

תכנון: ברן ישראל בע"מ
עומרים 8, א.ת. עומר 84965
טל: 6200100 – 08, פקס: 6200111 - 08

הרצליה, 2021

רשימת מסמכים

חלק 1	טופס ההסכם
חלק 2	תנאים כללים
חלק 3	פרטי חוזה
חלק 4	מפרט טכני
חלק 5	תכניות ורשימת חומרים
חלק 6	כתבי כמויות

מכרז/חוזה 21-000

תוכן העניינים

תאור העבודות ושלבי ביצוע	4.1
נספחים	4.2
מפרטים סטנדרטיים	4.3
הרשאות ורישיונות	4.4
תחום העבודה	4.5
אספקת חומרים וציוד	4.6
בדיקת תוכניות על ידי הקבלן	4.7
מדידה וסימון על ידי הקבלן	4.8
עבודות עפר	4.9
עבודות צנרת	4.10
עבודות הכנה להגנה קתודית	4.11
עבודות הנדסה אזרחית	4.12
אישורי עבודה במתקן דלק	4.13
אספקת מים	4.14
אספקת חשמל	4.15
עבודות בקרבת קווי דלק, קווי מים, כבלי תקשורת	4.16
עבודות על קווי דלק הפועלים ובקרבתם, אמצעי זהירות, בטיחות, ביטחון	4.17
תמרורים, שלטי אזהרה	4.18
תוכניות בדיעבד (AS MADE)	4.19

נספחים

נספח מס' 1 – טופסי בטחון
נספח מס' 2 – תקציר הוראות בטיחות
נספח מס' 3 – מפרט סטנדרטי הוצאת דצמבר 2001
נספח מס' 4 – הנחיות היצרן להתקנה וריתוך מחברי " W+E PLIDCO "
נספח מס' 5 - הוראות התקנה " PLIDCO " CLAMP +RINGS
נספח מס' 6 – מפרט כללי לביצוע מדידות
נספח מס' 7 – מפרטים טכניים להגנה קתודית.
נספח מס' 8 - הוראות נספח איכות סביבה 5-408
נספח מס' 9 – מפרט טכני לקידוח HDD

חלק 4 - המפרט הטכני

4.1 תיאור העבודות

4.1.1 כללי

- א. המכרז/חוזה הנ"ל מתייחס לעבודות אחזקה/החלפת קטע קו 6" גלילות אשדוד במקביל שדרות היובל בראשון לציון (ראשל"צ), חציית כביש 412 והמשך לכיוון צפון. אורך קטע במקביל לשדרות היובל וחציית כביש 412 כ-1300 מ', אורך קטע המשך בכיוון צפון כ-500 מ'.
- ב. העבודה תבוצע בשלבים. שלב 1 באורך כ-1300 מ' (מבנה 1 בכתב כמויות), שלב 2 באורך כ-500 מ' (מבנה 2 בכתב כמויות).
- ג. המכרז/חוזה הנ"ל מתייחס לעבודות של שני השלבים.
- ד. העבודה כוללת :
- בשלב 1
- החלפת קטע קו דלק 6" באורך כ-1300 מ' כולל קידוח מתכוונן (HDD) כ-210 מ',
 - מיגון קו באמצעות הנחת שרוולים בתעלה חפורה, הנחת במקביל לקו שרוולים לחירום בחציית כביש מס' 412, ו-2 יציאות עתידיות לשדרות היובל.

בשלב 2

- החלפת קטע קו דלק 6" באורך כ-500 מ' כולל הגנתו באמצעות הנחת פלטות בטון במסגרת המכרז /חוזה זה יבוצעו עבודות הכנה להגנה קתודית.
- ה. העבודה תבוצע לפי היתרי חפירה בתאום עם כל הגורמים הרלוונטיים.
- ו.

4.1.2 שלבי ביצוע עיקריים להנחת קטעי קו דלק 6" בשלב 1

(תכניות מס': 1-719-001/002)

- א. הכשרת שטח ברוחב רצועת קווי דלק לצורך ביצוע העבודה וסילוק פסולת למקום מאושר ע"ה הרשויות .
- ב. ביצוע כל חפירות הגישוש שידרשו לחשיפת קו דלק 6" קיים, מכשולים, וסימון תוואי קו קיים.
- ג. סימון תוואי חדש של הקו על ידי מודד מוסמך כולל סימון נקודות כניסה ויציאה של קידוחים מתוכננים.
- ד. התקנת שרוול בקוטר 20" בתעלה חפורה עבור קו הדלק 6" בחציית כביש מס' 412 (מתגים 56 – 61), כולל חפירת תעלה, אבטחת יציבות דפנות לרבות התקנת שיגומים, שאיבת מי תהום במידת הצורך, ריתוך צינורות שרוול לרבות ריתוך צינורות אוורור 2", מעברי קוטר 14" x 20" עם קטעי צינור 14" באורך 1 מ' בקצוות השרוול.
- ה. השחלת קטע קו 6" בתוך שרוול 20" כולל ריתוך צינורות, בדיקה רדיוגרפית של תפרים 100%, מבחן לחץ של הקטע, עטיפת ראשי ריתוך באמצעות שרוולים מתכווצים בחום/ עטיפת DENSO, התקנת נעלי סמך על צינור הדלק, התקנת תמיכות מסוג "DIMEX" בקצוות השרוולים, סגירת קצוות השרוולים על ידי שרוולים מתכווצים בחום, בדיקה חשמלית להוכחת חוסר מגע בין צינור הדלק לבין צינור השרוול.
- ו. התקנת שרוול בקוטר 20" לחירום בתעלה חפורה עבור קו הדלק 6" בחציית כביש מס' 412 (מתגים 56 – 61), כולל חפירת תעלה, אבטחת יציבות דפנות לרבות התקנת שיגומים, שאיבת מי תהום במידת הצורך, ריתוך צינורות שרוול לרבות ריתוך צינורות אוורור 2", ריתוך סגרים מפח בעובי 6 מ"מ בקצוות השרוול.
- ז. התקנת שרוולים בקוטר 20" בתעלה חפורה עבור קו דלק בחציית יציאות עתידיות (בין מתגים 14 – 18, 40 – 43) בתהליך לפי סעיפים ד', ה'.
- ח. התקנת שרוולים בקוטר 20" לחירום בחציית יציאות עתידיות (בין מתגים 14 – 18, 40 – 43) בתהליך בתהליך לפי סעיף ו'.
- ט. מילוי תעלת שרוולים בחציית כבישים :
- ריפוד תחתית תעלת השרוולים בשכבת חול בעובי 20 ס"מ לפני הנחת צינור שרוול.

- באזורים חציית עם כביש חייב מילוי בטון CLSM סביב השרוולים עד לגובה 1 מטר מעל קודקוד צינור שרוול בכל רוחב תעלה ובאורך לפי פרט בתכנית. מעל בטון CLSM מילוי חוזר מחומר מקומי עד לגובה פני הקרקע .
- בקצוות השרוולים מחוץ לסוללת הכביש, מילוי חול עד לגובה 1 מטר מעל קודקוד צינור שרוול והמשך מילוי חוזר מחומר מקומי עד לגובה פני הקרקע .
- י. ביצוע קידוח מתכוון HDD (בין מתגים 43 – 54) בעומק ושיפוע הנדרשים, הנחת קטעי קו 6" מורכב מצינורות עטופים שלוש שכבות פוליפרופילן (P.P.), השחלת צינור בתוך הקידוח . העבודה כוללת הכנת תחנה לפרישת ציוד, הכנת קטע צינור 6" להשחלתו בתוך קידוח לרבות ניקוי חול ראשי ריתוך וציפויים בעזרת עטיפה מסוג DENSOLID- HDD , תמיכות זמניות, תמיכות עם גלגלים, כיפוף קשתות, תכנון הקידוח ע"י הקבלן, אספקת מים, חומרים וציוד הנדרשים, תוכנית לאחר ביצוע לרבות חתך לאורך. מפרט לביצוע קידוח HDD בנספח מס' 9 .
- יא. חפירת תעלה באורך כ-1100 מ' להנחת קטע חדש של קו 6" ושרוולים, כולל שמירת חלק עליון של הקרקע עד עומק כ-30 ס"מ (Top – soil) בתוך רצועת עבודה ושימוש בקרקע זו לשיקום שטח לאחר מילוי תעלות .
- יב. ריתוך קטעים חדשים קו דלק 6", בדיקה רדיוגרפיה של תפרים 100% או לפי הנחיות המפקח, עטיפת ראשי ריתוך באמצעות עטיפת מסוג DENSOL S20 (סרטים) DENSOLEN S20, DENSOLEN N60, Primer HT) .
- יג. הנחת קטעי צינורות 6" בתעלה לפי קווי גובה מתוכננים, לרבות מדידת אורך של כל צינור (בין תפרי ריתוך) ורישום בטבלת צינורות כולל מספר צינור (מספר יצרן עם קיים) . מדידה ורישום יבוצעו ע"י עובדי קבלן ובנוכחות ובדיקה של המפקח.
- יד. ריפוד תחתית תעלת הקו בשכבת חול טבעי אינרטי בעובי 20 ס"מ, לפני הורדת קווים מתמיכות והמשך מילוי חול עד לגובה 30 ס"מ מעל קודקוד הצינורות.
- טו. ביצוע בדיקות DRAINAGE-TEST לקטעי קווים חדשים, לפני חיבור צינור לקו קיים ובהמשך (ע"פ התוצאות) בדיקת DCVG לקביעת מיקום הפגמים וביצוע תיקונים.
- אם צריכת הזרם בבדיקת DRAINAGE-TEST יהיה קטן ממה שמוגדר במפרט הגנה קטודית, לא יהיה צורך בבדיקת DCVG.
- טז. מבחן לחץ ב – 125 bar במשך 24 שעות לקטע חדש של הקו, ריקון מים ע"י העברת מולכים וייבוש הקטע.
- יז. חיבור קטע חדש של קו 6" לקו קיים. פירוט ראה בסעיף 4.1.4
- יח. ביצוע מדידת תוואי הקווים החדשים (לפני מילוי תעלה) ע"י מודד מוסמך לצורך תוכנית עדות של העבודה .
- יט. המשך מילוי חוזר של תעלת הקו החדש בחומר מקומי עד לפני הקרקע הטבעי לרבות פריסת סרט זיהוי .
- כ. ביצוע עבודות הכנה להגנה קתודית.
- כא. הצבת שלטי אזהרה ועמודי סימון.
- כב. החזרת שטח למצב קודם.

4.1.3 שלבי ביצוע עיקריים להנחת קטע קו דלק 6" בשלב 2 (תכניות מס': 1-719-001-003)

- א. הכשרת שטח ברוב רצועת קווי דלק לצורך ביצוע העבודה וסילוק פסולת למקום מאושר ע"י הרשויות.
- ב. ביצוע כל חפירות הגישוש שידרשו לחשיפת קו דלק 6" קיים, מכשולים, וסימון תוואי קו קיים.
- ג. סימון תוואי חדש של הקו על ידי מודד מוסמך .
- ד. חפירת תעלה באורך כ-500 מ' להנחת קטע חדש של קו 6" כולל שמירת חלק עליון של הקרקע עד עומק כ-30 ס"מ (Top – soil) בתוך רצועת עבודה ושימוש בקרקע זו לשיקום שטח לאחר מילוי תעלות .
- ה. ריתוך קטעים חדשים קו דלק 6", בדיקה רדיוגרפיה של תפרים 100% או לפי הנחיות המפקח, עטיפת ראשי ריתוך באמצעות עטיפת מסוג DENSOL .
- ו. הנחת קטעי צינורות 6" בתעלה לפי קווי גובה מתוכננים, לרבות

- מדידת אורך של כל צינור (בין תפרי ריתוך) ורישום בטבלת צינורות כולל מספר צינור (מספר יצרן עם קיים). מדידה ורישום יבוצעו ע"י עובדי קבלן ובנוכחות ובדיקה של המפקח.
- ז. ריפוד תחתית תעלת הקו בשכבת חול טבעי אינרטי בעובי 20 ס"מ, לפני הורדת קו מתמיכות והמשך מילוי חול עד לגובה 30 ס"מ מעל קודקוד הצינורות.
 - ח. הגנת הקו באמצעות פלטות בטון עם זיון מסיבים פלסטיים, בקטעים מסומנים בתכנית.
 - ט. ביצוע בדיקות DRAINAGE-TEST לקטע קו חדש, לפני חיבור צינור לקו קיים ובהמשך (ע"פ התוצאות) בדיקת DCVG לקביעת מיקום הפגמים וביצוע תיקונים.
 - י. אם צריכת הזרם בבדיקת DRAINAGE-TEST יהיה קטן ממה שמוגדר במפרט הגנה קטודית, לא יהיה צורך בבדיקת DCVG.
 - יא. מבחן לחץ ב – bar 125 במשך 24 שעות לקטע חדש של הקו, ריקון מים ע"י העברת מולוכים וייבוש הקטע.
 - יב. חיבור קטע חדש של קו 6" לקו קיים. ביצוע מדידת תוואי הקווים החדשים (לפני מילוי תעלה) ע"י מודד מוסמך לצורך תוכנית עדות של העבודה .
 - יג. המשך מילוי חוזר של תעלת הקו החדש בחומר מקומי עד לפני הקרקע הטבעי, לרבות פריסת סרט זיהוי .
 - יד. ביצוע עבודות הכנה להגנה קטודית.
 - טו. הצבת שלטי אזהרה ועמודי סימון.
 - טז. החזרת שטח למצב קודם.

4.1.4 שלבי ביצוע עיקריים לחיבור קו דלק 6" לקו קיים

1. בדיקת מצב צינור קיים ומדידת עובי דופן במקומות ההתחברות בנוכחות נציג תש"ן.
2. התקנת התחברויות 2" לקו הדלק הקיים וביצוע קידוחים בשיטת "HOT- TAPPING".
3. ניקוז דלק מקו 6" קיים לאחר סגירת מגופים בשתי קצוות קטע הקו והעברת דלק למסוף ק.מ.ד. בעזרת מיכליות כביש.
4. התחברות קטע צינור חדש לקו קיים בעזרת מחברי "PLIDCO W+E" כולל חיתוכים " קרים " של קו קיים, התקנת מחברים, ריתוכם בעת הזרמת דלק בקו, בדיקת אל – הרס ריתוכים היקפיים של מחברי "PLIDCO".
- ביצוע עבודות התחברות בהתאם להנחיות היצרן של המחברים בגירסה אחרונה והתחשבות ללחצים בעת הזרמה למילוי הקו לפני ריתוך המחברים. שימוש באביזרי PLIDCO Clamp + Rings במידת הצורך ו/או ביצוע נקודות עיגון בקרבת המחברים.
- עבודות התחברות מחברי " PLIDCO " יבוצעו בהתאם להיתר ביצוע, רשימת תיוג של תש"ן והמלצות ועדת חריגים של תש"ן במידה וקיימים. ביצוע בדיקת אל – הרס על ידי גוף/חברה מוסמך ומאושר ע"י תש"ן.
5. ביצוע חפירות מעל וסביב קטע צינור 6" המתבטל כדי לאפשר פירוקו והוצאתו מהקרקע.
6. ניקוז דלק סופי באמצעות מעברי מולוך עם מברשות גומי ע"י גז חנקן דרך קטע צינור המבוטל כולל ייצור, התקנה ופירוק מלכודות זמניות.
7. ביצוע חיתוכים "קרים" ללא שימוש באש של קטעי צינור 6" המבוטל, הוצאתו מהקרקע והחזרת קטעי צינור באורך כ- 12 מ' למחסן באשקלון.
8. מילוי תעלת הקו המבוטל בחומר מקומי מהודק בשכבות עד לפני הקרקע הטבעי.

4.1.5 הוראות לביצוע עבודות

- א. לפני התחלת עבודות החפירה, יש לגלות מכשולים קיימים (קווי צינור, כבלי חשמל, כבלי תקשורת וכד') בקרבת החפירות המתבצעות ע"י הקבלן או החוצים אותם.

