



תשתיות נפט ואנרגיה בע"מ  
קו מוצרי דלק בע"מ  
אגף הנדסה

#247079

## פרק 4

### מפרט טכני

חיבור מיכל 138

לקו צנרת 32"





#### 4.1. תיאור העבודות:

העבודות המפורטות במפרט זה הינן לחיבור מיכל 138 למערך הצנרת הראשי של המתקן לקו 32" קיים. הקו החדש יהיה בקוטר 20" ויושחל בקו 32" קיים. בסופו של יום יהיה חיבור מדופן מיכל 138 לקצה קו 32" קיים במיכל 135.

#### העבודות בחוזה זה יכללו:

- ✓ עבודות חפירה בשני צדדי הקו כולל שיפועים, בטיחות חפירה והכנת מקום עבודה.
- ✓ עבודות צנרת, התאמה, ריתוך והרכבת אביזרים.
- ✓ השחלת צנרת באורך של כ- 25 מ"א.
- ✓ חיבורי צנרת וביצוע מבחני לחץ.
- ✓ השלמות עטיפה וצביעת חלקי צנרת נדרשים.
- ✓ עבודות כיסוי בורות, פיזור מצעים והידוק.
- ✓ בזמן חפירה, בזמן העבודות בתוך החפירה יהיה מנהל עבודה צמוד מטעם הקבלן.

#### 4.2. נתונים:

- קוטר קו 20"
- שרוול 32"
- עבודה בשני צדי הקו.
- הקו החדש יחובר למערך צנרת קיים בטרמינל.
- חיתוך בקר 32" .





### 4.3. דרישות מהקבלן:

- ✓ מחסן החברה הינו בטרמינל קריית חיים, עלויות שינוע החומרים ממחסן החברה למקום העבודה הינם חלק ממחירי היחידה.
- ✓ יש לבצע חפירת שני בורות אחד במאצרת מיכל 135 מכיוונו יושחל הצינור, אחד במאצרת מיכל 138 ממנו יתקבל הצינור ויחובר למיכל.
- ✓ עבודות החפירה יתבצעו ע"י באגר עם כף ללא שיניים, הובלות יהיו חלק ממחירי היחידה.
- ✓ יש לתכנן את החפירה כך שתהיה בטוחה, עם שיפועים הנדרשים, עמוקה ורחבה דיה לביצוע העבודה, שמירת מצב הבור עד גמר עבודות צנרת, מנהל עבודה רשום צמוד לעבודות.
- ✓ על הקבלן לקחת מידות בשטח לפני הייצור.
- ✓ לאחר לקיחת מידות והכנת סקיצות לביצוע הקבלן יכין את הצנרת בשטח.
- ✓ הקבלן יבצע מבחני לחץ למקטעי הצנרת וחלקי צנרת מיוצרים בעזרת לחץ מים, מהנדס הפרויקט יאשר את מבחני הלחץ - יש לבצע שטיפה לקווים לאחר מבחן הלחץ, הפעולות והאביזרים הנדרשים להשלמת המבחנים יכללו במחירי היחידה – טיפול בצנרת.
- ✓ ריתוכי צנרת יעברו בדיקות אל הרס ע"פ דרישת מהנדס הפרויקט : רדיוגרפיה, אולטראסוני וכד'..
- ✓ לאחר גמר הכנת כל חלקי הצנרת יש לבצע ניקוי גריט וצביעה במפרט מאושר של כל חלקי הצנרת העילית – יינתן לקבלן שטח ייעודי במתקן לביצוע עבודות ניקוי וצביעת הצנרת עלויות בגין שינוע הצנרת לצביעה ופיזור במקומות ההתקנה במתקן יכללו במחירי היחידה .
- ✓ קצוות צנרת תת"ק יעטפו בסרטי עטיפה ו/או שרוולים מתכווצים.
- ✓ יש לתכנן היטב את השחלת הצינור, להעביר שיטת עבודה לאישור מהנדס הפרויקט ואגף הבטיחות.
- ✓ יש לתכנן היטב את העבודות ואת הציוד שנדרש להכין, כיוון שמדובר על קווי צנרת בעלי משקל, חפירה עמוקה ייתכן ויידרש הקבלן לעבודות: באגר, מלגזה מנוף וכד'.. – אביזרי הרמה, שינוע, דחיפה ומשיכת הקו יהיו חלק ממחירי היחידה.
- במסגרת חיבור הקו החדש למערכת הצנרת במתקן, יש צורך בסגירה ופתיחה של מגופים ברחבי המתקן – הפעולות הכרוכות בניקוז הקווים יכללו במחירי היחידה לטיפול בצנרת, ביובית שאיבה תוזמן ע"י תש"ן הקבלן ייתן סיוע לעבודות הניקוז כחלק ממחירי היחידה.
- בתום כל יום עבודה יפתחו כל המגופים שנסגרו יאטמו כל הפתחים ומערכות הכיבוי במתקן יחזרו לפעילות מלאה ותקנית.



