

נספח מס' 3

ברן – הקמת פרויקטים בע"מ

מפרט סטנדרטי מס' סט-2

**התקנת קווים,
צנרת וציוד להזרמת דלק**

באר שבע, דצמבר 2001

מפרט סטנדרטי

<u>דף מס'</u>	<u>תוכן עניינים</u>
7	<u>פרק 1 – כללי</u>
7	1.1 היקף המפרט
7	1.2 תקנים
8	1.3 ציוד הקמה
8	<u>פרק 2 – אספקה, הובלה, שינוע ואחסנת ציוד וחומרים</u>
8	2.1 ציוד וחומרים שבאספקת המזמין
8	2.2 ציוד וחומרים שבאספקת הקבלן
9	2.3 הובלה, שינוע ואחסנת הציוד והחומרים
9	2.4 ציוד וחומרים שנפגעו
10	2.5 מאזן – חומרים
10	<u>פרק 3 מדידה, סימון, תוכניות בדיעבד</u>
10	3.1 נקודות – קבע
10	3.2 מדידה וסימון ע"י הקבלן
11	3.3 תוכניות בדיעבד
11	3.4 מדידה ע"י מודד מוסמך
11	<u>פרק 4 – מעבר שטחים, נכסים, מתקנים</u>
11	4.1 תחום – העבודות
12	4.2 הרשאות ורשיונות
12	4.3 שמירת רכוש הציבור והפרט : מניעת הפרעות, תאונות
13	4.4 עבודות בחצייה או בקרבת כבישים ומסילות – רכבת
15	4.5 חציית ואדיות, נחלים ותעלות – ניקוז

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

16 מעבר בשטחים עירוניים 4.7

פרק 5 – תנאים לביצוע העבודות

16 רציפות העבודות 5.1

17 5.2 הגבלות

פרק 6 עבודות עפר

6.1 הכשרת התוואי, דרכי גישה ודרכי עבודה 17

18 מידות התעלות 6.2

18 סיווג החומר התפור 6.3

19 6.4 חפירת תעלות

6.5 חציבת תעלות; שימוש בחומר נפץ 19

20 דיפון, תימוך, בטיחות 6.6

6.7 ניקוז מי-תהום, הגנה נגד פגעי טבע

21 כיסוי תעלות 6.8

6.9 חפירה ומילוי חוזר לבטונים 22

22 6.10 כיסוי עם חומר מובחר

6.11 מצע סוג א' או כורכר מהודק

23 6.12 עודפי עפר

23 6.13 מחסומים

פרק 7 קשתות

24 פרק 8 עבודות ריתוך

8.1 עבודות ריתוך לפי התקנים u ANSI B31.4 ו-API Std.1104-1

24	תנאים לביצוע עבודות הריתוך	8.2
25	בדיקות רדיוגרפיות	8.3
26	<u>פרק 9 הנחת הקווים</u>	
26	אדנים	9.1
26	ניקוי פנים הצינורות	9.2
26	שיוור	9.3
27	מרחקים בין ריתוכים	9.4
27	הורדת הצינורות לתעלה	9.5
27	חיבור קטעי הקו	9.6
28	<u>פרק 10 הרכבת מערכות צנרת</u>	
28	אוגנים	10.1
28	מחברים מכניים	10.2
28	קשתות וסעיפים	10.3
29	מגופים	10.4
29	צנרת קטנה	10.5
29	סיבולת	10.6
30	<u>פרק 11 עטיפה וצביעה</u>	
30	כללי	11.1
31	עטיפת צנרת תת-קרקעית בביטומן חם	11.2
31	עטיפת קווים תת-קרקעיים בסרט פוליאאתילן באתר	11.3
34	השלמות עטיפה חרושתית של צינורות בודדים	11.4
35	עבודות צביעה	11.5

פרק 12 התקנת ציוד

- 37 12.1 הגדרות
- 37 12.2 נהלים ושיטות להתקנת ציוד
- 37 12.3 בדיקת היסוד, הצבת טבלת הבסיס, ברגי עיגון
- 38 12.4 דיוס
- 38 12.5 סיכת חלקי ציוד
- 39 12.6 בקרה סופית, הרצת הציוד והפעלתו

פרק 13 עבודה על קווי צינורות ובמתקנים להזרמת דלק –

אמצעי זהירות, בטיחות

פרק 14 ניקוי הקו, מעבר מולוכים

- 44 14.1 מעבר מולוך ניקוי
- 44 14.2 מעבר מולוך מדיד (gauging scraper)
- 45 14.3 מעבר מולוכים למילוי קו צינור במים לצורך מבחן הלחץ ההידרוסטטי
- 45 14.4 מעבר מולוכים להוצאת מים מקו צינור

פרק 15 מבחן הידרוסטטי

- 46 15.1 כללי
- 46 15.2 הנוזל למבחן הידרוסטטי
- 46 15.3 עריכת מבחן לחץ הידרוסטטי

פרק 16 תמרורים

פרק 17 עבודות משלימות

- 49 17.1 עבודות הכנה להגנה קתודית

49	17.2	הגנה בהצטלבות קווים
49	17.3	עבודות בטון
49	17.4	עבודות מסגרות
50	17.5	ניקוי האתר
50	<u>פרק 18 אופני מדידה ומחירים</u>	
50	18.1	המדידה
50	18.2	המחירים

1.1 היקף המפרט

המפרט הסטנדרטי "התקנת קווים , צנרת וציוד להזרמת דלק.,
(להלן : המפרט) מתייחס לדרישות טיב העבודה, לתנאי הביצוע האופייניים,
לאופני המדידה והכלול במחירים, להנחת קווים ולהתקנת מערכות צנרת
וציוד להולכת דלק בטמפרטורת הסביבה.

1.2 תקנים

1.2.1 העבודות לפי המפרט יענו על הדרישות של 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 MAINTERNANCE WELDING PRACTICES.

(4) המפרט הכללי לעבודות בנייה של הוועדה הבינמשרדית לסטנדרטיזציה של מסמכי התווה:

- 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.
- (5) מפרט מת"י – מפמ"כ 266.3 – צינורות פלדה מצופים בציפוי מגן :
ציפוי חיצוני בסרטי פוליאאתילן.
- (6) מפרט מח"ר – מפכ"מ 266.5.2 – צינורות פלדה מצופים בציפוי מגן : ציפוי חיצוני בפוליאאתילן מיוצר בשיחול – ציפוי.