- ב. גילוי המכשולים יעשה ע"י חפירה בעבודות ידיים או באמצעות כלי חפירה זעירים, לאחר תיאום וקבלת היתרי חפירה מבעלי המכשולים הנ"ל. עבודות חפירה אלה יבוצעו בפיקוח נציגי בעלי המכשולים.
- ג. תוצאות גילויים ידווחו למתכנן, על בסיס נתונים אלה יקבע המתכנן את מיקומם ועונקים הסופיים של צינור.
- ד. על הקבלן לתאם עם בעלי תשתיות סמוכות לקו, מקומות חציות והתקרבות קווי מים וביוב לרבות איגודן, כבלים בזק, סלקום, הוט, כבלים חברח חשמל נמצאים בתוואי, מערכות השקיה של חקלאים וכו'.
- ה. מומלץ אזור לשטח ההתארגנות של הקבלן – במקום ליד כביש 412 המתוכנן (מתג 60 בתכנית 1-719-001-002)
- ו. יש לתאם דרכי גישה לשטחי עבודה לאורך התוואי ושטח הנחת ציוד לקידוחים עם בעלי השטחים.
- ז. בכל אורך התוואי יש לתאם את העבודות עם מקורות, איגודן, הוט, בזק, אגודה חקלאית נחלת יהודה, הנהלת פרויקט שדרות היבל, עיריית ראשל"צ וחולון.
- ח. בסיום העבודה, על הקבלן לבצע החזרת שטחים למצב קודם בכל אורך התוואי.
- ט. טרם תחילת ביצוע העבודה יתבצע תרגיל אירוע דליפת דלק ע"י תש"ן. העבודה לא תחל עד אשר יאשרו ע"י חברת תש"ן את כשירותו של הקבלן בנושא עמידה בדרישות תש"ן למקרה של אירוע חירום. הקבלן יפעל ע"פ הנחיות החברה בנושא ההיערכות והביצוע בהיבט אירועי פריצת דלק. בכל משך זמן ביצוע העבודה יהיה הצוות המתורגל במקום.
- י. על הקבלן לתאם סדר עדיפויות בביצוע העבודה עם מנהל הפרויקט מטעם תש"ן.

4.2 נספחים

כל הנספחים המצורפים למפרט (חלק 4) מהווים חלק בלתי נפרד של המפרט ושל מסמכי החוזה.

4.3 מפרטים סטנדרטיים

- א. עבודות האספקה, הייצור וההתקנה של הצנרת, לרבות עבודות הובלה, אחסון, מדידה, חפירה, חציבה, מילוי חוזר, הסדרת השטח, ריתוך, הנחת צינורות, התקנת אביזרי צנרת, בידוד הצנרת ותיקוני בידוד, צביעה, סימון, התקנת ציוד, מבחני לחץ, עבודות באש במתקנים תפעוליים וכו'. יבוצעו בהתאם לתוכניות ולדרישות החוזה, לרבות דרישות המפרט הסטנדרטי מס' סט – 2 "התקנת קווים, צנרת וציוד להזרמת דלק", הוצאת דצמבר 2001 – המפרט הנ"ל מצורף כנספח למסמכי החוזה, חלק 4.
- האמור בסעיפים הבאים של המפרט, חלק 4, בא להשלים, לפרט ולעדכן במידת הצורך את הכתוב במפרט בסטנדרטי מס' סט – 2 הנ"ל.
- ב. העבודות יבוצעו בהתאם לדרישות התקנים והמפרטים הרשומים במפרט הסטנדרטי מס' סט – 2 פרק 1.2.
- ג. עבודות הנדסה אזרחית תתבצענה בהתאם לתכניות, מפרט זה ובהתאם למפרט הכללי לעבודות בניין "האוגדן הכחול" של משרד השיכון והבינוי ואגף תכנון והנדסה מחלקת העבודות הציבוריות. "הספר הכחול" יחשב כמפרט טכני בלבד.

4.4 הרשאות ורישיונות

- א. כאמור סעיף 4.2 של המפרט הסטנדרטי מס' סט – 2, על הקבלן להשיג הרשאות ורישיונות חפירה הדרושים למעברי כבישים, מסילות רכבת, קווי מים, כבלים וכד', לתאם ביצוע העבודות עם הגורמים המתאימים, להזמין מפקחים ולשלם את התשלומים הדרושים לפעולות הנ"ל. תשלומים אלה, אם בכלל, יוחזרו לקבלן כנגד הצגת קבלות.
- ב. כריתת עצים תבוצע בתיאום עם הקרן הקיימת לישראל. אגרות לקק"ל בגין כריתת עצים ישולמו ע"י המזמין.

4.5 תחום העבודה

- א. המזמין יבטיח לקבלן את זכות המעבר והשימוש ברצועת קרקע ברוחב 10 מ' עבור קווי דלק. שימוש בשטחים נוספים לפי תנאי אישור בעל השטח.
- ב. על הקבלן ליישר את פני השטח לרוחב הרצועה ולהכשיר את רצועת הקרקע לצורך ביצוע העבודות, בהתאם לסעיף 6.1 של המפרט הסטנדרטי מס' סט – 2 וסעיפי כתב כמויות.
- ג. על הקבלן להכין דרכי גישה וכניסות, במידת הצורך, לאורך רצועת הקרקע.
- ד. על הקבלן להחזיר למצבם הקודם את דרכי המעבר הקיימות אשר יפגעו במהלך העבודה.

4.6 אספקת חומרים וציוד

- א. הקבלן יספק את כל החומרים והציוד הדרושים לביצוע העבודות הקבועות והארעיות, לרבות חומרי בנייה, חומרי עזר, חומרי צביעה וציפוי, אלקטרודות וכו', למעט החומרים והציוד שעליהם מצוין ברשימות החומרים או בתוכיות שיסופקו ע"י המזמין. החומרים והציוד אשר יסופקו ע"י המזמין סומנו ברשימות החומרים באותיות PEI.
- ב. התמורה עבור החומרים והציוד שבאספקת הקבלן נחשבת ככלולה המחירים הנקובים ע"י הקבלן בכתבי הכמויות.
- ג. החומרים והציוד שבאספקת המזמין ימסרו לקבלן במחסן המזמין באזור אשקלון. עבודות ההעמסה, ההובלה לאתר, הפריקה, האחסון וההעברה באתר יעשו ע"י הקבלן ועל חשבונו. על הקבלן לתאם, חמישה ימים מראש, עם מחסן המזמין את הפריטים אשר ברצונו למשוך את הכמויות, את זמני ההעמסה, את סוג הרכב המיועד להובלה וכו'.
- ד. אין להחליף חומרים שבאספת המזמין בחומרים אחרים. אין להשתמש בחומרים שבאספקת המזמין לביצוע עבודות שאינן כלולות בחוזה זה.
- ה. החומרים והציוד שבאספקת הקבלן יהיו מטיב מעולה ויתאימו לכל הדרישות של המפרט הסטנדרטי. על הקבלן לקבל אישור המפקח הן ביחס למקורות האספקה של החומרים בהם יש בדעתו להשתמש והן ביחס לטיב אותם החומרים. אולם אין אישור מקור החומרים ע"י המפקח משמש לטיב החומרים המובאים מאותו מקור.
- ו. עפ"י דרישות המפקח בכתב, יספק הקבלן חומרים נוספים לאלה הרשומים בסעיף 4.6 – א' לעיל. עלות חומרים אלה תוחזר לקבלן כנגד קבלות, בתוספת 12% עבור הוצאות ורווח הקבלן.

4.7 בדיקת תכניות על ידי הקבלן

- עם קבלת התכניות יבדוק אותן הקבלן ויודיע מיד למפקח על כל טעות, החסרה, סתירה ואי התאמה בין התכניות לבין שאר מסמכי חוזה.

המפקח יחליט כיצד לנהוג בכל מקרה והחלטתו תהיה קובעת.

לא הודיע הקבלן למפקח כאמור, בין אם לא הרגיש בטעות, החסרה, סתירה ואי התאמה כנ"ל ובין אם מתוך הזנחה גרידא, ישא הקבלן לבדו בכל האחריות לתוצאות הנובעות מכך.

4.8 מדידה וסימון ע"י הקבלן

א. נקודות הקבע ימסרו לקבלן באתר ע"י מודד המתכנן.

ב. הקבלן יבצע חפירות גישוש בעבודת ידיים ובאמצעות כלי חפירה זעירים, כדי לוודא את המיקום המדויק של הקווים הקיימים, מתקנים טמונים, קווים וכבלים מקבילים, קרובים או חוצים את הצנרת המתוכננת. חפירות אלה יבוצע בפיקוח נציגי בעלי המתקנים הקווים או הכבלים הנ"ל עפ"י ההנחיות והמגבלות אשר ידרשו על ידם. לצורכי קביעת מיקום המתקנים הטמונים טרם ביצוע חפירות הגישוש, יספק הקבלן ויפעיל מכשיר לגילוי צינורות וכבלים, ויסמן את הצירים של קווים או כבלים אלה באמצעות יתדות. הקבלן יסמן קו אבטחה מקביל לצירים הנ"ל כנדרש בסעיף 3.2.3 של המפרט הסטנדרטי מס' סט – 2.

ג. המדידות עבור התוכניות בדיעבד תבוצע לאחר חפירת התעלה ולפני הורדת הצנרת לתעלה. אין להוריד צנרת לתעלה טרם קבלת אישור המפקח כי אכן נמדדה תחתית התעלה.

ד. עבודות המדידה והסימון יבוצעו ויחתמו על ידי מודד מוסמך שיאושר על ידי המפקח.

4.9 עבודות עפר

4.9.1 חפירות גישוש

א. טרם ביצוע עבודות בחפירת תעלת הקו יבצע הקבלן חפירות גישוש מלוות במדידה טופוגרפית לקביעת עומקים המדויקים של הקווים ושל מכשולים טמונים אחרים לאורך התוואי. חפירות גישוש אלה יבוצעו בתיאום עם בעלי המכשולים הטמונים (בזק, מקורות, חברות תיקשורת, חברת החשמל, נתיבי ישראל, רכבת ישראל, חברות נתג"ז ונגב גזרשויות מקומיות וכד'), ובנוכחות מפקחים המתאימים. תוצאות חפירות גישוש ומדידות ימסרו למתכנן. על בסיס נתונים אלה, יקבע המתכנן את המיקום והעומק הסופיים של הקו. בקטעים השונים של התוואי לא ישולמו תביעות כלשהן עבור שינויים במיקום הקו ביחס למיקום הרשות בתוכניות.

ב. החפירות יבצע הקבלן על ידי חפירה בעבודת ידיים או באמצעות כלי חפירה זעירים לאחר קבלת היתרי חפירה מבעלי המתקנים ותיאום עימהם.

ג. התיאומים הדרושים, קבלת ההיתרים לביצוע חפירות הגישוש, כל הוצאות אחרות הנדרשות כגון אגרות, עלויות מפקחים וכד' כלולים במחירי יחידה ולא ישולמו בנפרד, אם לא אמור אחר בכתב כמויות.

4.9.2 חפירת/חציבת תעלת צנרת

א. לאחר זיהוי מקומם המדויק של הקווים וזיהוי כל שאר המכשולים יותר שימוש בציוד מכני לביצוע החפירה או החציבה לעומקים הרשומים בחתך לאורך שבתוכניות. עומק התעלה לא יהיה בשום מקרה קטן מהרשום בפרק 6.2.3 של מפרט סטנדרטי מס' סט – 2 המצורף כנספח מס' 3 למפרט טכני זה.

ב. במקרה של חפירה בעומק 4.0 מטר או יותר על הקבלן לבצע כל הדרישות החוק בנוגע לחפירה העמוקה, כולל ביצוע תוכנית חפירה והגשתו לאישור המזמין.

4.9.3 רוחב החפירות

רוחב החפירות להנחת צינורות יהיה כזה שיאפשר את ביצוע העבודות. רוחב תחתית התעלה לפי המפרט הסטנדרטי סט – 2, סעיף 6.2.1 בהעדר הנחיה אחרת, כאשר יבוצעו עבודות בתעלה, יהיה רוחב תחתית החפירה ברוחב צינור או שרוול ועוד 80 ס"מ מכל צד.

שיפוע דפנות החפירה ייקבעו על ידי הקבלן בהתחשב בעומק וסוג הקרקע ובצורך להבטיח את יציבות הדפנות. עלות עבודות להבטחת יציבות דפנות כלולים במחירי יחידה ולא ישולמו בנפרד.

4.9.4 ניקוז מים

החפירות תוגנה מפני חדירת מים עיליים מכל מקור שהוא. במידה ומצטברים מים על קרקעית החפירה, יש לסלקם ולהחליף את השכבה הבוצית בקרקע יבשה לפני המשך העבודה.

במידה ומתגלים מי תהום יש לסלקם על ידי ניקוז או שאיבה. עלות סילוק מים כל שהם מתחום החפירות כלולה במחירי היחידה ואינה משולמת בנפרד.

4.9.5 הטמנת קווי הדלק בתעלת הקו

א. קו הדלק יהיה טמון לכל אורכו – הורדת קטע צינור לתעלה תבוצע בהתאם לדרישות המפרט הסטנדרטי מס' סט – 2 פרק 9.

ב. הצינורות יורדו לתעלה במכונות הנחה (pipe layers) מצויידות בגלגלות (cradles) או רצועות מתאימות ובאופן כזה שלא יגרמו מאמצי יתר ועיוותים לצינורות או נזק לעטיפה. מומלץ שהורדת קטעי הקו לתעלה תעשה ע"י שלוש מכונות כאשר המרחק בין כל שתיים מהן לא יעלה על 60 פעם קוטר הצינור (D x 60)

ג. חציוות צינורות וכבלים קיימים יבוצעו בעמקים המתחייבים מדרישות המפרט סטנדרטי מס' סט-2, סעיף 4.6.2. עומק ההטמנה של הצינורות והכבלים הקיימים יקבע באתר, לאחר ביצוע המתקנים הנ"ל.

4.9.6 מילוי חוזר

לאחר גמר ביצוע עבודות הנחת הקו, באישור המפקח יבוצע מילוי חוזר של החפירה בשכבות כמפורט להלן:

א. תרופד תחתית תעלה לכל אורך הקו, טרם הורדת הצינורות מתמיכות לתעלה, בחול טבעי אינרטי בגובה 20 ס"מ. לאחר הורדת הצינור יכוסה הצינור בחול עד לגובה 30 ס"מ מעל קודקוד הצינור.

ב. מילוי חוזר מעל שכבת חול יבצעו מעפר מקומי, שהוצא מהחפירה, מהודק בשכבות עד פני הקרקע הטבעי.

- ג. דרישות לחול הטבעי כפי שהוגדר בסעיף 55094 של "מפרט כללי לאספקת חומרים לתשתית ולבנייה ואופני המדידה" – פרק 55 במפרט כללי לעבודות בנייה "האוגדן הכחול". תכולת בולי חרסית עד 2%.
- ד. בנוסף, לחול יעשה מבחן – מדידת התנגדות ב – SOIL – BOX במצב רטוב. ערך התנגדות - מעל 10,000 OHM/CM.
- ה. מעל שרוולים שינחו בתעלה פתוחה ובקצוות שרוולים שינחו בקידוח מילוי חול לגובה 1 מ' מעל קודקודי השרוולים. מעל שכבת חול יבצעו מילוי מעפר מקומי, שהוצא מהחפירה, מהודק בשכבות עד פני הקרקע הטבעי.
- ו. מעל שרוולים שינחו בתעלה פתוחה מתחת מסלולי כבישים, מילוי בטון CLSM לגובה 1 מ' מעל קודקוד השרוול לפי פרט בתכנית.
- ז. עודפי החפירה יפוננו על ידי הקבלן לאתר מאושר על ידי הרשויות.

4.9.7 שמירה

במידה וקטעי צינור הדלק, כבלים או מובילים אחרים נשארים גלויים שלא בשעות העבודה, בשבתות, בחגים או בלילה, יהיה על הקבלן **לספק שמירה רצופה למתקנים הגלויים**. השמירה תבוצע על ידי חברת שמירה המאושרת על ידי תש"ן. עלות השמירה, חלק ממחירי היחידה להנחת והתקנת הצנרת. תשלום עבור שעות השמירה, במקרה של עיכוב עבודות לפי דרישת המזמין ישלמו עפ"י מחיר עבודות יומית.

4.10 עבודות צנרת

4.10.1 הצינורות המרכיבים את הקו.

