 שמירת דינים  
א. הקבלן מצהיר כי הוא יודע ידיעה מלאה את כל החוקים, התקנות וההוראות של המדינה ושל הגופים האחרים הנוגעים לביצוע ו/או לניהול העבודות לרבות נוהלי הבטיחות הקיימים בחברה, ו/או המתחייבים מכל דין.  
ב. הקבלן מתחייב לפעול באופן מיוחד בהתאם להוראות פקודת הבטיחות בעבודה (נוסח חדש) התש"ל 1970, ותקנות הבטיחות בעבודה (עבודות בניה) התשמ"ח 1988 וכן נוהלי הבטיחות הקיימים בחברה. כן מתחייב הקבלן לנקוט באמצעי הזהירות המתחייבים עפ"י כל דין, בהתאם לסוג העבודה אותה הוא מבצע.  
ג. על הקבלן להשיג על חשבונו את כל הרשיונות, ההיתרים וההרשאות הדרושים לביצוע העבודות, פרט לאלה שהחברה התחייבה להשיגם לפי תנאי חוזה זה.  
ד. מבלי לגרוע מאחריות הקבלן עפ"י חוזה זה ו/או עפ"י כל דין, בכל שלבי ביצוע החוזה מתחייב הקבלן למלא אחר כל דרישות והוראות החוק לביטוח לאומי וכל הצווים, תקנות וכדומה, שהותקנו לפי החוק הנ"ל ובעיקר, אך מבלי לפגוע בכלליות האמור לעיל, באופן של עובדיו, שליחיו ומשמשיו, לרבות אלה שיועסקו באופן מקרי או זמני, יהיו בכל עת ובמשך כל תקופת חוזה זה זכאים לכל הזכויות שעפ"י החוק הנ"ל.

### 1.3 ציוד הקמה

1.3.1 הקבלן יספק ויפעיל את כל הציוד, המכונות, הכלים, המכשור, מתקני העזר הדרושים וכל יתר הכלים הדרושים, לביצוע משולם של העבודות במסגרת מכרז/חוזה זה, ברמה מקצועית נאותה.

כל הציוד שהקבלן ישתמש בו לצורך ביצוע העבודות, כגון: כלי עבודה חשמליים (משחזות וכו') מוגני התפוצצות, מכשיר לגילוי ריכוז הגזים, מסכות האוויר עם מדחס לאספקת אוויר נקי מחוץ למיכל, מדחס אוויר, תאורה ניידת מוגנת התפוצצות, חבל בטיחות, שנאי מתח V220/24 וכו' וכן מכונות ריתוך, גנרטורים להפקת זרם, מבערי חיתוך, מנופים ומכונות הרמה והובלה למיניהן וכל יתר הכלים יאושרו על ידי המפקח לפני תחילת העבודה.

הקבלן יציג למפקח את הציוד והמסמכים הנלווים של הציוד, פרוספקטים, אישורי מכון התקנים ואישור של ממונה הבטיחות/בודק מוסמך לשימוש הציוד בתנאים המיוחדים (מוגן התפוצצות, אוויר ה של אדי דלק וכו').

הקבלן יורשה להשתמש רק בציוד ובמכונות אשר לפי דעתו של המפקח יתאימו לביצוע יעיל של העבודות, הקבלן ירחיק כל מכונה או כל חלק ציוד אשר לפי קביעת המפקח לא ימלאו את הדרישה הנ"ל ויחליפם בציוד אחר, אשר ישביע את רצון המפקח.

אישור המפקח לציוד כלשהו לא יעביר ו/או יחיל כל אחריות על המפקח ביחס לעבודות שביצען באחריות הקבלן או ביחס לשימוש בציוד כלשהו בתהליכים כלשהם. הקבלן הינו האחראי הבלעדי לביצוע העבודות וזאת לרבות אחריותו לציוד בו הוא משתמש.

#### 1.3.2 הקבלן אחראי:

א. לבדיקה תקופתית של ציוד ההקמה, לרבות ציוד הרמה, ציוד הובלה ושינוע, ציוד חשמל, ציוד ריתוך וכו' ע"י גורם מוסמך לביצוע בדיקות כנ"ל.

ב. לשימוש בציוד ההקמה בהתאם להוראות יצרני הציוד ולדרישות הבטיחות.

**פרק 2 - אספקה, הובלה, שינוע ואחסנה של ציוד וחומרים**

- 2.1 ציוד וחומרים שבהספקת החברה**
- 2.1.1 הציוד והחומרים אשר יסופקו ע"י החברה ומקומות מסירתם לקבלן מפורטים במסמכי החוזה.
- 2.1.2 הקבלן יבדוק את הציוד והחומרים שבהספקת החברה במחסני החברה בעת קבלתם, ויודיע במקום על כל פגם, אי התאמה או פסול לאחר שיתגלה.
- 2.1.3 הקבלן יהיה אחראי לשמירה במצב תקין ולשלמות הציוד והחומרים מעת קבלתם במחסני החברה ועד למסירתם לחברה כעבודה גמורה.
- 2.2 ציוד וחומרים שבהספקת הקבלן**
- 2.2.1 הקבלן יספק את כל החומרים והציוד הדרושים לביצוע העבודות, להוציא חומרים וציוד שנאמר עליהם במפורש במסמכי החוזה כי יסופקו ע"י החברה.
- 2.2.2 אלקטרודות, תילי ריתוך, חומרי בידוד, חומרי צביעה, חומרי עטיפה, סרטי צילום לרדיוגרפיה, דלק ושמונים, חומרי ניקוי, חומרים מתבלים, חומרי עזר וכו', יסופקו ע"י הקבלן ותמורתם תחשב ככלולה במחירי העבודות הנקובים בכתבי הכמויות. חומרים אלה לא ימדדו ולא ישולמו בנפרד.
- 2.2.3 אם לא פורט אחרת במסמכי החוזה, יהיו החומרים שבהספקת הקבלן בהתאמה לדרישות התקן ANSI B31.4.
- 2.2.4 הקבלן יגיש למפקח את המקורות והמפרטים לאספקת החומרים והציוד. כן יגיש הקבלן למפקח תעודות בדיקה לטיב החומרים, לפני שליחתם לאתר.
- 2.3 הובלה, שינוע ואחסנת ציוד וחומרים**
- 2.3.1 מיון, סימון, אריזה, העמסה, הובלה, בדיקה, שינוע, אחסון, ביטוח וכו' של ציוד וחומרים שבהספקת החברה והקבלן למקומות היצור ולאתר העבודות, יבוצעו ע"י הקבלן.
- הציוד, המתקנים והנהלים אשר ישמשו את הקבלן לשינוע, להובלה ולאחסנת הציוד והחומרים יהיו כאלה אשר ימנעו מחלקי הציוד והחומרים מאמצים יתרים, עיוותים, נזק מכני, חימום, הרטבה, לכלוך, החלדה או נזק כלשהו לעטיפה ולצבע.
- 2.3.2 א. הטיפול בצינורות - העמסה, העברה, פריקה ופיזור לאורך התוואי, יבוצע בעזרת ציוד מתאים ובזהירות הדרושה למניעת נזק לצינורות, לעטיפה החיצונית ולציפוי הפנימי שלהם. לשם כך יש להשתמש ברצועות בד רחבות (אין להשתמש בחבלים או בשרשראות), ולרפד באופן מתאים את חלקי המשאיות ואת הציוד הבאים במגע ישיר עם הצינורות.
- להרמת צינורות בעלי קוטר "8 ומעלה, ישמשו ווי-הרמה מיוחדים המצוידים בלוחיות קמורות המתאימות לעקמומיות פנים הצינור.
- ב. אסור לגרור צינורות על פני השטח או לתת להם להחליק ו/או להתגלגל.
- ג. אסור להניח צינורות על עפר, סלעים או אבנים. הצינורות יונחו לאורך התוואי על אדני עץ.
- 2.3.3 יש להקפיד על כך שבתוך הצינורות, האביזרים וחלקי הציוד לא יחדרו חול, אדמה, אבנים, בוץ, לכלוך, מים וכו'.



- 2.3.4 פיזור הצינורות לאורך התוואי יעשה באופן שימנע:
- ◆ הפרעה או חסימת התנועה לאורך דרכים ושבילים.
  - ◆ כיסוי צינורות באדמה.
- 2.3.5 צינורות עטופים יש לאחסן בערמות ולהוביל במשאיות, כאשר הם מופרדים באמצעות אדנים או קרשים הנשענים על הקצוות הלא עטופים של הצינורות.
- 2.3.6 לא יהיה תשלום נפרד עבור פעולות ההובלה, השינוע והאחסנה של ציוד וחומרים, בין אם סופקו ע"י הקבלן ובין אם סופקו ע"י החברה. התמורה עבור הפעולות הנ"ל תהיה כלולה במחירי העבודות. להסרת ספק, שינוע פירושו: טעינה, פריקה, העברות חוזרות וכו' ככל שדרוש.
- 2.3.7 באזורים בהם מתוכננת חציבת תעלת הקו ע"י שימוש בחומר נפץ, יפוזרו הצינורות לאורך התוואי לאחר השלמת עבודות החציבה ויישור פני השטח הצמוד לתעלת הקו.
- 2.4 ציוד וחומרים שנפגעו
- ציוד, צינורות וחומרים יבדקו לפני עשיית העטיפה או התקנתם. פגמים ונזקים יתוקנו, בכפוף לדרישות התקן ANSI B31.4, או להוראות היצרנים. עבודות התיקון טעונות אישור המפקח.
- 2.5 מאזן חומרים
- בגמר העבודות יערוך הקבלן ויגיש למפקח מאזן חומרים בצירוף אסמכתאות אשר יראו את כמויות החומרים שקיבל מהחברה, את כמויות החומרים שסופקו ע"י הקבלן, את כמויות החומרים אשר הושקעו בעבודה ואת כמויות החומרים שנותרו עודפים והוחזרו ע"י הקבלן למחסני החברה.
- חשבון הקבלן יחוייב עבור חומרים חסרים.

**פרק 3 - מדידה, סימון, תוכניות בדיעבד**

- 3.1 **נקודות קבע**  
המפקח ימסור לקבלן בשטח נקודות קבע הדרושות לקבלן למדידה ולסימון העבודות.
- 3.2 **מדידה וסימון ע"י הקבלן**
- 3.2.1 הקבלן יבצע את כל המדידות, ההתוויות, הסימון ונקודות האבטחה הדרושות לביצוע העבודות.
- 3.2.2 בהנחת קווים יסמן הקבלן את ציר הקו כך שהרווח בין היתדות לא יעלה על 50 מ'. כן יקבעו יתדות סימון בכל מפנה ונקודת השקה.
- אין להתחיל בעבודות ההתקנה לפני אישור המפקח לגבי הסימון אשר בוצע, כאמור, ע"י הקבלן.
- 3.2.3 הקבלן יסמן קו אבטחה מקביל לצירי הקווים ובמרחק כזה שקו האבטחה לא יפגע בעת ביצוע העבודות. קו האבטחה ישמש לביקורת ולחידוש הסימון בעת הצורך.
- 3.2.4 במשך כל תקופת העבודה יבצע הקבלן חידוש הסימון עקב שינויים שחלו מכל סיבה שהיא, וכן יתקין מחדש נקודות אשר נעקרו ממקומן.
- 3.3 **תוכניות בדיעבד**
- 3.3.1 הקבלן יכין תוכניות בדיעבד על נייר פלוטר צבעוני, בקנה מידה התואם את תוכניות המכרז. התוכניות תעשנה בתוכנת שרטוט ממוחשבת – אוטוקד. על הקבלן לוודא מהי גירסת התוכנה, שבה תישמרנה התוכניות. התוכניות הממוחשבות תועברנה הן למשרד מורל סגל הנדסה 2000 והן לרשות החברה, בדואר אלקטרוני או ע"ג דיסקט, לפי דרישה.
- בתוכניות בדיעבד יש לרשום את הפרטים שבתוכניות הביצוע, לרבות כל השינויים, ההשלמות, המידות, הגבהים, המבנים התת-קרקעיים, הצינורות, הכבלים וכו'.
- 3.3.2 בקווי צינורות יכללו התוכניות בדיעבד תנוחה וחתך לאורך, ובהם יצוינו כל פרטי הצינור והסביבה, לרבות: מפלסי הקרקע לאחר הכיסוי, גובה תחתית התעלה לפני הנחת הקו, קוטר הצינור, סוג הפלדה, עובי הדופן, מפנים, יתדות סימון של הנחת הקו, מתקני הקו, מיקום תמרורי הקו והמספור שלהם, מיקום מתקנים להגנה קתודית, מיקום וגובה החציות, קידוחים אופקיים והמכשולים שנתקלו בהם בעת הביצוע, כגון: דרכים סלולות ודרכי עפר; מבנים; קווי צינורות תוך ציון הקוטר, סוג הצינור וסוג הנוזל; קווי טלפון ומתקני טלפון; קווי חשמל ומתקני חשמל; מסילות ברזל; גדרות; נטיעות; אתרי עתיקות וכו'.
- כל פרטי הקו וסביבתו יסומנו עד למרחק של לפחות 20 מ' מכל צד של ציר הקו.
- 3.3.3 התוכניות בדיעבד וצורת הגשתן טעונות אישור המפקח.
- 3.4 **מדידה ע"י מודד מוסמך**  
עבודות המדידה והסימון יבוצעו ויחתמו ע"י מודדים מוסמכים שאושרו ע"י המפקח.
- 3.5 **מפרט מדידה**  
עבודות המדידה יבוצעו עפ"י מפרט ביצוע עבודות מדידה, המצורף למכרז זה, אך בכל מקרה ימדדו כל המערכות התת-קרקעיות והעליות הנמצאות בתוואי הקו וברדיוס של 20 מ' מכל נקודה של הקו.

**פרק 4 - מעבר שטחים, נכסים, מתקנים****4.1 תחום העבודות**

אם העבודות נעשות בתחום המתקנים ו/או מחוצה להם, יבטיח החברה היתרי בניה ואישורים עקרוניים אחרים, הדרושים לביצוע העבודה. היקף ופרטי ההגבלות של אישורים אלו נתונים במסמכי החוזה. גבולות שטח העבודות יקבעו ע"י המפקח, בהתחשב בתנאים המקומיים, במגבלות שבזכויות שניתנו לחברה ובצורכי העבודה.

אם יחרוג הקבלן מהתחומים שהוקצו לו, ישא הקבלן בכל התוצאות בגין חריגה כזו. הוא הדין אם ישתמש הקבלן בשטחים נוספים שהשיג בעצמו לצורכי ביצוע העבודות.

**4.2 הרשאות ורשיונות**

4.2.1 להוציא האישורים שיסדיר החברה, כאמור בסעיף 4.1 לעיל, יהיה הקבלן חייב להשיג רשיונות חפירה וכל הרשאות ורשיונות הדרושים לביצוע העבודות בשטחים, כבישים ושבילים, מסילות רכבת וכו', לעבודה סמוך למתקנים קיימים, ולחצייה או להנחת הקווים בקרבת נכסים, כגון: קווי צינורות; קווי וכבלי טלפון, בקרה ותקשורת; קווי חשמל; שוחות, כבישים; מסילות רכבת; גדרות, שטחים מעובדים, פרדסים, נטיעות, תעלות ניקוז וכו'.

לפני התחלת העבודה במעבר השטחים, בקרבת מתקנים, בחציית כבישים, מסילות, נכסים, מתקנים, קווי צינורות, כבלי חשמל, כבלי תקשורת וכו', יהיה על הקבלן לתאם ביצוע העבודות עם הגורם המתאים, בעל הנכס, המחזיק או המפעיל שירות ומתקן, לסמן בעזרתם את מיקום ועומק ההטמנה של המתקן ולתאם אתם את העבודות בתוך הנכסים ובקרבתם. זאת, בנוסף לאמור בתנאי הרשאות ורשיונות בדבר תנאי המעבר, הזמנת מפקחים, קביעת מועדי הביצוע והודעה עליהם לנציגי מוציא הרשאות ורשיונות.

אין לבצע עבודות חפירה כלשהן טרם השגת רשיונות חפירה מבעל הנכס, המחזיק או מפעיל הנכס.

אם הוצאת הרשאות ורשיונות תהיה כרוכה בתשלומי אגרות לכיסוי הוצאות המפקחים מטעם מוציא הרשאה ורשיון, ישלם הקבלן התשלומים הנדרשים לאחר קבלת אישור בכתב מהמפקח.

תשלומים ששולמו באישור המפקח יוחזרו לקבלן ע"י החברה כנגד קבלות.

4.2.2 תוכניות המדידה הטופוגרפית והחתך לאורך המצורפים למכרז/חוזה מתבססים על מיטב המידע שבידי החברה, אך אין לראות את תוכניות אלה כתיאור מושלם ומדויק של התנאים, המבנים, הצינורות, הכבלים ומכשולים אחרים הקיימים מתחת לפני הקרקע, לאורך התוואי.

4.2.3 אם תהיה חובה לפי כל דין לפצות בעלי שטחים ולפרוע תשלומי נזיקין שאינם באשמת הקבלן, יחולו תשלומים אלו על החברה. החברה ינהל מו"מ עם בעלי השטחים ויקבע את ההסדרים בדבר גובה תשלומי הפיצויים. אין הקבלן רשאי להתחייב בשום צורה ואופן, בשם החברה, בכל הקשור בתשלומי פיצויים.

**4.3 שמירת רכוש הציבור והפרט: מניעת הפרעות, תאונות**

4.3.1 כאמור, יודיע הקבלן לבעלי הנכסים ויתאם אתם את המעבר בשטחם או בקרבת שטחם. הוא הדין במחזיקי שירותים ומחזיקי מתקנים שבתוואי העבודה.

4.3.2 טרם ביצוע עבודות חפירה, ישור שטח או קידוחים אופקיים, יגלה הקבלן את המיקום והעומק המדויקים של נכסים טמונים כגון צינורות, כבלים, שוחות וכו'. עבודות הגילוי יעשו בנוכחות נציגי בעלי הנכסים הנ"ל, באמצעות מכשור מדויק לגילוי מתקנים תת-קרקעיים ובחפירות ידיים. המיקום והעומק של נכסים אלה ימדדו ויסומנו ע"י יתדות וירשמו ע"י הקבלן בתוכניות.

- 4.3.3 הקבלן ינקוט בכל האמצעים הדרושים כדי למנוע נזקים לרכוש, ימלא אחרי הדרישות וההוראות של הרשויות המוסמכות ויהיה אחראי לכל נזק שיגרם כתוצאה מעבודתו. הקבלן ינקוט בכל אמצעי הזהירות הדרושים לצורך עבודתו סמוך למתקנים, וישא באחריות מלאה ובלעדית לשלמות המתקנים.
- 4.3.4 על הקבלן להחזיר למצבם המקורי, על חשבונו, את כל הנכסים שיפגעו כתוצאה מביצוע העבודה, לרבות צינורות, כבלים, תעלות, נקזים, גשרונים, קירות תומכים, משטחי אבן, שבילים, דרכים, כבישים, נטיעות וכל רכוש פרטי או ציבורי אחר.
- 4.3.5 כאשר יפורקו גדרות, יחזיר אותן הקבלן למצבן הקודם מייד לאחר גמר אותן העבודות אשר לצורך ביצוען פורקו. במקרה וידרש הדבר ע"י המפקח, יקים הקבלן גדרות זמניות או שערים בגדרות או קטעי גדרות ניידים.
- 4.3.6 עבודות בתחום או בקרבת כבישים פעילים ומסילות רכבת יבוצעו תוך שמירה על המשך התנועה במהלך ביצוע העבודה, הכל בתיאום מוקדם עם הרשויות הנוגעות בדבר: הרשות המקומית, מע"ץ, רכבת ישראל, משטרת ישראל וכו'.
- לצורכי בטיחות התנועה, יתקין הקבלן שלטים, דגלים, מחסומים, פנסים מהבהבים וכו', יציב עובדים וכו' לפי הצורך, ובתיאום עם משטרת ישראל ויתר הגורמים הנוגעים בדבר.
- הקבלן יבצע את עבודתו תוך התחשבות מירבית בצורכי התנועה המתנהלת במקום, וימנע היווצרות תקלות והפרעות מכל סוג שהוא.
- אין לבצע עבודות, לחפור תעלות או בורות או להניח על פני השטח חומרים ו/או ציוד בצורה שיש בה כדי לסכן את יציבות מבנה הכביש או מסילת הרכבת, להפריע לתנועה החופשית והבטוחה של כלי רכב מכל סוג שהוא ורכבות, לחסום דרכים, לפגוע במתקנים קיימים, להפריע להמשך גישה למתקנים הקיימים, להפריע לעבודות המתבצעות ע"י קבלנים אחרים וכו'.
- 4.3.7 בכל מקרה שנכס כלשהו יפגע תוך עבודתו של הקבלן, יהיה הקבלן חייב להודיע על כך מייד, אך לא יאוחר מ-4 שעות מקרות הפגיעה או הנזק, לבעלי הנכס, לרשות המוסמכת, למפקח ולכל גורם הקשור בנכס שנפגע ולגשת מייד לתיקון הנזק לפי הוראותיהם ועל חשבון הקבלן.
- 4.3.8 מפקח בטיחות מוסמך מטעם משרד העבודה יועסק ע"י הקבלן ועל חשבונו, לפיקוח על בטיחות העבודה, תקינות כלי העבודה וכו'. דוחות המפקח ימסרו למזמין.

#### 4.4 עבודות בחצייה או בקרבת כבישים ומסילות רכבת

- 4.4.1 העבודות יבוצעו תוך שמירה קפדנית על ההוראות, ההתניות ולוח הזמנים שנדרשו ברשיונות של הרשויות האחראיות: מע"ץ, רכבת ישראל, מקורות, משרד התקשורת, חברת החשמל, הרשות המקומית וכו"ב.
- 4.4.2 יש לשמור על ההנחיות הכלולות ב:
- API RP-1102, STEEL PIPELINES CROSSING RAILROADS AND HIGHWAYS.
- ישמרו כל תנאי המינימום הכלולים בני"ל, אלא אם נדרשו ע"י או המפקח תנאי מינימום העולים עליהם.
- 4.4.3 בהתקנת צינור שרוול ע"י פתיחת הכביש בחפירה, יסלול הקבלן מעקף בצורה, רוחב, מבנה, אופן ביצוע, התחברות לכביש וכו', לפי דרישות הרשות המוסמכת, המשטרה והמפקח. עבודות סלילת המעקף כוללות:
- (1) חפירה לעומק 35 ס"מ מדודים מפני משטח האספלט הקיים הסמוך.
  - (2) הידוק תחתית החפירה.
  - (3) הנחת שכבת מצע סוג א' בעובי 15 ס"מ והידוקה לצפיפות 98%.
  - (4) הנחת שכבת תשתית אספלטית, תכולת ביטומן 4%, בעובי 20 ס"מ.

משך הזמן שהחפירה בכביש תהיה פתוחה עד לכיסוי החפירה והחזרת הכביש לקדמותו, יהיה כנדרש ע"י הרשות המוסמכת, אך בשום מקרה לא יעלה על 48 שעות.

מילוי החפירה מעל צינור השרוול יהיה בחול מחצבה, אינרטי, מהודק בשכבות 20 ס"מ ע"י הצפת מים ומחטים ויברציוניות עד לגובה 1.0 מ' מעל קודקוד צינור השרוול. בהמשך, יונח מילוי סוג א', מהודק בשכבות 20 ס"מ לדרגת 98% אאשו.

מבנה הכביש שיוחזר יהיה בהתאם למבנה הכביש הקיים, אך לא פחות מ-30 ס"מ מצע סוג א', 20 ס"מ אגו"מ סוג א' ו-5 ס"מ אספלט. פיזור והידוק השכבות יהיו בהתאם למפרט הכללי לצפיפות 100% מוד א.א.ש.