2.3 הובלה, שינוע ואחסנה של הציוד והחומרים

- 2.3.1 מיון, סימון, אריזה, העמסה, הובלה, בדיקה, שינוע, אחסון, ביטוח וכו' של ציוד וחומרים שבהספקת המזמין והקבלן למקומות היצור ולאתר העבודות, יבוצעו ע"י הקבלן.
- הציוד, המתקנים והנהלים אשר ישמשו את הקבלן לשינוע, להובלה ולאחסנת הציוד והחומרים יהיו כאלה אשר ימנו מחלקי הציוד והחומרים מאמצים יתרים, עיוותים, נזק מכני, חימום, הרטבה, לכלוך, החלדה ונזק כלשהו לעטיפה ולצבע.
- הקבלן יכין ויגיש לאישור המפקח נוהל מפורט לשינועם, הובלתם ואחסנתם של הציוד והחומרים.
- 2.3.2 א. הטיפול בצינורות – העמסה, העברה, פריקה ופיזור לאורך התוואי, יבוצע בעזרת ציוד מתאים ובוהירות הדרושה למניעת נזק לצינורות, לעטיפה החיצונית ולציפוי הפנימי שלהם. לשם כך יש להשתמש ברצועות בד רחבות (אין להשתמש בחבלים), 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 לעקמומית פנים הצינור.
- ב. אסור לגרור צינורות על פני השטח או לתת להם להחליק.
- ג. אסור להניח צינורות על עפר, סלעים או אבנים. הצינורות יונחו לאורך התוואי על אדני עץ או שקי חול.
- 2.3.3 יש להקפיד על כך שלתוך 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 המזמין, התמורה עבור הפעולות הנ"ל תהיה כלולה במחירי העבודות. להסרת ספק, שינוע פירושו: טעינה, פריקה, העברות חוזרות וכו' הכל שדרוש.
- 2.3.7 באזורים בהם מתכננת 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 יתקנו, בכפיפות 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 מהמזמין, את כמויות החומרים שסופקו ע"י הקבלן, את כמויות החומרים אשר הושקו בעבודה ואת כמויות החומרים שנותרו עודפים והוחזרו ע"י הקבלן למחסני המזמין. חשבון הקבלן יחויב עבור חומרים חסרים.

פרק 3 – מדידה, סימון, תוכניות בדיעבד

3.1 נקודות קבע

המפקח ימסור לקבלן בשטח נקודות קבע המסומנות בתוכניות או אחרות 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 התוואי כך שהרווח בין היתדות לא יעלה על 50 מ'. כן יקבעו יתדות סימון בכל מפנה ונקודת השקה. בהתקנת צנרת וציוד יעשו עבודות המדידה והסימון בהתאמה לצורכי העבודה.

אין להתחיל בעבודות ההתקנה לפני אישור המפקח לגבי הסימון אשר בוצע, כאמור, ע"י הקבלן.

3.2.3 הקבלן יסמן קו אבטחה מקביל לציר הקווים ובמרחק כזה שקו האבטחה לא יפגע בעת ביצוע העבודות. קו אבטחה ישמש לביקורת ולחידוש הסימון בעת הצורך.

3.2.4 במשך כל תקופת העבודה יצבע 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 בקנה מידה התואם את תוכניות המכרז. 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, הגובה; 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.

פרק 4 מעבר שטחים, נכסים, מתקנים

4.1 תחום העבודות

אם העבודות נעשות מחוץ למתקנים, יבטיח המזמין את הזכויות לביצוע העבודה בשטחים הדרושים. היקף ופרטי ההגבלות של זכויות אלו נתונים במסמכי החוזה.
גבולות שטח העבודות יקבעו ע"י המפקח, בהתחשב בתנאים המקומיים, במגבלות שבזכויות שניתנו למזמין ובצורכי העבודה.
אם יחרוג הקבלן מהתחומים שהוקצו לו, ישא הקבלן בכל התוצאות בגין חריגה כזו. הוא הדין אם ישתמש הקבלן בשטחים נוספים שהשיג בעצמו חריגה כזו. הוא הדין אם ישתמש הקבלן בשטחים נוספים שהשיג בעצמו לצורכי ביצוע העבודות.

4.2

4.2.1

4.2.2 תוכניות המדידה הטופוגרפית והחתך לאורך המצורפים למכרז/חוזה מתבססים על מיטב המידע שבידי המזמין, 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

4.3 שמיירת רכוש הציבור והפרט ; מניעת הפרעות, תאונות

4.3.1

4.3.2

File name: S:\ERECTCOM\בינוי פרוייקטים\שירותי נפטונספחים לחוזים מכרזים\נספחים 2006\מפרט סטנדרטי\

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 הרשויות 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 מצע 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.שו.

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

4.4.5 בגבולות פירוקים ובהתחברויות לאספלט קיים, יבוצע ניסור מסעת אספלט קיימת. הניסור יבוצע במסור מכני מתאים, שיאושר ע"י המפקח ואשר 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 אותה רשות לגבי ביצוע הקידוח האופקי. הקידוח יוגן בצינור פלדה שישמש שרוול מגן.
- ב. הקוטר הנומינלי של שרוול המגן יהיה גדול ב- 6" לפחות מקוטר הנומינלי של צינור הקו.
- ג. אורכו של שרוול המגן יהיה כנדרש בתוכניות או ברשימות 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 יחברו ביניהם ע"י ריתוך מלא.
- ה. הסבולת של שרוול המגן לכל כיוון שהוא לא תעלה על 1:100 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'.
- ט. 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.
- י. הריפוד בחול יבטיח תמיכה רצופה לצינורות הקו עד גובה ציר הצינור. 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 מתוכניות. לפני התחלת עבודות החפיר היגלה 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 יהי אחראי לגילוי מוקדם ע"י חפירות גישוש ומכשירי גילוי 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', 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 חופש לתנועת הולכי רגל על המדרכות ולתנועת 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, מעברי ומעקות זמניים וכו'. החזרת המדרכות והכבישים לקדמותם תעשה לשביעות רצון מפקחי העיריות.

4.7.2 קירות התעלה ידופנו כדי להקטין את רוחב החפירה ולהבטיח את יציבות הדפנות.

4.7.3 בכל המעברים הזמניים ולאורך כל 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 המרבי בין התחלת עבודות החפירה לבין השלמת העבודות והחזרת השטח לקדמותו, לא יעלה על 48 שעות בכל קטע שהוא. אורך קטע כלשהו שייחפר בשטח עירוני לא יעלה בשום מקרה על 100 מ'.