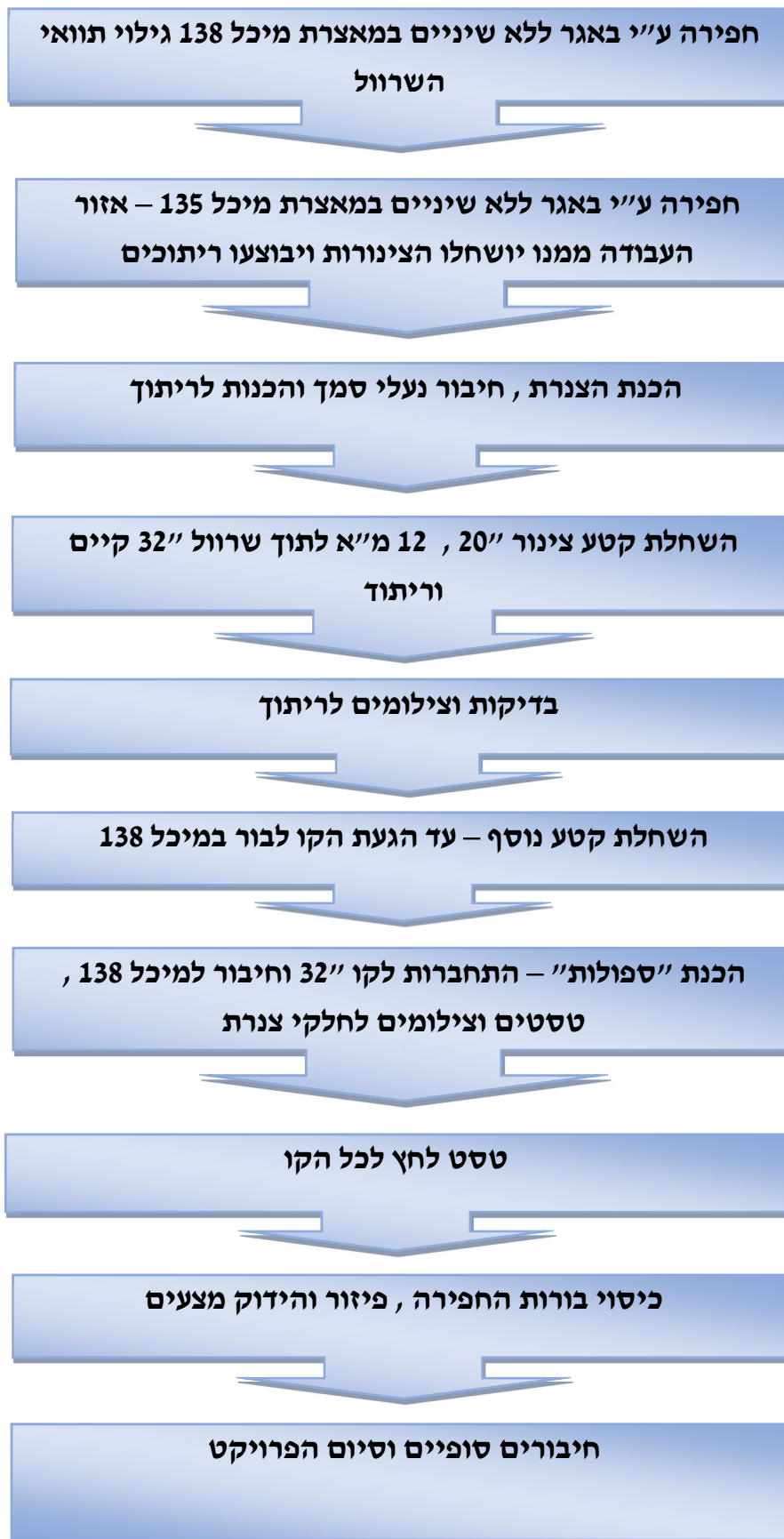


תשתיות נפט ואנרגיה בע"מ  
קו מוצרי דלק בע"מ

אגף הנדסה

#247079

4.3.1. סכמת מהלך העבודה הנדרשת:





#### **4.4. איכות העבודה והחומרים:**

כל החומרים אשר יסופקו ע"י הקבלן והעבודות שיבוצעו על ידו יהיו מהסוג והאיכות המתוארים במפרט זה ובתוכניות וכן במפרטים אחרים ובתקנים המצוינים בהם. במקרה של סתירה או אי התאמה בין הדרישות לקביעת אופן ביצוע העבודות ואיכותם, ואיכות החומרים, תהיה העדיפות בקביעת הדרישות על פי הסדר הבא: הוראות המהנדס, המפרט המיוחד, המפרטים הכלליים, התקנים, הוראות היצרנים.

#### **4.5. מנהל עבודה:**

הקבלן ימנה מטעמו מנהל עבודה רשום אשר יאושרו מראש ע"י המהנדס. מנהל העבודה יהיה בעל ניסיון של 5 שנים לפחות בביצוע עבודות. מנהל העבודה יהיה נוכח באתר במהלך העבודות בזמן ביצוע החפירה ובזמן שהחפירה פתוחה.

#### **4.6. מים**

בשטחי הייצור הטרומי יינתן חיבור למים מתוקים, בשטח המתקן מים מליחים. כל החיבורים הנדרשים לצורך אספקת המים וכן אספקתם ממקורות אחרים במקרה של הפסקות יהיו על חשבון הקבלן ועל אחריותו.

#### **4.7. חשמל**

בשטח הייצור הטרומי המתקן יסופק לקבלן חשמל ע"י תשי"ן (עד 63 אמפר). בשטח המתקן יספק הקבלן בעצמו את החשמל לו יזדקק, עלויות בגין אספקת החשמל בשטחי המתקן וכן החיבורים והאביזרים בהם יהיה צורך לחיבורים בשטח הייצור הטרומי יהיו ע"י הקבלן.