קטע של קו הדלק 6" יורכב מצינורות ייצרו לפי התקן API 5L, פלדה מסוג L 360 (X52), עובי דופן "0.344 (8.7 מ"מ), אורך ממוצע 12 מ', עם עטיפה חיצונית בעובי 3.0 מ"מ תלת שכבתית מפוליאתילן (HDPE) לפי התקן DIN 30670 (NF A 49 710).

קטע של קו הדלק 6" בתוך קידוח HDD יורכב מצינורות ייצרו לפי התקן API 5L, פלדה מסוג L 52 (X 360), עובי דופן "0.344 (8.7 מ"מ), אורך ממוצע 12 מ', עם עטיפה חיצונית בעובי 4.0 מ"מ תלת שכבתית מפוליפרופילן (P.P.) לפי התקן DIN 30678 (NF A 49 711).

4.10.2 קשתות

- א. קווי הדלק מיועדים למעבר מולוכים. כל המפנים (אופקיים ואנכיים) של הקווים יבוצע מקשתות כפופות מראש, בהתאם לפרק 7 של המפרט הסטנדרטי מס' סט – 2. הרדיוס המזערי של הכיפוף לצינור בקוטר 6" יהיה 6 מ'.
- ב. הצינורות המיועדים לכיפוף יסופקו לקבלן עם עטיפת תלת שכבתית HDPE בעובי 3 מ"מ (ולא כרשום במפרט הסטנדרטי מס' סט 2 סעיף 7.6).

- ג. הקבלן יבצע כיפוף צינורות כשהם עטופים. הקבלן ידאג לעגל/להשחז/להחליק/לרפד אותם חלקי ציוד הכיפוף הבאים במגע עם הצינור בעת תהליך הכיפוף.
- ד. סטייה מקסימלית מותרת הנה 2% מקוטרו החיצוני של צינור
- ה. לקיחת מידות לקשתות הנדרשות באתר באחריות הקבלן ובכפוף לאישור המפקח.
- ו. במידת הצורך, מאושר שימוש בקשתות חרושתיות עם רדיוס לא פחות 5D (כיפוף חם).

4.10.3 אדנים, שקי חול

- א. צינורות בודדים יתמכו בשני קצותיהם על אדני עץ, ו/או שקי חול. אין להניח צינורות בודדים ישירות על פני הקרקע.
- ב. צינורות עטופים, בודדים או מרותכים ביניהם, יתמכו בשני קצותיהם על אדני עץ. על הקבלן להבטיח כי הצינורות העטופים יתמכו במהלך כל עבודות ההנחה על אדנים.
- ג. בעבור שימוש באדנים להלן מידות האדנים הנדרשות:
רוחב: 20 ס"מ
עובי (גובה): 10-20 ס"מ
אורך: 130 ס"מ
יש לקבל את אישור המפקח לתמיכות.
- ד. אדני עץ בכמות הנדרשת יסופקו ע"י הקבלן ותמורתם תהיה כלולה במחירי היחידות שבכתב הכמויות.

4.10.4 הפרדה בין קווים

- א. במקומות חציית בין קו הדלק ובין קווים/כבלים, פרט קווי גז ומקורות, יותקנו משטחי הפרדה ממרצפות בגודל 5 x 45 x 45 ס"מ. גודל משטח בהתאם לקוטר קווים מצטלבים.
- ב. מפלס התקנת פלטות/מרצפות לא פחות מ – 50 ס"מ מעל או מתחת קודקוד צינור הדלק, אם המפלס לא מסומן בתכנית.

4.10.5 הגנת קו באמצעות פלטות בטון

- בקטעי הקו מסומנים בתכניות, הקבלן יבצעו הגנת קו באמצעות פלטות בטון ב – 30 אם זיון סיבים פלסטיים בהתאם לתכנית 1-033-116-320.
- מפלס הנחת פלטות לא פחות מ – 60 ס"מ מעל קודקוד צינור.

4.10.6 עבודות ריתוך

- כל עבודות הריתוך בחוזה זה תבוצענה עפ"י הוראות התקנים 4. ANSI B 31, STD 1104 API לרבות:
חיתוך צנרת, הכנת צינורות לחיתוך, ביצוע מדרים, התאמה, תהליכי הריתוך, ניקוי בין מחזוריים, נוהלי ריתוך, אישורי רתכים, תיקוני פגמים, תנאי מזג אוויר.
ריתוך שורש יבוצעו עפ"י תהליך מסוג GTAM – TIG (ריתוך ארגון), ריתוך שכבות מילוי וכיסוי יבוצעו עפ"י תהליך מסוג SMAW (ריתוך באלקטרודה מצופה מסוג 7018).
על הקבלן להגיש תהליך ריתוך (WPS) לאישור מנהל פרויקט מטעם תש"ן.
נכחות מפקח ריתוך של הקבלן בשטח חובה.

4.10.7. ניקוי הצינורות

לפני התקנתם יוּקוּ הצינורות מבפנים ניקוי מושלם להוצאת כל לכלוך, שאריות עפר וכו'. יש לשמור על סגירת קצוות הצינורות בכל עת העבודה.

4.10.8 עטיפה חיצונית של צינורות

- א. הצינורות יסופקו לקבלן עם עטיפה חיצונית חרושתית, מסוג 3 שכבות פוליאיתילן HDPE מושחל, עובי 3 מ"מ. קצוות הצינורות יהיו ללא עטיפה לאורך כ – 15 ס"מ.
- ב. הקבלן יבדוק כל צינור וצינור בעת קבלתם במחסן. אין להעמיס על משאיות צינור עם פגמים בעטיפה. לאחר קבלת הצינורות במחסן, יהיה הקבלן אחראי על שלמות העטיפה בכל שלבי עבודות הנחת הקו, לרבות הובלה וכיפוף צינורות. פגמי עטיפה אשר ייוצרו במהלך העבודות יתוקנו ע"י הקבלן, על חשבונו.
- ג. השלמות עטיפה של קצוות צינורות, תיקוני עטיפה, עטיפת אביזרים וקשתות יבוצעו באתר בהתאם לאמור בנספח מס' 3 למפרט טכני זה (מפרט סטנדרטי).

4.10.9 בדיקת העטיפה

- א. לצינורות עטופים בסרטים פוליאיתילן טיב העטיפה על פי הוראות היצרן ותקן. ANSI-AWWA - C-209-84
- ב. לצינורות עטופים בפוליאיתילן חרושתית מסוג HDPE /TRIO טיב העטיפה ודרישות לבדיקתו על פי תקן – DIN 30670 (NF A 49 710).
- ג. לצינורות עטופים בפוליפרופילן חרושתית מסוג P.P. טיב העטיפה ודרישות לבדיקתו על פי תקן – DIN 30678 (NF A 49 711).
- ד. לפני הורדת צינורות לתעלת הקו יש לבדוק את עטיפתם לחוזק דיאלקטרי על ידי מכשיר (HOLIDAY DETECTOR) הנותן כ – 16,000 וולט לעטיפת HDPE /TRIO, וכ – 20,000 וולט לעטיפת P.P. הבדיקות תבוצענה ברציפות לאורך הקו.
- ו. מהירות ההתקדמות של גלאי הנקבוביות (HOLIDAY DETECTOR) לאורך הקו תהיה קטנה מ – 0.3 מטר/שניה.
- ז. על הקבלן לתקן את העטיפה במקומות בהם נתגלו פגמים על ידי מכשיר ה- (HOLIDAY DETECTOR).

4.10.10 בדיקות רדיוגרפיה

- א. שיעור הבדיקות הרדיוגרפיה של הריתוכים הוא –100%.
- ב. ביצוע בדיקות רדיוגרפיה על חשבון הקבלן.
- ג. המפקח יהיה רשאי לשנות מזמן לזמן את שיעורי הרדיוגרפיה לפי שיקוליו הוא. המכון יבצע את הבדיקות הרדיוגרפיה באתר עפ"י הזמנת המפקח. תוצאות הבדיקות ימסרו ע"י המכון למפקח ולקבלן תוך עד 36 שעות לאחר ביצוען באתר. הקבלן יתאם עם המפקח את התאריכים לביצוע הבדיקות הרדיוגרפיה בשטח, בהתאם לתנאים המפורטים להלן:

- ירוכזו לפחות 30 רדיוגרמות לכל יציאה של המכון לאתר. למכון תינתן הודעה מראש של 36 שעות על הזמן הדרוש לביצוע הבדיקות הרדיוגרפיה באת.
- הקבלן יבטיח גישה נוחה לריתוכים, בכל היקפים.
- הריתוכים יהיו חופשיים ונקיים מחומר זר, לרבות חומרי עטיפה.
- עובדי הקבלן ועובדי הקבלנים המשניים יתרחקו מאזור הבדיקות הרדיוגרפיה בעת ביצוע הבדיקות באתר לפי דרישות היתר לביצוע הבדיקה.
- הריתוכים לא יעטפו ולא יכוסו עד קבלת תוצאות הבדיקות הרדיוגרפיה.
- ד. שיטת מספור הריתוכים בתיאום בין המזמין (מנהל הפרויקט, מפקח) ובין הקבלן.

4.10.11 מבחני לחץ הידרוסטטיים

- א. לאחר השלמת המילוי החוזר של חפירה יבצע הקבלן מבחני לחץ הידרוסטטיים בקטעי החדשים של קווי הדלק.
- ב. לחץ המבחנים יהיה 125 ק"ג/סמ"ר, מדוד בתוך 24 שעות באמצעות מד לחץ רושם.
- ג. הלחץ יועלה בקצב לא מהיר מ- 2 ק"ג/סמ"ר לדקה. בהגיע הלחץ ל- 2/3 מהלחץ המבחן, תופסק השאיבה, לחץ זה יוחזק בקו במשך 30 דקות, ולאחר מכן ישוחרר לחץ הקו ל- 10 ק"ג/סמ"ר. לחץ הקו יועלה שנית ל- 2/3 מלחץ המבחן. לחץ זה יוחזק בקו למשך 30 דקות, ולאחר מכן ישוחרר לחץ הקו ל- 10 ק"ג/סמ"ר.
- לחץ הקו יועלה בשלישית ללחץ המבחן. לחץ זה יוחזק בקו במשך 24 שעות. קצב שחרור הלחץ בכל אחד מהשלבים המפורטים לעיל יהיה 5 ק"ג/סמ"ר/דקה.
- ד. במקרה של גילוי נזילות תוך ביצוע מבחני הלחץ, יבצע הקבלן את הפעולות הבאות, מיד לאחר גילוי כל נזילה:
 - איתור מקום הנזילה.
 - ניקוז הקו במקום הנזילה.
 - תיקון מקום הנזילה או החלפת קטע צינור במקום הנזילה.
 המפקח יקבע את סוג התיקון, את היקף החלפת הצינור ואת תהליך מבחן הקו לאחר התיקון.
- ה. קצות הקווים יוכנו לצורך מבחני הלחץ בהתאם להוראות המפקח.
- ו. כל ההוצאות הקשורות בביצוע מבחני הלחץ, לרבות מבחני לחץ חוזרים. אם בכלל, המתחייבים מדליפות או נזילות בריתוכים וחיבורים אשר בוצעו ע"י הקבלן, יכלול הקבלן במחירי היחידות להנחת הקווים שבכתבי הכמויות.
- ז. לקטעי צינורות גלויים (צנרת בתוך שוחות או מתקנים) יבצע הקבלן מבחני לחץ הידרוסטטיים בלחץ 125 ק"ג/סמ"ר, מדוד בתוך 4 שעות באמצעות 2 מדי לחץ.
- ח. על הקבלן לספק מדי לחץ מכל הסוגים הדרושים לביצוע מבחני לחץ עם תעודות כיוולם.
- ט. על המפקח לבדוק תיאום מד לחץ לתעודת כיוולם לפני תחילת המבחן.

4.10.12 מעבר מולוכים

לאחר השלמת קטעי צנרת החדשים של קווי הדלק יעביר הקבלן דרכם מולוכים, כמפורט להלן:

- מולוך ראשון, מברשות, לניקוי הקו.
 - מולוך שני, מברשות, ידחף ע"י מים, למילוי קו לצורך מבחן הלחץ.
 - מולוך שלישי, עם צלחות, להוצאת המים לאחר השלמת מבחן הלחץ.
 - מולוך רביעי, עם צלחות, להוצאת שארית המים מהקו.
 - מולוך חמישי, עם צלחות, להוצאת שארית המים מהקו.
 - מולוך שישי, עם צלחות, להוצאת שארית המים מהקו.
- המולוך הראשון ידחף ע"י אוויר דחוס.
המולוך השני ידחף ע"י מים.
יתר המולוכים ידחפו ע"י אוויר דחוס.

4.11 עבודות הכנה להגנה קתודית

מפרטים טכניים של יועץ הגנה קתודית ראוה בנספח מס' 7.

4.12 עבודות הנדסה אזרחית

עבודות בטון וזיון בטון תבוצענה עפ"י פרק 02 - במפרט הבין משרדי (הספר הכחול) לעבודות בטון יצוק באתר, פרק 03 - לעבודות בטון טרומי, פרק 04 - מפרט כללי לעבודות בנייה ואופני המדידה, פרק 05 - מפרט כללי לעבודות איטום.

4.13 אישורי עבודה במתקן דלק

העבודות יבוצעו בתחום תוואי הקו ומתקני דלק. אי לכך, יהיה על הקבלן לקבל אישורי עבודה עבור כל העובדים וכל כלי הרכב שהקבלן יעסיק בקשר לעבודות. על הקבלן לקבל אישור עבודה באמצעות קצין הביטחון של חברת "קו מוצרי דלק" או מי שיקבע על ידו.

על הקבלן יהיה להמציא מראש את שמות כל העובדים שבדעתו להעסיק, למלא את הטפסים המתאימים, ורק לאחר קבלת אישור, להכניסם לאתר לצורך ביצוע העבודות.

4.14 הספקת מים

א. הקבלן יספק את המים הדרושים למבחני הלחץ ולמעבר מולוכים על אחריותו ועל חשבונו. עבודות ההתחברות לרשתות המים הקיימות, התקנת מגופים ומונים, הנחת צנרת וחיבורים להעברת המים לנקודות הצריכה יעשו ע"י הקבלן, על חשבונו ובהתאם לסידורים שיאושרו ע"י המפקח.

ב. ניקוז המים מהקו ולאחר השלמת מבחני הלחץ, לרבות התקנת צנרת וחיבורים להעברת המים לתעלות הניקוז הקיימות בסביבה, יעשו ע"י הקבלן, על חשבונו ובהתאם לסידורים שיאושרו ע"י המפקח.

4.15 הספקת חשמל

הקבלן יספק את כוח החשמל הדרוש לביצוע העבודות על אחריותו ועל חשבונו.

4.16 עבודות בקרבת קווי דלק, קווי מים, כבלי תקשורת

- א. על הקבלן לבצע בעבודת ידיים ובאמצעות כלי חפירה זעירים גישוש בתוואי המשוער של צנרת דלק, קו מים, כבל תקשורת, כבל חשמל וכו', כדי לוודא ולסמן את המיקום ואת העומק המדויקים של מתקנים טמונים (קוו צינורות, כבלי תקשורת, כבלי חשמל, שוחות וכד') הנמצאים בקרבת תוואי הצנרת.
- ב. אין לבצע עבודות חפירה באמצעות כלים במרחק קטן מ- 0.4 מ' מדופן קו דלק, קו המים או כבל התקשורת בשטח.
- ג. במקומות מעבר לציוד כבד יגביה הקבלן את מילוי העפר הקיים מעל קודקוד קו הדלק, קו המים או כבל התקשורת.
- ד. בחציית צינורות או כבלים, יונח קו הדלק מתחת לצינור או כבל קיים, כאשר המרווח בין תחתית הקו הקיים או הכבל לבין קודקוד קו הדלק יהיה כרשום בתכניות, אך לא פחות מ- 60 ס"מ. הקבלן ינקוט בכל האמצעים הדרושים למניעת חשיפה או התערערות הקווים והכבלים הקיימים, כאשר יחפור את התעלה בקרבתם, ובמידת הצורך יבוצע עבודות תמוך של המתקנים הנ"ל, הכול בתיאום עם המפקחים מטעם בעלי המתקנים. תשומת לב מיוחדת תינתן לחפירה בקרבת צינורות מים וביוב מאסבסט.