4.4.4 בחפירה בכביש או בקרבת כביש, יתקין הקבלן אמצעי איתנות בטיחותיים, שלטי אזהרה ושלטים המסמנים שינוי בכיווני התנועה, גדרות ומחסומים למניעת התקרבות כלי-רכב והולכי-רגל לחפירה, פנסים מהבהבים, תאורת לילה וכו', בהתאם ל"מדריך הצבת תמרורים ואמצעי איתנות לאבטחת אתרי עבודה בדרכים לא עירוניות", בהוצאת מע"ץ 1990, ובהתאם לדרישות הרשות המקומית האחראית על הכביש ובתיאום עם דרישות משטרת ישראל. הקבלן יעמיד אנשים אשר מתפקדים יהיה לכוון את התנועה, ויתקין פנסים שיאירו החפירה ו/או ההטייה, משקיעת השמש ועד לזריחתה.

4.4.5 בגבולות פירוקים ובהתחברויות לאספלט קיים, יבוצע ניסור מסעת אספלט קיימת. הניסור יבוצע במסור מכני מתאים, אשר יאפשר ביצוע ניסור בדפנות זקופות לעומק עד 10 ס"מ.

4.4.6 א. חציית דרך, כביש או מסילה בעזרת קידוח אופקי, תבוצע בתיאום עם הרשות הממונה על הכביש או המסילה, ובכפיפות לתנאים ולהגבלות של ותה רשות לגבי ביצוע הקידוח האופקי. הקידוח יוגן בצינור פלדה שישמש שרוול מגן.

ב. הקוטר הנומינלי של שרוול המגן יהיה גדול ב-6" לפחות מקוטרו הנומינלי של צינור הקו.

ג. אורכו של שרוול המגן יהיה כנדרש בתוכניות או ברשיונות הרשות המוסמכת. באין הוראה אחרת, יהיה אורכו שווה לרוחב סוללת הכביש או המסילה, לרבות תעלות-הניקוז, ובתוספת של 2.0 מ' מכל צד.

ד. הצינורות המרכיבים את שרוול המגן יחוברו ביניהם ע"י ריתוך מלא.

ה. הסבולת של שרוול המגן לכל כיוון שהוא לא תעלה על 1:250 מאורך השרוול.

ו. מייד לאחר השלמת הקידוח האופקי, יש לנקות את צינור השרוול מבפנים ולסגור את הקצוות שלו כדי למנוע כניסת אדמה, מים, סחף וכו'.

ז. כל הריתוכים ההיקפיים של צינור הקו, הנמצאים בתוך צינור השרוול, יבדקו ע"י רדיוגרפיה 100% לפני ההשחלה.

ח. השחלת צינור הקו דרך השרוול תבוצע בקטעים אשר אורכם לא יעלה על 36 מ' והקטע המושחל יעבור בדיקת טיב הציפוי/הצבע באמצעות הולידי דיטקטור.

ט. לפני ההשחלה יורכבו על הקטע המושחל נעלי סמך עפ"י הוראות היצרן והנחיות המפקח.

י. במקרה הצורך, עפ"י המפרט והוראות המפקח, יושחל סרט מגנזיום במקביל להשחלת השרוול.

יא. בקטע הצינור המושחל בשרוול יבוצע טסט לחץ למשך 4 שעות, לאחר שהושלמה השחלתו בשרוול. במקרה של כשל במבחן הלחץ הצינור יישלף אל מחוץ לצינור, יבוצע בו טסט לחץ חוזר, ולאחר איתור הדליפה, תיקונו והשחלתו מחדש יבוצע מבחן לחץ נוסף לפני חיבורו ליתר קטעי הקו.

יב. תחתית תעלת הקו תרופד בחול אינרטי מהודק בהצפת מים בשכבות 20 ס"מ, לאורך 30 מ' מקצה צינור השרוול בשני הצדדים של הקידוח האופקי. רוחב שכבת הריפוד יהיה שווה לקוטר הקו ועוד 100 ס"מ בכל צד של הקו.

הריפוד בחול יבטיח תמיכה רצופה לצינורות הקו עד גובה ציר הצינור.

יג. לאחר השלמת מילוי העפר בחפירות שבקצות צינור השרוול, יש לערוך בדיקה חשמלית ולוודא כי אין מגע בין צינור הקו לשרוול המגן.

#### 4.5 חציית ואדיות, נחלים ותעלות-ניקוז

א. קטעי הקו בחציית נחל בו קיימת זרימת-מים במשך רוב ימות השנה, יעברו מבחן לחץ הידרוסטטי מוקדם לפני הנחתם בתעלת הקו.

ב. בהעדר הוראה אחרת במסמכי החוזה, יהיה הכיסוי מעל קודקוד הצינור, בדפנות ובתחתית הוואדי, הנחל או תעלת-הניקוז, 2.0 מ' לפחות.

ג. החצייה תבוצע בקרקע יבשה. הקבלן יבטיח חסימת האזור בו תבוצע החצייה ואת המשך זרימת-המים. עלויות העבודות הנ"ל כלולות במחיר היחידה.

#### 4.6 חציית צינורות, כבלים ומבנים תת-קרקעיים ; עבודות בקרבת מבנים ומתקנים

4.6.1 המיקום המשוער של הצינורות, הכבלים ומכשולים אחרים מסומן בתוכניות. לפני התחלת עבודות החפירה יגלה הקבלן, בחפירת ידיים בלבד, את המיקום ואת העומק המדויקים של המכשולים. כאמור, גילוי המכשולים יעשה לאחר תיאום עם נציגי הבעלים ובנוכחות מפקחים מטעמם.

4.6.2 הקבלן יהיה אחראי לגילוי מוקדם ע"י מכשירי גילוי וע"י חפירות גישוש של מיקום ועומק צינורות, כבלים ומבנים תת-קרקעיים אחרים החוצים את תוואי-הקו.

4.6.3 בהעדר הוראה אחרת במסמכי החוזה, יחצה קו הדלק מתחת לצינור, כבל או למבנה תת-קרקעי קיים. המרווח בין קודקוד קו הדלק לבין תחתית הצינור, הכבל או המבנה התת-קרקעי יהיה לפחות 600 מ"מ.

4.6.4 במקומות בהם החפירה בכלים עלולה - לדעת המפקח - לגרום לנזקים לנכסים הקיימים, יחפור הקבלן את התעלה בכלי חפירה זעירים ובחפירת-ידיים.

הקבלן יתמוך את הצינורות, הכבלים וכו' הקיימים, וידאג כי לא יגרם להם נזק כלשהו בעת חפירת התעלה והתקנת הקו.

4.6.5 אין להשחיל צינורות ארוכים מ-12 מ' מתחת לכבלי תקשורת או צינורות אחרים הקיימים בשטח.

4.6.6 במעבר קווים ליד כבישים, מסילות-רכבת, מתקנים, מבנים, עמודי חשמל וטלפון וכו' וכן במעבר קווים מתחת לכבישים, מסילות ברזל, מתקנים ומבנים, ינקטו כל האמצעים הדרושים למניעת התערעורת הכבישים, מסילות-הרכבת, המתקנים, המבנים, העמודים וכו'.

#### 4.7 מעבר בשטחים עירוניים

4.7.1 במעבר בשטחים עירוניים ינקטו אמצעים מיוחדים אשר יבטיחו תנועת הולכי-רגל על המדרכות ותנועת כלי-רכב בכבישים.

תוסדר גישה להידרנטים, תיבות-דואר, חניות, כניסות לבתים וכו"ב. לצורך כך, יעשה הקבלן כל פעולה, כגון: הרחקה זמנית של האדמה שנחפרה עד למועד הכיסוי, התקנת גשרים, מעברים ומעקות זמניים וכו'. החזרת המדרכות והכבישים לקדמותם תעשה לשביעות-רצון מפקחי הרשות המקומית.

- 4.7.2 קירות התעלה ידופנו כדי להקטין את רוחב החפירה ולהבטיח את יציבות דפנות התעלה.
- 4.7.3 בכל המעברים הזמניים ולאורך התעלות, יוקמו מעקות משני הצדדים. יותקנו תאורה ושילוט, וכן גשרונים ומדרגות במידת הצורך, ויעשו כל העבודות והסידורים למניעת תאונות ופגיעות באדם וברכוש.
- 4.7.4 הזמן המירבי בין התחלת עבודות החפירה לבין השלמת העבודות והחזרת השטח לקדמותו, לא יעלה על 48 שעות בכל קטע שהוא.
- אורך קטע כלשהו שיחפר בשטח עירוני לא יעלה בשום מקרה על 100 מ'.

#### 4.8 התקנת שרוול חצוי

- א. עבודות אלו יבוצעו לאחר קביעת המתכנן כי הצינור "ישר" ונמצא בעומק המתאים, עפ"י התוכניות ויבוצעו עפ"י המפרט והתוכניות המצורפות למכרז.
- ב. עיקר העבודות לביצוע, במקרה של שרוול חצוי:
1. הסרה מושלמת של העטיפה החיצונית של הקו לאורך שיקבע המפקח וניקוי חול לדרגת  $Sa2\frac{1}{2}$  של דופן הצינור וסילוק חומרי העטיפה מהשטח.
  2. בדיקה ויזואלית מפורטת של הקו החשוף, ע"י המפקח. פגמי קורוזיה, אם יהיו, ידווחו למתכנן, אשר יקבע המשך הטיפול בקו.
  3. ביצוע עטיפת סרט פוליאאתילן כפול (20 מילס + 30 מילס) של הצינור החשוף, ו-3 שכבות סרט (20 מילס + 30x2 מילס) בקטע שבתוך השרוול.
  4. סעיפים 2, 3, 4 הם אופציונאליים ויבוצעו עפ"י הוראת המפקח במקום.
  5. התקנת נעלי סמך/מבודדים על קטע הצינור המשורוול.
  6. יצור צינורות שרוול חצויים בקוטר ובאורך עפ"י התוכניות.
  7. התקנת חצאי שרוול בעזרת מהדקים סביב צינור הדלק, תוך כדי הבטחת מגע רצוף בין השרוול החצוי לחלקם התחתון של סנדלי הצינור וריתוך התפרים ההיקפיים והאורכיים. התקנת מעברים בשני קצות השרוול.
  8. השלמת עבודות השרוול: צינורות, אוורור יסודות, סגירת קצות השרוול וכו'.
  9. מילוי החפירה בחול מחצבה אינרטי, מהודק בהצפת מים בשכבות של 20 ס"מ, עד לגובה 1.0 מ' מעל קודקוד צינורות השרוול, כולל שרולי עתודה.
  10. כיסוי ומילוי החפירה באדמה מקומית מפוררת והחזרת השטח לקדמותו.
  11. התקנת נקודות הגנה קתודית בקצות השרוולים והכנת תוכניות as made.
  12. לפני המילוי ולאחריו, יש לוודא, ע"י מדידה במכשיר מתאים, את חוסר המגע החשמלי בין קו הדלק לבין צינור השרוול החדש.
  13. ניקוי השטח והחזרתו לקדמותו.

#### 4.9 עבודות החלפת קטעי קו

- עיקר העבודות לביצוע, במקרה של החלפת הקטע:
1. הנחת קו דלק חדש באורך הנדרש עפ"י התוכניות, כולל ריתוכים, עטיפת ראשי הריתוך, צינורות השרוול, כיפוף קשתות והכנת קצות הקו החדש לחיבור לקו הקיים, כולל בדיקת רדיוגרפיה של הריתוכים ומעבר מולוך לאורך הקטע החדש של הקו וכולל השחלת הקו בשרוול והתקנת סנדלים.

2. הנחת שרוול חדש בחפירה, בקוטר המתאים, עפ"י הנדרש במכרז.
3. ביצוע שתי התחברויות "2 בשיטת ה-Hot-tapping לקו הקיים.
4. ניקוז דלק מהקווים באמצעות מיכלית כביש.
5. חיתוכים קרים, ללא שימוש באש, של קו הדלק ופירוק קטעי הקו המבוטלים לאחר ניקוזו וניקויו בהזרמת חנקן והעברתם למחסן המזמין.
6. בדיקת עובי דופן הצינורות הקיימים באזור ההתחברות לקטע הקו החדש וקבלת אישור המפקח לריתוך המחברים PLIDCO W+E לקו הקיים.
7. חיבור קטע הקו החדש לקו הקיים, באמצעות מחברים PLIDCO W+E וריתוך המחברים בעת הזרמת דלק בקו. עטיפת המחבר בשרוול מתכווץ.
8. השלמת עבודות השרוול, צינורות אוורור, יסודות, סגירת קצות השרוול וכו'.
9. התקנת שתי נקודות מדידה להגנה קתודית וחיבורן לשרוולים, לקו הדלק ולקווים הסמוכים.
10. הכנת תוכנית as made ע"י מודד מוסמך של העבודות ושל נקודות המדידה.
11. מילוי החפירה בחול דיונה מקומי, מהודק בהצפת מים בשכבות של 20 ס"מ, עד לגובה 1.0 מ' מעל קודקוד צינורות השרוול, כולל שרוולי עתודה.
12. השלמת הכיסוי ומילוי החפירה באדמה מקומית מפוררת והחזרת השטח לקדמותו.
13. התקנת נקודות הגנה קתודית בקצות השרוולים + תוכניות as made.
14. לאחר השלמת המילוי, יש לוודא, ע"י מדידה במכשיר מתאים, את חוסר המגע החשמלי בין קו הדלק לבין צינור השרוול החדש.
15. ניקוי השטח והחזרתו לקדמותו.

#### 4.10 עבודות הורדת קו דלק ויישור

##### א. עבודות חפירה

1. עבודות הורדת קווי דלק תבוצענה רק לאחר קבלת הנחיות מפורשות מהמתכנן, כולל שיפוע החפירה וההורדה הנדרשים.
2. העבודה תבוצע עפ"י הוראות תקן API-1117.
3. לצורך הורדה אלסטית של קו הדלק תבוצע חפירה מעל הקו מצד אחד, ברוחב השווה לקוטר הצינור + 70 ס"מ. יש לשמור מרווח של לפחות 10 ס"מ בין כף החפירה לבין דופן הצינור, כדי למנוע פגיעה בצינור. עומק החפירה יהיה עד רום תחתית הצינור.
4. העמקת הקו תבוצע, כאמור, ע"י חפירת תעלה בצד הצינור ותחתיו. לאחר חידוש העטיפה יועתק הצינור אל קרקעית התעלה החדשה, ובתנאי כי המרחק האופקי בין הציר החדש לציר הקודם של הקו לא יעלה על 50 ס"מ - ראה תרשים מס' 2 בתוכנית מס' 1-3-804.
- במעבר בין המיקום הנוכחי של הקו למיקומו החדש, תחפר קרקעית התעלה החדשה בשיפוע הנדרש עפ"י הנחיות המתכנן.
5. על הקבלן להצמיד לכלי החפירה פועל שמתפקידו ללוות את עבודת המחפר, לחשוף בעבודת ידיים את הצינור עם התקדמות החפירה, ולאפשר למפעיל המחפר לראות הצינור כדי למנוע פגיעה בו בעת החפירה.



6. על הקבלן להעסיק מודד מוסמך אשר בין יתר תפקידיו יהיה למדוד ולסמן את השיפועים בחפירות ובעבודות ההרמה של הצינור, עפ"י השיפועים הנדרשים והוראות המתכנן.
7. על הקבלן להבטיח יציבות קירות התעלה ע"י שיפועים מתאימים בהתאם לסוג הקרקע ו/או ע"י דיפון.  
אין להכניס פועלים לתעלת הקו טרם הובטחה, כאמור, יציבות הקירות. החומר החפור יערס לצד התעלה, במרחק מתאים משפת התעלה, כדי למנוע התמוטטויות כתוצאה מעומס יתר על קיר התעלה.

**ב. הרמה/הורדת קו דלק ותמיכתו לצורך ביצוע חידוש עטיפה**

1. המפקח בשטח הוא זה שיקבע בלעדית באם להחליף את עטיפת הקו.
2. ההרמה/ההורדה יבוצעו באמצעות שני כלים מיועדים להרמת צינורות, מצוידים ברצועות מרופדות בחומר רך או בגלגלות (craddles).
3. שני כלי ההרמה יופעלו בזהירות, בשלבים מתואמים, כך שיתקבל שיפוע אחיד של הצינור אשר לא יעלה על השיפוע הנדרש עפ"י הוראות המתכנן. תזוזת הצינור בשני הכיוונים, אופקי ואנכי, לא תעבור את הגבולות שימסרו ע"י המתכנן.
4. המרחק המירבי בין תמיכות הצינור בתעלת הצינור יהיה 6 מ' עבור הצינורות "10. יש להשתמש בתמיכות מורכבות מאדני-עץ באורך 1.2 מ' כ"א, מונחים שתי וערב, לאורך ולרוחב התעלה.
5. גובה התמיכות יגדל בשלבים, בהתאם להתקדמות הרמת הקו.
6. בכל תמיכה חמישית, תוגבל תזוזה צדדית יתרה של הצינור עקב התפשטות טרמית, ע"י הנחת אדנים אנכיים הנתמכים על קירות התעלה. אדנים אלה ירופדו בשטיח נאופרן, כדי למנוע פגיעה בעטיפת הצינור.
7. יש לבצע מילוי התעלה וכיסוי קו הדלק מיד לאחר השלמת עבודות השיקום/ההרמה/ההורדה האלסטית.
8. אין להשאיר קו חשוף באורך העולה על 150 מ'.

**פרק 5 - תנאים לביצוע העבודות**

- 5.1 רציפות העבודות**
- 5.1.1 מהלך העבודה יהיה בדרך כלל ברציפות אחת, דהיינו: בכל קטע קו, בכל מתקן או חלק ממנו יבוצעו החפירות, עבודות הכיפוף, הריתוך, העטיפה, ההנחה, ההרכבה, הבדיקות והכיסוי באופן רצוף, ככל האפשר.
- על הקבלן להתקדם עם כל הפעולות הדרושות להנחת הקו בקצב אחיד ולמנוע קיומן של תעלות או חפירות פתוחות באורך העולה על הרשום בסעיף 5.2 בהמשך.
- 5.1.2 קשתות מצינורות כפופים, ירותכו לקו באופן רצוף עם הצינורות הישרים הסמוכים לפני הורדתו לתעלה.
- אין להכניס קשתות בתור קטעי התאמה בין שני קטעים של קו ישר.
- 5.1.3 בכפיפות לאמור לעיל, יהיה על הקבלן לדלג על אי אלה עבודות או קטעי קו או להקדים עבודות כנדרש מזכויות-המעבר, מקיום מכשולים מיוחדים וכיו"ב. הקבלן לא יהיה זכאי לתבוע תוספת תשלום, הארכת זמן הביצוע או פיצוי כלשהו עקב הצורך לדחות או להקדים עבודות שיורה עליהן המפקח, ובלבד כי סה"כ מספר ה"דילוגים" לא יעלה על אורך הקו בקילומטרים מחולק ל-2. יחידת "דילוג" כוללת את כל הפעולות המרכיבות את עבודות ההתקנה של קו רץ, לרבות מדידה, סימון, הכשרת תוואי, פיזור צינורות, חפירת תעלה, ריתוך, בדיקות רדיוגרפיות, הורדת הצינור לתעלה, עטיפה וכו'.
- "דילוג" על מספר פעולות בודדות מבין אלה הרשומות לעיל לא יזכה את הקבלן בתשלום נוסף, פיצוי או הארכת זמן הביצוע.
- 5.2 הגבלות**
- 5.2.1 בשום מקרה לא תהיה תעלה פתוחה באורך העולה על 5 ק"מ ובהתאם להוראות המפקח.
- 5.2.2 הזמן המירבי שבין חפירת התעלה או פיזור הצינורות לבין השלמת הכיסוי באותו הקטע לא יעלה על 15 ימי-לוח בשטח בור או בשטח חקלאי, כל זאת בכפוף לתנאי מזג האוויר. בימים גשומים, כיסוי התעלות ייעשה בהתאם להוראות המפקח.
- 5.2.3 במעברי דרכים, כבישים, מדרכות, שבילים, אזור בנוי וכו' לא יעלה הזמן שבו תישאר תעלה פתוחה, על 48 שעות, כפוף לתנאי ביצוע המעברים כפי שאושרו ע"י הרשויות המוסמכות.
- 5.2.4 הזמן המירבי שבין הנחת הצינור בתחתית התעלה לבין השלמת הכיסוי לא יעלה על 12 שעות.
- 5.2.5 החפירות בקצות הקידוחים האופקיים יכוסו תוך 24 שעות לאחר השלמת הקידוח.
- החפירות הנ"ל יסומנו ע"י שלטים וחביות ויגודרו כדי למנוע תאונות.
- אין להשאיר בורות אלה פתוחים עד להנחת הצינור אם עבודות ההנחה יבוצעו בתאריך מאוחר יותר.

**פרק 6 - עבודות-עפר, חפירה, חציבה****6.1 הכשרת התוואי, דרכי-גישה ודרכי-עבודה**

- 6.1.1 על הקבלן להכשיר לאורך התוואי, בתחום העבודות, רצועת-קרקע לשם ביצוע העבודות.
- רוחב רצועת-הקרקע לאורך התוואי יהיה כזה שיאפשר ביצוע כל פעולות הנחת-הקו, לרבות חפירת התעלה, אחסון האדמה החפורה, פיזור וריתוך הצינורות ע"י התעלה, נסיעת כלים כבדים לאורך התוואי, כאשר כל כלי יכול לעקוף את משנהו ללא הפרעה, אך לא יותר מ- 10 מ'.
- 6.1.2 על הקבלן להסיר את הצמחיה, לסלק מכשולים, לרבות עצים מרצועת-הקרקע, ולפלוס את פני-הקרקע, הכל בכפיפות למפורט במפרט הכללי לעבודות בניה של הוועדה הבינמישרדית לסטנדרטיזציה, בפרק 01 - "מפרט כללי לעבודות-עפר".
- הפסולת שתתקבל מניקוי השטח וכן עודפי-אדמה אחרים יסולקו מתחום העבודות על אחריותו ועל חשבונו של הקבלן.
- 6.1.3 אם דרכי-הגישה והכניסות הקיימות אינן מספיקות לביצוע העבודות, יכין הקבלן דרכי-גישה וכניסות נוספות.
- הרשות תהיה בידי המפקח לדרוש מהקבלן להרוס דרכי-גישה אלו בגמר העבודות, ולהחזיר את מצב פני-הקרקע לקדמותם או להשאיר את דרכי-הגישה במצב טוב הראוי לשימוש.
- 6.1.4 כל ההוצאות הדרושות להכשרת רצועת-קרקע לאורך התוואי, דרכי-העבודה, דרכי-הגישה, כניסות, להחזרת הדרכים הקיימות והדרכים שיותקנו ע"י הקבלן בתקופת ביצוע העבודות, להשארות דרכי-הגישה במצב טוב הראוי לשימוש, לפינוי פסולת ועודפי-עפר אל מחוץ לתחום העבודות למקומות אשר אושרו לקבלן ע"י הרשויות, יכלול הקבלן במחירי היחידות שננקבו בכתב-הכמויות.