פרק 5 - תנאים לביצוע העבודות

5.1 רציפות העבודות

5.1.1 עקרונית יהיה מהלך העבודה 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, ירוטכו 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 "הדילוגים" 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.
- 5.2.2 הזמן המרבי שבין חפירת התעלה או פיזור הצינורות לבין השלמת הכיסוי באותו הקטע לא יעלה על 15 ימי - לוח בשטח בור או בשטח חקלאי.
- 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 המרבי שבין הנחת הצינור בתחתית התעלה לבין השלמת הכיסוי לא יעלה על 12 שעות.
- 5.2.5 החפירות בקצוות 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

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 נסיעת כלים כבדים לאורך התוואי, כאשר כל כלי יכול לעקוף את משנהו ללא הפרעה.
- 6.1.2 על הקבלן להסיר את הצימחיה, לסלק מכשולים, לרבות עצים מרצועת הקרקע, ולפלט את פני הקרקע, הכל בכפיפות למפורט 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 וכניסות 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, החזרת הדרכים הקיימות והדרכים שיותקנו ע"י הקבלן בתקופת ביצוע העבודות, להשאר 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 שנקבו בכתב בכמויות.

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 ריתוך 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 באיזור התקנת קשת כפופה וכאשר דרושה עשיית עבודה תוך התעלה, כגון: ריתוכים, תיקוני - ציפוי, בדיקות וכו'.
- 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.
- 6.2.3 בהעדר הוראות אחרות במסמכי החוזה, יהיה עומק המינימלי של 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 |
| במעבר לוואדיות ונחלים | | 200 ס"מ מתחתית הוואדי. |
- 6.2.4 לצורכי תשלום בלבד יחושב נפח החפירה או החציבה לפי רוחב תחתית התעלה וקירות ורטיקליים. לא שולמו 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 חפירת תעלות

- 6.4.1 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.
- 6.4.2 החומר החפור ישפך בצד אחד של התעלה, באופן שלא יפריע לביצוע התקין של העבודות.
- החומר החפור ישפך במרחק מתאים משפת התעלה, כך שלא יוסיף עומס יתר העלול לגרום להתמוטטות דפנות התעלה.
- 6.4.3 חפירות בקרבה קטנה מ- 40 ס"מ מדופן צינור או כל 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.
- 6.4.4 חפירה עודפת תמולא בחומר מובחר שיהודק לצפיפות של האדמה הטבעית. חציבה עודפת תמולא בחומר מחצבה מהודק.
- 6.4.5 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.

6.5 חציבת תעלות; שימוש בחומר נפץ

- 6.5.1 דפנות תעלה חצובה יהיו אנכיות ככל האפשר, בקירות התעלה אשר התערערו בגלל פיצוצים או מסיבות אחרות, יש לייצב ולהרחיק את האבנים המעורערות.
- 6.5.2 השימוש בחומר נפץ לא יורשה בקרבת מתקנים תת קרקעיים ועיליים, כגון מבנים, צינורות, כבלים, שוחות, תעלות ניקוז, גשרים, מעבירי מים, תאים, שוחות וכו'.
- 6.5.3 השימוש בחומר נפץ לחציבת תעלת הקו והצנרת מותנה במילוי כל התנאים הבאים:
- א. אישור בכתב של המפקח לשימוש בחומר נפץ בקטע מסוים מוגבל של תוואי הקו.
 - ב. 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.
 - ג. ביצוע כל הפעולות ע"י בעלי מקצוע מיומנים ומורשים ע"י הרשויות המוסמכות.
 - ד. 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.

6.6 דיפון, תימוד, בטיחות

- 6.6.1 בנוסף לאמור על מפולות, דיפון ותימוד בפרק 01 - "מפרט כללי לעבודות עפר", הרי במקומות שעומק התעלה / החפירה עולה על 1.20 מ', יש להבטיח יציבות הדפנות ע"י דיפון, שיפועים מתאימים של דפנות התעלה וכו', וזאת בכל סוגי הקרקע הקיימים, פרט לקרקעות יציבות לחלוטים כגון סלע, שלגביהן לא תחול הוראה זו.
- 6.6.2 אין לאפשר כניסת אנשים לתעלה / חפירה אשר יציבות דפנותיה לא הובטחה, כאמור בסעיף 6.6.1 לעיל.
- 6.6.3 התמוטטו דפנות התעלה / החפירה, יפנה הקבלן את המפולות, ובמידת הצורך יכסה ויחפור את התעלה מחדש לפני הנחת הצינור לתוכה, הכל על אחריותו ועל חשבוננו.
- 6.6.4 הקבלן יבצע מעברים בטוחים מעל התעלה הפתוחה, למניעת תאונות ופגיעות באדם וברכוש.
- 6.6.5 הקבלן יתקין שלטי אזהרה, מעקות, סולמות, תאורת לילה וכו', כנדרש לבטיחות העובדים והעוברים ושבים - ראה גם סעיף 4.4.4 לעיל.

6.7 ניקוז מי תהום, הגנה נגד פגעי טבע

- 6.7.1 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 שופכין וכו', על אף האמצעים שנקט הקבלן, יסלק הקבלן מים אלה מתוך החפירה ויחליף את השכבה הבוצית בקרקע יבשה בטרם ימשיך בעבודה.
- 6.7.2 התגלו מי תהום תוך חפירה, ירחיק הקבלן את המים ע"י ניקוז, שאיבה, שאיבה ב- 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 ובאישורו המוקדם של המפקח.
- 6.7.3 הקבלן ינקוט בכל האמצעים הדרושים כדי להגן על העבודות עד מסירתן לידי המזמין, מנוק 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.

6.7.4 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 כיסוי תעלות

6.8.1 לאחר הנחת הצינורות בתחתית התעלה והשלמת תיקוני הבידוד החיצוני ובדיקתו ע"י המפקח, יעשה הכיסוי בשלבים.

6.8.2 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. 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 20 ס"מ מעל קודקוד הצינור.

6.8.3 מעל הכיסוי שבשלב הראשון, יש לפרוס בציר 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.

6.8.4 המילוי החוזר יעשה בעבודת ידיים באותם המקומות בהם מילוי באמצעות ציוד מכני עלול לגרום נזק לצינור המונח בתעלה, למבנים או למתקנים.