4.17 עבודות על קווי דלק תפעוליים ובקרבתם, אמצעי זהירות, בטיחות, ביטחון

- א. באתר העבודות קיימים קווי דלק תפעוליים, כבלי חשמל, תקשורת ובקרה, ומתקנים טמונים ועיליים אחרים. על הקבלן לחקור ולוודא בדבר טיבם ומיקומם של אותם המתקנים, לפעול במירב הזהירות בשעת ביצוע העבודות, להודיע ולהזהיר את קבלני המשנה שלו, את כל האנשים המועסקים על ידו או עבורו באתר, על הסיכון שבדבר. הקבלן ינקוט, על חשבונו, בכל האמצעים הדרושים לשם מניעת כל אובדן או נזק, אך אם נקט בכל אמצעים שהם.
- הקבלן יביע בחשבון קשיים נוספים של העבודה בשטחים מוגבלים או בנויים, ואת הצורך לבצע בהם עבודה ידנית במקום ע"י ציוד. העבודות יבוצעו לאחר תיאום מראש, קבלת היתרים בכתב לביצוע העבודות ובנוכחות מפקחים מטעם בעלי הקווים, הכלבים, המתקנים וכו' הנ"ל.
- ב. המיקום המשוער של צינורות, כבלים ושל מכשולים טמונים אחרים מסומן בתוכניות. לפני התחלת עבודות החפירה, יגלה הקבלן כל המכשולים לפי דרישות שבסעיפים הנ"ל.
- ג. הקבלן אחראי לשמירה קפדנית של הוראות ותקנות מהמחייבות לבטיחות ולמניעת תאונות ושריפות, לרבות דרישות מסמכי המפרט והאמור כמפרט הסטנדרטי, וכן דרישות תקנות הבטיחות של חברת ק.מ.ד. הקבלן ימנה מנהל עבודה אשר יהיה אחראי ליישום הוראות ולתקנות לבטיחות ולמניעת תאונות ושריפות. הקבלן חייב לקבל אישור משרד העבודה למינוי מנהל העבודה הנ"ל וזאת כוון שמדובר בבניה הנדסית.
- ד. הקבלן אחראי לבטיחות העבודה והעובדים ולנקיטת כל אמצעי הזהירות הדרושים למניעת תאונות עבודה, לרבות תאונות הקשורות בעבודות חפירה, הנחת קווי צינורות, הובלה, חומרים, התקנת ציוד, הפעלת ציוד כבד וכד'. הקבלן ינקוט בכל אמצעי העבודות, ויקפיד על קיום כל תקנות והוראות משרד העבודה בעניינים אלה. הקבלן ידפן קירות החפירות, יתקין תמיכות, פיגומים, סולמות, מעקות, גשרים, גדרות זמניות, מחסומים,

אורות ושלטי אזהרה כנדרש, כדי להזהיר מתאונות העלולות להיגרם בשל המצאות חפירות, פיגומים, ערמות חומרים ומכשולים אחרים באתר. מייד עם סיום העבודה בכל חלק של האתר, חייב הקבלן למלא את כל הבורות והחפירות, ליישר את ערימות העפר ולסלק את כל המכשולים שנשארו באתר כתוצאה מהעבודה. הקבלן יהיה אחראי יחיד כל נזק שיגרם לרכוש או לחיי אדם עקב אי נקיטת אמצעי זהירות כנדרש.

ה. ישמרו בקפדנות ההנחיות לעבודות באש ולעבודות שבמהלכן עלולים להיווצר ניצוצות, המפורטות במפרט הסטנדרטי.

ו. הקבלן יקבע צוות מעובדיו אשר ישמש במקום כחוליה ללחימה באש.

ז. קווי הדלק הקיימים, עליהם יש לבצע עבודות, ימסרו לקבלן לביצוע העבודות לתקופות זמן מוגבלות וקבועות מראש, ולפי סדר מותאם לדרישות התפעול של הקווים. על הקבלן לבצע את עבודות ההכנה, לרכז כוח אדם וציוד ולנקוט בכל פעולה דרושה על מנת לעמוד בקפדנות בלוח הזמנים אשר יקבע להחזרת הקו לתפעול סדיר לאחר ביצוע העבודות עליו.

ח. הקבלן ינקוט בכל האמצעים הדרושים למניעת חשיפתם או התערעורתם של קווים וכבלים קיימים, כאשר יחפור את התעלה בקרבתם ובמקביל אליהם.

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

י. הקבלן לא יבצע עבודות "תפעוליות" כגון: פתיחה או סגירת מגופים, פתיחת אוגנים, ניקוז קווים, התנעת משאבות או הדממן וכד'. כל העבודות התפעוליות יבוצעו ע"י צוות התפעול של המזמין. הקבלן יבצע רק ניקוז שאריות דלק בקווים אשר נוקזו קודם לכן ע"י צוות התפעול של המזמין.

4.18 תמרורים, שלטי אזהרה

א. תמרורים יותקנו במקומות הבאים:

1. בכל מפנה אופקי של הקו.
2. בחציות נחלים ותעלות ניקוז, משני צידיהם.
3. בחציות כבישים, בצד בו אין עמוד נקודת מדידה להגנה קתודית.
4. בחציות קווי צינורות וכבלים, אם קו הדלק נמצא מעל הצינור או הכבל.
5. בקטעים ישרים של הקו במרחקים עד 500 מ', בין שני תמרורים.

ב. על שלטי התמרורים מחבר הקבלן שלט עם הנתונים לפי סטנדרט של תש"ן.

ג. הקבלן יתקין שלטי אזהרה לפי סטנדרט של תש"ן לאורך תוואי הקו במקומות אשר יקבעו ע"י המפקח.

4.19 תכניות בדיעבד (AS MADE)

על הקבלן להכין תכניות בדיעבד לכל עבודותיו.

א. מדידות עבור תכניות בדיעבד יבוצעו ע"י מודד מוסמך לפי דרישות "מפרט כללי לביצוע מדידות" שמצ"ב למפרט כנספח מס' 6.

ב. תכנית מדידה יבדק ע"י המפקח ולאחר אישורו יעבור למתכנן הפרויקט.

ג. המתכנן יעדכן תכניות בקנה מידה תואם את תכניות החוזה, על רקע אשר יוכן על ידי מודד מוסמך.

ד. המתכנן יגיש למזמין סט תכניות בדיעבד לבדיקה ולאחר אישורו יגיש 3 סטים של תכניות בתוכנת "AUTOCAD" החל מגרסת 2010 (בנייר) וסט בדיסק CD.

מכרז / חוזה 21-088

חלק 5 - תוכניות ורשימת חומרים

- 5.1 העבודות יבוצעו בהתאם לתוכניות ולרשימת החומרים הרשומות בהמשך, ולפי תוכניות והוראות, אשר ימסרו לקבלן ע"י המפקח, לפי הצורך, במשך ביצוע העבודות.
- 5.2 עם השלמת העבודות, יכין הקבלן תוכניות בדיעבד לפי דרישות מפרט כללי לביצוע מדידות וימסור למתכנן, באמצעות המפקח אחד העתק של כל התוכניות.
- 5.3 רשימת תוכניות ורשימת חומרים:

מס"ד	שם התוכנית	מס' תוכנית	מהדורה	תאריך
.1	מיגון קו דלק בשדרות היובל. אחזקת קו דלק "6". תנוחה וחתכים. גיליון 1.	1-719-001-001	0	28.04.20
.2	מיגון קו דלק בשדרות היובל. אחזקת קו דלק "6". תנוחה וחתכים. גיליון 2.	1-719-001-002	0	28.04.20
.3	מיגון קו דלק בשדרות היובל. אחזקת קו דלק "6". תנוחה וחתכים. גיליון 3.	1-719-001-003	1	11.06.20
.4	מיגון קו דלק בשדרות היובל. אחזקת קו דלק "6". פרטים שרוולים חתכים 56...61.	1-719-001-004	P0	17.07.18
.5	מיגון קו דלק בשדרות היובל. אחזקת קו דלק "6". פרטים שרוולים חתכים 14...18.	1-719-001-005	P0	17.07.18
.6	מיגון קו דלק בשדרות היובל. אחזקת קו דלק "6". פרטים שרוולים חתכים 40...43.	1-719-001-006	P0	17.07.18
.7	מיגון קו דלק בשדרות היובל. אחזקת קו דלק "6". הגנה קתודית.	1-719-001-052	0	25.06.20
.8	מיגון קו דלק בשדרות היובל. אחזקת קו דלק "6". הגנה קתודית.	1-719-001-053	0	25.06.20
.9	פלטה בטון ללא זיון מתכתי	1-033-116-320	0	12.11.17
.10				
.11				

מכרז/ חוזה 21-088

חלק 6 – כתבי כמויות

6.00 כלי

- 6.01 בכתב הכמויות פורטו רק ראשי הסעיפים של העבודות שעל הקבלן לבצע. הקבלן יבצע את כל העבודות בהתאם למפורט במסמכי החוזה.
- 6.02 המחירים הנקובים בסעיפי כתבי הכמויות יחשבו בתמורה מלאה לביצוע כל העבודות המפורטות בסעיפים אלה, בהתאם לתוכניות ולדרישות המפרט, לרבות:
- א. אספקת כל החומרים והציוד (ובכלל זה חומרי עזר הנכללים בעבודה ושאינם נכללים בה) והפחת שלהם, למעט אלו שנאמר עליהם במפורש כי יסופקו על ידי המזמין.
 - ב. כל עבודה הדרושה לצורך ביצוע בהתאם לתנאי החוזה, לרבות עבודות הלוואי והעזר הנזכרות במפרט והמשתמעות ממנו, אם עבודות אלו אינן נמדדות בסעיפים נפרדים.
 - ג. השימוש בציוד מכני, כלים, הרכבתם ופירוקם.
 - ד. מדידות וכלי מדידה.
 - ה. הובלת כל החומרים, כלי העבודה וכו' אל מקום העבודה, ובכלל זה העמסתם ופריקתם, וכן הובלת עובדים לאתר וממנו.
 - ו. אחסנת חומרים, כלים, מכונות וכו' ושמירתם, וכן שמירת העבודות שבוצעו.
 - ז. המסים הסוציאליים, הוצאות ביטוח וכו'.
 - ח. הוצאותיו הכלליות של הקבלן (הן הישירות והן העקיפות) ובכלל זה הוצאותיו המוקדמות והמקריות.
 - ט. הוצאות אחרות מאיזה סוג שהוא אשר תנאי החוזה מחייבים אותם.
 - י. ניהול העבודה
- 6.03 עבודות ימדדו נטו בהתאם לפרטי התוכניות כשהן גמורות ו/או קבועות במקומן, ללא כל תוספת עבור פחת וכו'.
- 6.04 ישולמו רק עבודות עבורן ישנם סעיפים מוגדרים בכתבי הכמויות, ואילו יתר העבודות, ההוצאות וההתחייבויות של הקבלן יחשבו ככלולות במחירי היחידה הנקובים בכתבי הכמויות.
- 6.05 המחירים נקובים בשקלים חדשים.
- 6.06 הכמויות המפורטות בכתבי הכמויות הן משוערות בלבד ועשויות להשתנות. התמורה שתשולם לקבלן תיקבע על בסיס מכפלת מחירי היחידה בכמויות שבוצעו למעשה, ושאושרו על ידי המהנדס. במחירי היחידה שבכתבי הכמויות לא יחולו שינויים באם הכמויות במציאות תהיינה גדולות או קטנות מהכמויות הרשומות בכתבי

הכמויות. במידה ותידרשנה עבודות נוספות או אספקת פריטים שאינם כלולים- במכרז והקשורים לפרויקט, על הקבלן לבצעם והתשלום עבורם יהיה לפי ניתוח מחירים, או לפי אישור המפקח.

6.07 רכש החומרים הינו סעיף מסגרת קבוע המהווה היקף לרכישות מאושרות ע"י הקבלן

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

מכרז/חוזה מס' 21-000

נספח מס' 4

הנחיות היצרן

התקנה וריתוך מחברי

PLIDCO

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

מכרז/חוזה מס' 21-000

נספח מס' 5

" CLAMP + RINGS PLIDCO " מחברי" הרואות התקנה

**שתיות נפט ואנרגיה בע"מ
קו מוצרי דלק בע"מ**

מכרז/חוזה מס' 21-000

נספח מס' 6

מפרט כללי לביצוע מדידות

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

מכרז/חוזה מס' 21-000

נספח מס' 7

מפרטים טכניים להגנה קתודית

ברן ישראל בע"מ

**עבודות אחזקה על קו דלק 6
בשדרות היובל בראשון לציון**

**סידורי מערכת הגנה קתודית,
הגנה קתודית על שרוולי חרום**

**מפרט טכני, מפרטי רכישת חומרים
וכתבי כמויות**

מהדורה: 2
תאריך: 24.6.2020
סימוכין: 200620-1
ערך: איגור קנטור

עמוד 1 מתוך 13

16 Israel Galili St.
Holon
Israel, 58396

טלפון: 972-(0)77-3516207
פקס: 972-(153)77-3514577
נייד: 054-4430133
E-mail: nikacp@bezeqint.net

רח' ישראל גלילי 16,
חולון, 58396

- 1. כללי.**
מפרט הנ"ל מתייחס להתקנת פריטים חדשים של מערכת הגנה קתודית, הגנה קתודית על שרולוי חרום ושילוב של פריטים הנ"ל בתוך פריטי מערכת הקיימת. העבודות תתבצענה לפי המפרט הטכני הנ"ל, תוכניות וכתב כמויות בכפוף לנהלים של חברת תש"ן ודרישות נציגיהם.
- 2. סידורי הגנה זמנית על קו "6 מתוכנן בשלב הטמנתו:**
- 2.1.1 קו "6 המתוכנן יוטמן במקביל לקו "6 קיים מוגן קתודית. לכן צנרת של הקו המתוכנן חייב להיות מוגן קתודית מיד לאחר כיסוי.
2.1.2 חלופה המועדפת להגנה קתודית על הקו המתוכנן – חיבורו דרך נקודות מדידה חדשות/קיימות למערכת הגנה קתודית של תש"ן באמצעות גישור בין כבלים המחוברים לצינור "6 חדש לצינור "6 קיים.
2.1.3 חלופה נוספת 1 - במידה בהטמנת הקו וכיסוי יבוצע לפני התקנת כבלי הגנה קתודית - לבצע גישור זמני בין הקווים באופן על קרקעי. קבלן אחראי על ניתוק גישור הנ"ל לאחר גישור כבלי הגנה קתודית בתוך נקודת מדידה.
2.1.4 חלופה נוספת 2 - התקנת הגנה קתודית זמנית בעזרת אנודות מגנזיום.
- 3. בדיקת DCVG.**
- 3.1 לאחר כיסוי ראשוני של הצינור על הקבלן לבצע בדיקת DCVG לצורך בדיקת תקינות העטיפה החיצונית.
3.2 בסיום הבדיקה על הקבלן להעביר דוח תוצאות הבדיקה להחלטת המזמין על צורך וכמות לביצוע תיקון העטיפה.
3.3 לאחר ביצוע תיקוני העטיפה על הקבלן לבצע בדיקה DCVG חוזרת באזורי התיקון.
3.4 כל העבודות המפורטות בסעיף הנ"ל תבוצענה על חשבונו בלעדי של הקבלן בפיקוח צמוד של נציג מטעם המזמין (כולל תשלום עבור פיקוח מטעם המזמין).
3.5 הקבלן יגיש לאישור המזמין קבלני משנה לביצוע בדיקת DCVG.
3.6 לאחר חיבור קו המתוכנן לקו הקיים והשלמת עטיפה חיצונית, על הקבלן לבצע בדיקת Holiday Detector וכיסוי ראשוני בנוכחות נציג המזמין לרבות הנפקת דוח תוצאות בדיקות וביצוע תיקונים במידת הצורך עבור כל חיבור בנפרד.
- 4. סמכות ביצוע, התמחות עובדי הקבלן.**
עבודה הנ"ל דורשת ידע וניסיון בעבודות הגנה קתודית. קבלן הגנה קתודית צריך לקבל אישור לעבודות הגנה קתודית על ידי המזמין. הקבלן חייב להיות מצויד בציוד המתאים לביצוע העבודה בשלמות ובמכשירי מדידה וציוד המקובלים לביצוע מדידות הגנה קתודית.
- 5. תקנים, מפרטים.**
כל חלקי המערכת שעבורם קיים תקן ישראלי, יסופקו ויבוצעו בהתאם לתקן. ההתקנות הבאות מחייבות את הקבלן בעבודתו ותחשבה כחלק בלתי נפרד ממפרט זה:
- חוק חשמל 1954, על כל עדכוניו ותוספותיו;
- תקנות והוראות חברת החשמל לישראל.
- תקנות (NACE) National Association of Corrosion Engineer, בין היתר
• SP0200-2014 Steel-Cased Pipeline Practices (21091-SG)
• SP0169-2013 formerly RP0169 Control of External Corrosion on Underground or Submerged Metallic Piping Systems (21001-SG)
- הוראות כלליות לביצוע עבודות להרכבה חשמלית ע"י קבלנים ישראלים בהתאם לחוק החשמל במתקנים בודדים.
- תקנות הבטיחות המקובלות בחברת תש"ן.
- המפרט הבין-משרדי של משרדי הממשלה.
- 6. הכרת האתר, אחריות למתקנים קיימים.**
הקבלן מצהיר כי סייר באתר ולמד את הטופוגרפיה, את תנאי הקרקע, את דרכי הגישה ואת הנהלים. הקבלן מצהיר כי הוא מודע לכך שהעבודה תבוצע בתחום רצועת קווי דלק, כביש נת"י, רצועת קו קצא"א, על כל המשמעותיות הבטיחותיות הנובעות מכך. הקבלן יישא באחריות מלאה ובלעדית לכל הנוקים העלולים להיגרם למבנים ולמתקנים קיימים תוך

כדי עבודתו. כל הנזקים שייגרמו, במידה וייגרמו, הן הישירים והן העקיפים, יתוקנו על ידו ועל חשבונו, לשביעות רצונו של המזמין.