**6.2 מידות התעלות**

- רוחב התעלה יהיה כזה אשר יאפשר את ביצוע התקין של עבודות הצנרת והנחת הקווים. אם לא ניתנו בתוכניות מידות מיוחדות וחתכים לתעלות, ובאין הוראות אחרות, יחולו תנאי המינימום שלהלן:
- 6.2.1 רוחב תחתית התעלה להנחת צינורות יהיה כדלקמן:
- ◆ כאשר עבודות הריתוך והעטיפה חיצונית של הצינורות יבוצעו מחוץ לתעלה: קוטר הצינור בתוספת 60 ס"מ.
  - ◆ כאשר עבודות הריתוך והעטיפה חיצונית של צינורות יבוצעו בתעלת הקו: קוטר הצינור בתוספת 160 ס"מ.
- התעלה תורחב באזור התקנת קשת כפופה וכאשר דרוש ביצוע עבודות אחרות בתעלת הקו.
- 6.2.2 שיפועי דפנות התעלה יקבעו ע"י הקבלן, בהתחשב בסוג הקרקע, כך שתובטח יציבות הדפנות למשך הזמן שבין חפירת התעלה לבין השלמת עבודות ההנחה של הקו וכיסויה החוזר.
- באחריות הקבלן לקבל חוות דעת מקצועית מיועץ קרקע מוסמך, לגבי סוג הקרקע והשיפוע הנדרש לביצוע החפירה או תמיכות נדרשות. הכל עפ"י תנאי העבודה באתר.

6.2.3 בהעדר הוראות אחרות במסמכי החוזה, יהיה עומק תעלת הקו כנדרש להבטחת כיסוי-העפר מעל קודקוד-הצינור כמפורט להלן:

- ◆ צינורות בשטחי-מתקן 80 ס"מ
- ◆ קווים בשטחים חקלאיים או חוליים 120 ס"מ
- ◆ קווים בשטחים סלעיים 75 ס"מ
- ◆ מתחת לכבישים ולמסילות-רכבת 150 ס"מ מתחתית המסילה, או 100 ס"מ מתחת לתחתית תעלת הניקוז, הגדול מביניהם.
- ◆ במעבר ואדיות ונחלים 200 ס"מ מתחתית הוואדי.

6.2.4 לצורכי שלום בלבד יחושב נפח החפירה או החציבה לפי רוחב תחתית התעלה וקירות ורטיקליים. לא ישולמו תוספות עבור שיפועים ודיפון. הקבלן יכלול עלות החפירות לשיפועי דפנות ולדיפון במחירי יחידת החפירה/חציבה שינקוב בכתב-הכמויות.

### 6.3 סיווג החומר החפור

עבודות החפירה/חציבה יסווגו לפי טיב החומר החפור לחפירה ולחציבה, עפ"י ההגדרות הבאות:

- ◆ **סוג החציבה** כולל סלע קשה ומוצק בשכבה רצופה או גושי-אבן גדולים שסילוקם מחייב פירור מוקדם תוך שימוש בחומרי-נפץ או בפטישי-חציבה.
  - ◆ **סוג-החפירה** כולל כל חומר חפור אשר אין ההגדרה הנ"ל של חציבה חלה עליו. כל עבודה שניתן לבצעה ע"י כלי-חפירה מכל סוג שהוא, לרבות מחפר ודחפור D9 עם מעקר (רוטר) או שווה-ערך, תחשב לחפירה.
- ההחלטה בדבר סיווגה של קרקע באחד משני הסוגים הנ"ל נתונה לשיקול דעתו של המפקח והחלטתו בנדון תהיה מחייבת וסופית.

### 6.4 חפירות גישוש

- 6.4.1 חפירות גישוש מיועדות לקביעה מדויקת של מיקום ועומק מתקן טמון (צינור, כבל, מבנה וכו').
- 6.4.2 חפירות גישוש יבוצעו באמצעות כלי חפירה זעירים, עד לעומק 60 ס"מ מעל קודקוד הצינור או הכבל. המשך החפירה עד לעומק קודקוד הצינור (הכבל) יבוצע בעבודת ידיים.
- חפירות גישוש יבוצעו בנוכחות מפקח מטעם בעלי הקו, הכבל, המכשול הטמון.
- 6.4.3 רק לאחר שהמפקח וידא כי אין סכנה לפגיעה בקו, יתאפשר לבצע המשך החפירה, באישור המפקח, באמצעות כלים מכניים כגון מחפר JCB. במקרה כזה לא יחשב חלק זה של החפירה לחפירת ידיים.
- 6.4.4 מודד מוסמך ימדוד וירשום המיקום (תנוחה) והעומק של המכשולים הטמונים. המדידה תתייחס לאלמנטים קבועים בשטח.

- 6.5 חפירת-תעלות**
- 6.5.1 כאשר הצינור יונח ישירות על תחתית התעלה תהיה התחתית ישרה וחלקה באופן שתתן תמיכה רצופה לצינור לכל אורכו. תחתית התעלה תהיה חופשית משורשים, גושי עפר, אבנים, עצמים קשים וגופים זרים אחרים.  
דפנות התעלה יהיו חופשיות משורשים.
- 6.5.2 החומר החפור ישפך בצד אחד של התעלה, באופן שלא יפריע לביצוע התקין של העבודות.
- 6.5.3 החומר החפור ישפך במרחק מתאים משפת-התעלה, כך שלא יוסיף עומס יתר העלול לגרום להתמוטטות דפנות-התעלה.
- 6.5.3 חפירות מעל או בקרבה קטנה מ-40 ס"מ מדופן צינור או כבל קיים יבוצעו אך ורק בעבודת ידיים או באמצעות כלי חפירה זעירים.  
במקומות שלא ניתן או לא רצוי להשתמש בכלים מכניים, עפ"י שיקול דעתו של המפקח, תעשה החפירה בעבודת-ידיים או כלי חפירה זעירים.  
בחפירות כנ"ל יצמיד הקבלן למפעיל המחפר הזעיר עובד מיומן, אשר ילווה את עבודות החפירה ויחשוף בעבודת ידיים את הצינור (הכבל) עם התקדמות החפירה כדי לאפשר למפעיל הכלי לראות את הצינור (הכבל) ולמנוע פגיעה כלשהי בצינור (כבל).
- 6.5.4 חפירה עודפת תמולא בחומר מובחר שיהודק לצפיפות של האדמה הטבעית. חציבה עודפת תמולא בחומר מחצבה מהודק.
- 6.5.5 כאשר תחתית-התעלה הינה סלעית או אינה מתאימה מכל סיבה אחרת להנחת הצינורות, לפי קביעת-המפקח, ירפד הקבלן את תחתית-התעלה בשכבת חול אינרטי בעובי 15 ס"מ. ריפוד תחתית-התעלה יבטיח תמיכה רצופה לצינורות שיונחו על שכבת-הריפוד.
- 6.6 חציבת תעלות; שימוש בחומר נפץ**
- 6.6.1 דפנות-תעלה חצובה יהיו אנכיות ככל האפשר. בקירות-התעלה אשר התערערו בגלל פיצוצים או מסיבות אחרות, יש לייצב ולהרחיק את האבנים המעורערות.
- 6.6.2 השימוש בחומר-נפץ לא יורשה בקרבת מתקנים תת-קרקעיים ועיליים, כגון מבנים, צינורות, כבלים, שוחות, תעלות-ניקוז, גשרים, מעבירי-מים, תאים, שוחות וכו'.
- 6.6.3 השימוש בחומר נפץ לחציבת תעלת-הקו והצנרת מותנה במילוי כל התנאים הבאים:
- (1) אישור בכתב של המפקח לשימוש בחומר נפץ בקטע מסוים, מוגבל של תוואי הקו.
  - (2) השימוש בחומר נפץ, לרבות רכישה, הובלה, אחסון, התקנה, הפעלה, זמן ביצוע ורישומים בהתאם לתקנות הרשויות המוסמכות ולאחר קבלת אישור בכתב מרשויות אלה לשימוש בחומרי-נפץ למטרה ספציפית זו.
  - (3) ביצוע כל הפעולות ע"י בעלי מקצוע מיומנים ומורשים ע"י הרשויות המוסמכות.
  - (4) נקיטת כל אמצעי הבטיחות הדרושים כך שימנעו כל נזקים ופגיעות באדם, רכוש, מבנים ומתקנים תת-קרקעיים ועיליים.
- כל אישור, רשיון או אגרה המתחייבים לצורך השימוש בחומרי-נפץ יחולו על הקבלן ועל חשבונו.

**6.7 דיפון, תימוך, בטיחות**

- 6.7.1 בנוסף לאמור על מפולות, דיפון ותימוך בפרק 01 "מפרט כללי לעבודות-עפר", הרי במקומות שעומק התעלה/החפירה עולה על 1.20 מ', יש להבטיח יציבות הדפנות ע"י דיפון, תימוך, שיפועים מתאימים של דפנות-התעלה וכו', וזאת בכל סוגי-הקרקע הקיימים, פרט לקרקעות יציבות לחלוטין כגון סלע, שלגביהן לא תחול הוראה זו.
- 6.7.2 אין לאפשר כניסת אנשים לתעלה/חפירה אשר יציבות דפנותיה לא הובטחה, כאמור בסעיף 6.7.1 לעיל.
- 6.7.3 התמוטטו דפנות התעלה/החפירה, יפנה הקבלן את המפולות, ובמידת הצורך יכסה ויחפור את התעלה מחדש לפני הנחת הצינור לתוכה, הכל על אחריותו ועל חשבונו.
- 6.7.4 הקבלן יבצע מעברים בטוחים מעל התעלה הפתוחה, למניעת תאונות ופגיעות באדם וברכוש.
- 6.7.5 הקבלן יתקין שלטי-אזהרה, מעקות, סולמות, תאורת לילה וכו', כנדרש לבטיחות העובדים והעוברים ושבים - ראה גם סעיף 4.4.4 לעיל.
- 6.7.6 האמור בסעיף זה הוא בנוסף לכל הוראות הבטיחות הקיימות עפ"י דין.

**6.8 ניקוז מי-תהום, הגנה נגד פגעי-טבע**

- 6.8.1 החפירות יוגנו בפני חדירת מי-גשם או מים ונוזלים אחרים מכל מקור אחר ע"י נקיטת אמצעים מתאימים, כגון סוללות, תעלות-הטייה וכיו"ב. אם יצטברו בחפירות מי גשמים, מי שופכין וכו', על אף האמצעים שנקט הקבלן, יסלק הקבלן מים אלה מתוך החפירה ויחליף את השכבה הנוצרת בקרקע יבשה, לא מזהמת, בטרם ימשיך בעבודה.
- 6.8.2 התגלו מי-תהום תוך חפירה, ירחיק הקבלן את המים ע"י ניקוז, שאיבה, שאיבה במערכת well points וכו'.
- שאיבת המים תהיה רצופה ומספקת לצורך החזקת החפירה יבשה, כנדרש לביצוע העבודה. הקבלן ידאג גם להרחקת המים הנשאבים למקום שיבחר על אחריותו הוא, ובאישורו המוקדם של המפקח.
- באם לא צוין אחרת במכרז, הרי השאיבה והפינוי ייעשו ע"י הקבלן ועל חשבונו.
- 6.8.3 הקבלן ינקוט בכל האמצעים הדרושים כדי להגן על העבודות עד מסירתן לידי החברה, מנזק אשר עלול להיגרם ע"י מי-גשמים, שטפונות, מי-תהום, מפולת-אדמה, רוח וכדומה. הרחקת מים מהתעלות, תעשה למקום שלא יגרם נזק לרכוש ציבורי ופרטי ולא יגרום להצפות כלשהן.
- במקרים קיצוניים של הצפת החפירות, יסלק הקבלן מיידית כל ציוד ויכסה את החפירות בחומר החפור, על מנת למנוע התמוטטויות קרקע ליד ומתחת לכבישים, מסילות ברזל ומתקנים אחרים, כתוצאה מסחיפת קרקע ע"י מי הגשמים או מי השופכין.
- 6.8.4 בכל מקרה שהצינור מונח במים או במעבר ואדי ונחל, או במקרה והתעלה עלולה להתמלא במים, על הקבלן לנקוט באמצעים מתאימים כדי למנוע ציפת הצינור.
- 6.8.5 הקבלן יהיה אחראי לכל נזק, ישיר או עקיף, שיגרם ע"י פגעי טבע בזמן ביצוע העבודות עפ"י הסכם/חוזה זה. על הקבלן לקחת עובדה זו בחשבון ולהתארגן בהתאם, עפ"י תנאי מזג האוויר השוררים בעת ביצוע העבודות.

**6.9 כיסוי תעלות**

- 6.9.1 לאחר הנחת הצינורות בתחתית-התעלה והשלמת תיקוני הבידוד החיצוני ובדיקתו ע"י המפקח, יעשה הכיסוי בשלבים.
- 6.9.2 א. בשלב הראשון תמולא התעלה עד 40 ס"מ מעל קודקוד הצינור באדמה מקומית, אינרטית, מפוררת, חופשית מאבנים, רגבי-עפר קשים, חומרים אורגניים, שורשים, אלקטרודות וכו'. המילוי של השלב הראשון יונח משני צדי הצינור. הכיסוי בשלב זה יעשה באותו היום של הורדת הצינורות לתעלה. הכיסוי יעשה תוך נקיטת אמצעי זהירות למניעת הזזת הצינורות או גרימת נזק לצינור ולעטיפה ע"י חומר המילוי הנשפך על הצינור. חומר הכיסוי ימלא את חתך תעלת הקו, מבלי להשאיר חללים.
- ב. כאשר העפר המקומי אינו מתאים לכיסוי הצינורות מכל סיבה שהיא, לרבות המצאות אבנים, סלעים, חומרים אורגניים וכו', לפי קביעת המפקח, יכסה הקבלן את הצינורות בשכבת חול אינרטי. שכבה זו תכסה את חתך-התעלה עד לגובה 40 ס"מ מעל קודקוד-הצינור לפחות. החול יהודק בשכבות של 20 ס"מ ע"י הצפת מים ומחטים ויברציוניות.
- 6.9.3 מעל הכיסוי שבשלב הראשון, יש לפרוס לאורך ציר-הצינור סרט זיהוי/ אזהרה, ברוחב 3" או יותר, בצבע צהוב או אדום. לאחר הנחת הסרט הנ"ל יושלם כיסוי התעלה באדמה מקומית, חופשית מאבנים ומחומרים זרים. יש לדאוג כי שפיכת-האדמה לא תגרום להזזת סרט הזיהוי ממקומו.
- המילוי החוזר מעל הצינורות יוערם לגובה של 300 מ"מ מעל פני-הקרקע הסמוכים. המילוי יהודק ע"י כבישה או מעבר טרקטור זחל לאורך התעלה, כאשר שרשרת אחת של הטרקטור עוברת על המילוי לאורך התעלה.
- 6.9.4 באותם המקומות בהם מילוי באמצעות ציוד מכני עלול לגרום נזק לצינור המונח בתעלה, למבנים או למתקנים יעשה המילוי החוזר בעבודת-ידיים. לא תשולם לקבלן כל תוספת בגין עבודה זו.
- 6.9.5 בחציית כבישים ודרכים יבוצע כיסוי התעלה בשלבים, כמפורט בסעיף 4.4.3 לעיל.

**6.10 חפירה ומילוי חוזר לבטונים**

- 6.10.1 יסודות לצינורות יוצקו על קרקע טבעית, בלתי מעורערת.
- היסודות יוצקו בתבניות מעל שכבת מצע סוג א', בעובי 40 ס"מ לפחות, מהודקת בשכבות 20 ס"מ לדרגת צפיפות 98% AASHO. אין לצקת בטון ליסודות ותמיכות על אדמת מילוי בלתי מהודקת לעומקה.
- 6.10.2 המילוי סביב היסודות יהודק בשכבות 20 ס"מ לצפיפות שלא תפחת מצפיפות האדמה הטבעית לפני שנחפרה.

**6.11 כיסוי עם חומר מובחר**

- כיסוי בחומר מובחר יונח באזורים של סעפות, תחנות-שאיבה, שוחות, יסודות ואזורי צנרת אחרים, מעברי-כבישים וכל מקום שיורה על כך המפקח. החומר לכיסוי יהיה חול מחצבה אינרטי (התנגדות חשמלית סגולית של החול, לא פחות מ- OHM/CM 10,000 כאשר החול רווי במים מזוקקים), ומעליו חומר גרנולרי אינרטי, חופשי מכל חומר תוקפני העלול לגרום לקורוזיה או לנזק אחר לצינורות, לציוד או למבנים.
- הכיסוי סביב הצנרת ובקרבתה יעשה כך שהעומסים בעת עשיית המילוי יהיו על המילוי עצמו, ובשום מקרה לא ישפיעו על הצנרת. הכיסוי בחומר מובחר יעשה בשני שלבים. בשלב הראשון תמולא החפירה בחול מחצבה, אינרטי, לא קורוזיבי עד לגובה 60 ס"מ מעל קודקוד הצנרת. החול יהודק בשכבות ע"י הצפה במים ומחטים ויברציוניות עד למפלס האופקי של 60 ס"מ מעל קודקוד הצנרת.

בשלב השני תמולא החפירה עד למפלס המתוכנן.

הכיסוי יונח ע"י ציוד מכני שנפח קיבולו אינו עולה על מטר מעוקב אחד. המילוי ימלא את המרחב שנחפר בין הצנרת והמבנים, מבלי להשאיר חללים.

הכיסוי עם חומר מובחר שבשלב השני יכבש באמצעות כבישה, הרטבה או שילובם של אמצעים אלו לדרגת צפיפות 96% AASHO, אם לא צויין אחרת במסמכי החוזה. הכבישה תעשה במכבשים ידניים.

#### 6.12 מצע סוג א' או כורכר מהודק

מתחת לכבישים, מתחת ליסודות ובמקומות אחרים שיוורה עליהם המפקח, יונחו מצעי סוג א' או כורכר מהודק בשכבות 20 ס"מ ל- 98% אאשו.

טיב המצע/הכורכר ומקורו יאושרו ע"י המפקח.

המצע/הכורכר יהיה נקי מחרסית, טין וחומרים אורגניים.

#### 6.13 עודפי-עפר

עודפי-עפר מחפירת התעלה, עפר מזוהם בדלק ופסולת, יסולקו מהאתר ע"י הקבלן למקומות אשר אושרו ע"י הרשויות. הקבלן ימציא לידי המפקח אישור, כי אתר הפסולת מאושר ע"י הרשויות וכן אישור של האתר על כמויות העפר ו/או הפסולת אשר פונו אליו.

#### 6.14 מחסומים

באזורים משופעים או באזורים בהם קיימת סכנת שטיפת מילוי התעלה מעל הצינור ע"י מי שטפונות, יש להקים מחסומים סביב הצינור, מורכבים משקים ממולאים בתערובת של חול מחצבה 2/3 ומלט 1/3. לאחר הקמת המחסום סביב הצינור, יש להרטיבו היטב במים. המרחק בין שני מחסומים לא יעלה על 10 מ'.



**פרק 7 – קשתות**

- 7.1 כל המפנים בקו (אופקיים ואנכיים) יעשו מקשתות כפופות מראש. קשת אלסטית (ללא כיפוף) של צינור תותר בתנאי כי הרדיוס המינימלי שלה הוא אלף פעם הקוטר הנומינלי של הצינור (Dx1000).
- 7.2 התוכניות שבחווה אינן כוללות פרטי קשתות.
- לפני כיפוף הקשתות ימדוד הקבלן את החפירה כפי שנעשתה למעשה ויקבע את זווית הקשתות ומיקומן בתעלה.
- 7.3 הכיפוף יעשה בעזרת מכונת כיפוף צינורות מאושרת. מכונת-הכיפוף תסופק ע"י הקבלן. הקשתות יכופפו מצינורות הקו. בעת כיפוף הצינורות ישמרו קוטר הצינור וצורתו העגולה. אסור שיהיו קמטים בקשת, שקעים או בליטות.
- הסיבולת המותרת ביחס לשמירת צורתו העגולה של הצינור הינה 2% מהקוטר החיצוני של הצינור בכל כיוון קו שהוא.
- 7.4 הרדיוס של קשת כפופה יקבע ע"י הקבלן, ובלבד שרדיוס זה לא יהיה קטן משלושים פעם הקוטר החיצוני של הצינור (Dx30).
- 7.5 התפר האורכי בקשת הכפופה צריך להימצא בציר הניטרלי של החתך.
- 7.6 לא יכופפו צינורות אשר רותכו ביניהם.
- 7.7 בקצות הקשת יש להשאיר קטע צינור ישר באורך של לפחות Dx5.

**פרק 8 - עבודות ריתוך****8.1 עבודות ריתוך לפי התקנים ANSI-B31.4, API-570 ו-API Std.-1104**

כל העבודות המרכיבות את הריתוך, ובכללן אלו המפורטות להלן, אך לא רק אלה, יעשו לפי דרישות התקנים ANSI B31.4, API-570 ו-API Std. 1104: חיתוך, הכנת הקצוות לריתוך, התאמת הקצוות, תפיסת הצינורות בחישוקי-שיזור, (line-up clamps), המדרה, תהליך הריתוך, אישור נוהלי-הריתוך, אישור הרתכים, זיהוי הריתוכים, ריתוך בתנאים קבועים שונים, ריתוך בגלגול, מחזורי-הריתוך, ניקוי בין מחזורי-ריתוך, חומר המילוי, חיבור אוגנים, פיקוח ובדיקות, תקני-קבילות, תיקון פגמים או סילוקם, בדיקות ונוהלי רדיוגרפיה, חימום מוקדם, הרפיית מאמצים, חיבור קטעי-סגירה (tie-ins), תנאי מזג-אוויר.

מפקח ריתוך מוסמך, מטעם לשכת המהנדסים, יועסק ע"י הקבלן ועל חשבונו להכנת תהליך הריתוך ופיקוח שוטף על ביצוע עבודות הריתוך. דוחות המפקח ימסרו למזמין.

**8.2 תנאים לביצוע עבודות-הריתוך**

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

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

8.2.2 מהדקי-ההארקה המתחברים לצינורות לא ירותכו לצינור, אלא יותקנו בצורה שלא תפגום את פלדת-הצינור.

8.2.3 המדר וקצות-הצינורות לריתוך ינוקו פנים וחוץ ברוחב 30 מ"מ, בעזרת מברשת-לדה או אבן משחזת להרחקת לכלוך, חלודה, קליפת-ערגול או כל חומר זר אחר.

8.2.4 לצורך הריתוך יתפסו הצינורות ביניהם ע"י חישוקי שיזור ולא ע"י פלטות פח מרותכות.

8.2.5 הדרישות המפורטות בפרק זה, מהוות תוספת לאמור בתקן הקובע. הקבלן הינו האחראי היחידי לטיב הריתוכים, הן בצורתם והן בחוזקם ואטימותם.

תהליכי הריתוך המבוצעים ע"י הקבלן ילוו במסמכי בחינה ובדיקה מתאימים, יוגשו לאישור המפקח וכן לאישור מפקח ריתוך מוסמך.

לפני תחילת העבודה יגיש הקבלן למפקח, לאישור, את תעודות ההסמכה של הרתכים אותם הוא מבקש להעסיק במסגרת עבודה זו.

המפקח בלבד יחליט, עפ"י שיקול דעתו, אם לאשר או לפסול מסמכי תהליכי ריתוך ורתכים מאושרים. רק תהליכי ריתוך ורתכים שיאושרו ע"י המפקח יורשו לשמש בעבודה זו.

במידה והקבלן יצטרך לבצע מבחני הסמכה לתהליכי ריתוך או רתכים, יבוצעו אלו על ידו, באחריותו המלאה ועל חשבונו, אך עליהם לקבל אישור המפקח מראש.

**8.2.6 תנאי מזג האוויר**

אין לבצע עבודות ריתוך, כאשר טיב הריתוכים עלול להיות מושפע מתנאי מזג אוויר בלתי נוחים כגון גשם, ערפל, סופות חול ורוחות חזקות. המפקח יקבע בכל מקרה אם תנאי מזג האוויר מרשים את ביצוע עבודות הריתוך.