#### **4.8. מתקנים תת-קרקעיים**

במתקן מצויים קווי חשמל, תקשורת, סיבים אופטיים וקווי דלק תת-קרקעיים אשר חלקם מסומנים. על פי דרישת המהנדס יבצע הקבלן חפירות גישוש ידניות לזיהוי המתקנים התת-קרקעיים. הקבלן יקבל אישור המהנדס בכתב לפני ביצוע כל עבודת חפירה או הידוק בשטחי העבודה ובכפוף להיתרי העבודה והביצוע הנדרשים לכך. הקבלן ינקוט בכל אמצעי הזהירות הדרושים למניעת פגיעה במתקנים ובמערכות התת-קרקעיות, כולל חפירה ידנית במידת הצורך ושימוש בציוד הידוק וציוד חפירה קל. הקבלן יהיה האחראי הבלעדי לפגיעה במתקנים התת-קרקעיים ויישא בכל ההוצאות הכרוכות בפיצוי ובתיקון הנזק. עבודות החפירה יבוצעו בכל עת בפיקוח צמוד של המהנדס או נציגו.





#### 4.9. תקציר תקנות הבטיחות של החברה

תשומת ליבו של הקבלן מופנית לאמור בנספח מס' 2 לחוזה: "תקציר תקנות הבטיחות של החברה" הנהוגים במתקני החברה ואשר על פיהם יש לפעול גם במתקן אשר בו מתבצעות עבודות אלו. הקבלן לא יהיה זכאי לתמורה כלשהי על הוצאות ועיכובים שייגרמו לו עקב מילוי התקנות הנ"ל.

#### 4.10. אספקת ציוד וחומרים:

##### 4.10.1. אספקת חומרים על ידי החברה:

החברה תספק לקבלן את הציוד שיש להרכיב, הצינורות, האביזרים, האוגנים, האטמים, ברגים (לסגירת אוגנים), המגופים ושסתומים למיניהם. כל החומרים והציוד להרכבה ימסרו לידי הקבלן במחסן החברה בטרמינל. כל העלויות בגין שינוע ממחסן החברה, שינוע בתוך תחומי המתקן, לייצור מחוץ למתקן, לצביעה והחזרת עודפים למחסן כלולים במחירי היחידה.

##### 4.10.2. אופן מסירת הציוד והחומרים לקבלן:

החומרים ימסרו לקבלן באופן הבא:  
הציוד בארגזים כפי שהגיע מהספק.  
צינורות – באורכים גולמיים לא חתוכים למידה.  
אביזרים שונים – ביחידות בהתאם לתוכניות ומפרטים.  
על הקבלן לבדוק ולוודא את מידות הציוד והחומרים לפי השרטוטים והמפרטים בעת קבלתם. המהנדס יקבע את המקום לאחסון הזמני של החומרים בשטח ואת המקום בשטח להכנה טרומית של צנרת שנמסרה לו לביצועו לפני ההרכבה.

##### 4.10.3. אספקת חומרים על ידי הקבלן:

הקבלן יספק את כל החומרים והאביזרים הנחוצים לביצוע העבודות. בלי לגרוע מכלליות הנאמר לעיל ובמקומות אחרים במסמכי החוזה, מפורטים להלן חומרים שעל הקבלן לספק:  
אלקטרודות מכל סוג שהוא, ציוד ריתוך, סרטי טפלון לאטימת הברגות, חוטי ברזל לקשירת צינורות, צבעים, כל החומרים לייצור תמיכות הצנרת (פלדה ובטון), חומרים עבור סגירת קצוות של הצנרת, וברגים לתמיכות.  
כל החומרים שאספקתם חלה על הקבלן כאמור לעיל, יהיו על חשבונו ותמורתם נחשבת ככלולה במחירי היחידה הנקובים ברשימות הכמויות.  
חומרים שידרשו ע"י המהנדס ויוגדרו כחומרים שישולם עליהם יסופקו ע"י הקבלן ותמורתן תהיה בגין חשבונית.





#### 4.11. פינוי פסולת

פינוי הפסולת מהעבודות ייעשה על חשבון הקבלן ועל אחריותו והתמורה לכך תהיה כלולה במחירי היחידות שכתב הכמויות.  
הקבלן יפנה את הפסולת למקום פינוי המורשה ע"י הרשויות ובתיאום עמן.  
פינוי צנרת יבוצע לשטח ייעודי במתקן באורכים של 6 מ', כל העלויות בגין שינוע הצנרת יכללו במחירי היחידה לפירוק צנרת.

#### 4.12. צביעת צנרת

##### 4.12.1. צביעת צנרת:

##### 4.12.1.1. הכנת הצנרת:

יש להשתמש בגרגירים מינרלים שוחקים משוננים מאושרים (ללא סיליקה חופשית) Grits לפי תקן ISO 11126, שיגיעו לאתר עם תעודות קבלה מהיצרן.  
דרגת ניקיון (ISO 8501-1): ניקוי לדרגה Sa 2 1/2 לפחות בהתזת גרגרים אברזיביים משוננים Grit blasting, מסוג J-Blast Supa copper slag או אלומיניום סיליקט כדוגמת EUROGRIT BV, Type A3, Size 0.2 - 1.4 mm או מסוג ASILIKOS, melting slag grits, Size 0.5 - 1.4 mm או ברזל סיליקט SW GRIT 0.2-1.5 mm או ש"ע מאושר מראש על ידי המהנדס / היועץ ומשרד העבודה בלבד. אין להשתמש בחול או בזלת.

דרגת חספוס (ISO 8503): חספוס זוויטי Grade Medium G (50-85 microns, Ry5) Grit. נשוב עם אוויר יבש, ללא רטיבות וללא שומנים. הקבלן יבצע בדיקה של לחץ האויר מדי יום. הקבלן ישתמש במייבשי אוויר ומפרידי שמן תקינים ויעילים. סילוק כל הגרגירים לפני צביעה, נשוב עם אוויר יבש, נקי וללא ושמן.