על הקבלן להודיע מראש למפקח על סידורי עבודתו באתר.

7. בטיחות.

כאמור לעיל העבודה תתבצע ברצועת קווי דלק תש"ן ובתוך שטח עיריית ראשון לציון. מילוי הוראות מפרט זה לא פותר את הקבלן מבחינת החוק מאחריותו לביצוע עבודה בצורה בטיחותית והוא יהיה הנושא הבלעדי באחריות מלאה לבטיחות העובדים והשוהים באתר. בזמן העבודה יהיו אצל הקבלן אמצעי עזרה ראשונה מתאימים. על הקבלן לדאוג שאנשי הצוות יהיו בקיאים בשימוש נכון באמצעים אלה. כמו כן בכל זמן העבודה יהיה רכב תקין לצורך פינוי בעת הצורך.

8. אחריות הקבלן.

הקבלן אחראי בלעדי לכל הפריטים של מערכת ההגנה הקתודית שבוצעו על ידו במסגרת הפרויקט הנ"ל לתקופה של 24 חודשים מיום אישורם של הפריטים ע"י המפקח. במידה ובתקופה הנ"ל יתגלו פגמים בפריטים, על הקבלן לתקן או להחליף אותם עפ"י החלטת המזמין ולתאם איתו את העיתוי האידיאלי בו יוחלף הפריט. אין באחריות הקבלן כל נזק שיגרם לפריטי מערכת ההגנה קתודית שלא באשמתו כגון פגיעה בכבלים הקרקעיים באמצעות חפירה ע"י גורמים אחרים, שריפה, חבלה או כל נזק אחר שעלול להיגרם כתוצאה מכוח עליון.

9. חפירות.

לצורך ביצוע העבודה, קבלן הגנה קתודית ישתמש בחפירות מוכנות להנחת קווים ושרוולים במידה ויהיה צורך בביצוע חפירות נוספות על הקבלן לסכם כמות ותוואי החפירות עם המפקח. עבור חפירות נוספות הנ"ל הקבלן יקבל תמורה לפי סעיפים בכתב הכמויות לקבלן הגנה קתודית. בתום ההתקנות יחדק הקבלן את הקרקע בהתאם לדרישות המפקח.

מחיר החפירה:

- מחיר חפירה עבור התקנת חלוקת זרם יהיה כלול בתוך מחיר של סעיף "אספקה והתקנה של נקודת חלוקת זרם ..."
 - מחיר חפירה עבור התקנת אנודות יהיה כלול בתוך מחיר של סעיף "אספקה והתקנה של אנודה אבץ ..."
 - מחיר חפירה עבור התקנת תאי יחוס יהיה כלול בתוך מחיר של סעיף "אספקה והתקנה תא יחוס ..."
 - מחיר חפירה עבור התקנת קופון יהיה כלול בתוך מחיר של סעיף "אספקה והתקנה קופון ..."
- חפירה כוללת בין היתר אספקת והנחת סרט סימון, הידוק והחזרת השטח לקדמותו לפי שביעות רצונו של המפקח.

10. נקודת חלוקת זרם.

10.1 אספקת נקודת חלוקת זרם.

נקודת המדידה וחלוקת הזרם כוללת:

- תיבה מפוליאסטר משוריין בעובי 4 מ"מ צבוע לפי מפרט של טמבור או ש"ע (עפ"י החלטת נציג תש"ן) במידות של 200*300*400 מ"מ עם דלת וידית נעילה. בתוך התיבה יותקן לוח פרטינקס בעובי 5 מ"מ עם ברגים/פסי צבירה מפלזו לחיבור כבלים עפ"י התרשים החשמליים בתוכניות. חיבור הכבלים בתוך הנקודה – בעזרת נעל כבל. סימון הכבלים, שילוט פנימי וחיצוני, יבוצעו בהתאם לדרישות תש"ן. יש להתקין שלטים מסוג פלסטי על כל כבל בתיבה.

- עמוד מגלוון בגליון חס בקוטר 4"

10.2 אספקת נקודת מדידה טיפוס צינור.

נקודת מדידה טיפוס צינור תיוצר ותסופק לפי תוכנית סטנדרטית של חברת תש"ן. נקודת מדידה תיוצר מפלדה רגילה (לא מגולוונת) ולאחר ביצוע כל עבודות מסגרות תעבור גליון חס.

10.3 התקנה.

- מיקום מדויק להתקנת – עפ"י החלטת המפקח בשטח.
- התקנת נקודת מדידה עפ"י תכנית סטנדרטים ונהלים של חברת תש"ן. על הקבלן לקבל את מספרי נקודות המדידה ולהתקין שלטים לנקודות המדידה עפ"י דרישת תש"ן.
- להתקין 2 שלטים זהים על דלת של תיבת נקודה (שלט אחד בצד חיצוני ושלט שני בצד פנימי של דלת). שלט רקע שחור עם כיתוב לבן במידת 70*100 ס"מ לפחות עמיד ב-UV. שלט תותקן בעזרת הדבקה ע"י דבק אפוקסי על כל שטח הצמדה לתיבה וחיזוק בעזרת 4 ניטים מאלומיניום. יש להתקין שלטים אחד מול שני משני צדדי הדלת כדי להשתמש ב-4 חיבורי

ניטים לחיזוק 2 שלטים. כתוב על כל שלט: " לפני ביצוע בדיקות הגנה קתודית על קווי תש"ן, יש לנתק בתוך תיבה כבלי שדות אנודות אבץ מכבלי השרוולים "

11. אנודות אבץ.

- 11.1 סוג אנודה.**
הקבלן יספק אנודות אבץ לפי מפרט רכישה 702. משקל אנודה אבץ ללא חומר מילוי – 60 ליברות, כולל חומר מילוי 120 ליברות (נספח 1).
- 11.2 בדיקת אנודות.**
על הקבלן לקבל אישור בכתב מהמתכנן מראש לגבי יצרן אנודה אבץ.
הקבלן ימציא את המסמכים הבאים:
- תעודות יצרן של טיב האנודות כולל הרכבתן הכימי.
 - בדיקת מעבדה של היצרן לגבי קיבולת האלקטרו-כימית של האנודה באמפר שעות/ ק"ג.
- 11.3 התקנת אנודות.**
- אנודות אבץ תותקנה בתוך תעלה באופן אופקי, לפי פרטים בתוכנית. יש להוריד את האנודות בזהירות ללא עומס כלשהו על כבל האנודה. לפני הורדת האנודות למקומן המתוכנן יש להשרותן במים כשעתיים, כדי להרטיב את חומר המילוי של האנודה. יש לכסות את האנודה תוך כדי הרטבה, בשכבה בעובי כ – 0.5 מ' מעל האנודה
 - התקנת אנודות תבוצע בפיקוח צמוד של נציג הגנה קתודית מטעם חברת תש"ן.
 - כיסוי אנודות יבוצע באדמה מקומית עם מוליכות גבוהה יותר וללא אבנים.
 - על הקבלן לבצע צילום דיגיטאלי בזמן התקנת וכיסוי אנודות ולהעביר את הצילומים למפקח ולמתכנן.
- על הקבלן לבצע בדיקת פוטנציאל של כל אנודה לאחר התקנה וכיסוי ולפני חיבור כבל אנודה לכבל מאסף. בדיקה תבוצע ע"י קבלן הגנה קתודית בעזרת מכשיר LC-4 מתוצרת MCMiller כלפי תא יחוס $Cu/CuSO_4$. על הקבלן לרשום תוצאות המדידות בטופס המופיע בנספח 6 או ש"ע מאושר ע"י המזמין.
- מדידה לתשלום -** חישוב לתשלום עבור התקנת אנודה אחת יכלול חפירה, אספקה, הובלה לאתר, פריקה, הכנת אנודה, התקנתה, הנחת כבל אנודה כולל חפירה להנחת כבל, הארכה של הכבל (במידת הצורך), כבל מאסף של שדה אנודות, אספקה והתקנת מופות חיבור בין כבל מאסף לכבלי אנודות, יתר עבודות הנדרשות להשלמת התקנת האנודה.

12. תא יחוס קבוע.

- 12.1 סוג תא ייחוס.**
תא יחוס קבוע יהיה מסוג " Stelth -7 " מודל SRE-022-CIY כולל קופון עם שטח חשוף $1cm^2$ מתוצרת חברת "Borin" או ש"ע באישור המתכנן (נספח 2).
- 12.2 אופן ההתקנה.**
- 12.2.1 הכנה ובדיקה של תא יחוס לפני ההתקנה ואופן התקנתו – לפי הוראות היצרן.
 - 12.2.2 מיקום ההתקנה – בין קו דלק פעיל וקו דלק חרום במרחק 40 – 30 ס"מ מדופן הצינור של קו פעיל.
 - 12.2.3 יש לשמור על שלמות הכבל של תא הייחוס, להשאיר כבל באדמה ללא מתיחה. בכניסה אל תוך הרגל של עמוד המדידה יש להגן על הכבל בעזרת שרוול מגן מפוליאיתילן.
 - 12.2.4 יש להרטיב את האדמה מסביב לתא הייחוס. לאחר התקנתו, יש לבדוק את תקינות תא הייחוס קבוע בעזרת מדידת הפרש פוטנציאלים כלפי תא ייחוס נייד מכויל. תא יחוס קבוע תקין כאשר הפרש בין תאי יחוס לא יעלה מעל $20mV$.
 - 12.2.5 על הקבלן להעביר תוצאות מדידות הפרשי פוטנציאלים למתכנן ומפקח.

13. כבלים.

- 13.1 סוג כבלים.**
הכבל יהיה מסוג N2XY.
חתך הכבלים יהיה לפי תוכנית הגנה קתודית.
- 13.2 התקנת כבלים.**
הכבלים יותקנו בחפירה קיימת להנחת שרוולים וקו הדלק. יש להתקין כבל בריפוד חול בעובי 10 ס"מ מסביב לכבל. יש להניח את הכבל ללא מתיחה, להשאיר רזרבה באורך כמטר אחד באזור כניסת הכבל אל תוך נקודות המדידה.

- 13.3 חיבור בין הכבלים.
יש לבצע את החיבור בין הכבלים בעזרת שרוול לחיצה תקן DIN, בידוד אזור החיבור בעזרת שרוול מתכווץ מתוצרת "Raychem" להתקנה תת קרקעית.
14. חיבור כבל לצינור דלק.
- 14.1 אופן ביצוע חיבור.
חיבור כבל לקו יבוצע באמצעות Pin Brazing.
החיבור יבוצע ע"י עובד קבלן הגנה קתודית בעל אסמכתה בתוקף מטעם יצרן מכשיר לביצוע Pin Brazing. הקבלן יבצע את הריתוך כדלקמן:
- ניקוי אזור הריתוך מהעטיפה החיצונית של הצינור עד למתכת לבנה.
 - בדיקת עובי דופן צינור הדלק (רק אם ריתוך יבוצע על צינור דלק פעיל).
 - וזאת רק לאחר אישור של המפקח על תקינות עובי דופן, הקבלן רשאי להמשיך בביצוע העבודה.
 - ריתוך Pin Brazing לפי הוראות היצרן.
 - ניקוי אזור לאחר הריתוך מנתזי הריתוך ושאר לכלוך.
 - השלמת העטיפה באזור חיבור כבל לצינור בעזרת "Handy Cup IP Extra" תוצרת Royston.
- אין לבצע כיסוי חיבורים תת קרקעיים ללא פיקוח צמוד מטעם המזמין.
- 14.2 בדיקות תקינות ביצוע חיבור ובידוד אזור החיבור.
- בדיקת התנגדות בין צינור לכבל. בדיקה תבוצע לאחר ניקוי אזור חיבור ולפני השלמת העטיפה. יבצע את הבדיקה - קבלן הגנה קתודית בעזרת מכשיר מסוג Fluke או ש"ע בעל כיוול בתוקף. התנגדות מרבית לא תעלה מעל 0.01 אהום (ללא חישוב התנגדות של כבלי המכשיר).
 - בדיקת תקינות ביצוע השלמת העטיפה. בדיקה תבוצע ע"י קבלן הגנה קתודית או קבלן צנרת בעזרת מכשיר "Holiday Detector" עם מתח 15 kV. בדיקה תבוצע באזור השלמת העטיפה כולל אזור עטיפה מקורית של צינור דלק בעלת רוחב 30 ס"מ מקצה השלמת העטיפה.
 - על הקבלן להגיש דוח למפקח ומתכנן עם תוצאות בדיקות/מדידות לפני כיסוי. כיסוי יבוצע רק לאחר קבלת אישור בכתב מהמפקח על תקינות ביצוע חיבורי כבלים והשלמת העטיפה.
15. ביצוע מדידות חשמליות.
- 15.1 במהלך ולאחר סיום ביצוע העבודה, תבוצענה מדידות ובדיקות של פריטי מערכת הגנה קתודית. חלק מהבדיקות תבוצענה ע"י קבלן הגנה קתודית, חלקן – ע"י מתכנן.
- 15.2 להלן רשימת בדיקות לביצוע ע"י קבלן הגנה קתודית:
- בדיקת התנגדות באזור חיבור בין כבל לצינור, בדיקת איכות בידוד באזור החיבור (טופס בנספח 3).
 - בדיקות חוסר מגע בין שרוול לצינור לפי תקן NACE (טופס בנספח 4) SP0200-2014 Steel-Cased Pipeline Practices (21091-SG)
 - בדיקות התקינות פוטנציאל של אנודות לאחר התקנתן כולל תקינות חיבור כבל אנודה לכבל מאסף (טופס בנספח 5).
- 15.3 בדיקות זרמים ופוטנציאלים לאחר חיבור כבלים לנקודות חלוקת זרם (שיעור הזרמים בין צינור לקופון/אנודות לצינור, פוטנציאלים של צינורות/שרוולים/מבנים שכנים). את תוצאות המדידות יש להגיש למפקח ומתכנן.
16. דיווח.
על הקבלן לנהל באתר רישום על פעולותיו כל יום ביומנים סטנדרטיים וכנהוג בחברת תש"ן.
17. תוכניות עדות.
- 17.1 על הקבלן להכין תוכניות בתוכנת 2013 AUTOCAD או גרסה עדכנית יותר.
- 17.2 יש לבסס תוכניות עדות על תוכניות למכרז כולל סימון נ.צ. של נקודות חלוקה, קצוות של חפירות, מיקום התקנת נקודות חלוקת זרם, קווי שבירה של חפירות, מיקום ביצוע חיבורי כבלים לצינורות/שרוולים.