6.8.5 בחציית כבישים ודרכים יבוצע כיסוי התעלה בשלבים, כמפורט להלן:

(1) מילוי התעלה בחול מחצבה, אינרטי עד לגובה 60 ס"מ מתחת

לפני הכביש. החול יהודק בשכבות 20 ס"מ ע"י הצפת מים ומחטים ויברציוניות.

(2) המשך מילוי התעלה במצע סוג א', מהודק בשכבות 20

ס"מ לדרגת צפיפות 98% AASHO.

6.8.6 כבישי אספלט יזופטו מחדש בבטון אספלט. דרכים אחרות

יתוקנו ויוחזרו למצבן המקורי כנדרש, וכפי שיאושר ע"י הרשויות המוסמכות.

6.9 חפירה ומילוי חוזר לבטונים

6.9.1 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.

6.9.2 המילוי סביב היסודות יהודק בשכבות 20 ס"מ לצפיפות שלא תפחת מצפיפות האדמה הטבעית לפני שנחפרה.

6.10 כיסוי עם חומר מובחר

כיסוי בחומר מובחר יונח באזורים של סעפות, תחנות איבה, שוחות, יסודות ואזורי צנרת אחרים, מעברי כבישים וכל מקום שיורה על כך המפקח. החומר לכיסוי יהיה חול מחצבה, ומעליו חומר גרנולרי אינרטי, חופשי מכל חומר תוקפני העלול לגרום לקורוזיה או לנזק אחר לצינורות, לצידוד 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 AASHO 96%, אם לא צויין אחרת במסמכי החוזה. הכבישה תעשה במכבשים ידניים.

6.11 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.

6.12 עודפי עפר

עודפי עפר מחפירת התעלה יסולקו מהאתר ע"י הקבלן למקומות אשר אושרו ע"י הרשויות.

6.13 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 המחסומים לא יעלה על 10 מ'.

פרק 7 קשתות

7.1 בעקרון, התוכניות שבחוזה אינן כוללות פרטי קשתות.

לפני כיפוף הקשתות ימדוד הקבלן את החפירה כפי שנעשתה למעשה ויקבע את זווית הקשתות ומיקומן בתעלה.

7.2 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).

- 7.3 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.
- 7.4 הרדיוס של קשת כפופה יקבע ע"י הקבלן, ובלבד שרדיוס זה לא יהיה קטן משלושים פעם הקוטר החיצוני של הצינור (Dx30). אם נדרשו בתוכניות קשתות ברדיוס קטן מהמורשה לעיל, יוכנו קשתות כאלו ע"י חימום במפעל המתמחה בסוג זה של עבודות, בעל ציוד מתאים להכנת קשתות.
- הקבלן יציג למפקח תרשים מטעם המפעל המראה את תהליך הכנת הקשתות במפעל, כולל אופן החימום וההרפיה.
- 7.5 התפר האורכי בקשת הכפופה צריך להימצא בציר הניטרלי של החתך.
- 7.6 לא יכופפו צינורות עטופים או צינורות אשר רותכו לקו.
- 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 ו-API Std. 1104
- כל העבודות המרכיבות את הריתוך, ובכללן אלו המפורטות להלן, אך לא רק אלה, יעשו לפי דרישות התקנים ANSI B31.4 ו-API Std. 1104 : חיתוך, הכנת הקצוות לריתוך, התאמת הקצוות, תפיסת הצינורות בחישוקי-שיזור line-up clamps, המדרה בשדה, תהליך הריתוך, אישור נוהלי הריתוך, אישור הרתכים, זיהוי הריתוכים, ריתוך בתנאים קבועים שונים, ריתוך בגלגול, מחזורי הריתוך, ניקוי בין מחזורי הריתוך, 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.

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 ס"מ.

8.2.2 מהדקי ההארקה המתחברים לצינורות יותקנו כך שלא יפגמו בפלדת-הצינור.

8.2.3 המדר וקצוות הצינורות לריתוך ינוקו פנים וחוף ברוחב 30 מ"מ, בעזרת מברשת פלדה או אבן משחזת להרחקת לכלוך, חלודה, קליפת ערגול או כל חומר זר אחר.

8.3 בדיקות רדיוגרפיות

8.3.1 בהעדר הוראה אחרת במסמכי החוזה, יעשו הבדיקות הרדיוגרפיות ע"י מכון מאושר ע"י המפקח ועל חשבון הקבלן.

8.3.2 א. שיעור הבדיקות הרדיוגרפיות יקבע במסמכי החוזה. 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.

8.3.3 הקבלן יבצע, על חשבונו, תיקוני ריתוכים פגומים ובדיקות רדיוגרפיות חוזרות.

8.3.4 הקבלן יכלול במחיריו את התמורה לעריכת הבדיקות הרדיוגרפיות, לרבות הבדיקות החוזרות ותיקון ריתוכים פגומים.

8.3.5 אם יתגלו ברדיוגרמות פגמים בריתוכים בשיעור העולה על 8%

9.1 אדנים

9.2 ניקוי פנים הצינורות

9.2.2 הפתחים בקצוות הצינורות יסגרו בסיומו של כל יום עבודה, ולא יפתחו עד שתחודש העבודה.

9.3 שיוור (line-up)

9.3.2 לשיוור הצינורות יש להשתמש אך ורק בחישוקי שיוור. השימוש בפחיות מרותכות לקצות הצינורות אסור בהחלט.

9.4 מרחקים בין ריתוכים

9.4.1 המרחק המזערי בין שני ריתוכים היקפיים בקו צינור יהיה $1.5 \times D$ או 0.3 מ', הגדול בין השניים.

9.4.2 המרחק המזערי בין ריתוך אורכי או היקפי של צינור הקו לריתוך הסתעפות יהיה 100 מ"מ.

9.5 הורדת הצינורות לתעלה

9.5.1 בעת הורדת הצינורות חייבת תחתית התעלה להיות ישרה וחופשית ממים, שורשים, אבנים, פסולת, או שתהיה מרופדת. קירות התעלה יהיו חופשיים מבליטות, שורשים וכו'.

9.5.2 הצינורות יורדו לתעלה במכונות הנחה (pipelayers) מצוידות בגלגלות (craddles) ובאופן כזה שלא יגרמו מאמצי יתר ועיוותים לצינורות או נזק לעטיפה. הורדת קטעי הקו לתעלה תעשה ע"י שלוש מכונות כאשר המרחק בין כל שתיים מהן לא יעלה על 60 פעם קוטר - הצינור (DX60).