בדיקת אבק (ISO 8502-3): יש לבדוק שלא נשאר אבק על פני השטח בעזרת נייר דבק שקוף על פי התקן ISO 8502-3. דרגת האבק המרבית שמותרת על פני המתכת היא דרגה 1 בלבד לפי התקן.

##### 4.12.1.2. התאמת מערכות הצבע

הקבלן יגיש לאישור המהנדס ויועץ הצבע של החברה את מערכות הצבע ומפרטי היישום של היצרן. מערכות הצבע ושיטות היישום יתאימו לשימושים, לתנאי הסביבה ולעמידות הנדרשת על פי הקריטריונים, הקבלן יקבל אישור מהמהנדס על מערכת הצבע לפני תחילת הצביעה.





בשטחים הצבועים ייבדק טיב הצביעה. כפגמים בצבע יחשבו שטחים בהם הצבע נסדק, מתקלף או מראה חוסר הדבקות אל המתכת. אם נתגלו פגמים בשטח כלשהו, יש להסיר את כל השכבות שנצבעו עד המתכת הנקייה, ע"י התזת סילון-גריט לדרגת הניקוי הנדרשת כאמור לעיל, ולחזור על פעולת הצביעה על כל שכבותיה מחדש.  
יש לקבל אישור לביצוע ניקוי גריט לכל מקום בנפרד במקומות בהם לא ניתן לבצע ניקוי גריט במקום תתבצע הברשה ידנית באישור המהנדס.

(1) אין לצבוע כאשר שטח המתכת או הצבע הקודם רטוב או כאשר קיים חשש להצטברות לחות על השטח.

לכן, אין לצבוע כאשר יורד גשם, בשעת ערפל או ירידת טל, או כאשר הלחות היחסית באוויר הינה 90% ויותר. אין לצבוע כאשר רוח גורמת להצטברות אבק או גריט על שטח – הצביעה.

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

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

(4) כאשר צובעים יותר משכבה אחת של אותו הצבע, יהיו השכבות בנות גווניים שונים, קלים להבחנה.

(5) כל מערכת הצבעים תהיה מתוצרת אותו יצרן. מקור האספקה וסוג כל צבע טעונים, בכל מקרה אישור המהנדס בכתב ומראש.

(6) יש לעשות שימוש בגרגרי גריט שיאושר על ידי המהנדס. לא יאושר שימוש בחול צורני לניקוי חול.







4.12.1.4. דוגמא למערכת צבע מאושרת לצנרת :

מערכת של חברת טמבור :

מיקום במערכת	זמן המתנה	שם הצבע	תיאור כללי	עובי מינימלי (מקרון)
יסוד	24 שעות	אפיטמרין סולקוט אלומיניום	אפוקסי מסטיק	100
ביניים	24 שעות	מולטיפוקסי	אפוקסי מסטיק	100
עליון	24 שעות	טמגלס PE ברק משי בגוונים שונים שיבחרו ע"י מנהל המתקן	פוליאוריתן עליון	50
סה"כ עובי				250

הקבלן יוכל להגיש לאישור מערכת שוות ערך למערכת זו.

4.12.1.5. טיפול בצבעים :

יש להגיש לאישור מראש ובכתב של המהנדס את חומרי המערכת כולל דפי נתונים, תעודות מעבדה מייצור כל מנות הצבעים, דפי טיב ואישורים, תאריכי ייצור ומועדי פג תוקף לכל מנות הצבעים, ותעודות משלוח של החומרים).

רכש הצבעים יבוצע ע"י הקבלן עם קבלת הזמנת העבודה, ולפחות שלושה חודשים לפני התחלה מתוכננת של הצביעה, לאחר אישור מערכת הצבע ע"י המהנדס.

יש לספק לכל מנת ייצור תוצאות בדיקות מעבדה ותעודות COC לצבעים, תאריכי ייצור עם נתונים לאורך חיי מדף באחסנה.

כל הצבעים יהיו טריים ועם יתרת חיי מדף ניכרת. לא יאושרו צבעים שפג תוקפם.

לא תאושר הארכת פג תוקף לצבעים מעבר לזמן חיי המדף מהייצור המקורי.

הקבלן חייב לעבוד על פי דפי הנתונים, הוראות העבודה וגיליונות הבטיחות של הצבעים.

לפני התחלת עבודות הצביעה, הקבלן יאחסן את כל הצבעים באתר תחת גג במבנה או בסככה מוצלת בשטח העבודה.

יש לשמור על זמן המתנה הנדרש לפני צביעה - Induction Time.

יש לשמור על יחסי ערבוב מדויקים ע"י שימוש בערכות צבע שלמות מהיצרן או באישור המהנדס בלבד בעזרת מדידה מקצועית לפי משקל או נפח מדויקת באתר.

אין לערבב לפי מראה עין.





#### 4.13. עבודות ריתוך

כל עבודות הריתוך במסגרת חוזה זה יבוצעו בהתאם לתוכניות, המפרט הסטנדרטי ST-1 והמפורט להלן.

##### 4.13.1. הכנה לריתוך

- לפני התחלת הריתוכים על הקבלן לבצע מספר פעולות אשר מהוות יחד הכנת החלקים לריתוך:
- בדיקת שלמות החלקים המרותכים – לא יעשה שימוש בפח פגום, צינור או אביזר צנרת פגום, הקבלן ידאג לתיקונם או החלפתם.
- ניקוי מוחלט של כל החלקים המרותכים וקצוות המיועדים לריתוך במיוחד, משמן, גריז, פריימר וכל לכלוך אחר.
- שטחי חיבור יהיו חופשיים משקערויות ובלטות.
- ההכנה לריתוך תהיה על ידי עיבוד שבבי, חיתוך בלהבה או במספריים, שטחי מגע לריתוך ייושרו לפי הצורך לפני הריתוך בהשחזה.