17.3 התוכניות יוגשו למפקח בפורמט דיגיטאלי של קבצי DWG ובפורמט מודפס בשלושה עותקים ובחתימת הקבלן.

18. עבודות הדורשות פיקוח צמוד ע"י מתכנן.

18.1 סיור באתר עם קבלן מבצע הגנה קתודית וקבלן ראשי לצורך מתן הנחיות לביצוע עבודה.

18.2 התקנת אנודות אבץ כולל חיבור לכבל מאסף.

18.3 התקנת תא ייחוס קבועים וקופונים.

18.4 בדיקת חוסר מגע בין שרולים לצינורות.

18.5 בדיקת קבלה של מערכת הגנה קתודית לאחר סיום העבודה כולל הגשת דוח.

על הקבלן להתייחס למפרט זה כהנחיה כללית לביצוע העבודה ואילו ביישום העבודה עד לשלמותה ותקינותה המלאה עליו להיעזר גם בכלל התוכניות, ההסברים והפירוטים הניתנים להשגה אצל המזמין בין אם צורפו או לא צורפו למפרט זה. בשום אופן ומקרה לא יוכל הקבלן לטעון כי לא ביצע חלק כלשהו מהעבודה מפני שדבר זה לא פורט די במפרט הנוכחי.

נספח 1

מפרט רכישה מס' 702

Data Sheet	No. :	702																						
Project:	PEI – Rishon le Zion																							
Type of Equipment:	<u>Zinc Anode</u>																							
Drawing No.:																								
<p>1. <u>Scope:</u> This specification pertains to the production and delivery by a confirmed supplier of soil zinc anodes (thereafter referred to as “anodes”) for cathodic protection.</p> <p>2. <u>Relevant standards:</u> The anodes shall be produced according to the NACE recommendations based on tests and measurements. The soil zinc anodes shall be conforms to the composition of to ASTM B-418-01 Type II .</p> <p>3. <u>Alloy compositions</u></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin: 10px 0;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;">Element</th> <th style="width: 40%;">%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Al</td> <td>0.005% max.</td> </tr> <tr> <td>Cu</td> <td>0.002% max</td> </tr> <tr> <td>Pb</td> <td>0.003% max.</td> </tr> <tr> <td>Cd</td> <td>0.003% max.</td> </tr> <tr> <td>Fe</td> <td>0.0014% max.</td> </tr> <tr> <td>Zn</td> <td>Remainder</td> </tr> </tbody> </table> <p>4. <u>Electrochemical properties</u></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin: 10px 0;"> <tbody> <tr> <td style="width: 60%;">Amps*Hrs/Lb,</td> <td style="width: 40%;">330 min.</td> </tr> <tr> <td>Efficiency</td> <td>90 %</td> </tr> <tr> <td>Open Circuit Potential (Ag/AgCl)</td> <td>-1.10 V min.</td> </tr> <tr> <td>Closed Circuit Potential (Ag/AgCl)</td> <td>-1.05 V min.</td> </tr> </tbody> </table> <p>5. <u>Description</u> Length: 1524 mm, height: 51 mm, width: 51 mm, steel core is galvanized Weight: 60 Lbs , weight including backfill: 96 Lbs. Connected wire: #8 AWG Copper lead Wire HMWPE, length of cable : 30 ft.</p> <p>6. <u>Backfill composition:</u> 75% Hydrated Gypsum 20% Bentonite 5% Sodium Sulfate</p> <p>7. <u>Submittal of offer and prices:</u> The offer shall contain the following data:</p> <ul style="list-style-type: none"> • The anode model (type) and its definition by the supplier • Dimensions and weights • Current output • Stability and effective life-time • Time of delivery 			Element	%	Al	0.005% max.	Cu	0.002% max	Pb	0.003% max.	Cd	0.003% max.	Fe	0.0014% max.	Zn	Remainder	Amps*Hrs/Lb,	330 min.	Efficiency	90 %	Open Circuit Potential (Ag/AgCl)	-1.10 V min.	Closed Circuit Potential (Ag/AgCl)	-1.05 V min.
Element	%																							
Al	0.005% max.																							
Cu	0.002% max																							
Pb	0.003% max.																							
Cd	0.003% max.																							
Fe	0.0014% max.																							
Zn	Remainder																							
Amps*Hrs/Lb,	330 min.																							
Efficiency	90 %																							
Open Circuit Potential (Ag/AgCl)	-1.10 V min.																							
Closed Circuit Potential (Ag/AgCl)	-1.05 V min.																							

נספח 2**Materials specification 603
Underground Reference Electrodes**

Description of Item:	Reference Electrode for Underground, Model – "STELTH 7 "
Material:	Ceramic with Moisture Retention Membrane.
Size	6 cm Diameter x 25.5 cm long
Certified Potential Range	+/- 5mV
Temperature Range	-0 C to 80 C
Life Time	Minimum 30 years' service life
Wire type:	#14 RHH-RHW 3-Tray Cable
Wire length:	70 ft
Manufacturers Catalogue No.	SRE-022-CIY
Quantity	2 unites
Manufacturer:	BORIN Manufacturing, Inc. 5741 Buckingham Parkway, unit B, Culver City, CA 90230 Telephone: +1 310-822-1000 Facsimile: +1 310-338-3434 Email: borin@borin.com Web site: www.borin.com

נספח 3**טופס בדיקות חיבור כבלים לצינור/שרוול כולל בידוד אזור החיבור**

		שם הפרויקט:	
		מס' סידורי של הדוח:	
		תאריך יצירת הדוח:	
		שם קבלן ראשי:	
		שם הבדיקה:	
מדידת התנגדות באזור חיבור בין כבל לצינור/שרוול			
1		ביצוע מדידות לאחר חיבור כבל לצינור/שרוול ולפני בידוד אזור החיבור	
2		ביצוע מדידות ע"י קבלן הגנה קתודית בביקוח אחראי הגנה קתודית של המזמין או נציג מטעמו	
		תאריך ביצוע בדיקות:	
		שם הבדוק בשטח:	
		תאריך כיוול המכשיר:	
מכשירי מדידה:			
תוצאות המדידות (התנגדות חשמלית ב- Ω)			
קצה מערבי של השרוולים			
חיבור כבל למבנה		6" תש"ן	
שרוול ל-6"		6" חרום תש"ן	
חרום תש"ן		שרוול ל-6"	
זרם		זרם	
מדידה		מדידה	
התנגדות		התנגדות	
קצה מזרחי של השרוולים			
חיבור כבל למבנה		6" תש"ן	
שרוול ל-6"		6" חרום תש"ן	
חרום תש"ן		שרוול ל-6"	
זרם		זרם	
מדידה		מדידה	
התנגדות		התנגדות	
תוצאה תקינה (ללא חישוב התנגדות כבלי מכשיר):		פחות מ- 0.01Ω	
חתימת הבדוק:		שם המפקח:	
חתימת המפקח:		חתימת המפקח:	
בדיקת ביצוע השלמת העטיפה באזור חיבור כבל לצינור/שרוול			
1		ביצוע מדידות לאחר יישום " Handy Cup IP Extra " על אזור החיבור	
2		ביצוע מדידות ע"י קבלן צנרת או הגנה קתודית בביקוח אחראי הגנה קתודית של המזמין או נציג מטעמו	
		תאריך ביצוע בדיקות:	
		שם הבדוק בשטח:	
		תאריך כיוול המכשיר:	
		Holiday detector	
		סוג המכשיר ושם היצרן:	
תוצאות המדידות (תקין / לא תקין)			
בדיקה בקצה כל שרוול			
חיבור כבל למבנה		6" תש"ן	
שרוול ל-6"		6" חרום תש"ן	
חרום תש"ן		שרוול ל-6"	
זרם		זרם	
מדידה		מדידה	
התנגדות		התנגדות	
תקין/לא תקין		תקין/לא תקין	
חתימת הבדוק:		שם המפקח:	
חתימת המפקח:		חתימת המפקח:	

נספח 4**טופס בדיקת חוסר מגע בין שרוול/צינור**

		שם הפרויקט :	
		מס' סידורי של הדוח :	
תאריך יצירת הדוח :		תאריך ביצוע בדיקות :	
שם קבלן ראשי :			
בדיקת חוסר מגע בין שרוול/צינור לפני כיסוי			שם הבדיקה :
1	ביצוע מדידות לפני סגירת קצוות בין שרוול לצינור ולאחר יציאת כבלים של סרטי אבץ מהשרוולים		הוראות :
2	ביצוע מדידות ע"י הגנה קתודית בפיקוח אחראי הגנה קתודית של המזמין או נציג מטעמו לצורך מגע יציב לצינור פעיל, על הקבלן להשתמש בכבל המרוחק לצינור (אם כבר קיים) או להכין שטח (להוריד עטיפה חיצונית) על אזור דופן הצינור המיועד לריתוך כבל הגנה קתודית		
3			
שם הבדוק בשטח :		תאריך ביצוע בדיקות :	
תאריך כיוול המכשיר :		מכשירי מדידה :	
NACE SP0169-2013, NACE SP0200-2014		תקני הבדיקה :	
תוצאות המדידות (התנגדות חשמלית ב-MΩ)			
קצה מערבי של השרוולים			
מדידה בין המבנים		6" תש"ן - שרוול	
התנגדות			
קצה מזרחי של השרוולים			
מדידה בין המבנים		6" תש"ן - שרוול	
התנגדות			
מעל 1 MΩ		תוצאה תקינה :	
לצורך בדיקת חוסר מגע מספיק בדיקה בקצה אחד של השרוולים, אך על הקבלן לבצע בדיקות בשני קצוות כפי שמפורט בטופס			הערה :
חתימת המפקח :		שם המפקח :	

נספח 5

טופס בדיקות התקנת אנודות אבץ כולל חיבור לכבל מאסף

											שם הפרויקט:
											מס' סידורי של הדוח:
											שם קבלן ראשי:
											שם קבלן הגנה קתודית:
											שם הבדיקה:
מדידת פוטנציאל של אנודה במעגל פתוח לאחר התקנתה											
התחלת ביצוע מדידות - שעתיים לפחות לאחר סיום כיוון אנודות											1
ביצוע מדידות ע"י קבלן הגנה קתודית בביקוח אחראי הגנה קתודית של המזמין או נציג מטעמו											2
שם הבודק בשטח:											תאריך ביצוע בדיקות:
תאריך כיוול המכשיר:											MCMiller LC-4 או ש"ע
תאריך כיוול/רכישה:											Cu/CuSO ₄ יצרן:
NACE SP0169-2013, NACE TM0497-2012											תקני הבדיקה:
תוצאות המדידות (פוטנציאל ב-mV, מספר אנודה - ספירה מקצה דרומי של שדה אנודות)											
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	אנודה	
										פוטנציאל	
20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	אנודה	
										פוטנציאל	
	29	28	27	26	25	24	23	22	21	אנודה	
										פוטנציאל	
שלי יתר מ-1,100mV											תוצאה תקינה:
חתימת המפקח:											שם המפקח:
חתימת הבודק:											חתימת הבודק:
מדידת התנגדות בין כבל אנודה לכבל מאסף											שם הבדיקה:
ביצוע מדידות ע"י קבלן הגנה קתודית בביקוח אחראי הגנה קתודית של המזמין או נציג מטעמו											1
שם הבודק בשטח:											תאריך ביצוע בדיקות:
תאריך כיוול המכשיר:											Fluke 177 או ש"ע
תוצאות המדידות (התנגדות חשמלית ב-Ω, מספר אנודה - ספירה מקצה דרומי של שדה אנודות)											
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	אנודה	
										התנגדות	
20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	אנודה	
										התנגדות	
	29	28	27	26	25	24	23	22	21	אנודה	
										התנגדות	
פחות מ-0.01 Ω											תוצאה תקינה (ללא חישוב התנגדות כבלי מכשיר):
חתימת המפקח:											שם המפקח:
חתימת הבודק:											חתימת הבודק:

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

מכרז/חוזה מס' 21-000

נספח מס' 8

הוראות נספח איכות סביבה 5-408

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

מכרז/חוזה מס' 21-000

נספח מס' 9

מפרט טכני לקידוח HDD

מפרט לביצוע קידוח H.D.D

1. כללי

- 1.1 הקידוח יתבצעו בהתאם לתוכניות, לפי המפרטים והסטנדרטים של חב' תש"ן.
- 1.2 הקבלן יעסיק על חשבונו יועץ קרקע- מהנדס ביסוס ומוודד מוסמך בשלב חפירת בור כניסה לקידוח ועד סיום ביצוע הקידוח לכל אורכו.
- 1.3 מכונת הקידוח (HDD) צריכה להיות מתאימה לאורך הקידוח והכוחות הנדרשים לביצוע הקידוח ומשיכת הצינור ע"פ הנחיות יועץ הקרקע של הקבלן.
- 1.4 מחיר הקידוח למ"א כולל שימוש במכונות (HDD) מסוגים שונים, מכשירי איכון מכל הסוגים בהתאם לתנאי סביבה , ביצוע מדידות וכו' .
- 1.5 מחיר הקידוח לא כולל חפירת בורות כניסה ויציא .
- 1.6 על הקבלן לקחת בחשבון שבורות כניסה ויציא של הקידוח נמצאים בקרבת קווי דלק קיימים וקווים/תשתיות אחרות. יש לתאם ביצוע העבודה עם כל בעלי הקווים הסמוכים.

2. עבודות מכינות לביצוע הקידוח

- 2.1 לפני תחילת העבודה יש לגלות את עומק כל התשתיות/ מכשולים לאורך הקידוח ובסביבתו. במידה ועומק התשתיות בפועל שונה מהעומק המשוער הרשום בתוכניות יש להודיע על כך למתכנן לקבלת עדכון.
- 2.2 לפני תחילת קידוח HDD, על הקבלן להיערך להזרקת בנטונייט (דיס צמנטי) על מנת להוריד את החיכוך של צינור/ צינור המגן עם הקרקע, ולמלא רווח בין הצינור לקרקע בהתאם להוראות מהנדס הביסוס. לצורך זה מומלץ תערובת מסוג DRILL – MIX (תוצרת גרמניה) או CEBO GROUT DRILL- (תוצרת הולנד) או ש"ע.

3. תהליך ביצוע הקידוח (מומלץ)

- 3.1 סימון ציר הקידוח ושטח בור כניסה כולל נקודות אבטחת מידות כל 10 מ' לפחות.
- 3.2 ביצוע קידוח (פיילוט) בשיטת HDD בקוטר קטן באמצעות מכונת קידוח מתאימה.
- 3.3 הגדלת קוטר קידוח בשיטת HDD עד הקוטר הנדרש .
- 3.4 השחלת צינורות בתוך קידוח.
- 3.5 החלטה על תהליך ביצוע ותכנון קידוח באחריות הקבלן .

3.6 הקבלן יבצע את העבודה ברציפות וללא הפסקות במהלך הקידוח/ השכלה, למעט הפסקות יזומות לצורך ביצוע מדידת ציר הקידוח, החלפת והוספת אמצעי עבודה .

4. הגדרת סטיות מותרות לקידוח אופקי

סטיות מותרות:

עד 50 ס"מ אופקי/אנכי ביחס לנקודה המתוכננת בסוף הקדיחה.
עד 8 ס"מ אופקי/ אנכי בכל נקודה לאורך הקידוח ביחס לציר הקידוח בפועל.

5. בקרה על הקידוח

- 5.1 הקבלן יגיש תיאור טכני מפורט של שיטות הקידוח המוצעת על ידו לצורך ביצוע העבודה.
- 5.2 התיאור יכלול התייחסות להתאמת ציוד הקדיחה לסוג הקרקע הקיימת ואת כל הפרטים הנדרשים להבהרה מלאה של שיטת הקידוח והציוד המוצע, כגון :
 - מפרטים טכניים של הציוד המשמש לקדיחה (סוג המכונה, כוח משיכה וכו').
 - מידות בור כניסה הנדרש.
 - מפרטים טכניים של החומרים בהם ישתמש וציוד לבקרת איכות ביצוע העבודה.
 - התארגנות באתר, שיטת פינוי החומר החפור, שיטות תימוך, ניקוז והגנה בפני הצטברות מים, שיטות מדידה והתוויה וכו'.
 - תכנית עבודה, לוח זמנים מפורט ופירוט כוח אדם בכל שלבי העבודה.
 - פירוט אמצעי הבטיחות שיינקטו על ידו.
 - ניסיון קודם קיים בביצוע עבודות דומות.
 - תוכנית לקידוח HDD כולל פרופיל (עקומה) קוטר הקידוח הראשוני, כמות וגדלים של טרום הרחבה.