- בדיקות רדיוגרפיות** 8.3
- 8.3.1 בהעדר הוראה אחרת במסמכי החוזה, יעשו הבדיקות הרדיוגרפיות ע"י מכון מאושר ע"י המפקח ועל חשבון הקבלן.
- 8.3.2 במקרים בהם לא ניתן לבצע צילומים רדיוגרפיים של הריתוכים עפ"י שיקול דעתו של המפקח יבוצעו בהוראת המפקח בדיקות NDE אחרות, הנדרשות לצורך אישור הריתוכים, כגון: בדיקה אולטראסונית, בדיקת חלקיקים מגנטיים וכו'.
- 8.3.3 א. בהעדר הוראה אחרת במסמכי החוזה, יבדקו כל הריתוכים ההיקפיים אשר בוצעו באתר בשיעור 100%.
- מיקום הצילומים (כאשר שיעור הבדיקות הוא קטן מ- 100%) יקבע ע"י המפקח.
- ב. כאשר שיעור בדיקות הרדיוגרפיה קטן מ-100%, יש לבצע בדיקות רדיוגרפיה 100% לריתוכים במקומות הבאים:
- (1) חציית כביש או מסילת-רכבת.
  - (2) חציית ואדי, נחל או תעלת-ניקוז.
  - (3) חיבור קטעי קו tie-in.
  - (4) ריתוכים אשר תוקנו ו/או רותכו מחדש.
  - (5) ריתוכים בין צינור למגוף או אביזר.
- 8.3.4 הקבלן יבצע, על חשבונו, תיקוני ריתוכים פגומים ובדיקות רדיוגרפיות חוזרות.
- 8.3.5 הקבלן יכלול במחיריו, במידה ויידרש עפ"י המפרט וכתב הכמויות, את התמורה לעריכת הבדיקות הרדיוגרפיות, לרבות כל בדיקות NDE אחרות הנדרשות עפ"י סעיף 8.3.2 (הכל עפ"י המפרט והסעיף המתאים בכתב הכמויות) ולרבות הבדיקות החוזרות ותיקון ריתוכים פגומים.
- 8.3.6 אם יתגלו ברדיוגרמות פגמים בריתוכים בשיעור העולה על 8% מהרדיוגרמות שבוצעו ביציאה אחת של המכון לשטח, יורה המפקח על בדיקה רדיוגרפית של כל הריתוכים (100%) הנכללים בקטע הקו אשר צולם באותה יציאה לשטח של המכון.
- 8.3.7 הקבלן יעביר לידי המפקח את צילומי הריתוכים ודו"ח מסכם לגבי פענוח הצילומים שבוצע ע"י מכון מוסמך.
- 8.3.8 במידה והבדיקות הרדיוגרפיות תבוצענה ע"י החברה, יהיו כל הבדיקות החוזרות של הריתוכים הפגומים לאחר תיקון ובכלל זה כל הבדיקות הנוספות שיבוצעו עפ"י סעיף 8.3.6, ע"ח הקבלן.
- 8.3.9 כאשר שיעור בדיקות הרדיוגרפיה 100% ובמקרה של ביצוע ריתוך לאחר ביצוע מבחן הלחץ באישור המפקח (ריתוך זהב) יבדק אותו הריתוך גם בבדיקה אולטראסונית וגם בבדיקה מגנטית.
- 8.3.10 בריתוך של פלטות לצינור באישור המפקח לדוגמא ריתוך אוזנים לכבל הגנה קתודית תבוצע בדיקה מגנטית ובדיקה אולטראסונית.
- 8.3.11 עלות ביצוע בדיקות הכללות בסעיף 8.3.9 ו-8.3.10 יכללו במחירי היחידה של הקבלן לביצוע העבודות השונות ולא תבוצע בגינם כל תוספת.

**פרק 9 - הנחת קווים**

	<b>9.1</b>	<b><u>אדנים</u></b>
9.1.1	הקבלן יספק אדני עץ במספר מספיק כדי לתמוך את הצינור בגובה הנכון. כאשר הצינורות נתמכים מעל לתעלה, יהיו האדנים די ארוכים כדי למנוע התמוטטות קירות-התעלה ודי חזקים כדי לשאת את משקל הצינורות.	
	לצינורות מצופים ישמש מספר מספיק של אדנים כדי להקטין ככל האפשר את הנזק לעטיפה.	
9.1.2	אין לתמוך צינורות על שקי חול.	
9.1.3	האדנים שעליהם מניחים צינורות עטופים יהיו רחבים די הצורך ובמספר מספיק. הצנרת תונח על גבי האדנים, בתוך עריסה מרופדת בחומר רך דמוי כרית, אשר תאפשר תזוזת הצינורות לכל כיוונים, הכל על מנת שהלחץ המופעל על העטיפה יגרום לה נזק מיזערי. צינורות עטופים ישמרו נגד מהלומות והתנגשויות.	
	<b>9.2</b>	<b><u>ניקוי פנים הצינורות</u></b>
9.2.1	לפני ריתוכם בקו, ינוקה כל צינור לאורכו בעזרת משחולת. יש למנוע כניסת עפר, לכלוך או כל חומר אחר לתוך הצינורות המרותכים.	
9.2.2	הפתחים בקצות-הצינורות יסגרו בסיומו של כל יום-עבודה, ולא יפתחו עד שתחודש העבודה.	
	<b>9.3</b>	<b><u>שיורר (line-up)</u></b>
9.3.1	שיורר הצינורות יעשה באופן שלא יגרם להם נזק. התפרים האורכיים של הצינורות ישארו בין השעות 10.00 ל-14.00 בעת עבודות הריתוך ואחרי הורדת הצינורות לתעלה. התפרים האורכיים ימוקמו לסירוגין תוך תזוזה זוויתית של כ-20° ביניהם.	
9.3.2	יש להשתמש אך ורק בחישוקי-שיורר. השימוש בפחיות מרותכות לקצות-הצינורות אסור בהחלט.	
	<b>9.4</b>	<b><u>מרחקים בין ריתוכים</u></b>
9.4.1	המרחק המזערי בין שני ריתוכים היקפיים בקו צינור יהיה 0.3 מ'.	
9.4.2	המרחק המזערי בין ריתוך אורכי או היקפי של צינור הקו לריתוך הסתעפות יהיה 100 מ"מ.	
	<b>9.5</b>	<b><u>הורדת הצינורות לתעלה</u></b>
9.5.1	הצינורות יורדו לתעלה במכונות-הנחה (pipelayers) מצויידות בגלגלות (craddles) ובאופן כזה שלא יגרמו מאמצי-יתר ועיוותים לצינורות או נזק לעטיפה.	
	הורדת קטעי-קו לתעלה תעשה ע"י שלוש מכונות-הנחה לפחות, כאשר המרחק בין כל שתיים מהן לא יעלה על 60 פעם קוטר-הצינור (Dx60).	
9.5.2	המפנים האנכיים והאופקיים בקו המורד יתאימו לתעלה החפורה, תוך מרווחים אופקיים נאותים בין הקו לבין קירות-התעלה. הקבלן יבצע חפירת-ידיים הדרושה להבטחת מרווחים אלה.	

9.5.3 הטיפול בצינורות עטופים יהיה זהיר, תוך נקיטת אמצעים למניעת נזק לעטיפה. לשינועם של צינורות עטופים ישמשו רצועות רחבות מאריג שאינו משפשף והעשויות כך שאפשר לסלקן מבלי שחלקי-מתכת כלשהם יבואו במגע עם הצינור העטוף.

#### 9.6 חיבור קטעי-קו

9.6.1 החיבור בין שני קטעי-קו יעשה ע"י חיתוך קטע החפיפה והתאמתו לצורך הריתוך או ע"י הכנסת קטע מתאם (spool) בין שני קטעי-הקו.

9.6.2 חיבורי הריתוך להצמדת קטעי-הקו, יבדקו בדיקה רדיוגרפית בשיעור 100%.

**פרק 10 - הרכבת מערכות-צנרת****10.1 אוגנים**

האוגנים יותקנו לצינורות ולאביזרי צנרת לפי דרישות התקן ASME B31.4, פרק V. האוגנים יותקנו כך שחוריהם יהיו מסודרים באופן סימטרי לקו האנכי העובר דרך ציר-הצינור (Straddling center line). שטח-האטימה יהיו מקבילים וינקו מאבק וחומר זר העלולים להפריע לאטימה טובה של החיבור. כל פגיעה בשטח-האטימה תחייב החזרת האוגן לבית-המלאכה וחריטת השטח. בכל חיבור אוגנים ישמש אטם אחד בלבד. המגע בין שטח-האטימה לבין האטם יהיה אחיד מסביב וההתאמה תעשה תוך אימוץ אחיד של הברגים. לא תורשה סגירת אוגנים ע"י מתיחת הברגים בכוח או בכל שיטת-חיבור העלולה לגרום מאמצים בלתי רצויים. מתיחת הברגים תעשה במצולב תוך הפעלת מתיחה אחידה מסביב. ברגים וברגי חף יחדרו לגמרי דרך האומים.

**10.2 מחברים מכניים**

מחברים מכניים שאינם אוגנים יותקנו בהתאם להוראות יצרניהם. יוקפד במיוחד על אטימה נכונה, על נקיון השטחים בבואם במגע עם האטמים ועל תנאי הריתוך של המחברים.

**10.3 קשתות וסעיפים**

10.3.1 שינויים בכיווני-הצנרת שבמתקנים, יבוצעו באמצעות קשתות מיוצרות חרושתית או צינורות מכופפים, זאת במגבלות ולפי דרישות התקן ANSI B31.4 והאמור בפרק 7 לעיל.

אין להתקין קשתות סטנדרטיות מיוצרות חרושתית בקוטר 1.5D בצנרת המתוכננת למעבר מולוך. קשתות בקוטר אחר יותקנו באישור מוקדם של המפקח.

10.3.2 השימוש בחיבורי סעיפים מרותכים מותר במגבלות ולפי דרישות התקן ANSI B31.4.

ההתקנה והריתוך של רתכנים מסוג weld-o-let ודומיהם יבוצעו לפי הוראות-היצרן.

**10.4 מגופים**

10.4.1 לפני התקנתו יפתח כל מגוף פתיחה מלאה וינוקה בפנים במטלית נקיה טבולה בנפט. לאחר מכן, יסגר המגוף בפני האוגנים ינוקו, כאמור.

10.4.2 אחרי התקנתו הסופית יפתח המגוף ויסגר מספר פעמים כדי לבדוק את תקינות פעולתו.

10.4.3 מגופים בעלי קצוות לריתוך יותקנו אל הצנרת במצב של פתיחה מלאה או סגירה מלאה, בהתאם להוראות יצרן המגוף. התמיכות להתקנת המגוף לא יוסרו אלא לאחר השלמת מחזור הריתוך השני (hot pass).

10.4.4 סיכת מגופים לאטימה, אם נדרש, תעשה בהתאם להוראות היצרן.

10.4.5 במגופים טמונים בקרקע, בעלי פתחים לניקוז, אוורור או סיכה, יותקנו צינורות הארכה מדרג סקדיוול 160.

**10.5 צנרת קטנה**

10.5.1 צנרת קטנה, ובכלל זה צינורות-ניקוז ומערכות-צינורות לקירור, שימון, למכשור ולפיקוד, לא תותקן בחפירה אחת יחד עם הצנרת הראשית. התעלות לצינורות קטנים יחפרו אחרי שהמילוי המוחזר בתעלות-הצנרת הראשית הונח והודק. אולם, כאשר לפי התוכניות או הוראות המפקח יש להניח את הצנרת הקטנה ברום של תחתית התעלה הראשית, תונח הצנרת הקטנה יחד עם הצנרת הראשית בעוד התעלה פתוחה.

10.5.2 אביזרים מוברגים יחוברו בתבריגי NPT. לצורך אטימת התבריגים ישתמשו בסרט טפלון, אלא אם ניתנה הוראה אחרת.

**10.6 סיבולות**

10.6.1 הסטיה מהמידות הנתונות להתקנתם של אוגנים, סעיפים, צנרת, מכשור, שינויי ציר וכדומה, לא תעלה על 3 מ"מ.

10.6.2 זוית ההתקנה של סעיפים לא תסטה מהמידות הנתונות ביותר מ- $1/4^{\circ}$ .

10.6.3 סטיה מהשיזור של חורי האוגנים לא תעלה על 1.0 מ"מ.

10.6.4 השיזור של פני האוגן או של קצה צינור לריתוך, כאשר המדידה הינה לכל קוטר שהוא, לא יסטה מהמצב התיאורטי שבו היה צריך להתקינו, ביותר מ-2.5 מ"מ עבור 1 מטר קוטר.

10.6.5 פני האוגן לא יהיו קעורים.

קמירות האוגן לא תעלה על 0.4 מ"מ לכל רוחב פני האוגן החרוטים.

**פרק 11 - עטיפה וצביעה**

- 11.1 כללי**
- 11.1.1 קווים, צנרת ואביזרים הטמונים בקרקע יוגנו נגד קורוזיה בשיטה המפורטת במסמכי החוזה.
- 11.1.2 כל שטחי המתכת המותקנים מעל פני הקרקע, בין אם הם נמצאים במבנים או בחוץ מעל הקרקע, כולל צינורות, סעפות, מגופים, מפעילים, משאבות, מנועים חשמליים, מסננים וכיו"ב, יוגנו נגד קורוזיה ע"י צביעה במערכת צבעים המפורטת במסמכי החוזה.
- 11.1.3 מגופים, אביזרים ואוגנים טמונים יוגנו נגד קורוזיה חיצונית ע"י צביעה במערכת צבעים כמפורט במפרט הטכני.
- 11.1.4 אין לבצע עבודות צביעה או עטיפה בגשם או כשהצינור רטוב, מכוסה טל או מלוכלך.
- 11.2 עטיפת צנרת תת-קרקעית בביטומן חם**
- השלמות עטיפה ותיקוני עטיפת צנרת תת-קרקעית בביטומן חם יעשו אך ורק לצנרת ישנה, עטופה בביטומן חם, ולפי דרישות המפרט הכללי לעבודות בנייה של הוועדה הבינמשרדית (האוגדן הכחול), פרק 57 "הנחת קווים", סעיף 570405.
- 11.3 עטיפת קווים תת-קרקעיים בסרט פוליאטילן באתר**
- 11.3.1 אם נדרשת עטיפת קווים בסרט פוליאטילן באתר, יסופקו הצינורות ללא עטיפה. קטעי-הקו המורכבים מצינורות מרותכים ינוקו, יצבעו בצבע יסוד ויעטפו בשדה במספר שכבות הדרוש של סרטי עטיפה באמצעות מכונה ניידת מדגם מתאים לקוטר הקו ולחומר העטיפה.
- 11.3.2 יישום העטיפה בסרט, לרבות ניקוי דופן הצינור ובדיקות הטיב יבוצעו בהתאם לדרישות מפמ"כ 266.3 בהוצאת מכון התקנים הישראלי.
- 11.3.3 עבודות העטיפה בסרט והורדת הצינורות לתעלה יבוצעו בעזרת לא פחות משלוש מכונות הנחה (pipelayers) הנוסעות על שרשראות. המרחק בין המכונות, בהתאם לסעיף 9.5.1 של מפרט זה.
- 11.3.4 צינורות עטופים יטופלו אך ורק בלולאות או ברצועות רחבות למניעת הינזקות העטיפה.
- 11.3.5 חומרי העטיפה יובלו באופן כזה שלא תגרם פגיעה בחבילות. הגלילים יאוחסנו במקום יבש ומכוסה, על משטחים נקיים וישרים. הגלילים יוגנו בפני קרינת השמש ובפני גשם.
- 11.3.6 כל חומרי העטיפה המראים סימני קלקול יורחקו מן האתר ויוחלפו.



- 11.3.7 א. בהעדר הוראה אחרת במפרט הטכני, יש לנקות את הדופן החיצונית של צינורות הקו ע"י התזת חול בזלת.
- לחלופין ניתן לבצע ניקוי ע"י התזת חול רגיל, ובתנאי כי הקבלן קיבל אישור משרד העבודה לשימוש בחול רגיל.
- במקרה כנ"ל החול יהיה אינרטי ולא יכיל יותר מ:
- ◆ כלורידים 0.01% לפי משקל;
  - ◆ נמיסים בחומצה 1% לפי משקל לאחר טיפול בחומצה 2n-HCl;
  - ◆ רטיבות 0.1% לפי משקל.
  - ◆ התנגדות חשמלית סגולית לפחות 10,000 אוהם/ס"מ.
- ב. טיב הניקוי יהיה בדרגת Sa2½ לפי התקן השבדי SIS 5900-05.
- ג. העטיפה תבוצע לכל המאוחר 4 שעות לאחר הניקוי בחול.
- 11.3.8 צבע היסוד (primer) יושם באמצעות מכונת העטיפה או במברשת, בשכבה אחידה שתכסה את כל שטח ההיקף של הצינור. הנוזל יעורבב היטב לפני הכנסתו למיכל או לפני מריחתו על הצינור. נוזל אשר נשאר במיכל מכונת העטיפה זמן ממושך, יש לערבבו היטב לפני הישום.
- יש להבטיח כיסוי מושלם של דופן הצינור ע"י צבע היסוד במינון שנקבע ע"י ספק חומרי העטיפה.
- 11.3.9 מייד לאחר שימת צבע היסוד, תכרך עטיפת הצינורות בכריכות לולייניות אחידות. את מתקן העטיפה יש לכוון כך שהעטיפה תונח מסביב ותכסה כליל את שכבת היסוד שעל הצינור.
- בעת שימת סרט העטיפה, יש להקפיד על מתיחה הולמת ואחידה של הסרט. הקטעים בהם הסרט קרוע או מקומט, יתוקנו ביד לשביעות רצונו של המפקח.
- 11.3.10 במקומות שיררה המפקח תעשה עטיפה בסרט מגן חיצוני עבה (Rockshield).
- 11.3.11 בטרם יונח הצינור על תחתית התעלה, יבדוק הקבלן את החוזק הדיאלקטרי של העטיפה בגלאי נקבוביות (holiday detector) הנותן כ-10,000 וולט בזרם נמוך. יש לבדוק לפחות פעמיים ביום כי גלאי הנקבוביות פועל במצב תקין.
- מהירות ההתקדמות של גלאי הנקבוביות לאורך הקו תהיה קטנה מ-2 מטר/דקה. אין להשאיר את גלאי הנקבוביות ללא תנועה מעל קטע צינור עטוף.
- הבדיקות והתיקונים של הפגמים יבוצעו מייד לאחר עשיית העטיפה, כך שהקו יוכל להיות מורד ישירות לתעלה.
- 11.3.12 שימת העטיפה בקשתות ברדיוס גדול מ-30 קטרים של הצינור תבוצע באמצעות מכונת העטיפה, ע"י הקטנת מהירות ההתקדמות של המכונה וכיוון החפיפה של הסרטים. לחלופין, תעבור מכונת העטיפה את הקשת ללא עטיפת הקשת והעטיפה תבוצע באמצעות מכונה ידנית לעטיפת צינורות, מייד לאחר מעבר המכונה ולפני הורדת הקו והקשת לתעלה.
- כאמור בסעיף 5.1.2 של המפרט הסטנדרטי מס' סט-2, ירותכו הקשתות מצינורות כפופים לקו באופן רצוף עם הצינורות הישרים הסמוכים לפני עטיפת הקו והורדתו לתעלה.
- 11.3.13 שימת העטיפה בקשתות ברדיוס קטן, חיבורים וכו' תבוצע עפ"י דרישות התקן AWWA C-209-84, ותהיה בטיב שווה לציפוי הנעשה בעזרת מכונה.

11.3.14 להלן פירוט בדיקות טיב מערכת העטיפה אשר יבוצעו באתר ותוצאות בדיקות הטיב המחייבות את הקבלן:

(1) בדיקת הדבקה (adhesion) של הסרט הפנימי לצינור ושל הסרט החיצוני לסרט הפנימי, בהתאם לסעיף 4.3.2 של התקן: ANSI/AWWA C-214-83 במהלך הבדיקות יש לוודא כי:  
(א) צבע היסוד מכסה את כל שטח הפלדה.  
(ב) צבע היסוד אינו נפרד מהפלדה, ז.א. הפלדה נשארת מרוחה בצבע יסוד גם לאחר הורדת הסרט הפנימי.  
תדירות בדיקות ההדבקה תקבע ע"י המפקח.

(2) בדיקה רצופה של חוזק דיאלקטרי באמצעות מכשיר holiday detector.

(3) בדיקת התנגדות העטיפה של צינור טמון, כמפורט להלן:

(א) יישום העטיפה בסרט על הצינור יבטיח התנגדות בידוד מינימלית של 15,000 אוהם X מ"ר לאחר הטמנת הצינור בקרקע, כיסוי הקטע כולו והידוק הקרקע סביב הצינור. התנגדות בידוד מינימלית זו צריכה להתקבל בכל קטע שהוא, ללא תלות באורכו.

(ב) הבדיקות יבוצעו בקטעים של כ-1,000 מ"א או באורכים אחרים שיקבעו ע"י המפקח, בהתאם לאפשרויות המדידה ולמרחק בין נקודות המדידה להגנה קתודית. הקטע הנבדק צריך להיות מנותק מהמשך הקו. יש להקפיד שלא ייווצר מגע בין קצות הצינור הגלויים לבין הקרקע.

(ג) בגמר ביצוע הקטע, הטמנת הצינור בקרקע והידוק הקרקע סביב הצינור, תערך הזרמת זרם ניסיונית בקטע הצינור באמצעות שדה הארקה זמני ומקור זרם ישר. הזרם יחובר וינותק לסרוגין (כ-5 שניות ON ו-25 שניות OFF).

למניעת תופעת הפולריזציה רצוי לחבר את הזרם רק בעת המדידה, כאשר מרבית הזמן הקו נמצא ללא הזרמת זרם.

ימדדו הפרשי הפוטנציאלים לאורך הקטע הנמדד, בין מצב ON למצב OFF של הזרם. הפרש הפוטנציאלים מול שדה ההארקה ובתחום השפעתו הקרובה לא ילקחו בחשבון לצורך החישוב. כן לא תלקח בחשבון עליית הפוטנציאל כתוצאה מהפולריזציה.

(ד) חישוב התנגדות הבידוד יבוצע לפי הנוסחה:  $R = E/I \times A$ , כאשר:  
E (וולט) = ממוצע משוקלל של סטיות הפוטנציאל לאורך הקטע.  
I (אמפר) = הזרם המוזרם לקטע הנבדק.  
A (מ"ר) = שטח פני הצינור הטמון בקרקע.  
 $R'$  (אוהם x מ"ר) = התנגדות הבידוד למ"ר של פני הצינור.

(ה) כאמור,  $R'$  צריך להיות לפחות 15,000 אוהם x מ"ר.

11.3.15 במקומות מוגבלים בהם לא ניתן לבצע את העטיפה החיצונית בסרט באמצעות מכונת עטיפה מצויידת במברשות פלדה, תבוצע העטיפה באמצעות מכונת עטיפה ידנית, מאושרת ע"י המפקח. ניקוי הדופן החיצונית של הצינורות יעשה בהתזת חול בזלת, לדרגת ניקוי  $Sa 2\frac{1}{2}$  לפי התקן השבדי.