9.5.3 המפנים האנכיים והאופקיים בקו המורד יתאימו לתעלה החפורה, תוך מרווחים אופקיים נאותים בין הקו לבין קירות התעלה. הקבלן יבצע כל חפירת ידיים הדרושים להבטחת מרווחים אלה.

9.5.4 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. האדנים שעליהם מניחים צינורות עטופים יהיו רחבים די הצורך ובמספר מספיק, וכן יהיו מרופדים בחומר רך דמוי כרית, כך שהלחץ המופעל על העטיפה יגרום לה נזק מזערי. צינורות עטופים ישמרו נגד מהלומות והתנגשויות.

9.6 חיבור קטעי קו

9.6.1 החיבור בין שני קטעי קו יעשה ע"י חיתוך קטע החפיפה והתאמתו

פרק 10 – הרכבת מערכות צנרת

File name: S:\ERECTCOM\מפרט סטנדרטי\2006 מכרזים\נספחים לחוזים מכוונים\נספחים\שירותי נפט\נספחים\פרוייקטים\בינוי פרוייקטים.doc

למעבר מולוך.

10.3.2 השימוש בחיבורי סעיפים מרותכים מותר במגבלות ולפי דרישות התקן ANSI B31.4. ההתקנה והריתוך של סעיפים מחוזקים מסוג weldolet 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 ופני 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 ירותכו 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 אלה 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 הסטייה מהמידות הנתונות להתקנתם של אוגנים, סעיפים, צנרת, מכשור, שינויי ציר וכדומה, לא תעלה על 3 מ"מ.

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

10.6.3 סטייה מהשיוור של חורי האוגנים לא תעלה על 1.0 מ"מ.

10.6.4 השיוור 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 למטר אורך של 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.

11.3 עטיפת קווים תת-קרקעיים בסרט פוליאתילן באתר

- 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 $Sa\ 2\frac{1}{2}$ לפי התקן השבדי SIS 05-5900.
- ג. העטיפה תבוצע לכל המאוחר 4 שעות לאחר הניקוי בחול.

11.3.9 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. הנוזל אשר נשאר במיכל מכונת העטיפה זמן ממושך, יש לערבבו היטב לפני היישום. יש להבטיח כיסוי מושלם של דופן הצינור ע"י צבע היסוד במינון שנקבע ע"י ספק חומרי העטיפה.

11.3.10 מיד 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.

11.3.11 במקומות שיוורה המפקח תעשה עטיפה בסרט מגן חיצוני עבה (Rockshield).

11.3.12 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 מיד לאחר עשיית העטיפה, כך שחוק יוכל להיות מורד ישירות לתעלה.

11.3.13 במעברים (כבישים, מסילות, ואדיות, ערוצים, שטחים מיוחדים) תעשה

עטיפה מוגברת ע"י הוספת סרט עטיפה חיצוני נוסף. סרט נוסף זה יושם ע"י כיוון מיוחד של מכונת העטיפה, כך שהחפיפה של שפות הסרט החיצוני תהיה גדולה מחצי רוחב הסרט החיצוני.

11.3.14 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. לחילופין, תעבור מכונת העטיפה את הקשת העטיפה והעטיפה תבוצע באמצעות מכונה ידנית לעטיפת צינורות, מייד לאחר מעבר המכונה ולפני הורדת הקו והקשת לתעלה. כאמור בסעיף 5.1.2 של המפרט הסטנדרטי ירותכו הקשתות מצינורות כפופים לקו באופן רצוף עם הצינורות הישרים הסמוכים לפני עטיפת הקו והורדתו לתעלה.

11.3.15 שימת העטיפה בקשתות ברדיוס קטן, חיבורים וכו' תבוצע עפ"י דרישות התקן AWWA C 209-84, ותהיה בטיב שווה לציפוי הנעשה בעזרת מכונה.

11.3.16 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 4.2.3 של התקן C214-83-ANSI/AWWA.

- 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 / 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

ד. חישוב התנגדות הבידוד יבוצע לפי הנוסחה:

E (וולט) = ממוצע משוקלל של סטיות הפוטנציאל לאורך הקטע.

A (מ"ר) = שטח פני הצינור הסמוך בקרקע.

ה. כאמור, R צריך להיות לפחות 15,000 אוהם X מ"ר.

11.4 השלמות עטיפה חרושתית של צינורות בודדים

11.4.2 עטיפת ראשי צינורות לאחר ריתוך צינורות בעלי עטיפה חרושתית שתי

שכבות סרט פוליאתילן תבוצע בהתאם לדרישות התקן - ASSA-C209-84 -

ראה גם סעיף 11.3.15 לעיל.

11.4.3 עטיפת ראשי צינורות לאחר ריתוך ותיקוני עטיפה של צינורות בעלי עטיפה חרושית שלוש שכבות פוליאטילן (פוליפרופילן) מיוצר בשיחול FBE, תבוצע באמצעות סרטים מתכווצים בחום. יישום הסרטים המתכווצים בחום עפ"י הנחיות יצרן הסרטים (יצרנים שונים מכתיבים תהליכים שונים ליישום השרוולים המתכווצים).
העבודה תבוצע אך ורק ע"י עובדים אשר עברו הכשרה ליישום סרטים מתכווצים בחום ע"י נציג ספק הסרטים.

11.5 עבודות צביעה

11.5.1 עבודות הצביעה יעשו בכפיפות למפרט 11 - עבודות צביעה ולאמור בפרק זה. מערכות הצבעים וגוניהם יפורטו במסמכי החוזה או יינתנו בהוראות המפקח.

11.5.2 לפני תחילתן של עבודות צביעה כלשהן, יגיש הקבלן לאישור המפקח הצעה לתהליך הצביעה. תהליך זה ייפרט:

- 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.

11.5.3 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 ובליטות. שטח המתכת ינוקה מכל לכלוך וכתמי שמן בעזרת מדלל.

11.5.4 כל שטחי המתכת ינוקו ע"י התזת חול בזלת או רסיסי יציקה עד לדרגת ניקוי $Sa\ 2\frac{1}{2}$, לפי לוחות התקן השבדי SIS 05-5900. 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 וצביעתו בשכבה הראשונה, לא יעלה על 4 שעות.