התוכניות קידוח יוגשו לאישור המתכנן ומנהל הפרויקט/המפקח לפני הביצוע.

- 5.3 במידה והקבלן ייתקל בשינוי כלשהו בסוג הקרקע במהלך הקדיחה, יפסיק מיד את עבודתו, ידווח למפקח, יציע שינויים הנדרשים לדעתו להמשך בטוח של העבודה וימתין לקבלת אישור המפקח.
- 5.4 יש למדוד את מקום ראש הקידוח ולבצע בקרה על הגבהים במשך כל זמן הקידוח, כולל הוצאת ספירלות ומדידה של מיקום הצינור בקטע של חציית הכביש.

6. מדידות בזמן קדיחה

6.1 על הקבלן להשתמש באמצעי מדידה תקינים במהלך העבודה.

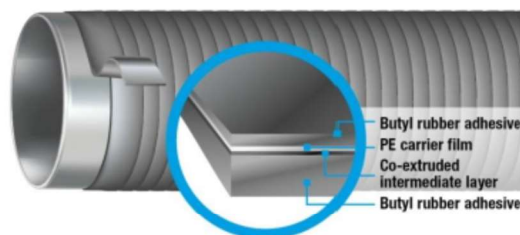
- 6.2 הקבלן יציג למפקח מצב מדידה (מקום הציר והעומק) כל 10 מטר ויקבל את אישורו להמשך עבודות הקדיחה.
- 6.3 בסוף העבודה יש לבצע מדידת הקידוח ע"י מודד מוסמך .
- 6.4 לפני ביצוע ההשחלה, על הקבלן לבצע בדיקה של הקידוח (מדידה כל 10 מטר) והצגת הנתונים ביחס לציר הקידוח בפועל.

7. דרישות לביצוע קידוח מכונן HDD






- 7.1 להגיש שרטוטים של אתר העבודה המציינים מיקומים וגודל השטחים של כל הציוד, בור כניסה ובור יציאה, בור בלימת נוזל קידוח.
- 7.2 לתאר את שיטת הביצוע הכוללת את קוטר הקידוח הראשוני, כמות וגדלים של טרום הרחבה, שימוש בגלגלונים, סלים, ומוטות צדדים כדי לתלות ולכוון את הצינור במהלך משיכה והתקנת הצינור. הצינור ימשך באופן רציף ללא הפסקות, יש להכין את הצינור לכל אורכו באתר לפני המשיכה.
- 7.3 באחריות הקבלן ועל חשבוננו להתחבר למקור מי שתייה על מנת לערבב את נוזל הקידוח ולדאוג על אספקת מים מתאימה באופן רציף.
- 7.4 על הקבלן לכלול שיטת מחזור נוזלי קידוח ופסולת .
- 7.5 בסיום הקידוח לדאוג על פינוי אתר וסילוק נוזלי קידוח ופסולת למקום מאושר ע"י הרשויות .
- 7.6 על הקידוח הראשוני להיות מורחב לאחור על מנת לאפשר השחלה חופשית של הצינור בתוך הקידוח. כלל אצבע מציין שרצוי לקבל קידוח בקוטר גדול לפחות פי 1.5 מקוטרו של הדופן החיצוני של הצינור המושחל.
- 7.7 על הצינור המושחל להיות אטום בקצהו הקידמי (לכיוון השחלה) וזאת כדי למנוע חדירת מים, נוזלי קידוח או כל חומר חיצוני במהלך משיכתו.
- 7.8 יש להשתמש בגלגלונים עבור הצינור, או כל התקן המגן עליו וזאת כדי למנוע נזקים לצינור ממגע עם שפות בור הקידוח במהלך משיכתו, כמו כן כדי למנוע נזקים הנובעים מגרירת הצינור על הקרקע, כדי להקטין את כוח המשיכה ולפיכך להקטין לחצים על הצינור במהלך משיכתו.

DENSOLEN®-N60

Product information



Special advantages:

-  For operating temperatures up to +50°C (+122°F).
-  Certified by DVGW in combination with DENSOLEN®-S20.
-  Genuine co-extruded three-layer tape with an especially thick inner butyl rubber coating.
-  Fuses in the overlapping area to form a hose-like wrap.
-  Compatible with factory coatings made from PE, PP, FBE, PU, CTE and bitumen.

Co-extruded 3-layer plastic tape, made from a stabilized polyethylene carrier material and with a butyl rubber coating on both sides.

For a century now, DENSO Group Germany has been representing experience, quality and reliability for corrosion prevention and sealing technology. The success of the internationally leading corporation is based on the development of the "DENSO-Tape", which was already patented in 1927 as the first product worldwide for the passive corrosion prevention of pipelines. Since then, the DENSO Group Germany has been establishing and guaranteeing the highest quality standards with technically trend-setting products. Research, development and production take place exclusively in Germany. Our employees continuously implement safe and individual solutions in a personal cooperation with the customer.

Description

DENSOLEN®-N60 is a cold-applied corrosion protection tape for metal pipes and pipelines with small to very large diameters.

DENSOLEN®-N60 is a genuine co-extruded 3-ply polymeric tape made from a stabilized polyethylene carrier material and with a butyl rubber coating on both sides. The 3-ply construction means that **DENSOLEN®-N60** fuses in the overlapping area to form a hose-like, leak-proof wrap, which is effectively impermeable to water vapor and oxygen, and is

resistant to soil bacteria and electrolytes.

DENSOLEN®-N60 has a tape thickness of 1.2 mm, of which a thick, inner butyl rubber layer accounts for as much as >1.0 mm: this ensures outstanding coverage even for uneven surfaces and produces an accelerated self-bonding effect.

DENSOLEN®-N60 is compatible with factory coatings made from PE, PP, FBE, PU, CTE and bitumen.

DENSOLEN®-N60 acts as an anti-corrosion inner tape component in the tape system

DENSOLEN®-N60/-S20, which holds DIN-DVGW certification for the stress class C 50 as defined by DIN EN 12068 (reg. no.: NV5180BN0071), and which many network operators such as GASCADE and Open Grid Europe have deployed successfully for a great many years now.

DENSOLEN®-N60 can be processed efficiently with **DENSOMAT®** wrapping machines.

Typical product properties

Property	Unit	Typical value	Test method
Carrier film color	-	Black	-
Butyl adhesive color (inner)	-	Grey	-
Butyl adhesive color (outer)	-	Grey	-
Tape thickness	mm	≥ 1.2	ISO 4591 ASTM D1000
Carrier film thickness (approx.)	mm	≥ 0.14	
Inner adhesive layer thickness (approx.)	mm	≥ 1.0	
Outer adhesive layer thickness (approx.)	mm	≥ 0.06	
Elongation at break	%	≥ 450	DIN 30672
Tensile strength	+23°C (+73°F) N/cm	≥ 40	EN 12068
Electric strength	kV/mm	≥ 40	DIN 53481
Water absorption	+23°C (+73°F) 1 day/30 days %	≤ 0.1 / ≤ 0.4	DIN 53495 ASTM D570
Operating temperature	°C (°F)	-40 to +50 (-40 to +122)	-

DENSOLEN® tapes can easily be applied by hand. Application is even more efficient with original DENSOMAT® wrapping machines. For DENSOLEN® tapes with widths >50 mm, we recommend the deployment of a DENSOMAT® wrapping machine, to ensure that the final workmanship is of a superior and uniform quality.

Ordering information and packaging

	Core diameter (mm)	Roll length (m)	Roll width (mm)	Box contents			Weight per box (kg) (approx.)
				Number of rolls	Total tape length (m)	Tape area (m ²)	
DENSOLEN®-N60	41	10	50	12	120	6	8
			100	6	60	6	8
			150	6	60	9	12
	78	40-50	100	3	120-150	12-15	18-23
			40	2	80	12	18

Other dimensions available on request.

Storage

When stored in its original, unopened packaging, DENSOLEN®-N60 can be stored for at least 60 months after the manufacturing date.

Storage temperature: ≤ +50°C (+122°F)

Store in a dry location and do not rest anything against the front of the product.

DENSO GmbH

P.O. Box 150120 | 51344 Leverkusen | Germany
Phone: +49 214 2602-0
www.denso-group.com | info@denso-group.com

Our product information, our application recommendations and other product related documents are made for your convenience only. Since many installation factors are beyond our control, the user shall determine the suitability of the products for the intended use and assume all risks and liabilities in connection therewith. All information contained in this document is to be used as a guide and does not constitute a warranty of specification. The information contained in the document is subject to change without notice. For this reason, no liability can be accepted for inaccurate advice or any failure to provide advice.

The user is responsible for checking the applications of the product and verifying its suitability for the intended use. Our General Terms of Sale, which are available at www.denso-group.com, shall be decisive without any exception. This is a translation from the original German product information. In case of any discrepancy or any dispute arising on the interpretation of this product information, the German text of the respective German product information, which is available at www.denso-group.com, shall be decisive. The legal relationship shall be governed by German law.

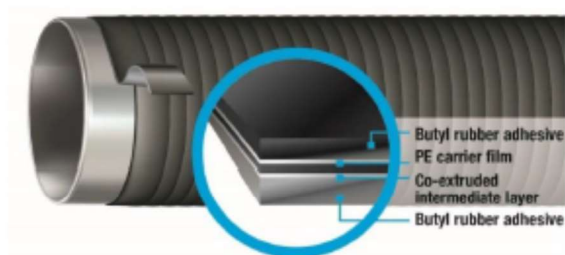
07.2019






DENSOLEN[®]-S20

Product information



Special advantages:



-  For operating temperatures up to +50 °C (+122 °F).
-  Genuine co-extruded 3-ply tape.
-  Certified by DVGW in combination with DENSOLEN[®]-N60.
-  Fuses in the overlapping area to form a hose-like wrap.
-  Effectively impermeable to water vapor and oxygen.

Co-extruded 3-ply plastic tape, made from a stabilized polyethylene carrier material and with a butyl rubber coating on both sides.

For a century now, DENSO Group Germany has been representing experience, quality and reliability for corrosion prevention and sealing technology. The success of the internationally leading corporation is based on the development of the "DENSO-Tape", which was already patented in 1927 as the first product worldwide for the passive corrosion prevention of pipelines. Since then, the DENSO Group Germany has been establishing and guaranteeing the highest quality standards with technically trend-setting products. Research, development and production take place exclusively in Germany. Our employees continuously implement safe and individual solutions in a personal cooperation with the customer.

Description

DENSOLEN[®]-S20 is a cold-applied corrosion protection tape for metal pipes and pipelines with small to very large nominal pipe sizes.

DENSOLEN[®]-S20 is a genuine co-extruded 3-ply plastic tape made from a stabilized polyethylene carrier material and with a butyl rubber adhesive on both sides. DENSOLEN[®]-S20 has an overall thickness of ≥ 0.5 mm. The inner butyl rubber layer fuses completely with the outer layer to form a leak-

proof, hose-like wrap, which is effectively impermeable to water vapor and oxygen while also being resistant to soil bacteria and electrolytes.

DENSOLEN[®]-S20 is characterized by its superior flexibility and resilience, and is an excellent choice for deployment as the outer tape in DENSOLEN[®] tape systems.

As an outer tape, DENSOLEN[®]-S20 is a component of the tape system DENSOLEN[®]-N60/-S20.

DENSOLEN[®]-N60/-S20 satisfies all of the requirements for stress class C 50 according to EN 12068 and DIN 30672, and also has DIN/DVGW certification (reg. no.: NV5180BN0071).

DENSOLEN[®]-S20 is compatible with factory coatings made from PE, PP, FBE, PU, CTE and bitumen.

DENSOLEN[®]-S20 can be processed efficiently with DENSO[®] wrapping machines.

Typical product properties

Property	Unit	Typical value	Test method	
Carrier film color	-	Black	-	
Butyl adhesive color (inner)	-	Gray	-	
Butyl adhesive color (outer)	-	Black	-	
Tape thickness	mm	≥ 0.5	ISO 4591 ASTM D1000	
Carrier film thickness (approx.)	mm	≥ 0.28		
Inner adhesive layer thickness (approx.)	mm	≥ 0.16		
Outer adhesive layer thickness (approx.)	mm	≥ 0.06		
Elongation at break	%	≥ 600	DIN 30672 EN 12068	
Tape strength	N/cm	≥ 100		
Dielectric strength	kV/mm	≥ 40	DIN 53481	
Water absorption 1 day/30 days	+23°C (+73°F)	%	≤ 0.1 / ≤ 0.4	ASTM D570
Operating temperature	°C (°F)	-40 to +50 (-40 to +122)	-	

DENSOLEN® tapes can easily be applied manually. Application is even more efficient with original DENSOMAT® wrapping machines. For DENSOLEN® tapes with widths >50 mm, we recommend the deployment of a DENSOMAT® wrapping machine, to ensure that the final workmanship is of a superior and uniform quality.

Ordering information and packaging

	Diameter of inner core (mm)	Roll length (m)	Roll width (mm)	Box contents			Weight per box (kg) (approx.)
				Number of rolls	Total tape length (m)	Total tape area (m²)	
DENSOLEN®-S20	41	24	50	12	288	14,4	9
			100	6	144	14,4	9
			150	6	144	21,6	13,5
	78	50-70	100	3	150-210	15-21	9-13
			150	2	100-140	15-21	9-13

Additional dimensions available on request.

Storage

When stored in its original, unopened packaging, DENSOLEN®-S20 can be stored for at least 60 months after the manufacturing date.

Storage temperature: ≤ +50°C (+122°F)

Store in a dry location and do not rest anything against the front of the product.

DENSO GmbH

P.O. Box 150120 | 51344 Leverkusen | Germany
Phone: +49 214 2602-0
www.denso-group.com | info@denso-group.com

Our product information, our application recommendations and other product related documents are made for your convenience only. Since many installation factors are beyond our control, the user shall determine the suitability of the products for the intended use and assume all risks and liabilities in connection therewith. All information contained in this document is to be used as a guide and does not constitute a warranty of specification. The information contained in the document is subject to change without notice. For this reason, no liability can be accepted for inaccurate advice or any failure to provide advice.

The user is responsible for checking the applications of the product and verifying its suitability for the intended use. Our General Terms of Sale, which are available at www.denso-group.com, shall be decisive without any exception. This is a translation from the original German product information. In case of any discrepancy or any dispute arising on the interpretation of this product information, the German text of the respective German product information, which is available at www.denso-group.com, shall be decisive. The legal relationship shall be governed by German law. 07.2019

DENSOLEN®-HT, -HT25, -MT25 Primer



Product information



Special advantages:

-  Perfectly adapted to DENSOLEN® tapes and tape systems.
-  Outstanding resistance against cathodic disbondment.
-  For steel and other metal surfaces.
-  Dries fast and is easy to apply.
-  Compatible with factory coatings made of PE, PP, FBE, PU, CTE and bitumen.
-  For application with roller or brush.

Solvent based primer for DENSOLEN® tapes and tape systems.

For a century now, DENSO Group Germany has been representing experience, quality and reliability for corrosion prevention and sealing technology. The success of the internationally leading corporation is based on the development of the "DENSO-Tape", which was already patented in 1927 as the first product worldwide for the passive corrosion prevention of pipelines. Since then, the DENSO Group Germany has been establishing and guaranteeing the highest quality standards with technically trend-setting products. Research, development and production take place exclusively in Germany. Our employees continuously implement safe and individual solutions in a personal cooperation with the customer.

Description

DENSOLEN®-HT/-MT Primer is an integral part of all DENSOLEN® tape systems and is applied as prime coat before the wrapping of the DENSOLEN® tapes on the metal surface and adjacent factory coatings.

DENSOLEN®-HT/-MT Primer is based on naphtha (petroleum spirit) and it includes butyl rubber as well as resins for an optimal adhesive connection between the DENSOLEN® tapes and the pipe surface.

DENSOLEN®-HT/-MT Primer is available on the basis of two solvents with different volatilization ranges. This means that optimal processing conditions are achieved for cold (e.g., DENSOLEN®-HT Primer as well as warm (e.g.