- 11.4 השלמות עטיפה חרושתית של צינורות בודדים**
- 11.4.1 השלמות עטיפה לראשים מרותכים של צינורות ותיקוני עטיפה יבוצעו באתר טרם הורדת הקו לתעלה.
- 11.4.2 עטיפת ראשים מרותכים של צינורות בעלי עטיפה חרושתית בשתי שכבות סרט פוליאטילן תבוצע בהתאם לדרישות התקן - AWWA-C-209-84 ראה גם סעיף 11.3.13 לעיל.
- 11.4.3 עטיפת ראשים מרותכים של צינורות בעלי עטיפה חרושתית שלוש שכבות פוליאטילן (פוליפרופילן) מיוצר בשיחול FBE, תבוצע באמצעות סרטים מתכווצים בחום.
- ישום הסרטים המתכווצים בחום יהיה עפ"י הנחיות יצרן הסרטים (יצרנים שונים מכתיבים תהליכים שונים לישום השרוולים המתכווצים).
- העבודה תבוצע אך ורק ע"י עובדים אשר עברו הכשרה לישום סרטים מתכווצים בחום ע"י נציג ספק הסרטים.
- 11.4.4 יריעה מתכווצת תיושם על ספחים, בהתאם להוראות היצרן.
- 11.5 תיקוני עטיפה של צינורות עם עטיפה חרושתית מסוג טריו**
- 11.5.1 בצינורות המסופקים לקבלן, עם עטיפה חרושתית מסוג 3 שכבות פוליאטילן מושחל, אשר יתגלו בהם פגמים, יבוצעו תיקוני עטיפה עפ"י הוראות היצרן.
- 11.5.2 השלמת העטיפה של קצות הצינורות לריתוך תיקוני עטיפה, עטיפת אבזורים וקשתות יבוצעו באתר באמצעות פרטי עטיפה מתכווצים בחום.
- 11.5.3 עבודות העטיפה הנ"ל יבוצעו ע"י עובדים בעלי נסיון בסוג זה של עבודות, שיקבלו הכשרה מתאימה לביצוע עבודה זו. עבודות העטיפה יבוצעו תוך שמירה קפדנית של הוראות הביצוע של ספק השרוולים המתכווצים.
- 11.6 עבודות צביעה**
- 11.6.1 עבודות הצביעה יעשו בכפיפות למפרט 11-8 - עבודות צביעה ולאמור בפרק זה ו/או עפ"י מפרט צבע מיוחד המצורף למכרז. מערכות הצבעים וגוניהם יפורטו במסמכי החוזה או יקבעו ע"י המפקח.
- 11.6.2 לפני תחילתן של עבודות צביעה כלשהן, יגיש הקבלן לאישור המפקח הצעה לתהליך הצביעה. תהליך זה יפרט:
- ◆ המפרט הטכני של היצרן לכל אחד מהצבעים ומרכיביהם.
  - ◆ פירוט הציוד שישתמש בו הקבלן בעבודות הצביעה.
  - ◆ השלבים ולוח-הזמנים לביצוע עבודות הצביעה.
  - ◆ אמצעי אחסנה לצבעים באתר.
- 11.6.3 לא יתחילו בעבודות ניקוי אלא לאחר שהמפקח אישר כי הוסרו כל הפגמים מהשטח המיועד לניקוי וצביעה, כגון: קליפת ערגול, קשקשים, עודפי ריתוך, סיגים, התזות ריתוך, פינות חדות ובלטות. שטח המתכת ינוקה מכל לכלוך וכתמי שמן בעזרת מדלל.
- 11.6.4 צביעה באתר – לפני ניקוי בזלתי יש לשטוף את השטח במים בלחץ גבוה ולהסיר שומנים בדטרגנט BC-70 ומים מתוקים או מסיר שומנים אחר. יש לשטוף היטב את שאריות חומר הניקוי מהשטח ולייבש. יש לנקות ולחספס בשוליים צבע תקין שיקבל צביעה. **חספוס של 15 מיקרון לפחות ועמעום ברק של משטחים נצבעים תקינים.**

- 11.6.5 כל שטחי המתכת ינוקו ע"י התזת חול או התזת בזלת או רסיסי יציקה, הכל לפי הוראת החברה, עד לדרגת ניקוי Sa 2½, לפי לוחות התקן השבדי SIS 5900-05.
- את שאריות החול, רסיסי היציקה או לכלוך אחר, יש להרחיק מהמתכת ע"י זרם אויר יבש וחופשי משאריות שמן. אין לגעת במתכת המנוקה בידיים אלא בכפפות.
- הזמן המירבי שיעבור בין גמר ניקוי השטח בהתזת חול וצביעתו בשכבה הראשונה, לא יעלה על 4 שעות.
- החול להתזה יהיה נקי ויבש, הגרגרים יהיו חדים, וגודלם יתאים לתחום 20-50 "מש" לפי סדרת הנפות האמריקאיות. לא יהיה שימוש חוזר בחול ששימש כבר לניקוי.
- זרם האויר יהיה יבש וחופשי משאריות שמן.
- אין לעשות פעולות ניקוי בהתזת-חול בקרבת שטח הנתון בצביעה או בקרבת שטח שנצבע וטרם יבש לחלוטין. אחרי ניקוי פני המתכת ולפני הצביעה יש להסיר מהשטחים כל אבק. ניתן לעשות זאת בשואב אבק, באויר דחוס נקי ויבש או במברשת יבשה ונקיה. כל שיטה שתבחר תבטיח שהאבק לא יועבר למשטח סמוך המוכן לצביעה או שנצבע זה עתה. בהכשרת השטחים לצביעה יש להמנע מנגע בהם בידיים ובנעליים מלוכלכות וכו'.
- 11.6.6 שטחים בהם אין גישה להתזת-חול, ינוקו בעזרת מברשת פלדה מכנית, או במברשות-יד ובבד שמיר, בתנאי שהמפקח יתן את אישורו ושהניקוי ישווה בטיבו לזה המושג ביתר השטחים. במקומות קשים לגישה, בהם אין כל אפשרות להגיע במברשות מכניות או במברשות-יד, יש להסיר עד כמה שאפשר חלודה, צבע פגום ולכלוך, לייבש את השטח ע"י ניגוב.
- 11.6.7 בשטחים הצבועים יבדק 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 בסעיף 11.5.4 לעיל, ולחזור על פעולת הצביעה על כל שכבותיה מחדש.
- 11.6.8 (1) אין לצבוע כאשר שטח המתכת או הצבע הקודם רטוב או כשיש חשש של הצטברות 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.
- יש לסיים את פעולת הצביעה לפחות שעה לפני שקיעת השמש. כאשר צובעים על אדמה, יורמו האלמנטים הנצבעים על גבי תמיכות לגובה מיזערי של 40 ס"מ.
- (2) הקבלן יאחסן את הצבעים תחת קורת גג, לשם הגנתם בפני הקרינה הישירה של השמש. מיכלי צבע שנפתחו יסגרו היטב מייד לאחר השימוש, וינוקו לפי הצורך כדי להבטיח את טיב הצבע.
- (3) אם עובי שכבת הצבע היבשה במקום כלשהו קטנה מהנדרש, תצבע כל השכבה מחדש, בשכבה נוספת.
- (4) כאשר צובעים יותר משכבה אחת של אותו הצבע, יהיו השכבות בנות גוונים שונים, קלים להבחנה.
- (5) כל מערכת הצבעים תהיה מתוצרת אותו יצרן. מקור האספקה וסוג כל צבע טעונים, בכל מקרה, אישור המפקח בכתב ומראש.

**פרק 12 - התקנת ציוד**

- 12.1 הגדרות**
- ציוד פירושו: יחידות משאבה/מנוע ואביזריהם; אביזרי תחנות-שאיבה; תחנות-מדידה ובוחני-מונים (meter provers); מלכודות; תחנות להקטנת לחץ; סעפות (manifolds); מיכלי-ניקוז ומשאבות-ניקוז; מערכות-מגופים; מסננים; דיזל גנרטורים; דוודים; ציוד לכיבוי-אש וכו'. באין הוראה אחרת יחשב המנוע החשמלי כחלק מהציוד.
- 12.2 נהלים ושיטות להתקנת ציוד**
- הקבלן חייב לעיין בהוראות ההתקנה של יצרן כל פריט מפריטי הציוד, לפני קובעו את נהליו ושיטותיו להתקנת הציוד והאביזרים.
- הקבלן יהיה אחראי ליישום הנכון של נוהלי ההתקנה ושיטותיה ולביצוע העבודה באורח מקצועי נאות.
- ההוראות להתקנת יחידות-שאיבה צנטריפוגליות המפורטות בתקן: The Hydraulic Institute Standards for Centrifugal, Rotary and Reciprocating Pumps מחייבות לגבי יסודות, התקנות, שיוור היחידה, שיוור המצמד, דיוס, בדיקה סופית ושיוור סופי, קביעה בפינים, צנרת, אטמים, אטמים מכניים ומיסבים.
- 12.3 בדיקת היסוד; הצבת טבלת הבסיס; ברגי-עיגון**
- 12.3.1 יש לצקת את כל היסודות הן של המשאבות והן של ציוד אחר וצנרת מעל קרקע טבעית בלתי מעורערת ולא מעל אדמת מילוי.
- 12.3.2 לפני העברת ציוד כלשהו על היסוד, יבדוק הקבלן את המיקום, השיוור, הגובה והמידות של היסוד וכן יבדוק את מיקומם, מידותיהם ועומקם של השקעים לברגי העיגון ויודיע למפקח על ממצאי בדיקות אלו. השקעים לברגי העיגון יפונו מגופים זרים וינוקו. מסגרות הבסיס יוצבו במקומן, ייושרו ויאוזנו.
- במצבה הסופי חייבת כל יחידת ציוד להיות מאובטחת אבטחה מלאה נגד תזוזות ונגד רעידות. ברגי-העיגון יותקנו במצב אנכי מוחלט ולפי הצירים של חורי הברגים שבטבלת הבסיס.
- 12.4 דיוס**
- 12.4.1 כל השקעים לברגי-העיגון והחלל שבין טבלת הבסיס לבין פני היסוד מבטון ימולאו היטב בדיוס צמנטי בלתי מתכווץ. יישום הדיוס הצמנטי יהיה בהתאם להוראות היצרן.
- 12.4.2 שטח הבטון הבא במגע עם הדיוס יהיה מחוספס ונקי.
- יש להרטיב את הבטון לפני שימת הדיוס, יש להזהר שלא למלא בדיוס את שרוולי הברגים, אותם יש לנקות היטב לפני הרכבת הציוד.
- 12.4.3 לאחר השלמת הדיוס, יש לפרק את תבנית העץ ההיקפית, לבדוק אם טבלת הבסיס נתמכת היטב בכל מקום, ובמקרה שאין זה כך, יש לחזור על פעולת הדיוס.
- לאחר ההתקשות הסופית של הדיוס, אך לא מוקדם מ-14 ימים לאחר יציקת הדיוס, יש להדק את האומים של לולבי היסוד, הידוק חזק ואחיד.
- 12.4.4 כל בורג יצוייד בדיסקית ויובטח היטב נגד התרופפות בעזרת אום ואום נגדית, או בסידור אחר שיקבל את אישור המפקח.
- התברייגים בקצות הברגים יכוסו לפני הברגת האומים במשחה או בסרט המגנינים נגד החלדה. זאת כדי לאפשר הסרת האומים בקלות ככל שידרש הדבר בעתיד.

12.5 סיכת חלקי הציוד

בעת ההתקנה ולפניה ינוקו היטב החלקים הנעים של הציוד ויוסכו במקומות הדרושים בשמן מתאים; כל הברגים והחיבורים יבדקו, גלגלי-השיניים ישומנו; המיסבים ומיכלי-השמן יבדקו וישטפו; צנרת שמן-הסיכה תנוקה ניקוי כימי ותשטף בתכשירים שקיבלו את אישור המפקח. כל החלקים המסתובבים יסובבו ביד, כדי לוודא את קלות תנועתם.

12.6 בקרה סופית, הרצת הציוד והפעלתו

12.6.1 אחרי התקשות חומר הדיוס ואחרי המתחה הנאותה של לולבי-היסוד, יש לבדוק את היחידה לשיוור קווי וזוויתי, ואם דרוש הדבר - יש לתקן את המצב. בדיקה כנ"ל יש לעשות גם לאחר שחבורה הצנרת למשאבה.

12.6.2 הקבלן יבצע את כל עבודות ההכנה הדרושות לבדיקת הציוד ולהרצתו, לרבות העבודות המפורטות בחוברות ההדרכה של היצרן להתקנה, בדיקה והרצת הציוד.

12.6.3 את הצנרת המחוברת ליחידת-השאיבה ולמונה יש לשטוף ולנקות לפני חיבורה. הקבלן יעמיד צוות עובדים מיומן ואת הכלים הדרושים כדי לסייע בידי החברה בפעולות הבדיקה וההרצה של הציוד, בתנאים ולתקופת זמן כפי שידרוש זאת המפקח. לאחר ההפעלה הניסיונית, יופעל הציוד ותוך הפעלתו יעשה הקבלן את האיזון הסופי ואת הבדיקות הסופיות. כמו כן, ייעשו כל הוויסותים וההתאמות הדרושים.

אחרי שיחידת הציוד היתה בפעולה תקופה של 100 ש"ע לפחות, יבדוק הקבלן את המשאבה ואת המנוע ויוודא כי אין רעידות, השתחררות ברגים וגילוי נזילות כל שהן. במידה ויתגלו ליקויים יבצע את התיקונים וההתאמות הנדרשות. המערכת תיבדק ותורץ בהתאם לקביעת המפקח, עד שהמערכת תתקבל ע"י המפקח.

12.6.4 לא תשולם כל תוספת עבור הבדיקות והרצת המערכת ועבור הבאת יצרני/ספקי הציוד לאתר במשך תקופת ההרצה, והתמורה עבורם תחשב ככלולה במחירי היחידה השונים. לאחר גמר הרצת המערכת כאמור לעיל, תעשה מסירתה לחברה.

12.6.5 הפעלת המערכת - הקבלן יתאם מראש מועד הפעלה עם המקפח וינקוט באמצעי הבטיחות הדרושים במתקני דלק חיים. ההפעלה תבוצע נוכחות החברה או בא כוחו.

במעמד הפעלת המתקן באתר, הקבלן ימציא את המסמכים הנדרשים כגון: תעודות לחומרים וציוד, בדיקות שנעשו לצנרת, בדיקת הצבע וכו'.

הקבלן חייב להבטיח כי המתקן, לפני הפעלתו ומסירתו, יהיה נקי. תאי המגופים והצנרת המתחברת יהיו נקים מגופים זרים או לכלוך, אשר יכול לגרום לתקלות בעבודה. כמו כן, יש לתקן כל דליפה (מאוגנים, אטמים וכו').

אם יתגלו תקלות במעמד ההפעלה, יתקן הקבלן, על חשבונו, כל תקלה כזו, בהתאם לסיכום בשטח עם המפקח.

**פרק 13 - עבודה על או בקרבת קווי צינורות ומתקנים להזרמת דלק - אמצעי זהירות, בטיחות****13.1 אחריות הקבלן**

- 13.1.1 הקבלן אחראי לשמירה קפדנית של ההוראות והתקנות לבטיחות ולמניעת תאונות ושריפות המחייבות.
- 13.1.2 הקבלן אחראי לבטיחות העבודה והעובדים ולנקיטת כל אמצעי הזהירות הדרושים למניעת תאונות עבודה, לרבות תאונות הקשורות בעבודות חפירה, הנחת קווי צינורות, הובלה, חומרים, הפעלת ציוד כבד, עבודה על או בקרבת מתקני דלק וכו'.
- הקבלן ינקוט בכל אמצעי הזהירות לאבטחת רכוש וחיי אדם באתר ובסביבתו בעת ביצוע העבודות, ויקפיד על קיום כל התקנות וההוראות של משרד העבודה, של הרשויות המוסמכות, של החוזה ושל מנהל המתקן בו מתבצעות העבודות וכו'.
- 13.1.3 הקבלן יהיה אחראי יחיד לכל נזק שיגרם לרכוש או לחיי אדם עקב אי נקיטת אמצעי זהירות כנדרש, וישא בהוצאות בגין כל הפסד או נזק, אף אם נקט בכל אמצעים שהם.
- 13.1.4 מפקח בטיחות מוסמך יועסק ע"י הקבלן ועל חשבונו במהלך ביצוע העבודה לפיקוח על בטיחות עבודה, כלי העבודה וציוד וכו'. העתקי דוחות המפקח ימסרו למזמין.

**13.2 ביצוע עבודות באש ועבודות שבמהלכן עלולים להיווצר ניצוצות**

- 13.2.1 סעיף זה מתייחס לעבודות באש ולעבודות שבמהלכן עלולים להיווצר ניצוצות (ריתוך, חיתוך, השחזות, hot-tapping וכו') המתבצעות על צינורות ובמתקנים המכילים דלק נוזלי, גזים דליקים או אדי דלק, לרבות צינורות ומתקנים שבהם זרם בעבר דלק או גז ובקרבת צינורות ומתקנים אלה (להלן: "העבודה").
- 13.2.2 על הקבלן לחקור ולוודא בדבר טיבם ומיקומם של אותן צינורות ומתקנים, לנהוג במירב הזהירות בשעת ביצוע העבודות, להודיע ולהזהיר את קבלני המשנה שלו, את כל האנשים המועסקים על ידו או עבורו באתר, על הסיכון שבדבר.
- 13.2.3 העבודה תבוצע תוך הקפדה על מילוי הדרישות שבמסמכים הבאים:
- (1) תקנות בטיחות בעבודה (עבודות בנייה) תשמ"ח – 1988
  - (2) פקודת בטיחות בעבודה - תש"ל - 1970
  - (3) תקנות בטיחות של החברה אשר הזמינה את ביצוע העבודות.
  - (4) התקנות של הרשויות המוסמכות בדבר עבודה באתרים בהם שררו או עדיין שוררים תנאים מזיקים ו/או נפיצים.
  - (5) ההוראות אשר יקבעו בהיתרי העבודה היומיים אשר ינתנו ע"י מנהל האתר בו מתבצעות העבודות וע"י המפקח.
  - (6) ההוראות הרלבנטיות של מסמכי החוזה.
  - (7) EUROPEAN MODEL CODE OF SAFE PRACTICE IN THE STORAGE AND HANDLING OF PETROLEUM PRODUCTS, PART 10, OPERATIONS (APPLIED SCIENCE PUBLISHERS LTD. – LONDON).
  - (8) API PUBLICATION 2009 – SAFE WELDING AND CUTTING PRACTICES IN REFINERIES, GAS AND PETROCHEMICAL PLANTS.
  - (9) API PUBLICATION 2200 – REPAIRS TO CRUDE OIL, PETROLEUM, LIQUEFIED GAS AND PRODUCTS PIPELINES.

- (10) API PUBLICATION 2201 – PROCEDURES FOR WELDING OR HOT TAPPING ON EQUIPMENT CONTAINING FLAMMABLES.
- (11) API PUBLICATION 2209 – PIPE PLUGGING PRACTICES.
- (12) API PUBLICATION 2217 – GUIDELINES FOR CONFINED SPACE WORK IN THE PETROLEUM INDUSTRY.

- ניתן לעיין במסמכים 7 עד 12 בספריית מכון התקנים הישראלי, או במשרד המתכנן.

13.2.4 לפני התחלת "עבודה" יכין הקבלן נוהל ולוח זמנים לביצוע ה"עבודה". הקבלן לא יתחיל בביצוע ה"עבודה" אלא לאחר שאותו נוהל ואותו לוח-זמנים אושרו בכתב ע"י מנהל מתקן הדלק בו מתבצעת ה"עבודה" וע"י המפקח. הקבלן בלבד יהיה אחראי לביצוע ה"עבודה", בהתאם לנוהל וללוח הזמנים שאושרו כאמור לעיל.

13.2.5 ה"עבודה" תבוצע תחת השגחתו של מנהל עבודה בעל נסיון בביצוע סוג זה של "עבודה". מנהל העבודה יהיה נוכח במקום בעת ביצוע ה"עבודה". רק מספר מיזערי של עובדים, הדרושים לביצוע העבודה, יורשה להמצא במקום בעת ביצוע ה"עבודה".

האנשים הבאים חייבים להיות נוכחים במקום בעת ביצוע ה"עבודה":

◆ מנהל העבודה של הקבלן.

◆ האחראי מטעם המתקן לבטיחות ולהגנה נגד שריפות או נציגו.

תאסר הגישה לאנשים שאינם מועסקים באופן ישיר ב"עבודה", ברדיוס של 20 מ' מהמקום בו נעשית "העבודה".

13.2.6 "עבודה" תבוצע באזורים מוגבלים, מרוחקים ככל האפשר ממתקני דלק ואשר אושרו לביצוע ה"עבודה" ע"י מנהל המתקן וע"י המפקח. במקום בו נעשית ה"עבודה" יוכנו דרכי המלטות פנויות ובטוחות, סולמות וכיו"ב. החפירות, אם ידרשו כאלו לצרכי העבודה, יובטחו ע"י שיפועים, דיפון וכיו"ב כנגד מפולות. יש להבטיח כניסה וציאה נוחות לתוך החפירה או התעלה באמצעות סולמות או משטחי עזר מיוחדים.

החומר שנחפר יושם מחוץ לשטח המאותר.

אדמה ספוגה בדלק תורחק מהחפירה טרם תחילת ה"עבודה".

13.2.7 רכב וציוד מכני הפולט ניצוצות יוכנס לשטח המתואר או לקרבתו, רק לאחר שננקטו אמצעים מתאימים למניעת התלקחות. על הקבלן להתקין על צינורות המפלט קולטי ניצוצות מותאמים ואמינים.

13.2.8 בעת ביצוע ה"עבודה" ימצאו במקום ויהיו במצב כוננות אמצעים לכיבוי אש אשר יכללו לפחות:

◆ מכונית כיבוי (כבאית) המחוברת לרשת המים, או בעלת מיכל מים.

◆ בקבוק אבקה לכיבוי אש בקיבול 250 ליטר ועוד שני בקבוקים בני 50 ליטר כל אחד.

כמו כן, יהיו במקום אמצעי עזרה ראשונה, לרבות אלונקה ורכב.

כל הוראה שתנתן ע"י האחראי לבטיחות של המתקן, תבוצע מייד ללא כל השהייה. כל ערעור יתברר רק לאחר ביצוע ההוראה.

13.2.9 ה"עבודה" תבוצע בהמשך אחד וללא הפסקות, אלא אם תנאי התפעול או תנאים אחרים שאינם תלויים בקבלן יחייבו הפסקות.

הקבלן יתגבר צוותים, יוסיף ציוד ויעשה כל פעולה שהתנאים יחייבו כדי להשלים את העבודות בזמן המוקצב. עם זאת, ובהמשך לאמור לעיל, לא יועסקו עובדים בשטח המאותר אלא לתקופות קצרות, שאינן גורמות לעייפות פיזית או נפשית.



13.2.10 חיתוכים בצינורות בהם זרם דלק, מים מעורבים בדלק, אדי דלק או גז יעשו אך ורק ב"קר", באמצעות כלי מכני ללא אש וללא ייצור ניצוצות, וע"י קירור רצוף של הכלי החותך.

13.2.11 ימדד באופן רצוף ריכוז אדי דלק בצנרת עליה מבצעים "עבודה" ובאיזור בו מבצעים "עבודה", באמצעות מחוון למדידת אדים. ריכוז האדים יבדק בשטח המאותר, בפתח הצינור שמרתכים אליו באש גלויה ובפתחי האוורור.

13.2.12 סתימות צינורות נגד דליפת גזים יבוצעו בהתאם לדרישות התקן:  
API PUBLICATION 2209 – PIPE PLUGGING PRACTICES

13.2.13 כדי למנוע הצטברות לחץ בצנרת יסודרו פתחי אוורור בשטח, בחתך מספיק, משני צדי המקום בו נעשית עבודה "חמה".

13.2.14 הרתך אשר יבצע את ה"עבודה", יהיה לבוש בחליפת מגן מתאימה.

13.2.15 תאסר הגישה לאנשים מול פתח(ים) הצנרת עליה מבצעים עבודה "חמה".