##### 4.13.2. הנחיות כלליות לביצוע הריתוך

- הקצוות לריתוך יוצמדו זה לזה עם מרווח – "מפתח שורש" לא גדול מ- 1.5 מ"מ.
- מחזור ראשון – ריתוך חדירה, ירותך עם אלקטרודה בקוטר 3.25 מ"מ. כיוון הריתוך בריתוכים אנכיים יהיה "מלמעלה למטה" בכל קטרי הצנרת וכל עוביי הפחים ודופן הצינור. יש לחזור ולהתיך את פני השורש ולהימנע מחדירת יתר.
- מחזור המילוי והכיסוי (מספר המחזורים כתלות בעובי), ירוטכו באלקטרודות בקוטר 4 מ"מ ויותר.
- תפר הריתוך הגמור יהיה מלא, חופשי מסדקים, מסיגים, בועות, קעקועים ושריפות, יהיה ריתוך מלא בין מתכת היסוד למחזורי הריתוך ובין מחזור למחזור.
- מראה ריתוך הכיסוי האחרון יהיה חלק ויבלוט במרכז התפר מפני הפח או הצינור 1 מ"מ, ירד בקשת לשני הצדדים עד לגובה פני הפלדה ויכסה את רוחב הנעיץ 1 מ"מ מכל צד.
- עם גמר הריתוך, יושחו בליטות, תפיסות והתזות והתפר וינוקה מסביב מסיגים במברשת פלדה.

##### 4.13.3. אלקטרודות

- האלקטרודות צריכות להתאים לדרישות ההוצאה האחרונה של הספציפיקציות הסטנדרטיות האמריקאיות ASME A 233 או לשאת תו תקן ישראלי.
- אין להשתמש במכונת ריתוך עם שתי יציאות. יש לרתך בדרך כלל עם בגנרטור לזרם ישר.
- ריתוכי השורש יבוצעו באלקטרודות מהסוג E-6010 וריתוכי המילוי וריתוכי פחי הסיפון ופחי הרצפה יבוצעו באלקטרודות זיקה 4 או אוניברסל 58 או אלקטרודות אחרות שוות ערך לנ"ל, המאושרות על ידי מכון התקנים הישראלי והמתאימות לתהליך הריתוך הדרוש.





תשתיות נפט ואנרגיה בע"מ  
קו סוצרי דלק בע"מ

אגף הנדסה

#247079

- האלקטרודות יאוחסנו במכלי אריזה מקוריים סגורים באופן שימנע ספיגת רטיבות ופגיעה מכנית בעטיפתן. אלקטרודות במכלים פתוחים יוגנו נגד הרטבה. אלקטרודות אשר ניוזקו, או טיבן נפגע – תיפסלנה.
- לפני השימוש יש לייבש את האלקטרודות בתנור עם תרמוסטט ופירומטר אשר יקבל אישור המהנדס. הייבוש יעשה כדלקמן:  
אלקטרודות מאריזה מקורית – 150 מעלות צלסיוס במשך שעתיים לפחות.  
אלקטרודה שספגה לחות – 250 מעלות צלסיוס במשך שעתיים לפחות.

#### 4.14. עבודות צנרת

##### 4.14.1. כללי

פרק זה של המפרט מתייחס לעבודות ייצור הצנרת הטרומית ועבודות הרכבת הצנרת באתר. עבודות ההרכבה יבוצעו במקום עפ"י שרטוטי מערך, המבטים והחתכים. כל המידות המופיעות בשרטוטים לגבי הרכבת הצנרת הן מקורבות בלבד ועל הקבלן למדוד ולהתאים באתר את המידות הסופיות. לא תשולם כל תוספות עבור מדידות והתאמות באתר.

##### 4.14.2. תקנים

1. ANSI Publications American National Standards Institute Inc.  
  
ANSI B.16.5, PIPE FLANGES AND FLANGED FITTINGS, ERRATA.  
  
OCT. 1998, ADDENDA B.16.5A, 1992.
2. API Publications American Petroleum Institute Inc.  
  
API 1104 – STANDARD FOR WELDING PIPELINES AND RELATED FACILITIES.  
  
API 2009 – SAFE PRACTICES IN GAS ELECTRIC CUTTING AND WELDING IN REFINERIES, GASOLINE PLANTS AND PETROCHEMICAL PLANT.
3. עבודות נלוות כגון עבודות עפר, בטון, צביעה מסגרות וסלילה יבוצעו עפ"י האמור בפרקי המפרט האחרים.

##### 4.14.3. קטרים נומינליים

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





4.14.4 **אביזרי צנרת**

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

4.14.5 **צנרת טרומית**

קבלת צינורות ואביזרים במחסן החברה בטרמינל או במקום אחר. העמסתם, הובלתם ופריקתם בבית מלאכה של הקבלן או במקום מוגדר באתר, לצורך ביצוע עבודות ייצור טרומי, צביעת ועטיפת הצנרת, הובלתם ופריקתם במקום באתר ביצוע העבודות.