החול להתזה יהיה נקי ויבש, הגרגרים יהיו חדים, וגודלם יתאים לתחום 50-20 "מש" לפי סדרת הנפות האמריקאיות. לא יהיה שימוש חוזר בחול ששימש כבר לניקוי.

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, באוויר דחוס נקי ויבש או במטאטא יבש ונקי. כל שיטה שתבחר תבטיח שהאבק לא יועבר למשטח סמוך המוכן לצביעה או שנצבע זה עתה. בהכשרת השטחים לצביעה יש להימנע ממוגע בהם בידיים ובנעליים מלוכלכות וכו'.

11.5.5 שטחים בהם אין גישה להתזת חול, יונקו בעזרת מברשת פלדה מכנית, או במברשות יד ובבד שמיר, בתנאי שהמפקח ייתן את אישורו ושהניקוי ישווה בטיבו לזה המושג ביתר השטחים. במקומות קשים לגישה, בהם אין כל אפשרות להגיע במברשות מכניות או במברשת יד, יש להסיר עד כמה שאפשר חלודה, צבע פגום ולכלוך, לייבש את השטח ע"י ניגוב.

11.5.6 בשטחים הצבועים תיבדק המצאות פגמים בצבע. כפגמים בצבע יחשבו שטחים בהם הצבע נסדק, מתקלף או מראה חוסר הדבקות אל המתכת.

11.5.7 א. 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 באוויר 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 מזערי של 40 ס"מ.

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

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

ד. אם נתגלו סימני התקלפות או לכלוך 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.

ה. כאשר צובעים יותר משכבה אחת של אותו הצבע, יהיו השכבות בנות

- גוונים שונים, קלים להבחנה, למעט שכבות צבע אלומיניום.
 ו. 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 ציוד,
 לפני קובעו את
 נהליו ושיטותיו להתקנת הציוד והאביזרים.
 הקבלן יהיה אחראי ליישומם הנכון של נוהלי ההתקנה ושיטותיהם 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, שיזור היחידה, שיזור המצמד, דיוס, בדיקה סופית ושיזור
 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 ולא מעל אדמת מילוי.
- 12.3.2 לפני העברת ציוד כלשהו על היסוד, יבדוק הקבלן את המיקום, השיזור,
 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 בדייס צמנטי בלתי מתכווץ. יישום הדייס הצמנטי יהיה בהתאם להוראות היצרן.

12.4.2 שטח הבטון הבא במגע עם הדייס יהיה מחוספס ונקי. יש להרטיב את הבטון לפני שימת הדייס, יש להיזהר שלא למלא בדייס את שרולי הברגים, אותם יש לנקות היטב לפני הרכבת הציוד.

12.4.3 בתום הדיוס יש להשאיר את היחידה להתקשות למשך 48 שעות לפחות. לאחר מכן, 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 הדייס, אך לא מוקדם מ- 14 ימים לאחר יציקת הדייס, 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. התברגים בקצות הברגים יכוסו לפני הברגת האומים במשחה או בסרט המגינים 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 ותישטף בתכשירים שקיבלו את אישור המפקח. כל החלקים המסתובבים יסובבו ביד, כדי לוודא את קלות תנועתם.

12.6 בקרה סופית, הרצת הצידוד והפעלתו

- א. אחרי התקשות חומר הדיוס ואחרי המתיחה הנאותה של לולבי היסוד, יש לבקר את היחידה לשיוור קווי וזווית, ואם דרוש הדבר - יש לתקן את המצב.
בדיקה כנ"ל יש לעשות גם לאחר שחברה הצנרת למשאבה.
- ב. הקבלן יבצע את כל עבודות ההכנה הדרושות לבדיקת הצידוד ולהרצתו, לרבות העבודות המפורטות בחוברות ההדרכה של היצרן להתקנה, בדיקה ולהרצה.
- ג. את הצנרת המחוברת ליחידת השאיבה ולמונה יש לשטוף ולנקות לפני חיבורה.
הקבלן יעמיד צוות עובדים מיומן ואת הכלים הדרושים כדי לסייע בידי המזמין בפעולות הבדיקה וההרצה של הצידוד, בתנאים ולתקופת זמן כפי שידרוש זאת המפקח. לאחר ההפעלה הניסיונית, יופעל הצידוד ותוך הפעלתו (כ- 100 ש"ע) יעשה הקבלן את האיזון הסופי ואת הבדיקות הסופיות.
אחרי שיחידת הצידוד היתה בפעולה תקופה כנ"ל - 100 ש"ע לפחות, יבדוק הקבלן את המשאבה ואת המנוע ויקבע אותם ע"י פינים לטבלת הבסיס.

פרק 13 - עבודה על קווי צינורות ומתקנים להזרמת דלק - אמצעי זהירות, בטיחות

- 13.1 א. הקבלן אחראי לשמירה קפדנית אל ההוראות והתקנות לבטיחות ולמניעת תאונות ושריפות המחייבות
- ב. 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 או בסביבתו בעת ביצוע העבודות, ויקפיד על קיום כל התקנות והוראות של משרד העבודה, הרשויות המוסמכות, מנהל המתקן בו מתבצעות העבודות וכו'.
- ג. 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.

13.2 א. 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").

ב. 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.

ג. 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 החלות באתר בו מבוצעות 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 יינתנו ע"י מנהל האתר בו מתבצעות העבודות.
- (6) ההוראות הרלוונטיות 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 OF 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 מס' (7) עד (12) בספרית מכון התקנים הישראלי, או במשרד המתכנן.

ד. לפני התחלת "עבודה" יכין הקבלן נוהל ולוח זמנים לביצוע "העבודה". הקבלן לא יתחיל בביצוע "העבודה" אלא לאחר שאותו נוהל ואותו לוח זמנים אושרו בכתב ע"י מנהל מתקן הדלק בו

מתבצעות ה"עבודה" וע"י המפקח. הקבלן בלבד יהיה אחראי לביצוע ה"עבודה", בהתאם לנוהל וללוח הזמנים שאושרו כאמור לעיל.