13.2.16 מגופים המפרידים את קטעי הצינורות שעליהם עומדים לבצע "עבודה" יסגרו עד לאטימה מוחלטת (100%). האטימה תבדק לפני התחלת ה"עבודה".

13.2.17 נתגלו דליפה או פגם כלשהם באטימת הסתימות או תקלה בטיחותית כלשהי בביצוע ה"עבודה", תופסק מייד כל עבודת ריתוך, חיתוך, ליטוש, מנועי רכב וציוד מכני וכיו"ב.

חידוש העבודה יורשה רק לאחר תיקון מקור התקלה ובאישורם של האחראי לטיחות על המתקן והמפקח.

13.2.18 כאשר ה"עבודה" מתבצעת בשיטת ה-hot tapping ו/או באמצעות אביזרים מיוחדים, כגון: טי מפוצל (Split Tee), שרוול מפוצל (Split Sleeve), מחבר לריתוך (Weld+Ends), אוכף (Saddle) וכיו"ב, יועסק עובד מיוחד, מצוייד במכשיר קשר אלחוטי עם תדר הבקרה של המתקן, שיפקח על המשכיות הזרימה והלחץ הנכון בקו בעת עשיית עבודות ריתוך.

עבודות ריתוך, יבוצעו אך ורק בעת הזרמה בלחץ נמוך ככל האפשר.

13.2.19 הקבלן לא יבצע עבודות "תפעוליות" במתקנים קיימים כגון: פתיחת מגופים וסגירתם, פתיחת אוגנים, ניקוז קווים, התנעת משאבות או דימומן וכיו"ב. כל העבודות התפעוליות יעשו ע"י צוות החברה.

הקבלן יבצע רק ניקוז שיירי הדלק בקווים אשר נוקזו קודם לכן ע"י צוות התפעול של המתקן.

13.2.20 כל הריתוכים הנעשים בחיבורים "חיים", יבדקו בדיקה רדיוגרפית או בדיקה אולטרה-סונית בשיעור של 100% מייד לאחר השלמתם.

13.2.21 הקווים התפעוליים הקיימים, עליהם יש לבצע ההתחברויות, ימסרו לקבלן לביצוע העבודות, לתקופות זמן מוגבלות וקבועות מראש, ולפי סדר מותאם לדרישות התפעול של המתקן.

על הקבלן לבצע את עבודות ההכנה, לרכז כוח אדם וציוד ולנקוט בכל פעולה דרושה על מנת לעמוד בקפדנות בלוח הזמנים אשר יקבע להחזרת כל קו וקו לתפעול סדיר לאחר ביצוע העבודות עליו.

### 13.3 ביצוע עבודות הרמה/הורדה/הזזה אלסטית של קו הצינור

סעיף זה מתייחס לביצוע עבודות הרמה/הורדה/הזזה אלסטית של קו צינור המוליך דלק. להלן מפורטות דרישות לביצוע עבודות כנ"ל:

13.3.1 בעת ביצוע עבודות הרמה/הורדה/הזזה אלסטית של קו דלק, יש להפסיק הזרמת הדלק בקו ולסגור את המגופים החוצצים של הקו משני צדי איזור ה"עבודה".

13.3.2 עבודות ההרמה/הורדה/הזזה יבוצעו באמצעות כריות פנאומטיות או כלי הרמה מכניים מסוג מגבה (ג'ק) מרופדים, כדי לא לגרום נזק לעטיפה החיצונית של הצינור.

יופעלו לפחות 6 כלים כנ"ל, מרוחקים ביניהם לא יותר מ-40xD (D=קוטר הצינור).

אדנים הבאים במגע עם הצינור ירופדו בשטיח נאופרן בעובי 8 מ"מ.

13.3.3 כלי ההרמה יופעלו בזהירות, בשלבים מתואמים, כך שיתקבל שיפוע אחיד של הצינור אשר לא יעלה על הרשום במפרט הטכני ו/או בתוכניות.

13.3.4 הצינור המורם יתמך ע"י אדני עץ באורך 1.2 מ', כ"א, מונחים אחד על השני שתי וערב. המרחק בין תמיכות אדני העץ לא יעלה על 40xD.

האדנים העליונים ירופדו בשטיח נאופרן, כאמור לעיל.

13.3.5 בכל תמיכה חמישית תוגבל תזוזה צדדית יתרה של הצינור עקב התפשטות טרמית, ע"י הנחת אדנים אנכיים הנתמכים על קירות התעלה.

13.3.6 על הקבלן להעסיק מודד מוסמך אשר בין יתר תפקידיו יהיה למדוד ולרשום את השיפועים בחפירות ובעבודות הרמה/הורדה/תזוזה של הצינור.

### 13.4 ניקוז דלק מקו קיים

13.4.1 ניקוז דלק מקו קיים ייעשה דרך חיבור ניקוז שירותך לצינור הקיים בשיטת ה-hot-tapping.

13.4.2 מיקום הריתוך ייקבע ע"י המפקח, כך שיהיה בנקודה הנמוכה ביותר של הקו, על מנת שתנוקז כמות הדלק המירבית.

13.4.3 הניקוז יתבצע באמצעות מיכלית דלק מאושרת להובלת דלק, בעלת משאבת ניקה.

13.4.4 המיכלית תפנה את הדלק אל מתקן קליטה עפ"י הוראות המפקח.

13.4.5 בעת ביצוע חיתוך הקו, יש להציב מתחת לנקודת החיתוך חצי חבית שתקלוט את שאריות הדלק שיישארו בקו לאחר השאיבה ע"י המיכלית.

13.4.6 בכל זמן החיתוך, תוצב מיכלית מאושרת בכוננות לשאוב את הדלק שיתנקז לחצי החבית.

13.4.7 הקבלן ינקוט בכל האמצעים הדרושים על מנת למנוע זיהום הקרקע בדלק. היה ויש זיהום – יטפל הקבלן בסילוקו, כפי שיידרש ע"י המפקח. כל הוצאות הטיפול בסילוק תוצאות הזיהום יחולו על הקבלן.

**פרק 14 - ניקוי הקו, מעבר מולוכים****14.1 מעבר מולוכים לניקוי הקו**

בקווים הבנויים להעברת מולוך, יעביר הקבלן מולוכים בלחץ אויר לפני המבחן ההידרוסטטי של הקו. יובטח לחץ אויר נגדי כדי למנוע התקדמות מהירה מדי העלולה לגרום להנזקות המולוך.

מתפקידם של המולוכים הנ"ל לסלק עפר, אבנים, גופים זרים, לכלוך וכו' אשר נשארו בקו במהלך עבודות הריתוך וההנחה, וכמו כן להוכיח שהקו הינו עביר למולוך.

המולוכים יוכנסו ויוצאו מהקו בעזרת מלכודות זמניות שיתקין הקבלן במיוחד לצורך זה. העברת המולוכים תעשה בקטעים. אורך כל קטע לא יעלה על 10 ק"מ. בכל קטע יועברו שני מולוכים בלחץ אויר. לפני המולוך הראשון תוכנס לקו כמות מים המספיקה למילוי 100 מ' אורך של הקו.

**14.2 מעבר מולוך מדיד (gauging scraper)**

14.2.1 בקווים הבנויים למעבר מולוך, יוכנס לקו מולוך מדיד בעזרת מלכודת השילוח הקבועה או בעזרת מלכודת זמנית שיתקין הקבלן במיוחד לצורך זה. המולוך יועבר לכל אורכו של הקו בעזרת לחץ המים או ע"י אויר דחוס. המולוך יוצא מהקו בעזרת המלכודת הקבועה או בעזרת מלכודת קבלה זמנית שיתקין הקבלן במיוחד לצורך זה.

14.2.2 המולוך המדיד יצוייד בפלטת אלומיניום שקוטרה 95% מקוטרו הפנימי של הקו.

**14.3 מעבר מולוכים למילוי קו צינור במים לצורך מבחן הלחץ ההידרוסטטי**

ראה סעיף 15.3.2 בהמשך.

**14.4 מעבר מולוכים להוצאת מים מקו צינור**

14.4.1 במקרה של קו צינור להולכת דלק גולמי או סולר, יפוננו המים מהקו ע"י הזרמת הדלק מאחורי שני מולוכים מרוחקים ביניהם כ- 200 מ"א קו.

14.4.2 במקרה של קו צינור להולכת מוצרי דלק אחרים מסולר או דלק גולמי, יפוננו המים מהקו ע"י סדרת מולוכים אשר ידחפו ע"י אויר דחוס, כמפורט להלן:

◆ מולוך ראשון עם 4 צלחות, להוצאת המים.

◆ מולוך שני עם 4 צלחות, להוצאת שאריות המים.

◆ מולוך שלישי עם 4 צלחות, להוצאת שאריות המים.

◆ מולוך רביעי מספוג, להוצאת שאריות המים.

◆ מולוך חמישי מספוג, להוצאת שאריות המים.

כיוון נסיעת המולוכים יקבע בהתאם לחתך לאורך של הקו ובהתחשב במגבלות הלחץ של האויר הדחוס.

אם התנאים הטופוגרפיים (החתך לאורך קו הדלק) לא יאפשרו פינוי מים ע"י אויר דחוס בלחץ עד 10 בר, אזי יפוננו המולוכים מהקו ע"י הזרמת דלק ונקיטת אמצעים מתאימים לניקוז המים מהמיכל הקולט את הדלק.

14.4.3 תהליך מעבר מולוכים, במקרה של קו צינור להולכת גז או גפ"מ יפורט במסמכי החוזה של הפרוייקט.

14.4.4 פינוי האויר מקו צינור המזרים גפ"מ או גז דליק יעשה מאחורי מספר פקקים של גז אינרטי הנדחסים בין מולוכים עם צלחות, כפי שיפורט במסמכי החוזה.

#### 14.5 מעבר מולוכים להוצאת שאריות דלק מקו צינור

14.5.1 במקרה של ניקוז דלק מקו, יפונה הדלק מהקו ע"י הזרמת חנקן מאחורי מולוך צלחות.

14.5.2 לצורך ביצוע העבודה יבצע הקבלן את הפעולות הבאות:

(1) תותקן מלכודת שילוח זמנית למולוך ואביזרי צנרת הדרושים לאספקת החנקן בנקודת השילוח (וסתי לחץ, שעונים, צנרת וצנרת גמישה לחיבור הסוללה לקו, וכל יתר האביזרים הדרושים).

(2) תותקן מלכודת זמנית לקבלת המולוך בנקודת הקבלה, כולל כל האביזרים הדרושים.

(3) החנקן יסופק לאתר בסוללות מיכלים גליליים בלחץ 200 בר.

(4) הלחץ הדרוש לדחיפת המולוכים הינו 3 בר.

(5) אין להכניס לקווי הדלק המיועדים לניקוז, חנקן בלחץ העולה על 3 בר.

(6) אין לפתוח את מלכודת הקבלה להוצאת המולוך, **ללא שחרור מוקדם של לחץ החנקן.**

(7) שחרור לחץ ייעשה **משני צדי המולוך.**

**פרק 15 – מבחני אטימות של המערכות****15.1 הוראות כלליות**

בתום עבודות הריתוך וההרכבה, יש לבחון את אטימות מערכות הצנרת במבחן אטימות פנאומטי והידרוסטטי כמפורט בהמשך.

לא יוחל בביצוע מבחני האטימות, אלא לאחר שהושלמו כל העיגונים והריתוכים של הצנרת. המבחן ייערך בהתאם לדרישות הרלוונטיות של התקן הקובע וכן בהתאם לכל התקנות הרלוונטיות, במיוחד אלה המתייחסות לבטיחות.

לא יבוצע מבחן אטימות ללא נוכחות המפקח.

הקבלן ינקוט בכל אמצעי הזהירות בעת ביצוע המבחן. במהלך המבחן לא יהיו בסביבה אנשים, זולת אל המשתתפים בפועל בביצוע.

רכיבי ציוד כדוגמת שסתומי בקרה, מסננים, מוני דלק, מונעי הלם ומראי זרימה, לא ייבדקו במסגרת מבחן האטימות של הצנרת ועל הקבלן לדאוג שבשום מקרה לא תהיה עליית לחץ ברכיבי ציוד אלה בגין מבחן האטימות של הצנרת. מגופים ושסתומים אל-חוזרים יכללו במסגרת הבדיקה.

באישור המפקח ובקווים בין מתקנים (PIPELINE) יבוצע מבחן לחץ הידרוסטטי בלבד.

**15.2 הכנה למבחן האטימות**

מגופים לא יישמשו כאמצעי לאיטום קצה הצנרת בעת המבחן. בכל מקרה, יאטמו קצות הצנרת באוגנים עוורים, שיסופקו ע"י הקבלן לצורך מבחן האטימות.

הקבלן יספק אוגנים עוורים עם קדחים להתחברות (Taps) שיוצמדו לקצה קטע של הקווים הנבדקים ויאפשרו חיבור ישיר בין הצנרת והמדחס או משאבת תגבור הלחץ. שום קדחים להתחברות לא יורשו בצנרת הקבועה.

הקבלן יספק את כל ציוד הבדיקה והצנרת הזמנית, האוגנים העיוורים, האוגנים השחילים (במידה ויידרשו), הספחים וכו', הדרושים לצורך ביצוע המבחן.

שום רכיב ציוד לא ייבדק בלחץ העולה על לחץ הבדיקה של הרכיב עצמו. אמצעי בטיחות יינקטו למניעת עליית הלחץ מעבר לשיעורי לחץ הבדיקה הנקובים (בהתחשב בשינוי טמפרטורה).

מערכת הצנרת לא תישאר ללא השגחה במהלך כל המבחן.

מדי לחץ וטמפרטורה עם רשמים (Graph recorders) יישמשו לרישום הלחץ של נוזל הבדיקה וטמפרטורת הסביבה בכל מהלך המבחנים. עם השלמת המבחן, ייחתמו דיאגרמות הרישום של הלחץ והטמפרטורה ע"י הבוחן מטעם הקבלן והמפקח. דיאגרמות הרישום יציינו את מועד ושעת המבחן וכן את קטע הצנרת הנבחן.

מבחן לחץ (טסט) ייחשב כמתקבל, לאחר שבסיומו לא תראה כל ירידה בלחץ הבדיקה.

מדי הלחץ והטמפרטורה שישמשו למבחן יהיו מכוילים ובדוקים ע"י מעבדה מוכרת. תאריך הבדיקה שלהם יהיה לא יותר מאשר שבוע ימים לפני ביצוע המבחן.

ריתוכים שיבוצעו במערכות שכבר עמדו במבחן אטימות, מחייבים מבחן לחץ חוזר. הריתוכים ינוקו היטב מכל סיגים וכל האוגנים והריתוכים יהיו יבשים ונקיים לחלוטין.

לא תורשה כל צביעה של ריתוכים בצנרת הגלויה או עטיפת הריתוך בצנרת התת-קרקעית לפני תום מבחן האטימות.

15.3

מבחן אטימות פנאומטי (יבוצע במידה וידרש במפרט הטכני של הפרוייקט)

מבחן זה יבוצע באוויר דחוס יבש, שיידחס במערכת ממדחס המצויד במלכודת מים ושמן, שיסופק ע"י הקבלן, לצורך ביצוע הבדיקה. איכות האוויר הדחוס תהיה כנדרש עבור האוויר הדחוס בתהליך הצביעה הפנימית של צנרת הדלק.

מבחן האטימות לקווים תת-קרקעיים יבוצע כאשר הצינורות מונחים בתעלה. לא יורשה בשום פנים, לבצע מבחן זה כאשר הצינורות מונחים על פני הקרקע.

לפני תחילת המבחן, תכוסה חלקית כל הצנרת התת קרקעית עד לגובה של 60 ס"מ לפחות מעל קודקוד הצינור. כל המתברים (ראשי הריתוך) ישארו גלויים, ללא כיסוי, עד לאחר בדיקתם ואישורם.

המבחן הפנאומטי יבוצע תוך העלאת הלחץ בהדרגה עד ללחץ של 3 בר.

כל מחבר יוברש בתמיסת סבון וייבחן בתשומת לב לאיתור דליפות. מחברים מאוגנים יבדקו במתכנות דומה, תוך שימוש בסרט הדבקה שיודבק על היקף האוגנים וינוקב באמצעות מסמר בקודקודו. דליפות שתאותרנה במבחן זה, תתוקנה והמבחן יחזור על עצמו.

בגמר העלאת הלחץ, מקור הלחץ ינותק. במשך זמן זה לא תהיה כל ירידה בלחץ הבדיקה.

רישום הלחץ ההתחלתי של המבחן הסופי ייעשה כ-2 שעות לאחר השלמת דחיסת האוויר, וזאת על מנת לאפשר לאוויר להגיע לטמפרטורת הסביבה. רישום הלחץ הסופי ייעשה 4 שעות לאחר רישום הלחץ הראשוני.

כל מחבר יוברש שוב בתמיסת סבון בתשומת לב לאיתור דליפות. מחברים מאוגנים ייבדקו כמתואר במבחן הראשוני.

במקרה של דליפה כלשהי, יתקן הקבלן את הליקוי על חשבונות. לאחר תיקון הדליפות, יועלה הלחץ שנית ותיעשה בדיקה חדשה. יש לחזור על הבדיקות והתיקונים כאמור לעיל, עד אשר הקו יהיה אטום בהחלט, לשביעות רצונו של המפקח.

עם תום המבחן הפנאומטי בהצלחה, רשאי הקבלן לגשת לעטיפת "ראשי" הריתוך.

15.4

התמורה עבור מבחני האטימות

כל הציוד הדרוש לביצוע מבחני האטימות יסופק על ידי הקבלן ועל חשבוננו.

התמורה עבור כל ההכנות למבחני אטימות, ביצוע המבחנים עצמם, תיקון הפגמים, ביצוע מבחנים חוזרים וכל ההוצאות הישירות והעקיפות הכרוכות בכך, כלולה במחירי היחידה הנקובים בכתב הכמויות ולא תשולם תוספת עבורן, למעט בדיקת מערכת הצנרת הקיימת, אשר עבורה יש תוספת מחיר לפי סעיף בכתב הכמויות.

**פרק 16 - מבחן לחץ הידרוסטטי**

- 16.1 כללי**
- 16.1.1 לאחר השלמת הצנרת והכיסוי, יבדוק הקבלן את הקו והצנרת בדיקת לחץ הידרוסטטית, כמפורט במסמכי החוזה. הבדיקה תבוצע בצנרת המושלמת או בקטעים. בדיקת הלחץ תבוצע בנוכחות המפקח.
- 16.1.2 ציוד שלא יבדק בדיקת לחץ ינותק או יבודד באופן מוחלט מהצנרת.
- 16.1.3 מכיוון שלפעמים יש צורך לחלק את הקווים ומערכות הצנרת לקטעים לצורך מבחן הלחץ, יבדקו הריתוכים בחיבורים בין הקטעים הנ"ל ע"י בדיקה רדיוגרפית 100%.
- 16.1.4 הקבלן יספק ויפעיל את הציוד והמכשור הדרוש לביצוע ולמדידה/רישום מבחן הלחץ.
- 16.2 הנוזל למבחן לחץ הידרוסטטי**
- 16.2.1 המבחן ההידרוסטטי יעשה במי שתיה.
- 16.2.2 הקבלן יספק באמצעיו ועל חשבונו את המים הדרושים למבחן הלחץ, את הצנרת הזמנית הדרושה להתחברות בין מקור המים לבין הקו, ואת הצנרת הזמנית הדרושה לסילוק המים לאחר השלמת מבחן הלחץ.
- 16.3 עריכת מבחן לחץ הידרוסטטי**
- 16.3.1 בכל המתייחס אל הציוד למבחן, תוכנית המבחן, נוהל המבחן, מילוי הקו וניקויו, עריכת המבחן ההידרוסטטי, הוצאת מי המבחן מהקו, דו"ח על המבחן ההידרוסטטי וכו', יעשה המבחן לפי דרישות התקן:
- API RP - 1110 – RECOMMENDED PRACTICE FOR THE PRESSURE TESTING OF LIQUID PETROLEUM PIPELINES.
- 16.3.2 מילוי במים של קו צינור יעשה מאחורי שלושה מולוכים, לפחות, בעלי צלחות חדשות.
- לפני המולוך הראשון יוכנסו לקו מים והמולוכים יופרדו ביניהם ע"י מים. כמות המים תיקבע ע"י המפקח עפ"י קוטר ואורך הקו הנבדק.
- 16.3.3 יש להבטיח כי המשאבה המזרימה מים לקו אינה יונקת אויר.
- 16.3.4 בקטעי קו משופעים בירידה יש להבטיח לחץ נגדי כדי למנוע "ריצה" בלתי מבוקרת של המולוכים.
- 16.3.5 לאחר קבלת המולוכים בקצה היציאה מן הקו, יש להמשיך זרימה מבוקרת של מים בקו במשך מספר דקות, על מנת להבטיח שהקו יהיה מלא כל הזמן בלחץ העולה ב- 5 בר מעל הלחץ ההידרוסטטי.
- 16.3.6 לאחר מילוי הקו מים, בלחץ המפורט בסעיף 16.3.5 לעיל, יש לסגור את הקו ולחכות לפחות 24 שעות, עד להשוואת טמפרטורת המים בקו עם טמפרטורת הקרקע.

- 16.3.7 לחץ המבחן יועלה בקצב לא מהיר מ-2 בר/דקה. בהגיע הלחץ ל- $\frac{2}{3}$  מלחץ המבחן תופסק השאיבה. לחץ זה יוחזק במשך 30 דקות ולאחר מכן ישוחרר הלחץ ל-10 בר.
- הלחץ יועלה שנית ל- $\frac{2}{3}$  מלחץ המבחן. לחץ זה יוחזק במשך 30 דקות, ולאחר מכן ישוחרר הלחץ ל-10 בר.
- הלחץ יועלה בשלישית עד ללחץ המבחן. לחץ זה יוחזק במשך:
- ◆ 24 שעות בקו צינור טמון.
  - ◆ 4 שעות לפחות בצנרת עילית ועד 24 שעות עפ"י החלטת המפקח.
- בעת מבחן הלחץ של צנרת עילית, יש לוודא כי הלחץ בצנרת אינו עולה מעל לחץ המבחן עקב חימום הצנרת ע"י קרני השמש.
- קצב שחרור הלחץ בכל אחד מהשלבים המפורטים לעיל יהיה 5 בר/דקה.
- 16.3.8 כאשר בתי המשאבות, סגרי המגופים או ציוד אחר כלולים בבדיקת הלחץ ההידרוסטטית, על הקבלן לוודא מראש שכל החלקים, תאיהם וכו' אשר עליהם מופעל לחץ המבחן אכן תוכננו לעמוד בלחץ המבחן של הקו או המערכת.
- סגרי המגופים יהיו פתוחים בעת מבחן הלחץ.
- 16.3.9 קטעי קו טמונים בחציות של נחלים, כבישים, מסילות ברזל או קטעי קו המונחים בשרוולים, או קטעי קו מבוטנים יעברו מבחן לחץ מוקדם לפני ההשחלה, ההטמנה או הביטון ולפני חיבורם ליתר חלקי הצנרת למשך שעתיים לפחות. עלות ביצוע מבחן הלחץ המוקדם, כלולה במחירי היחידה לביצוע טסט לחץ ולא תשולם על כך לקבלן כל תוספת.
- 16.3.10 כל הציוד הדרוש לביצוע מבחני הלחץ ההידרוסטטי, לרבות משאבת לחץ, צנרת, מכשור מדידה ורישום וכו', יסופקו ויופעלו ע"י הקבלן באמצעיו ועל חשבונו. כל מכשירי המדידה יכילו לפני ביצוע מבחן הלחץ ויימסר על כך אישור למפקח. התמורה עבור ביצוע המבחן, תיקון הפגמים, ביצוע מבחנים חוזרים וכל ההוצאות הישירות והעקיפות הכרוכות בכך, כלולה במחירי היחידה הנקובים בכתב הכמויות, ולא תשולם כל תוספת עבורם.
- 16.3.11 כל מבחן לחץ יבוצע עם: מד לחץ רושם, לפחות שני מדי לחץ רגילים בקוטר "6 וללחץ העולה ב-25% לפחות על לחץ המבחן. מדי הלחץ יותקנו בשני קצות הקטע הנבדק. מד הלחץ הרושם יותקן בקצה הנמוך. המדידה/הרישום בלחץ המבחן יתבצעו בקצה הנמוך של קטע הקו הנבדק.
- 16.3.12 מפקח יוציא אישור בכתב ביחס לאותו חלק של הקו או הצנרת שעמדו במבחן. אל העתק האישור הנשאר בידי המפקח יצורף התרשים המקורי של מד הלחץ הרושם.
- 16.3.13 בגמר מבחן הלחץ של קטע מסויים, ינקז הקבלן את המים מן הקטע עד לניקוז מושלם. הקבלן יספק ויתקין את הצנרת הדרושה לניקוז באמצעיו ועל חשבונו.