ייצור צנרת טרומית על כל אביזריה הדרושים בהתאם להוראות המהנדס כלהלן:

- א. חתוך הצינורות למידות כולל הכנת מדרים והשחזה.
- ב. הכנת מערכות לריתוך באמצעות ריתוכים נקודתיים לשם ביקורת המידות בהתאם לשרטוטים ולסיבולות המותרות בתקנים.
- ג. ריתוך המערכות בהתאם לשרטוטים והתקנים.
- ד. סימון בצבעי שמן של הקטעים הגמורים במספר זיהוי.
- ה. ניקוי פנים של הצינורות מחול, שאריות של אלקטרודות או חומרים אחרים באמצעות אוויר דחוס או לפי שיטה שיאשר המהנדס, וסגירת הקצוות של הקטעים באמצעות פקקים או פחים על מנת למנוע כניסת לכלוך.
- ו. צביעת הקטעים בהתאם להוראות הנתונות במפרט טכני זה.
- ז. אחסון הקטעים הגמורים במקום שעליו יורה המהנדס בצורה שיאפשר זיהויים בנקל. הוצאות האחסון כאמור לרבות הוצאות העברת קטעי הצנרת הגמורים (כולל העמסה ופריקה) חלות על הקבלן ותמורתן נחשבת ככלולה במחירי היחידה.

4.14.6 **צנרת מיוצרת באתר (במידה וניתן לרתך באזור)**

ייצור והתקנת קווי צנרת בקטרים שונים המוגדרים "מיוצרים באתר".

חיבורי הצנרת הם בשיטות של חיבור אוגנים או ריתוך השקה. כמו כן "מיוצרים באתר" יכולו צנרת מכל קוטר שהוא.

ייצור והתקנת הצנרת כאמור בסעיף זה כולל אבל לא מוגבל בפעולות כלהלן:

- א. חיתוך צנרת למידות כולל מידות וסימון של החלקים בהתאם למידות הנקובות בשרטוטים והמציאות בשטח, ניקוי פנים הצינורות מחול או מגופים זרים על ידי אוויר דחוס או לפי שיטה שיאשר המהנדס, בדיקת סימון קטעים מייצור טרומי בהתאם לתוכניות וסידורם, הכנת מדרים, השחזות והכנות לריתוך.
- ב. התקנת והכנת מערכות הצנרת לריתוך וחיבור כולל ביקורת סופית של המידות וריתוכים נקודתיים.
- ג. הרכבת סופית של מערכות הצנרת בהתאם לתוכניות ולמפרטים.
- ד. ייצור והתקנת תמיכות, רגלי צינור וכדומה, לפי השרטוטים והוראות המהנדס באתר.
- ה. הרכבת מגופים ושסתומים, מסננים ואביזרים אחרים.
- ו. שטיפת פנים הצנרת.
- ז. עריכת מבחני לחץ.
- ח. ריקון הקו ופינוי המים למקום שיורה לו המהנדס.





#### 4.14.7. חיתוך הצינורות (בשלב הייצור הטרומי)

חיתוכים ישירים יהיו במישור ניצב לציר הצינור. חיתוכים אלכסוניים ייעשו לפי הזוויות הדרושות, באופן ששפת החיתוך תהיה במישור אחד. החיתוכים יבוצעו במכשיר חיתוך מכני או ביד בעזרת מכשיר כיוון. אזור החיתוך ינוקה בהשחזה עד לקבלת פני מתכת נקיים. אין בשום אופן להשתמש בחיתוך בלהבה בשטח המתקן, אשר לא אושר לעבודות חמות.

#### 4.14.8. מאמצים במערכות הצנרת

אין בשום מקרה "למתוח" את הקווים כדי להתאימם ליציאות הציוד ו/או צנרת אחרת אליהם הקו מתחבר. יש להקפיד להשתמש בבורגי חף בלבד, B7, A-193, ואומים 2H. תברגי הברגים יהיו לפי תקן UNC. אין לעבור מעבר לאום ביותר משתי כריכות. על הקבלן למרוח את הבורג בגריז גרפיט מתאים לפני סגירת האומים ולאחר מכן בקצוות הבורג. יש להקפיד שלא יוצרו שום מתיחויות בקו או בציוד אשר אינו מוגדר בתוכניות. אחרי סגירת כל האוגנים וגמר הריתוכים בקו בשלמותו, יש לפתוח את האוגן המתחבר לציוד בנוכחות המהנדס ולהוכיח שאין הזזה ב-"ALIGNMENT" של הציוד או הקו. במקרה שיש צורך בהתאמה היא תבוצע לפי הוראות המהנדס על חשבון הקבלן. פתיחת וסגירת האוגנים, לבדיקה ו/או לתיקון ייעשו על חשבון הקבלן.

#### 4.14.9. תמיכות הצנרת

תמיכות יבוצעו במקום על פי הוראות המהנדס ועפ"י השרטוטים. במידת הצורך יש לתמוך את הקווים בעת הרכבתם כדי למנוע נזקים לצנרת, בעזרת תמיכות ארעיות. יש להימנע מלרתך אל הצנרת את התמיכות הזמניות ולהעדיף שימוש בשיטת קשירה ו/או תפיסת "קלמרות" כדי לתמוך בצורה זמנית חלקי צנרת. יש להקפיד לא לתמוך בצורה זמנית מערכות צנרת כבדות אל קונסטרוקציה אשר לא תוכננה לשאת משקלים מסוג זה.