- ה. ה"עבודה" תבוצע תחת השגחתו של מנהל עבודה בעל ניסיון בביצוע סוג זה של "עבודה". מנהל העבודה יהיה נוכח במקום בעת ביצוע ה"עבודה". רק מספר מזערי של עובדים, הדרושים לביצוע העבודה, יורשה להימצא 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.
 - תיאסר הגישה לאנשים שאינם מועסקים באופן ישיר ב"עבודה" ברדיוס של 20 מ' מהמקום בו נעשית "העבודה".
- ו. "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 לצורכי העבודה) יהיו במידות המאפשרות עבודה נוחה ויובטחו ע"י שיפועים, דיפון וכיו"ב כנגד מפולות. יש להבטיח כניסה ויציאה 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".
- ז. 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.
- ח. בעת ביצוע ה"עבודה" ימצאו במקום ויהיו במצב כוננות אמצעים לכיבוי אש אשר יכללו לפחות:
- מכונית כיבוי (כבאית) אחת המחוברת לרשת המים, או בעלת מיכל מים.
 - בקבוק אחד של 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 שתינתן ע"י האחראי לבטיחות של המתקן, תבוצע מייד ללא כל השהייה. כל ערעור יתברר רק לאחר ביצוע ההוראה.

ט. 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 בשטח המאותר אלא לתקופות קצובות, שאינן גורמות לעייפות פיזית או נפשית.

י. 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.

יא. יימדד באופן רצוף ריכוז אדי דלק בצנרת עליה מבצעים "עבודה" ובאזור בו מבצעים "עבודה", באמצעות מחוון למדידת אדים. ריכוז האדים ייבדק בשטח המאותר, בפתח הצינור שמרתכים אליו באש גלויה ובפתחי האוורור.

יב. סתימות צינורות נגד דליפת גזים יבוצעו בהתאם לדרישות התקן
API PUBLICATION 2209 - PIPE PLUGGING PRACTICES.

יג. כדי למנוע הצטברות לחץ בצנרת יסודרו נקודות אוורור בנות שטח חתך מספיק משני צדי המקום בו נעשית עבודה "חמה".

יד. הרתך אשר יבצע את ה"עבודה", יהיה לבוש ומוגן בבגד מגן מאסבסט או שווה לו.

טו. תאסר הגישה לאנשים מול פתח(י) הצנרת עליה מבצעים עבודה "חמה".

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

יז. 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 לבטיחות על המתקן והמפקח.

ית. כאשר ה"עבודה" מתבצעת בשיטת ה- hot tapping ו/או באמצעות אביזרים מיוחדים, כגון: טה מפוצר (split tee), שרוול מפוצל (split sleeve), אוכף (saddle) וכיו"ב, יועסק עובד מיוחד, מצויד 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.

יט. הקבלן לא יבצע במתקנים קיימים עבודות "תפעוליות" כגון: פתיחת מגופים וסגירתם, פתיחת אוגנים, ניקוז קווים, התנעת משאבות או דימומן וכיו"ב. כל העבודות התפעוליות יעשו ע"י צוות המזמין.
הקבלן יבצע רק ניקוז שיירי הדלק בקווים אשר נוקזו קודם לכן ע"י צוות התפעול של המתקן.

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

כא. 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 סעיף זה מתייחס לביצוע עבודות הרמה / הורדה / הזזה אלסטית של קו צינור המוליך דלק.

להלן מפורטות דרישות לביצוע עבודות כנ"ל.

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

ב. עבודות הרמה / הורדה / הזזה יבוצעו באמצעות כריות פנאומטיות או כלי

הרמה מכניים מסוג מגבה (ג'ק) מרופדים, כדי לא לגרום נזק לעטיפה חיצונית של הצינור.

יופעלו לפחות 6 כלים כנ"ל, מרוחקים ביניהם לא יותר מ- 40×0.5 מ"מ = קוטר הצינור).

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

ג. כלי ההרמה יופעלו בזהירות, בשלבים מתואמים, כך שיתקבל שיפוע אחיד של הצינור אשר לא יעלה על הרשום במפרט הטכני.

ד. הצינור המורם ייתמך ע"י אדני עץ או תמיכות ממתכת באורך 1.2 מ', כ"א, מונחים אחד על השני שתי וערב.

המרחק בין תמיכות לא יעלה על 40X0.5.

התמיכות העליונות ירופדו בשטיח נאופרן, כאמור לעיל.

ה. כל תמיכה העליונה תוגבל תזוזה צדדית יתרה של הצינור עקב התפשטות טרמית, ע"י הנחת אדנים אנכיים הנתמכים על קירות התעלה או סטופרים מיוחדים.

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

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 להינזקות המולוך.

המולוכים יוכנסו ויוצאו מהקו בעזרת מלכודות זמניות שיתקין הקבלן במיוחד לצורך זה.

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

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)

- א. בקווים הבנויים למעבר מולוך, יוכנס מולוך מדיד לתוך הקו 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.
- ב. 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, יפנו 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, יפנו 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, אז יפנו המולוכים מהקו ע"י הזרמת דלק ונקיטת אמצעים מתאימים לניקוז המים מהמיכל הקולט את הדלק.
- 14.4.3 במעבר מולוכים, במקרה של קו צינור להולכת גז או גפ"מ יפורטו במסמכי החוזה של הפרוייקט.

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

פרק 15 - מבחן לחץ הידרוסטטי

15.1 כללי

15.1.1 לאחר השלמת הצנרת ויציקת מבני הבטון שלה ואחרי הכיסוי, יבדוק הקבלן את הקו והצנרת בדיקת לחץ הידרוסטטית, כמפורט במסמכי החוזה. הבדיקה תבוצע בצנרת המושלמת או בקטעים. בדיקת הלחץ תבוצע בנוכחות המפקח.

15.1.2 ציוד שלא ייבדק בדיקת לחץ ינותק או יבודד באופן מוחלט מהצנרת.

15.1.3 מכיוון שלפעמים יש צורך לחלק את הקווים ומערכות הצנרת לקטעים לצורך מבחן הלחץ, ייבדקו הריתוכים בחיבורים בין הקטעים הנ"ל ע"י בדיקה רדיוגרפית 100%.

15.1.4 הקבלן יספק ויפעיל את הציוד והמכשור הדרוש לביצוע ולמידה / רישום מבחן הלחץ.

15.2 הנוזל למבחן לחץ הידרוסטטי

15.2.1 המבחן ההידרוסטטי יעשה במי שתייה.

15.2.2 הקבלן יספק באמצעיו ועל חשבונו את המים הדרושים למבחן הלחץ ואת הצנרת הזמנית הדרושה להתחברות בין מקור המים לבין הקו, ואת הצנרת הזמנית הדרושה לסילוק המים לאחר השלמת מבחן הלחץ.