#### 16.4 התמורה עבור מבחן לחץ

כל הציוד הדרוש לביצוע מבחני הלחץ, יסופק ע"י הקבלן ועל חשבונו. התמורה עבור כל ההכנות למבחן הלחץ, ביצוע המבחן עצמו, תיקון פגמים, מבחנים חוזרים וכל ההוצאות הישירות והעקיפות הכרוכות בכך, כלולים במחירי היחידה הכתובים בכתב הכמויות ולא תשולם כל תוספת עבורם.



**פרק 17 – תמרורים ושלטי אזהרה**

- 17.1 תמרורים המסמנים מיקומם של קווי צינורות או מערכות צנרת יותקנו לאורך תוואי הקו ובמתקניו.
- 17.2 במתקנים יהיו התמרורים בדרך כלל בלוקי-בטון במידות 30x30x30 ס"מ, אשר בפניהם העליונים חרוטה כתובת המזהה את הצנרת שמתחתם. הבלוקים מבטון יבלטו כ- 10 ס"מ מעל פני הקרקע.
- 17.3 בקווים יהיו התמרורים עמודים מצינורות מבוטנים, בהתאם לתוכנית המצורפת למסמכי- החוזה.
- 17.4 התמרורים יותקנו במקומות חיוניים, לרבות:
- (1) בכל מפנה אופקי של הקו.
  - (2) בחציית נחלים ותעלות ניקוז, משני צדיהם.
  - (3) בחציית כבישים ומסילות-רכבת, בצד בו אין עמוד של נקודת מדידה להגנה קתודית.
  - (4) בחציית קווי צינורות וכבלים אם קו-הדלק נמצא מעל הצינור או הכבל.
  - (5) בקטעים ישרים של הקו במרחקים עד 500 מ' בין שני תמרורים.
  - (6) במקומות אחרים אשר יקבעו ע"י המפקח.
- 17.5 שלטי אזהרה עפ"י מפרט מצורף לחוזה זה ימוקמו לאורך הקו עפ"י הנחיות המפקח.

**פרק 18 - עבודות מקדימות ו/או משלימות**

- 18.1 **עבודות הכנה להגנה קתודית**  
 לאורך קווי-הדלק יעשו עבודות הכנה להגנה קתודית שיכללו בין היתר:  
 ♦ נקודות-מדידה.  
 ♦ חיוצים.  
 ♦ פרטים אחרים (אם ידרשו).  
 עבודות ההכנה להגנה קתודית יעשו לפי התוכניות והתיאורים שינתנו במסמכי החוזה.
- 18.2 **הכנה בהצטלבות קווים**  
 בחציית הקו עם קווי-פלדה אחרים בקוטר "6 ומעלה וקווי-בטון מזויין, יש לבצע הגנה מרחבית ע"י הנחת שכבה אופקית חוצצת של מרצפות-מדרכה 45x45x5 ס"מ, אשר ימרחו בביטומן חם ועליהן כיסוי של לבד אסבסט רווי ביטומן, לאורך של 2 מ' מכל צד של ההצטלבות.
- 18.3 **עבודות בטון**  
 עבודות בטון וזיונו יעשו לפי פרק 20 - מפרט כללי לעבודות בטון יצוק באתר, או לפי פרק 30 - מפרט כללי לעבודות בטון טרום, מתוך המפרט הכללי לעבודות בנייה של הוועדה הבינמשרדית (האוגדן הכחול). בהעדר הוראה אחרת במסמכי החוזה, יהיה הבטון המזויין והבלתי מזויין מסוג ב-20.  
 פני הבטונים, פנים וחוף, יתאימו לדרישות עבור בטון חשוף.
- 18.4 **עבודות מסגרות**
- 18.4.1 עבודות מסגרות כגון: משפכים, כיסויים, תמיכות, סולמות, משטחים, מכסים, גשרים או חלקי מסגרות אחרים, שלות, מדרגות, סולמות וכו' יבוצעו לפי פרק 19 - מפרט כללי למסגרות חרש, מתוך המפרט הכללי לעבודות בנייה של הוועדה הבינמשרדית (האוגדן הכחול).
- 18.4.2 חוזק הפלדה יתאים לפחות לפלדה ST37.
- 18.4.3 חלקי פלדה מרותכים לצינור יהיו מחומר זה לחומר הצינור או מחומר אחר, עפ"י אישור המפקח.
- 18.5 **ניקוי האתר**  
 עם תום העבודות בקווים, מערכות-צנרת, התקנת ציוד ועבודות משלימות, ינקה הקבלן את תחומי העבודות והשטחים הסמוכים להם וירחיק את כל שיירי החומרים והפסולת שנותרו בשטח מהעבודה.  
 הקבלן ימלא ויישר את פני הקרקע ויחזירה לקדמותה. הקבלן ירחיק את כל החומרים, הציוד, המכשירים או כל חומר אחר שהובאו על ידו לאתר והשייכים לו.  
 הקבלן יחזיר למחסני החברה את החומרים והציוד השייכים לחברה אשר לא נכללו בעבודות.  
 התמורה לעבודות הניקוי באתר כלולה במחירים. עבודות הניקוי לא ימדדו ולא ישולמו בנפרד.

18.6 עבודות פירוק18.6.1 פירוק צנרת דלק קיימת

במקומות המסומנים בתוכניות או המשתמעים מהן, או המתוארים בהן, או עפ"י דרישת המפקח, יתבקש הקבלן לפרק צנרת גלויה ותת-קרקעית קיימת, כולל אביזרים וציוד.

בכל מקרה, לא יחל הקבלן בפירוק קו כלשהו טרם קיבל את אישור המפקח לכך. להסרת הספק, לא יוחל בפירוק הצנרת טרם נוקזה לחלוטין מדלק.

ניקוז הדלק יבוצע ע"י הקבלן למיכלית מתאימה, מאושרת ע"י המפקח, שתסופק על ידו.

בהעדר סעיף מיוחד בכתב הכמויות, תחשב התמורה עבור ניקוז הצנרת מדלק ככלולה במחירי היחידה ולא ישולם עבורה בנפרד.

צינור המיועד לפירוק, יפורק ע"י שחרור אוגניו או ע"י חיתוך. בצנרת לניקוז הדלק יבוצע החיתוך ב"קר" בלבד. להסרת הספק, מודגש כי בכל מקרה, ייאסר החיתוך של צנרת זו באוטוגן או באלקטרודה. חיתוך הצנרת יהיה לקטעים ישרים שאורכם אינו עולה על 12 מ'.  
פירוק הצנרת הגלויה יימדד לפי קומפלט, כולל הנספחים, האביזרים ורכיבי הציוד הנכללים בה.

הפירוק יכלול גם את התמיכות ותושבות הבטון, אם קיימות, והתמורה עבור פירוקן תחשב ככלולה במחירי היחידה.

בצנרת התת קרקעית יכלול הפירוק את כל עבודות העפר הכרוכות בהכשרת השטח, נקיון ופינוי הפסולת, חישוף הצינור בעבודת ידיים או באמצעות כלים מכניים, לפי המקרה, ומילוי מחדש של התעלה לאחר השלמת הפירוק.

עבודות החפירה והמילוי תבוצענה בהתאם למפורט בפרק "עבודות העפר למערכות צנרת".

הפירוק של צנרת תת קרקעית ימדד לפי אורכה, כולל אורכי הספחים והאביזרים הנכללים בה והיחידה לתשלום תהיה מ"א.

להסרת הספק מודגש כי בפירוק של צינור תת קרקעי נחשבת התמורה עבור עבודות עפר ככלולה במחירי היחידה של פירוק הצנרת.

במסגרת העבודה נדרש הקבלן גם לפרק או להשבית שוחות דלק וזאת לפי המצב בשטח ולפי ההנחיות ובאישורו של המפקח.

הצנרת הגלויה בתאי המגופים המיועדים להשבתה/פירוק תפורק כאמור לעיל.

פריטים שיפורקו באתר ומיועדים לשימוש חוזר (הנצלה) ע"י החברה, יבודדו מיתר הפריטים והפסולת, ימויינו ויועברו בנפרד למחסני החברה. התמורה עבור הפירוק, המיון והסילוק כלולה במחירי היחידה.

הצנרת והציוד נשארים רכוש של החברה והקבלן יסלקם מן האתר בהתאם להוראות המפקח. הסילוק יבוצע למחסני החברה או לאתר פסולת מאושר והתמורה עבור הפינוי נחשבת ככלולה במחירי היחידה של הפירוק.

18.6.2 השבתת צנרת תת-קרקעית קיימת המיועדת לנטישה או השבתה

א. חלק מצנרת הדלק התת קרקעי, המתברת בין המתקנים השונים, אינה מיועדת לפירוק, אלא להשבתה. הצנרת תנוקז מדלק ע"י הקבלן, באמצעות מיכלית ניקוזים מתאימה שתסופק על ידו.

ב. לאחר ריקון שאריות הדלק מהקו וניקויו המוחלט כולל נישופו עד למצב של Gas Free, יאטמו קצות הצנרת המיועדת לנטישה בבטון שיוצק לתוכם, כך שיתקבל פקק בטון בעובי 40 ס"מ לפחות בכל קצה.

- ג. לחילופין, עפ"י שיקול דעתה הבלעדי של החברה, קצות הצנרת המיועדת להשבתה יסגרו באמצעות אוגן פלידקו + אוגן עיוור וברז למילוי מים או חנקן. קו זה ימולא בחנקן או מים + אינהיבטור (מעכב קורוזיה) עפ"י הוראות המפקח.
- ד. התמורה עבור ניקוז הצנרת, במידה ולא מופיע אחרת בכתב הכמויות, נחשבת ככלולה במחירי היחידה ולא ישולם עבורה בנפרד.

#### 18.6 תמיכת כבלים

במסגרת עבודות החישוף הכרוכות בהנחת הצנרת החדשה, ייוצרו מצבים בהם יחשפו מערכות כבלי חשמל, פיקוד ותקשורת קיימות. הקבלן יידרש לדאוג לתמיכה זמנית נאותה של הכבלים למניעת כל נזק עקיף או ישיר, לשביעות רצונו המלאה של המפקח. כל ההוצאות הכרוכות בתמיכה הזמנית, נחשבות ככלולות במחירי היחידה ולא תשולם כל תוספת עבורן.

#### 18.7 עבודות חשמל

- 18.7.1 עבודות התקנה וכיוון של ציוד ומערכות חשמל יבוצעו ע"י חשמלאי בעל רישון מתאים לביצוע העבודה, עפ"י ההוראות לביצוע עבודות חשמל.
- 18.7.2 אין להשאיר אביזרי חשמל וכבליהם מחוברי לרשת החשמל שלא לצורך. יש לחברם אך ורק בעת השימוש בהם ולנתקן מיד לאחריו.
- 18.7.3 אין להשתמש בכבלי חשמל אם נתגלה בהם נזק. לא יופעל ציוד המחובר אליהם, אלא לאחר החלפתם בכבלים חדשים ותקינים.
- 18.7.4 כבלים חשמליים וחיבורי חשמל יוגנו בפני פגיעות מכניות, השפעת חום ומגע עם נוזלים.
- 18.7.5 לפני חפירה בקרקע, שבירת קירות או קידוח בהם או הריסת רצפות, יש לוודא בעזרת חשמלאי מוסמך כי לא מצויים בהם כבלי חשמל חיים.
- 18.7.6 הכניסה והעבודה באזורים של מתח גבוה מותרת רק לאנשים המוסמכים לכך.
- 18.7.7 אין לטפל או לפתוח תיבות חשמל או אביזרים מוגני התפוצצות באזור מסוכן, אלא רק לאחר שאספקת החשמל לציוד נותקה במקום הנמצא מחוץ לאזור המסוכן. במקרים חריגים, יש לקבל אישור לביצוע עבודה באש, לבדוק ברציפות קיום גזים דליקים באזור העבודה ולבצע העבודה בזמן הקצר ביותר.

**פרק 19 – ביצוע חיבורים, תיקונים ושינויים בקווי דלק ומתקנים מלאים בדלק**

- 19.1 ביצוע חיבורים, תיקונים ושינויים בקווי דלק ו/או מתקנים מלאים בדלק יתוכננו ע"י המתכנן ויבוצעו אך ורק לאחר קבלת **אישור מראש ובכתב** מאחראי הבטיחות של החברה.
- 19.2 עבודות אשר יכללו במסגרת זו הן:
- 19.2.1 חיתוך ותיקון קו דלק פעיל מלא דלק או שהיה בו דלק ולא הוכרז כ"חפשי מגזים".
- 19.2.2 התקנת הסתעפות וקידוח בקו דלק פעיל מלא דלק או שהיה בו דלק ולא הוכרז כ"חפשי מגזים".
- 19.2.3 ביצוע כל עבודת ריתוך על קו דלק פעיל מלא בדלק או שהיה בו דלק ולא הוכרז כ"חפשי מגזים".
- 19.2.4 עבודות ריתוך, חיתוך ו/או קידוח בכל מקום מלא בדלק או שהיה בו דלק ולא הוכרז כ"חפשי מגזים".
- 19.3 בביצוע עבודה על קווים חיים, על הקבלן להתארגן לתוכנית בטיחות:
- 19.3.1 שיטת ביצוע חיתוכים, אטימות וניקוזים.
- 19.3.2 שיטת ביצוע הריתוך, קירור הקו בהזרמה או בשיטה אחרת.
- 19.3.3 תכנון מחפורות על פי תקנות הבטיחות כולל דרכי מילוט.
- 19.3.4 תכנון ניקוזים, אוורורים ופינוי דלק.
- 19.3.5 תכנון פינוי עפר ספוג בדלק, וחיסול מפגעים לאיכות הסביבה.
- 19.3.6 תכנון פינוי נפגעים והעמדת צוות חילוץ בכוננות.
- 19.3.7 תכנון מערך כבוי-אש למקרה שריפה.
- 19.4 אחריות, ניהול ופיקוח
- 19.4.1 אחראי הבטיחות של החברה, לפי שיקול דעתו, יורה על נקיטת אמצעי בטיחות נוספים לכתוב בהוראה זו אם וכאשר ימצא לנכון.
- 19.4.2 יש לזכור, שבנוסף לסיכוני אש קיימת תמיד סכנה מגזים רעילים וסיכונים נוספים. לפיכך, על מנהל העבודה ללמוד את הנושאים הכרוכים בביצוע העבודה כולה על כל היבטיה לפני שמתחילים בביצועה.
- 19.4.3 הקבלן ימנה אחראי מטעמו לניהול וביצוע בכל מקרה של ביצוע עבודה על קו חי ואשר יהיה במקום בכל זמן ביצוע העבודה.
- 19.4.4 האחראי על ביצוע עבודות "חיבורים חיים", להלן "האחראי", יודא כי נמצא ברשותו או באפשרותו להשיג את הציוד המיוחד הדרוש לביצועם של חיבורים חיים. השימוש בציוד המיוחד יתוכנן במסגרת העבודה כולה. הציוד הנפוץ ביותר הנדרש לעבודה זו הוא:
- ◆ מכונה לקידוח תחת לחץ.
  - ◆ סתימות בלון או סתמים מכניים.
  - ◆ ציוד לחיתוך צינורות בקר.
  - ◆ אבזרי חיבור צנרת לעבודה על קו חי. (Weld + End) וכד'.
  - ◆ ציוד נייד לכבוי-אש, עזרה ראשונה וחילוץ.

- ◆ ציוד דיפון למחפורות, סולמות וכלי חפירה.
- ◆ מכשירי קשר אלחוטיים (כולל סוללות להחלפה).
- ◆ גלאי גזים משולב.
- ◆ מהדקים וכבלים לגישור רציפות חשמלית.
- ◆ ציוד שאיבה, חפירה והובלה.
- ◆ ערכת עזרה ראשונה וציוד חילוץ או הנשמה.

19.4.5 "האחראי" אחראי לתקינות כל הציוד ובכלל זה גם ציוד בטיחות, אשר יימצא ברשותו ובשימוש, הן כאשר הציוד מסופק על ידו, ו/או ע"י גורם או ספק אחר כל שהוא.

#### 19.5 תיאום עם יחידת התפעול של החברה

על האחראי, שהינו הממונה הבלעדי על כל הקשור בביצוע העבודה, לוודא מניעת כל רשלנות שהיא. כל העבודות ייעשו בכל שלביהן בהתחשבות עם פעילויות המתקן בו נעשית העבודה ובתיאום עם התפעול.

#### 19.6 עבודות הכנה ואמצעי בטיחות לעבודה באש

19.6.1 איתור השטח ופינוי - כדי להבטיח תנאי בטיחות מירבית יש לפנות שטח ברדיוס של 15 מטר לפחות מנקודת ביצוע העבודה. שטח זה יוגבל בגדר זמנית או ע"י חבלים או אמצעים דומים וכן יסומן ע"י שלטים עם כתובת: - "זהירות - סכנה".

בשטח לא יהיו כלי עבודה או חפצים אחרים המפריעים לתנועה חופשית ויוסרו כל המכשולים הניידים שניתן להסירם ולהעבירם.

כל מצבור דלק או חומרים דליקים בחביות או בכלי איחסון ניידים יורחקו מהשטח המאוחר.

אדמה שנספגה בנפט או מוצריו תורחק מהשטח המאוחר או תכוסה. כל עוד לא טופלה אדמה כזו לא ייעשו כל עבודות באש בשטח המאוחר.

#### 19.6.2 קשר ותקשורת עם חדר הפיקוד או השיגור.

על האחראי לוודא תקשורת רציפה ואמינה בין אתר העבודה לחדר הפיקוד או השיגור. חובה לוודא קשר אמין ורציף, לא מופרע ע"י גורם חוץ, באמצעות מכשירי הקשר של החברה. אם העבודה מבוצעת ביותר מאתר אחד ואין קשר עין בין האתרים, חובה שיהיה קשר אמין בין כל אתר ואתר באופן עצמאי לחלוטין עם חדר הפיקוד או השיגור, באם מתבצעת עבודה בו זמנית ביותר מאתר אחד הקשורים לאותן הנחיות בטיחות הזרמה חובה שיהיה קשר בין האתרים לבין עצמם. יש להמנע משימוש בטלפונים סלולאריים (ניידים) למטרה זו.

19.6.3 חפירות - החפירות (אם יידרשו כאלו לצרכי העבודה) יהיו במידות המאפשרות עבודה נוחה ויובטחו על ידי שיפועים, דיפון וכיוב' כנגד מפולות. על תחתית החפירה להיות חלקה במידה מספקת כדי ליצור בסיס מוצק. יש להבטיח כניסה ויציאה נוחים לתוך החפירה או התעלה באמצעות מדרגות, סולמות או משטחי עזר מיוחדים.

החומר שנחפר יורחק למקום בו לא יהווה מכשול לביצוע העבודה (או עבודות אחרות), לא יגרום למפולת ולא יהווה סכנה בטיחותית אחרת. אין לבצע עבודות בחיבור חי בתוך חפירה אם אין היציאה מובטחת בצורה הנוחה והסבירה האפשרית.

בתהליך העבודה יש להרחיק חומר ספוג למרחק של לפחות 16 מטרים ממקום העבודה באש, עם סיום העבודה יש לסלק את כל החומר ספוג הדלק לאתר מוסכם בתוך אחד ממכללי החברה.

19.6.4 **הכנת אמצעי אורור - אם לא ניתן לאורור את הקו עליו מרתכים באש באמצעים קיימים, לפני תחילת העבודה, יש לוודא אפשרות אורור הקו והתקנת מאורור בקוטר 20" לפחות.**

19.6.5 **ניקוז הקווים ושטיפתם - הקו או המתקן אשר עליו עובדים באש וכן כל הקווים הקשורים לקו זה ואשר אין ביניהם לבין הקו הנ"ל הפרדה ע"י אטימה מוחלטת, יש לפנות מגזים למרחק מירבי ממקום הריתוך, ולנקוט בכל האמצעים האפשריים לשם הבטחת הפרדה מוחלטת בין מקום הריתוך למקור גזים פוטנציאלי.**

19.6.6 **רציפות חשמלית - לפני התחלת העבודה חובה להפסיק את כל מערכות אספקת זרם מאולץ המחוברות לקו או למתקן.**

גם במקרים של הפסקת הזרם המאולץ, קיים חשש לזרמים קתודיים ממערכות הגנה פסיביות כגון אנודות מוקרבות, על האחראי לוודא רציפות חשמלית של הצינור שבטיפול. לפני חיתוך הצינור, הפרדת גוף אחר ממנו (כגון מנוף) וכן לפני חיבור שני קצוות קו ע"י מקטע חדש, יש לגשר חשמלית בין החלקים כמוסבר להלן:

(1) חיתוך קו ארוך והוצאתו ממערכת קיימת - יש לבצע גישורים בין חלקי הקו הנחתכים.

(2) פירוק אביזר ON-LINE ממערכת קיימת והחזרתו במועד מאוחר יותר - יש לבצע גישור בין חלקי המערכת הנשארים (הקיימים).

(3) חיתוך קו או פרוק אביזר בקצה קו קיים - יש לבצע גישור חלקי הקו הנחתכים או חלקי המערכת הנפרדים.

הגישורים יבוצעו בעזרת כבל חשמלי גמיש מבודד בעל חתך 50 מ"מ נחושת לפחות כאשר הניתוק יבוצע על ידי ניתוק הכבל עצמו באיזור בו מותרת העבודה באש, כך שהניצוץ, במידה ויווצר, לא יהווה סכנה.

19.6.7 **רכב וציוד מכני - רכב וציוד מכני הפולט ניצוצות יוכנס לשטח המאותר או לקרבתו רק לאחר שהוכח בבדיקה שאין גזים מסוכנים באזור וכן ננקטו אמצעי זהירות והגנה מתאימים למניעת התלקחות כתוצאה מאויר רווי גזים וניצוצות פליטה.**

על האחראי להגן על צינורות המפלט בקולטי ניצוצות מותאמים ואמינים לחלוטין.

בדיקת קיום גזים באויר תימשך ברציפות כל זמן פעולתו של הציוד המכני באזור. רכב וציוד מכני יורחקו מהשטח המאותר מיד עם גמר תפקידם.

19.6.8 **נוכחות בני-אדם - בביצוע העבודה בחיבור חי יועסקו רק עובדים מקצועיים המנוסים בעבודה מסוג זה או שהוכשרו במיוחד לעבודה זו.**

מספר העובדים אשר יימצאו בשטח המאותר יהיה המזערי הדרוש לצרכי העבודה. כל אדם שאינו קשור ישירות בביצוע העבודה, יורחק מהשטח המאותר ומכל מקום בו עלולים להימצא גזים דליקים או רעילים בזמן העבודה.