#### 4.14.10. סתימת צינורות בהפסקת עבודה

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





4.14.11. עבודות ריתוך צנרת

4.14.11.1. כללי

פרק זה של המפרט המתייחס לאופן ביצוע ודרישות כלליות לתהליך הריתוך, אלקטרודות, רתכים וביצוע בדיקות הריתוכים. ככלל כל עבודות הריתוך, אשר על הקבלן לבצע במסגרת העבודה, ייעשו ע"י ריתוך השקה או ריתוך תושבת בקשת חשמלית. לפני תחילת העבודה ימסור הקבלן לאישור המהנדס את כל פרטי השיטות ותהליכי הריתוך אשר בדעתו להשתמש בהם. על הקבלן לקבל היתר עבודה והיתר ביצוע מממונה הבטיחות של החברה לעבודות החמות ומיקומן בשטח המתקן.

4.14.11.2. הכנה לריתוך

לפני התחלת הריתוכים על הקבלן לבצע מספר פעולות אשר מהוות יחד הכנת הצנרת לריתוך:

- א. בדיקת שלמות הצנרת – לא ייעשה שימוש בצינור או אביזר צנרת פגום.
- ב. ניקוי מוחלט של הצנרת והאביזרים, קצוות המיועדים לריתוך במיוחד משמן, גריז וכל לכלוך אחר.
- ג. ריתוכים בשטח בקרבת מכלי דלק או צנרת דלק ייעשו לאחר אישור ממונה בטיחות.

4.14.11.3. ביצוע הריתוך

כל עבודות ייצור הצנרת הטרומית ייעשו בהתאם לתוכניות ותקן ANSI B31.4 על כל פרקיו הרלוונטיים. טיב העבודה יעמוד בדרישות התקן API 1104. בזמן עבודות הריתוך באתר, יש להגן על הציודים מפני ניצוצות על ידי יריעות עמידות באש שתסופקנה על ידי הקבלן ועל חשבונו. בתנאי מזג אוויר בלתי נוחים כגון: גשם, רוחות וכדומה יש להגן על עבודות הריתוך באמצעים מתאימים, כגון: סוככים, מחיצות וכדומה או להפסיק את עבודות הריתוך, אם המהנדס ידרוש זאת. מספר המחזורים בכל תפר ריתוך יהיה לפי עובי דופן הצינור, אך לא פחות משלושה מחזורים. כל מחזור יתחיל ויושלם בנקודה אחרת מהמחזורים הקודמים. כל מחזור יושלם לפני ביצוע המחזור הבא. עוביו של כל מחזור מילוי לא יהיה גדול מ- 3 מ"מ. מהדקי-ההארקה המתחברים לצינורות יותקנו כך שלא יפגמו בפלדת הצינור. המדר וקצות הצינורות לריתוך ינוקו פנים וחוץ ברוחב 30 מ"מ, בעזרת מברשת פלדה או אבן משחזת להרחקת לכלוך, חלודה, קליפת ערגול או כל חומר זר אחר. כל מחזור גמור ינוקה ניקוי יסודי מסיגים וחומר זר לפני ריתוך המחזור הבא עליו.

4.14.11.4. בדיקת ריתוכים

המהנדס או בא כוחו המוסמך יפקחו על טיב הריתוכים וביצועם. אין לבצע תיקונים בריתוכי מחזור השורש או מילוי ללא קבלת רשות המהנדס, אולם קבלת רשות זו אינה פוטרת את הקבלן מאחריותו לטיב העבודה. כל התיקונים בריתוכים ייעשו לפני הרכבה סופית ולפני ביצוע ציפוי מגן ולא יורכב כל קטע אלא לאחר קבלת רשות המהנדס.





תשתיות נפט ואנרגיה בע"מ  
קו מוצרי דלק בע"מ

אגף הנדסה

#247079

צילומי רדיוגרפיה של ריתוכים יבוצעו על חשבון החברה. במידה ויהיו ריתוכים פגומים יבוצעו צילומים חוזרים לאחר תיקונם על חשבון הקבלן. הקיזוז בהתאם למחירון החברה עם הקבלן.

**רתכים** 4.14.11.5

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

API STANDTD RP 1107.

המהנדס רשאי לשחרר ממבחן ההסמכה בעלי תעודת הסמכה בהתאם לתקנים הנ"ל, אשר עבדו במשך השנה האחרונה ברציפות בעבודות ריתוך דומות. תעודת ההסמכה, הנדרשת תהיה מאחד מהמוסדות האלו: מכון התקנים, הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל, חברת החשמל לישראל בע"מ, בתי זיקוק לנפט בע"מ.

הקבלן יציג את רשימת הרתכים למהנדס לפני תחילת העבודה. המהנדס רשאי לדרוש את החלפתו של כל רתך אשר, לפי דעת המהנדס אינו עומד ברמה מקצועית נאותה או אינו מתאים לעבודה מכל סיבה אחרת.

הרתכים יצוידו בבגדי עבודה ומגן מתאימים, אשר יסופקו על ידי הקבלן ועל חשבונו. כל ההוצאות והחומרים הנדרשים בגין בחינת הרתכים לא תשולמנה לקבלן בנפרד והן נחשבות ככלולות במחירי היחידה השונים שבכתב הכמויות.





4.14.12. עטיפת צנרת

✓ כללי

עטיפת צנרת יעשו על פי הוראות יצרן העטיפה, האמור להלן והוראות המהנדס. אין לבצע עבודות עטיפה בגשם או כשהצינור רטוב, מכוסה טל או מלוכלך.

✓ 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, פרק 57 "הנחת קווים", סעיף 570405.