DENSOLEN®-MT25 Primer) climatic conditions.

DENSOLEN®-HT/-MT Primer provide a high yield. A thin covering coating is adequate. The areal coverage is app. 0.2 liter per m².

DENSOLEN®-HT/-MT Primer improves the peel strength of DENSOLEN® tape systems on the metal surface as well as on the factory coating and therefore supports the permanent corrosion protection.

DENSOLEN®-HT/-MT Primer can also be used to temporarily protect sandblasted surfaces against a rust film.

The surface must be cleaned (surface cleanliness ST2 or SA 2.5 in accordance with ISO 8501-1) before

DENSOLEN®-HT/-MT Primer is applied.

It is recommended to repeat the prime coat at the latest after 6 hours if the application of a DENSOLEN® tape system cannot be started immediately after the drying of the primer.

DENSOLEN®-HT/-MT Primer can be processed with a brush or a painter's roller.

The prime coat must be dry before the application of the DENSOLEN® tapes. The drying time is approximately 5 to 25 minutes depending on the primer type, the ambient temperature, the air movement and the moisture.

Typical product properties

Property	Unit	Typical values			Test method
		HT	HT25	MT25	
Solvents	-	Petroleum spirit	Petroleum spirit	Petroleum spirit	-
Flash point	°C (°F)	-18 (-0.4)	-18 (-0.4)	≥+23 (≥+73.4)	DIN 51755
Density	+23°C/ +73.4°F g/cm ³	0.79	0.78	0.80	DIN 51757
Solids content	wt%	30	24	≥24	ISO 1515
Aromatics content	wt%	<0.0005	<0.0005	<0.01	-
Drying time for manual application ¹⁾	min (app.)	5 to 10	5 to 10	20 to 25	-
Maximum waiting time for the DENSOLEN® tape application	h	<8	<8	<8	-
Consumption	l/m ²	0.2	0.2	0.2	-
Operating temperature ²⁾	°C (°F)	-60 to +100 (-76 to +212)	-60 to +100 (-76 to +212)	-60 to +100 (-76 to +212)	-

¹⁾ Depending on the temperature, humidity, air movement and surface temperature of the pipe.

²⁾ Depending on the **DENSOLEN®** tape system used.

Processing temperature	
Environment	-40°C to +60°C (-40°F to +140°F)
Pipe surface	min. +3°C (+5.4°F) above the dew point max. +85°C (+185°F)

Ordering information and packaging

Packaging	Content (l)	Gross weight (kg)
4 cans per box	1	0.92
Metal bucket	5	4.70
Metal bucket	10	8.70
Barrel	180	168

Storage

When stored in its original unopened packaging, **DENSOLEN®-HT/ -MT Primer** can be stored for at least 60 months after the manufacturing date.

Storage temperature: -10°C (+14°F) to +50°C (+122°F).

Store upright in a dry location.

DENSO GmbH

P.O. Box 150120 | 51344 Leverkusen | Germany
Phone: +49 214 2602-0
www.denso-group.com | info@denso-group.com

Our product information, our application recommendations and other product related documents are made for your convenience only. Since many installation factors are beyond our control, the user shall determine the suitability of the products for the intended use and assume all risks and liabilities in connection therewith. All information contained in this document is to be used as a guide and does not constitute a warranty of specification. The information contained in the document is subject to change without notice. For this reason, no liability can be accepted for inaccurate advice or any failure to provide advice.

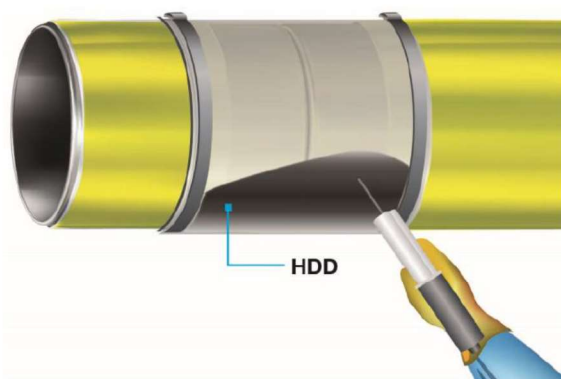
The user is responsible for checking the applications of the product and verifying its suitability for the intended use. Our General Terms of Sale, which are available at www.denso-group.com, shall be decisive without any exception.

This is a translation from the original German product information. In case of any discrepancy or any dispute arising on the interpretation of this product information, the German text of the respective German product information, which is available at www.denso-group.com, shall be decisive. The legal relationship shall be governed by German law.






06.2020

DENSOLID[®]-HDD

Product information



Special advantages:

-  High abrasion resistance and peel resistances.
-  Operating temperature from -20°C to +80°C (-4°F to +176°F).
-  Stress class B, type 3 in accordance with DIN EN 10290.
-  Solvent-free.
-  Compatible with factory coatings made of PE, PP, PUR, PA, EP, GRP.

Corrosion prevention system for the field joint coating of welding seams in pipelines installed using horizontal directional drilling (HDD) or the pipe-plough method.

For a century now, DENSO Group Germany has been representing experience, quality and reliability for corrosion prevention and sealing technology. The success of the internationally leading corporation is based on the development of the "DENSO-Tape", which was already patented in 1927 as the first product worldwide for the passive corrosion prevention of pipelines. Since then, the DENSO Group Germany has been establishing and guaranteeing the highest quality standards with technically trend-setting products. Research, development and production take place exclusively in Germany. Our employees continuously implement safe and individual solutions in a personal cooperation with the customer.

Description

DENSOLID[®]-HDD is a two-component polyurethane coating for a permanent corrosion prevention of field-joints at pipes for trenchless installation processes.

DENSOLID[®]-HDD features a high hardness and abrasion resistance as well as good stretchability and bending strengths. Therefore, **DENSOLID[®]-HDD** is especially qualified for the coating of welding seams at pipes and pipelines that are installed using the horizontal

directional drilling (HDD) or the (rocket) pipe-plow method.

The balanced property profile and the easy processing from a two-chamber cartridge have been proven outstandingly for decades in many construction projects worldwide.

The coating is provided from a two chamber cartridge in one work step in a special casing system. The casing system provides a high surface quality and also protects the material against weather impacts during hardening.

DENSOLID[®]-HDD fulfills the requirements of DIN EN 10290 (class B, type 3) for operating temperatures of up to +80°C (+176°F) and therefore it is designed for highly corrosive and highly mechanical stresses.

DENSOLID[®]-TLC is an additional fast hardening corrosion prevention coating on the basis of polyurethane for the field-joint coating for trenchless pipe installations in piling and pipe ramming processes.

Typical product properties

Property	Unit	Typical value	Required value	Test method	
Layer thickness	mm	>1.5	>1.5	EN 10290	
Free of pores at 8 kV / mm (max. 20 kV)	-	fulfilled	-	EN 10290	
Dielectric strength	kV/mm	>5	-	-	
Impact resistance	+23 °C (+73 °F)	J/mm	>5	EN 10290	
	+5 °C (+41 °F)	J/mm	>3	EN 10290	
Indentation resistance	+23 °C (+73 °F)	mm	<0.1	EN 10290	
	+80 °C (+176 °F)	%	≤29	EN 10290	
Flexibility	+23 °C (+73 °F)	-	fulfilled	EN 10290	
	0 °C (+32 °F)	-	fulfilled	EN 10290	
Elongation at break	%	≥18	≥10	EN 10290	
Specific electrical insulation resistance	+23 °C (+73 °F), 100 d	Ω m ²	>1.5 10 ¹⁰	≥10 ⁷	EN 10290
	+80 °C (+176 °F), 30 d	Ω m ²	>1.0 10 ⁵	≥10 ⁴	EN 10290
Pull-off adhesion on steel	+23 °C (+73 °F)	MPa	>13	>7	EN 10290
	+80 °C (+176 °F)	MPa	>2	-	EN 10290
Pull-off adhesion on PE, PP	+23 °C (+73 °F)	MPa	>4	-	ISO 4624
Adhesive strength (knife test) on steel	+23 °C (+73 °F)	mm	≤ 1 (Rating 1)	≤ 3 (Rating 3)	EN 10290
	+80 °C (+176 °F)	mm	≤ 3 (Rating 3)	≤ 5 (Rating 4)	EN 10290
Adhesive strength after water storage (+80°C (+176 °F), 100 h)	+23 °C (+73 °F)	mm	≤ 1 (Rating 1)	-	EN 10290
Lap shear strength	Steel	N/cm ²	>400	-	EN 12068
	PE	N/cm ²	>50	-	EN 12068
Cathodic disbondment	+23 °C (+73 °F), 30 d	mm	<2.5	<8	EN 10290
	+60 °C (+140 °F), 2 d	mm	<2.5	<8	EN 10290
Hardness	+5 °C (+41 °F)	Shore D	75±3	-	ISO 868
	+20 °C (+68 °F)	Shore D	73±3	-	ISO 868
	+40 °C (+104 °F)	Shore D	59±3	-	ISO 868
	+70 °C (+158 °F)	Shore D	36±3	-	ISO 868
Density	g/cm ³	ca. 1.3	-	-	

Ordering information and packaging

Component	Description	Packaging size	Number of packages per box
DENSOLID®-HDD	Coating material in 2-component cartridges	0.52 kg (400 ml)	12 cartridges per box
DENSOLID®-casing	PP casing film	1.9 mm x 500 mm x 10.5 m	1 roll
		1.9 mm x 700 mm x 10.5 m	
DENSOLID®-tensioning strap	Tensioning strap for the fixation of the casing	5.0 m	2 pcs
DENSOMIX®-400 P	Pneumatic cartridge or dispenser for 2-component cartridges.	-	1 pcs per box

Storage conditions

When stored in its original, unopened packaging, **DENSOLID®-HDD** can be stored for at least 12 months after the manufacturing date.

Storage temperature: +15°C (+59°F) to +30°C (+86°F).

Short term (transport): +5°C (+41°F) to +50°C (+122°F).

The product must be stored in a location that is protected from frost.

DENSO GmbH

P.O. Box 150120 | 51344 Leverkusen | Germany
Phone: +49 214 2602-0
www.denso-group.com | info@denso-group.com

Our product information, our application recommendations and other product related documents are made for your convenience only.

Since many installation factors are beyond our control, the user shall determine the suitability of the products for the intended use and assume all risks and liabilities in connection therewith.

All information contained in this document is to be used as a guide and does not constitute a warranty of specification. The information contained in the document is subject to change without notice. For this reason, no liability can be accepted for inaccurate advice or any failure to provide advice.

The user is responsible for checking the applications of the product and verifying its suitability for the intended use.

Our General Terms of Sale, which are available at www.denso-group.com, shall be decisive without any exception.

This is a translation from the original German product information.

In case of any discrepancy or any dispute arising on the interpretation of this product information, the German text of the respective German product information, which is available at www.denso-group.com, shall be decisive.

The legal relationship shall be governed by German law.


07.2019



DENSOLID®-TLC (Pipe Ramming and Driving Methods)

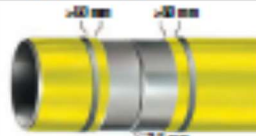
DENSOLID®-HDD (Horizontal Directional Drilling and pipe-plough method)

A. Warning



- The blasting must be carried out with safety-edged blasting material.
- The DENSOLID® coating is to be carried out immediately but max. 2 hours after surface preparation.
- Achieving of the factory coating in the coating zone by means of contact with the prepared gas flame.


I. Applying the sealing tapes



Apply the sealing tapes (DENSOLID® 2-layer base) 50 mm next to the transitional edge of the factory coating. Select the height to ensure that the subsequent coating will achieve an overlap of min. 2.5 mm over the welding bead.


2. Positioning spacer

Optimal (recommended) >20 mm



Position the spacers on the surface of the pipe to the right and the left of the welding bead with DENSOLID®-FHZ C. The thickness of the tape will be higher than the adjacent welding bead. After fastening, immediately proceed with the next steps in the work process.


3. Positioning the coating



Cut the coating to the required length (circumference + approx. 10 cm). Position the overlap of the coating at the top of the pipe (2 o'clock position) and secure with taping or pipe clamps.


E. Reinforcing the coating

Optimal (recommended) >DN100




For large nominal values (>DN100), it is recommended to reinforce the coating. In addition, weld DENSIT®-FT over the full width of the coating with 1 cm overlap in a spiral format.

F. Preparing the cartridge



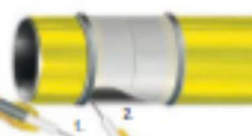
- Position the static mixer on the cartridge and affix using the ring. The cartridge can then be inserted into the discharging device, DENSOMIX®.
- Mixing pressure of the discharge device = 0.6 bar
- Final material temperature for the DENSOLID®-E.C. 20 - 25 °C

G. Opening for injection




Using a conical screwdriver (drill bit 5.5 mm) on the underside of the pipe near to the transitional joint with the factory coating (approx. 2 cm), drill a hole in the coating and affix the attached static baloney underneath the hole. Ensure there is enough space to manoeuvre on the ground for injection purposes.

H. Injection




- Disce the nozzle which comes out first (approx. 5 m).
- Inject DENSOLID® from the cartridge into the hole unidirectionally. If the cartridge is empty and the material is no longer moving, close the hole using the adhesive patch.

I. Filling the coating




Drill a second hole at the opposite side, directly above the first (approx. 2 cm next to the factory coating). Continue to position further filling holes alternating right-left right until the coating is completely filled. Fill from the bottom to the top so that the overlap in the coating is closed last (ventilation).

J. Sealing the coating



Drill the necessary burrholes for pipe installation has been achieved, the coating provides protection against precipitation. Keep the material temperature at > +20°C (-10°C) during curing. Now remove the coating and the sealing tapes. Coating which is free from residues can be re-used for other working areas.

KL. Chamfering the edges



Chamfer any edges in the coating to 30°, therefore avoiding damage to the factory coating. Repairs may be carried out using DENSOLID®-FHZ C immediately afterwards.

Product	Processing temperature			Pot life at ambient temperature			Inspection prior to pipe installation	Storage temperature °C (°F)
	Material °C (°F)	Surface °C (°F)	Air humidity (%)	+0 °C (+32 °F)	+20 °C (+68 °F)	+40 °C (+104 °F)		
DENSOLID®-TLC	+10 to +35 (+50 to +95)	+10 to +50 (+50 to +120) and min. -3 (-15.4) above dew point	< 80	approx. 5 min.	approx. 4 min.	approx. 3 min.	Shore D > 65 Penalty inspection 5 KShm max. 20 Kgf	+15 to +30 (+59 to +86) store upright
DENSOLID®-HDD				approx. 8 min.	approx. 6 min.	approx. 4 min.		
DENSO® work materials	DENSOLID® 2-layer base (e.g. DENSOLID®-FHZ HT), DENSOLID®-coating, DENSOMIX®-400 P and as an option DENSOLID®-FHZ C and DENSIT®-FT							
Surface preparation	Use an abrasive cloth #40 in a peripheral direction to roughen neighbouring work surfaces and chamfer at an angle of < 30°. Surface cleanliness: Blast cleaning min. Sa 2½ (ISO 8501-1), surface roughness 40 µm to 100 µm, dry and free from grease, dust etc.							
Health, safety & environmental protection	The installation must take place in accordance with customary and local environmental and safety standards. The safety and environmental notes which accompany DENSO products must be heeded. Personal protective equipment such as safety glasses, safety gloves and hushed work garments must be worn.							

DENSO GmbH

P.O. Box 150150 | 51344 Leverkusen | Germany
Phone: +49 214 3633-0 | Fax: +49 214 3633-217
www.denso.de | info@denso.de

our product literature, our application recommendations and our product media documents are distributed free of charge. Also, our technical notes are available for download. We are also pleased to assist you in the process of selecting our products. Please contact us at the following phone numbers: +49 214 3633-217. We are also pleased to assist you in the process of selecting our products. Please contact us at the following phone numbers: +49 214 3633-217.

our product literature, our application recommendations and our product media documents are distributed free of charge. Also, our technical notes are available for download. We are also pleased to assist you in the process of selecting our products. Please contact us at the following phone numbers: +49 214 3633-217. We are also pleased to assist you in the process of selecting our products. Please contact us at the following phone numbers: +49 214 3633-217.