19.6.9 **ציוד כיבוי-אש ועזרה ראשונה - בעת העבודה בחיבור החי יימצאו במקום ויהיו במצב כוננות מתמדת אמצעים לכיבוי-אש, אשר יכללו לפחות:**

- ◆ במתקנים אילת ואשקלון - כבאית אחת מחוברת לרשת המים לפי הצורך.
- ◆ בעבודות על קווי הדלק - מטף כבוי אבקה בקיבולת 50 ק"ג או 4 מטפים של 12 ק"ג כ"א.

- ◆ שני מטפים עם גז מתאים לכיבוי. ימצאו בהישג ידו של הרתך מוכנים לפעולה מיידית.
  - ◆ במקום בו יש צנרת מים באיזור יש להביא קו מים עם מזנק כבוי עד למקום העבודה.
- כמו כן יהיו במקום אמצעי חילוץ ועזרה ראשונה.

## 19.7 ביצוע עבודות באש בקווים חיים

- 19.7.1 משך העבודה - העבודה בחיבור חי תיעשה בהמשך אחד וללא הפסקות, אלא אם תנאי התפעול או תנאים אחרים יחייבו הפסקות. עם זאת ובהמשך לאמור לעיל, לא יועסקו עובדים בשטח המאותר אלא לתקופות קצובות שאינן גורמות לעייפות, ועובדים שהתעייפו יוחלפו בעובדים מתאימים אחרים.
- 19.7.2 חיתוכים בצנרת חיה - החיתוכים בצנורות שזרם בהם דלק ייעשו אך ורק בכלי מכני ללא מגע אש.
- 19.7.3 אישור לעבודה באש - לפני התחלת ביצוע העבודה באש במתקן יש לקבל מהחברה אישור בכתב לעבודה באש בשטחים מסוכנים.
- 19.7.4 אי המצאות אנשים מול עבודה באש - פתח צינור קיים, אשר עליו חותכים או מרתכים, יסומן בזוית של 45 משני קצותיו עד למרחק של 15 מטר (גבול השטח המאותר) בסימון ברור. בשטח המסומן הנ"ל לא יימצא ולא יעבור כל אדם כל עוד נעשית עבודה באש.
- 19.7.5 גלאי גזים - מדידת ריכוז גזים דליקים וגזים רעילים באמצעות גלאי למדידת גזים תיעשה באופן מתמיד ע"י אחראי על בטיחות או אדם אחר הממונה על ידו. ריכוז הגזים ייבדק בשטח המאותר. בפתח הצינור שמרתכים אליו באש גלויה ובאזור שלפני האטימה הפנימית. במקרה של נוכחות גזים דליקים או גזים רעילים במקומות אלה יש להפסיק מיד את העבודה עד לתיקון המצב.
- 19.7.6 אטימות נגד דליפות גזים - תבוצענה אטימות נגד דליפת גזים בצנורות שעליהם עובדים, כדלקמן:
- (1) אטימת הקווים ו/או המערכות מפני דליפת גזים דליקים ומסוכנים ו/או דלק, תתוכנן מראש במסגרת תכנון העבודה. על פי השיטות הנהוגות כדלקמן:
  - (2) אטימה באמצעות פקק מכני בקוטר שיתאים לקוטר הפנימי של הצינור ובלבד שיאטום אותו כליל ללא מעבר גזים דרכו.
  - (3) בצנורות בעלי קוטר 16" ומעלה יש להשתמש בבלוני אטימה תקינים.
  - (4) במקומות בהם אין אפשרות להשתמש בבלון כאוטם בגלל מיקום, קוטר לא מתאים או כל מקרה חריג אחר אשר מעמיד את האטימה (כתוצאה משימוש בבלון) בספק, מותר להשתמש בפקק בוץ.
- פקקי בוץ ייעשו אך ורק נגד דיסק פח מתאים. אם משתמשים באטימה בפקקי בוץ, יש להקפיד על:
- ◆ הרטבת הבוץ לפני ובעת ביצוע העבודה.
  - ◆ בדיקת הפקק להיווצרות סדקים בבוץ מהתייבשות כתוצאה מחום, הרטבה וסתימת הסדקים עם שכבת בוץ נוספת.
  - ◆ הימנעות ממכות וזעזועים על הקו העלולים להחליש את האטימה.
  - ◆ אוורור קטע הצינור מעבר לפקק הבוץ אל מקום מרוחק מאזור הריתוך.
- נתגלתה פריצת גזים או פגם כל שהוא באמצעי האטימה, יש להפסיק מיד את כל העבודות באש עד לאיתור הפריצה ותיקונה.



- 19.7.7 ניקוי שטח המעבר של אטימת בלון - יש לנקות ידנית את הקטע בין הפתח עד לבלון, מכל בליטות, התזות זיזים חדים וכד', העלולים לפגוע בבלון.
- 19.7.8 בגד מגן בריתוך - האחראי יודא שהרתך יהיה מצויד, בנוסף למסכת ריתוך, בבגד מגן מתאים אשר יכסה ויגן על ידיו ורגליו ושאר חלקי גופו בעת עבודת הריתוך.
- 19.7.9 תקלות - נתגלתה דליפה או פגם כל שהוא באטימות או תקלה בטיחותית כל שהיא בביצוע העבודה, תופסק מיד כל עבודת ריתוך, חיתוך, ליטוש, מנועי רכב וציוד מכני וכיו"ב. חידוש העבודה יורשה רק לאחר תיקון התקלה ובאישורו של האחראי לבטיחות המתקן או יח' הקווים.
- 19.7.10 חיבורים באמצעות אביזרים מיוחדים - תנאי ההזרמה והלחץ ייקבעו מראש בעת תכנון העבודה, ראה סעיף 2 לעיל. כאשר החיבורים נעשים באמצעות אביזרים מיוחדים, כגון: טה מפוצל (SPLIT TEE), מחבר לריתוך (WELD + END), אוכף (SADDLE) וכו', יועסק עובד מיוחד שיפקח על שמירת הזרימה המתמדת והלחץ הנכון בעת עשיית עבודות ריתוך, על פי המותר בכל סוג של אביזר מיוחד.
- השמירה כי ההזרמה והלחץ המתאים קיימים בעת עשיית הריתוך ייעשו אם על ידי מכשירי מדידה מתאימים - ליד מקום הריתוך, או באמצעות קשר אלחוטי תקין עם חדר הפיקוד של המתקן, או השיגור במרכז.
- במקרה של שינוי הלחץ או ההזרמה מעבר למותר - יש להפסיק מיד את העבודה ולחדש אותה רק אחרי תיקון המצב.

**פרק 20 - אופני מדידה ומחירים****20.1 המדידה**

המדידה לצורך תשלום תעשה לפי הגדרת יחידות-המדידה בכתב-הכמויות, במפרט או במסמכי החוזה האחרים.  
לא ימדדו עבודות-לוואי כגון: הובלות, מדידה וסימון, חומרי עזר, כלים וציוד עבודה, כלים וציוד לכיבוי אש, לרבות כבאית, ציוד לעזרה ראשונה, רישוי, בדיקות, ניקוי וכו', כל עוד אותן עבודות אינן מופיעות בסעיפים נפרדים בכתב-הכמויות. ההוצאות לעבודות אלה נחשבות ככלולות בסעיפי כתבי-הכמויות.  
כל המדידות יעשו נטו לעבודה מושלמת וקבועה במקומה.  
קוטרי הצינורות ימדדו לפי קטרים נומינליים.  
עבודות שאינן מופיעות במסמכי החוזה ולא הוזמנו בכתב ע"י המפקח, לא ימדדו לצרכי תשלום.

**20.2 תרשימים**

הקבלן ימסור לידי המפקח, עפ"י דרישתו, תרשימים מפורטים של העבודות שבוצעו עפ"י אזורים, קטעי עבודה, סוגי צנרת וכו', הכל עפ"י הוראות המפקח ובהם מפורטים הכמויות שבוצעו עפ"י סעיפי החוזה וסה"כ החומרים שבהם השתמש הקבלן.

**20.3 המחירים**

20.2.1 אם לא ננקבו בכתבי-הכמויות סעיפים נפרדים לאספקת חומרים ע"י הקבלן, יראו את מחירי העבודות ככוללים בתוכם את אספקת החומרים ע"י הקבלן. במקרה האחרון לא ימדדו החומרים ולא ישולמו בנפרד.

20.2.2 המחירים שנקב הקבלן בכתב-הכמויות עבור אספקת חומרים, אם ידרש בנפרד בכתב-הכמויות, יכללו: רכישה ואספקת החומרים; בדיקת החומרים והוכחת טיבם; הובלות, העמסות ופריקות, אחסון באתר ומחוצה לו, שמירה ואבטחה, פחת ופסולת, מימון הוצאות כלליות וניהול, דמי-ביטוחים, מסים, ארנונות, אגרות וביול, כל יתר ההוצאות הכרוכות באספקת החומרים, רווח הקבלן.

20.2.3 המחירים שהקבלן ינקוב בכתב-הכמויות עבור התקנת קווים, מערכות-צנרת, ציוד וכיו"ב, יכללו את עלותם של:

- ◆ ביצוע כל העבודות באורח מקצועי והשלמתן כמתואר בתוכניות וכנדרש במסמכי החוזה, לרבות הדברים המפורטים להלן, אך לא רק אלו: אספקת חומרים וציוד, הובלה, שינוע, אחסנה, מדידות וסימון, תוכניות בדיעבד, ציוד הקמה והפעלתו, הוצאת רישיונות, דרכי גישה ודרכי עבודה, ניקוי השטח, פיזור צינורות, התקנה, הנחת צנרת, הגנה בפני שטפונות, מבחני-לחץ, תיקוני-ציפוי, עבודות משלימות, הרצה וכדומה.
- ◆ חובותיו של הקבלן לפי החוזה וקיום כל תנאי החוזה.
- ◆ כוח העבודה.
- ◆ תיקון, בלאי ובטלה של ציוד.
- ◆ פיגומים ומבנים זמניים.
- ◆ שמירה ואמצעי-בטחון.
- ◆ ביטוח.
- ◆ מסים, היטלים, אגרות וביול.
- ◆ הוצאות כלליות והוצאות ניהול.
- ◆ תשלומים סוציאליים מכל הסוגים.
- ◆ כל ההוצאות האחרות להשלמתן, מסירתן ובדיקתן של העבודות, בין אם פורטו כולן או מקצתן במסמכי החוזה ובין אם לא פורטו בהם כלל.
- ◆ רווחי הקבלן.

**20.4 כתבי כמויות ואופני מדידה**

- א. בכתבי הכמויות פורטו רק ראשי הסעיפים של העבודות שעל הקבלן לבצע. הקבלן יבצע את כל העבודות בהתאם למפורט במסמכי החוזה.
- ב. המחירים הנקובים בסעיפי כתב הכמויות ייחשבו כתמורה מלאה לביצוע כל העבודות המפורטות בסעיפים של כתבי הכמויות, בהתאם לתוכניות ולדרישות המפרט, לרבות:
- (1) הספקת כל החומרים והציוד (ובכלל זה חומרי עזר הנכללים בעבודה ושאינם נכללים בה) והפחת שלהם, למעט חומרים וציוד שנאמר עליהם במפורש כי יסופקו ע"י המזמין.
  - (2) כל העבודה הדרושה לצורך ביצוע בהתאם לתנאי החוזה, לרבות עבודות הלוואי והעזר הנזכרות במפרט והמשתמעות ממנו, אם עבודות אלו אינן נמדדות בפריטים נפרדים.
  - (3) השימוש בציוד מכני, כלים, מכשירים, מכונות, תמיכות, פיגומים, דרכים זמניות וכו', הרכבתם ופירוקם.
  - (4) מדידות וכלי מדידה.
  - (5) הובלת כל החומרים, כלי העבודה וכו', אל מקום העבודה, ובכלל זה העמסתם ופריקתם, וכן הובלת עובדים לאתר וממנו.
  - (6) אחסנת חומרים, כלים, מכונות וכו' ושמירתם, וכן שמירת העבודות שבוצעו.
  - (7) המסים הסוציאליים, הוצאות הביטוח וכו'.
  - (8) הוצאותיו הכלליות של הקבלן (הן הישירות והן העקיפות) ובכלל זה הוצאותיו המוקדמות והמקריות.
  - (9) הוצאות אחרות מאיזה סוג שהוא אשר תנאי החוזה מחייבים אותן.
- ג. העבודות ימדדו נטו בהתאם לפרטי התוכניות כשהן גמורות ו/או קבועות במקומן, ללא כל תוספת עבור פחת וכו'.
- ד. ישולמו רק עבודות עבורן ניתנו סעיפים מוגדרים בכתבי הכמויות, ואילו יתר העבודות, הוצאות והתחייבויות של הקבלן נחשבות ככלולות במחירי היחידה הנקובים בכתב הכמויות.
- ה. המחירים נקובים בשקלים חדשים.

**20.5 אופני המדידה המיוחדים**

- א. אופני המדידה המפורטים להלן הינם תוספת לאופני המדידה של המפרטים הכלליים ואופני המדידה שפורטו בחלקם במפרט הסטנדרטי מס' ST-2.
- בכל מקרה של סתירה, תהיה עדיפות לאופני המדידה המיוחדים על הכלליים. אין זה מן ההכרח שאופני מדידה שפורטו במפרט המיוחד ימצאו את ביטויים גם באופני המדידה המיוחדים.
- האלמנטים המפורטים בסעיפי כתב הכמויות ימדדו ביחידות קומפלט, על כל אביזריהם, והמחיר שיוצג בכתב הכמויות יתייחס להגדרה זו.
- ב. התאמות
- במקרה של אי התאמות כלשהן בתוכניות ובמפרטים, חייב הקבלן להביאן לידיעת המפקח. לא הביא הקבלן את דבר הטעויות לתשומת לב המפקח, כאמור לעיל, תחולנה על הקבלן כל ההוצאות בחומר ו/או בעבודה ו/או הנזקים שיגרמו עקב כך.
- במקרה של סתירה במידות בין התיאור שבמפרט לבין התיאור שבכתב הכמויות, ייחשב המחיר שבכתב הכמויות כמתייחס למידה הרשומה בו.

- ג. כמויות  
 כל הכמויות ניתנות באומדנה. חובתו של הקבלן לערוך בעצמו ספירה וחישובים מתאימים. החשבון הסופי לתשלום ייערך לפי הכמויות שבוצעו בפועל, בהתאם למדידות באתר העבודה.
- ד. בדיקות והסמכות  
 מחירי היחידות של העבודה יכללו את כל ההוצאות הישירות והעקיפות עבור ביצוע הבדיקות וקבלת האישורים המפורטים במפרט הטכני המיוחד.  
 לא תשולם כל תוספת עבור ביצוע בדיקות אלה ובדיקות חוזרות, במידה ואלה תהיינה שליליות.  
 במידה והקבלן יצטרך לבצע מבחני הסמכה לתהליכי ריתוך או רתכים, יבוצעו אלו על ידו באחריותו המלאה ועל חשבונו – אך עליהן לקבל את אישור המפקח.
- ה. חומרי עזר  
 אלקטרודות ותיילי ריתוך, חומרי ציפוי וצביעה, דלק ושמינים, חומרי ניקוי, חומרי עזר מתכלים דומים, או חומרי עזר בהם ישתמש הקבלן במהלך עבודתו, סופקו על ידי הקבלן ותמורתם תחשב ככלולה במחירי העבודה. חומרי עזר לא ימדדו ולא ישולמו בנפרד.
- ו. הובלה ושינוע של ציוד מכני, אביזרים, צינורות  
 הקבלן יהיה אחראי לאופן הנכון ולרמה המקצועית הנאותה של הובלתם, שינועם, אחסנתם של כל פריטי הציוד המכני, לרבות כל הפריטים שמסופקים ע"י המזמין.  
 להסרת כל ספק, הובלה ושינוע פירושים: טעינה ופריקה, הובלה, העברת חוזרות באתר ומחוצה לו, כל שדרוש לצורכי העבודה וכל זאת בצידו של הקבלן. לא יהיה תשלום נפרד עבור פעולות ההובלה, השינוע והאחסנה של הציוד והחומרים, לכל מטרה שהיא, בין אם סופקו ע"י הקבלן ובין אם סופקו ע"י המזמין ותמורתם תהיה כלולה במחיר העבודות.
- ז. אביזרים ורכיבי ציוד  
 הגדרות הסעיפים בכתב הכמויות נתונות בצורה מקוצרת בלבד. להסרת הספק, מודגש כי המחירים הנקובים בכתב הכמויות, נחשבים כתמורה מלאה להתקנת האביזר או רכיב הציוד האמור. התמורה נחשבת ככוללת את השינוע, ההתקנה, הפילוס, העיגון (כולל בורגי העיגון), החיבור למערכת הצנרת, מחיר אמצעי החיבור והאטימה הדרושים, הכנתם לפעולה וביצוע כל הבדיקות והמבחנים כמפורט, הפעלתם לניסיון והרצתם עד לפעולתם התקינה כנדרש.  
 לפני שטיפת הצנרת וביצוע מבחני הלחץ, יפרק הקבלן, או ינתק, את כל הציוד העלול להיפגע ורק לאחר גמר השטיפה ו/או מבחן הלחץ, יחזור הקבלן וירכיב אותו.  
 הקבלן יבצע את כל עבודות הלוואי המתבקשות במהלך שטיפת המערכת, לרבות פירוק והתקנת הציוד והתמורה עבור כך נחשבת ככלולה במחירי היחידה.
- ח. צינורות, ספחים ואוגנים  
 הצנרת תימדד עפ"י אורך הצנרת למעשה מוכפל באינץ' קוטר. לדוגמא: עבור התקנה מושלמת של 24 מ' צינור בקוטר 8", ישולם מחיר ליחידת אינץ' קוטר מטר (24x8=192).  
 הספחים בצנרת המרותכת וספחים בצנרת מחוברות יכללו במידת אורך הצינורות ומחירי ההנחה שלהם יכללו במחירי הנחת הצנרת.  
 הצנרת הכוללת אוגנים, התקנת האוגנים תימדד יחד עם הנחת הצנרת ולא בנפרד. סגירת אוגנים תימדד בנפרד.

המחיר הנקוב בכתב הכמויות נחשב ככולל גם את תיקוני הציפויים למיניהם, כגון צביעה חיצונית/פנימית, תיקוני עטיפה וכו', אף אם הדבר אינו מצוין במפורש בכתב הכמויות.

ט. התקנת מגופים, אביזרים ופרוקים, ביצוע הברגות, התחברויות וכו'  
התקנת אביזרים ופירוקם וכו', ימדדו עפ"י אינץ'/קוטר. המדידה תהיה עפ"י המחיר ליחידה של אינץ'/קוטר, מוכפל בקוטר האבזור. התקנת אבזור מאוגן או מתוברג יכלול גם את סגירת האוגנים או ההברגות של אותו אבזור, משני קצוותיו.

י. תמיכות לצנרת  
תמיכות ימדדו לפי משקל המחושב בפועל. המחיר עבור תמיכות אלה נחשב ככולל את עבודות יצור התמיכה ועיגונה, לרבות אמצעי העיגון, הברגים, הפחים, הפרופילים, חיתוכם, הגיליון וכו'.  
לא תשולם לקבלן כל תוספת עבור תמיכות זמניות ומחירן כלול במחירי היחידה.

יא. תאי מגופים, יסודות ועבודות בטון  
תאי הבטון למגופים ימדדו לפי נפח הבטון נטו, המחושב לפי מידות התא. מחירי היחידה הנקוב בכתב הכמויות כולל את הבטון, הזיון, קיטום הפינות, היציקה בשלבים, האיטום והציפוי החיצוני, הכנות לשרולים, התוספת עבור בטון גלוי וכל עבודות הלוואי הנדרשות, כמפורט בתוכניות. יסודות לצנרת ימדדו לפי נפח הבטון נטו.

יב. עבודות עפר  
עבודות העפר וחפירות תימדדנה במ"ק נטו המחושב עפ"י רוחב תחתית וקירות אנכיים של המחפורת, בלי להתחשב בשיפוע הדפנות הנדרש מטעמי בטיחות.  
התשלום עבור החפירה נחשב ככולל את כל ההוצאות הכרוכות בביצועה באתר. התשלום נחשב ככולל גם את המילוי החוזר והידוקו מלבד מילוי חול ו/או מצע שימדדו בנפרד.

יג. ברזל זיון ליסודות  
ברזל זיון ימדד נטו עפ"י משקל הזיון ביסוד בק"ג וזאת במידה ולא יהיה כלול (עפ"י המפרט הטכני וכתב הכמויות) במחירי הבטון.

יד. בטון רזה  
בטון רזה ימדד במ"ר, ללא תלות בעובי המבוצע עפ"י התוכניות.

טו. הספקת חול/מצע/חצץ  
הספקת חול/מצע/חצץ (במידה ולא כתוב אחרת בכתב הכמויות), תימדד במ"ק המחושב עפ"י נפח החפירה נטו, כאמור בסעיף י"ב לפני הידוק ובנכוי נפח הצינורות או תאי המגופים וכו', הנמצאים באותה חפירה.

טז. עבודות צביעה וציפוי  
(1) הצביעה או הציפוי כוללים את הכנת השטחים, אספקת החומרים הנדרשים ויישומם. מחירי היחידה הנקובים בכתב הכמויות נחשבים ככוללים את התמורה המלאה לצביעה או ציפוי כמפורט של צינורות, כל חלקי המתכת של קונסטרוקציות הפלדה למיניהן שאינן מגולוונות, ספחים, אביזרים, רכיבי ציוד וכו', לאחר הכנת שטחים כמפורט.  
במחירי היחידה נכללת גם התמורה עבור בדיקות ותיקונים של הצביעה או הציפוי.

התמורה עבור תיקוני צביעה שיבוצעו ע"י הקבלן ברכיבי ציוד שסופקו על ידו עם צביעה חלקית או עם פגמים בה, נחשבת אף היא ככלולה במחיר היחידה של הרכבת הרכיב ולא ישולם עבורם בנפרד.

(2) צביעה חיצונית של שטחי פלדה – באם לא צוין אחרת במפרט ובכתב הכמויות, מחירי היחידה של אביזרים, רכיבי ציוד וחלקי קונסטרוקציה פח ופלדה נחשבים ככוללים את התמורה המלאה לצביעתם החיצונית, עפ"י מפרט הצבע הנדרש לביצוע העבודה.

יז. הפעלת המערכת הכוללת, מבחני אטימות, שטיפת המערכת ונישופה ההוצאות הישירות והעקיפות הכרוכות בביצוע הפעלה, מבחני אטימות ושטיפת מערכת הדלק, כלולה במחירי היחידה הנקובים בכתב הכמויות ולא תשולם תוספת עבורן.

יח. עבודות ביומית  
 (1) עבודות ביומית ימדדו עפ"י מחיר לשעת עבודה ויכללו את כל הכלים וחומרי העזר הנדרשים לשם ביצוע עבודה עפ"י הסעיף האמור וכולל שעות עבודת מנהל עבודה.  
 (2) מנהל עבודה מטעם הקבלן חייב להימצא באתר בכל שעות העבודה ועלויותיו כלולות במחירי היחידה השונים ולא ישולמו בנפרד.

יט. מאזן חומרים  
 בסיום העבודה, כתנאי לאישור החשבון הסופי, הקבלן יגיש מאזן חומרים המפרט את כל החומרים בהם נעשה שימוש. חומרים אשר לא נעשה בהם שימוש ונמצאים במצב תקין, יוחזרו למחסן המזמין. הקבלן יחויב בעלות החומרים אשר לא יוחזרו ולא הותקנו במסגרת הפרוייקט.