✓ עטיפת קווים תת-קרקעיים בסרט פוליאאתילן באתר

אם נדרשת עטיפת קווים בסרט פוליאאתילן 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. בקטעי צנרת קצרים תותר עטיפה ידנית באישור המהנדס. יישום העטיפה בסרט, לרבות ניקוי דופן הצינור ובדיקות הטיב יבוצעו בהתאם לדרישות מפמ"כ 266.3 בהוצאת מכון התקנים הישראלי.

החברה תספק לקבלן את הפריימר וסרטי העטיפה או שרוולים מתכווצים במחסן החברה. הקבלן יהיה אחראי להובלתם ואחסונם על חשבון.

צינורות עטופים יטופלו אך ורק בלולאות או ברצועות רחבות למניעת הינזקות העטיפה. 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.

✓ השלמות עטיפה חרושתית של צינורות בודדים

השלמות עטיפה לראשים מרותכים של צינורות ותיקוני עטיפה יבוצעו באתר טרם הורדת הקו לתעלה, או בתוך החפירה במקרה של צנרת קיימת. עטיפת ראשים מרותכים של צינורות בעלי עטיפה חרושתית בשתי שכבות סרט פוליאאתילן תבוצע בהתאם לדרישות התקן AWWA-C-209-84. עטיפת ראשים מרותכים של צינורות בעלי עטיפה חרושתית שלוש שכבות פוליאאתילן (פוליפרופילן) מיוצר בשיחול FBE, תבוצע באמצעות סרטים מתכווצים בחום. יישום הסרטים המתכווצים בחום יהיה עפ"י הנחיות יצרן הסרטים (יצרנים שונים מכתיבים תהליכים שונים ליישום השרוולים המתכווצים). העבודה תבוצע אך ורק עפ"י עובדים אשר עברו הכשרה ליישום סרטים מתכווצים בחום ע"י נציג ספק הסרטים.







#### 4.14.13. טיפול והנחת צנרת תת-קרקעית

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

#### 4.14.14. הרכבת הקטעים של צנרת תת-קרקעית

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

#### 4.14.15. סתימת צינורות בהפסקת עבודה

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





4.15. מבחני לחץ

4.15.1. כללי

כל מערכות הצנרת המוגדרות על השרטוטים יעברו מבחן לחץ הידרוסטטי במים בהתאם להוראות המהנדס בלבד. יש לאחד מערכות קווים הקשורים אחת בשנייה למערכת אחת ולבדקם בו זמנית. הקבלן יתקין משאבת לחץ ומערכת בדיקה מושלמת על כל אביזריה הדרושים לבדיקת המערכת. מערך משאבת הלחץ יאפשר העלאת הלחץ בצורה הדרגתית ותחת שליטה מלאה. כל ציוד, המכשירים והאביזרים המשמשים לבדיקת הלחץ, ואופן התקנתם יהיו טעונים אישור המהנדס. מדי הלחץ יהיו מכוילים ובעלי אישור מעבדה מוסמכת

4.15.2. שטיפת הקווים

לפני ביצוע מבחן לחץ יש לשטוף את הקווים בזרם מים ולוודא שהמערכת נקייה ומוכנה לבדיקה סופית. כל החיבורים הזמניים וההכנה עבור מבחן הלחץ ייעשו על חשבון הקבלן.

4.15.3. תהליך בדיקת לחץ

לא יוחל במילוי מערכת במים אלא לאחר מתן אישור המהנדס. הקו ימולא בהדרגה ובאיטיות כדי למנוע הלם רעידות הצינורות וכדי לאפשר יציאת כל האוויר מהצינורות. במקרה ויתגלו דליפות באוגנים, באטמי האביזרים, במידה ויידרש תיקון, ריתוך כלשהו, יש לרוקן את הקו לפני ביצוע התיקון. במקומות בהן יש חשש להיווצרות כיסי אוויר, יתקין על חשבונו הקבלן מופות עם פקקים לשחרור האוויר הכלוא. לאחר שהקו עמד מלא מים ללא דליפות, הלחץ יועלה בהדרגה עד לרמה הדרושה. הקו יישאר תחת לחץ למשך זמן הבדיקה, אך לא פחות משלוש שעות. אם במשך תקופה זו לא תהיה כל ירידה בלחץ שאפשר ליחסה לדליפות, ייחשב הקו כעומד בבדיקות הלחץ. אם ירד הלחץ שלא עקב שינויי טמפרטורה ו/או יאותרו דליפות "הזעות" וכו' יש לתקן את הפגמים ולחזור על הבדיקה עד אשר הקו יעמוד בבדיקת הלחץ לשביעות רצון המהנדס. לחץ הבדיקה יתאים ללחץ עבורו תוכננה הצנרת ולפי תקן ASME B31.4 עבור צנרת העומדת בלחץ פנימי. בגמר מבחן הלחץ, על הקבלן לרוקן את המים למקום שיצוין ע"י המהנדס, לפתוח את כל הפתחים שנסגרו לצורך המבחן. כמו-כן, יש להוריד את כל החסמים שהורכבו ולסגור את כל פתחי האווור, בהתאם לשרטוטים והוראות המהנדס. לאחר מבחן הלחץ על הקבלן למסור את הקווים נקיים, ריקים ומוכנים לשימוש. לאחר מבחן הלחץ לא יורשו שום ריתוכים בקו, כולל ריתוכים חיצוניים, כל ריתוך ו/או חיתוך נוסף שיידרש כתוצאה מטעות או "שכחה" יחייב את הקבלן לערוך מבחן לחץ נוסף. העבודות הכרוכות בעריכת מבחני הלחץ לא ימדדו ולא ישולמו בנפרד ותמורתם כלולה במחירים השונים שנקב הקבלן בכתב הכמויות בסעיף טיפול בצנרת.