15.3 עריכת מבחן לחץ הידרוסטטי

15.3.1 בכל המתייחס אל הציוד למבחן, תוכנית המבחן, נוהל המבחן, מילוי הקו וניקויו, עריכת המבחן ההידרוסטטי, הוצאת מי המבחן, דו"ח על המבחן ההידרוסטטי וכו', יעשה המבחן לפי דרישות התקן:

API RP - 1110 - RECOMMENDED PRACTICE FOR THE PRESSURE TESTING OF LIQUID PETROLEUM PIPELINES.

15.3.2 מילוי במים של קו צינור יעשה מאחרי שלושה מולוכים לפחות, בעלי צלחות חדשות.

לפני המולוך הראשון תוכנס לקו כמות מים למילוי 100 מ' צינור לפחות. המולוכים יופרדו ביניהם ע"י כמות מים המתאימה למילוי 300 מ' ניצור לפחות.

15.3.3 יש להבטיח כי המשאבה המזרימה מים לקו אינה יונקת אויר.

15.3.4 בקטעי קו משופעים בירידה יש להבטיח לחץ נגדי כדי למנוע "ריצה" בלתי מבוקרת של המולוכים.

15.3.5 לאחר קבלת המולוכים בקצה היציאה מן הקו, יש להמשיך זרימה מבוקרת של מים בקו במשך שעתיים לפחות, כך שהקו יהיה מלא כל הזמן בלחץ העולה ב- 5 בר מעל הלחץ ההידרוסטטי.

15.3.6 לאחר מילוי הקו במים, בלחץ המפורט בסעיף 15.3.5 לעיל, יש לסגור את הקו ולחכות לפחות 4 ימים עד להשוואת טמפרטורת המים בקו עם טמפרטורת הקרקע.

15.3.7 לחץ המבחן יועלה בקצב לא מהיר מ- 2 בר/דקה. בהגיע הלחץ ל- 2/3 מלחץ המבחן תופסק השאיבה. לחץ זה יוחזק במשך 30 דקות ולאחר מכן ישוחרר הלחץ ל- 10 בר. הלחץ יועלה שנית ל- 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 בצנרת עילית.

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.

15.3.8 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 במערכת.

סגרי המגופים יהיו פתוחים בעת מבחן הלחץ.

15.3.9 קטעי קו טמונים בחציית נחל או קטעי קו מבוטנים יעברו מבחן לחץ מוקדם לפני ההטמנה או הביטון.

15.3.10 כל הציוד הדרוש לביצעו מבחני הלחץ ההידרוסטטי, לרבות משאבת לחץ, צנרת, מכשור מדידה ורישום וכו', יסופקו ויופעלו ע"י הקבלן באמצעיו ועל חשבונו.

15.3.11 המפקח 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.

15.3.12 בגמר מבחן הלחץ של קטע מסוים, ינקז הקבלן את המים מן הקטע עד לניקוז מושלם. הקבלן יספק ויתקין את הצנרת הדרושה לניקוז באמצעיו ועל חשבונו.

פרק 16 - תמרורים

- א. תמרורים המסמנים מיקומם של קווי צינורות או מערכות צנרת יותקנו לאורך תוואי הקו ובמתקניו.
- ב. במתקנים יהיו התמרורים בדרך כלל בלוקי בטון במידות 30 x 30 x 30 ס"מ, אשר בפניהם העליונים חרוטה כתובת המזהה את הצנרת שמתחתם. הבלוקים מבטון יבלטו כ- 10 ס"מ מעל פני הקרקע.
- ג. בקווים יהיו התמרורים העומדים מצינורות מבוטנים, בהתאם לתוכנית המצורפת למסמכי החוזה.
- ד. התמרורים יותקנו במקומות חיוניים, לרבות:
 - (1) בכל מפנה אופקי של הקו.
 - (2) בחציית נחלים ותעלות ניקוז, משני צידהם.
 - (3) בחציית כבישים ומסילי 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.

פרק 17 - עבודות משלימות

17.1 עבודות הכנה להגנה קתודית

- לאורך קווי הדלק יעשו עבודות הכנה להגנה קתודית שיכללו בית היתר:
- נקודות מדידה.
 - פרטים אחרים (אם ידרשו).
- עבודות ההכנה להגנה קתודית יעשו לפי התוכניות והתיאום שינתנו במסמכי החוזה.

17.2 הכנה בהצטלבות קווים

בחציית הקו עם קווי פלדה אחרים בקוטר "6 ומעלה וקווי - בטון מזוין, 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.

17.3 עבודות בטון

עבודות בטון וזיונו יעשו לפי פרק 02 - מפרט כללי לעבודות בטון יצוק באתר, או לפי פרק 03 - מפרט כללי לעבודות בטון טרום, מתוך המפרט הכללי לעבודות בנייה של הוועדה הבינמשרדית (האוגדן הכחול). בהעדר הוראה אחרת במסמכי החוזה, יהיה הבטון המזוין והבלתי מזוין מסוג ב- 20.

פני הבטונים, פנים וחוף, יתאימו לדרישות עבור בטון חשוף.

17.4 עבודות מסגרות

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).

17.5 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 המזמין את החומרים והציוד השייכים למזמין אשר לא נכללו בעבודות. התמורה לעבודות הניקוי באתר כלולה המחירים. עבודות הניקוי לא ימדדו ולא ישולמו בנפרד.

פרק 18 - אופני מדידה ומחירים

18.1 המדידה

המדידה לצורך תשלום תעשה לפי הגדרת יחידות המדידה בכתב הכמויות, במפרט המיוחד או במסמכי החוזה האחרים. לא ימדדו עבודות לוואי כגון: הובלות, מדידה, חומרי עזר, כלים וציוד עבודה, כלים וציוד לכיבוי אש, לרבות כבאית, ציוד לעזרה ראשונה, רישוי, בדיקות, ניקו 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.

18.2 המחירים

- 18.2.1 אם לא נקבו 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.
- 18.2.2 המחירים שנקב הקבלן בכתב הכמויות עבור אספקת חומרים, אם יידרש בנפרד בכתב בכמויות, יכללו: רכישת ואספקת החומרים, בדיקת החומרים והוכחת טיבם, הובלות, העמסות ופריקות, אחסון באתר ומחוצה לו, שמירה

ציוד וכיו"ב, יכללו את עלותם של:

- ביצוע כל העבודות באורח מקצועי ו השלמתן 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 רשיונות, 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 ביטחון.
- 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.