

תשתיות אנרגיה בע"מ

מכרז / חוזה מס' 21-000
פרויקט מס' :

העתקת קו דלק "6 חציית כביש 4 טירת הכרמל -
החותרים

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

הרצליה, 2021

רשימת מסמכים

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

מכרז/חוזה 21-000

תוכן העניינים

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

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	- מפרטים עטיפת DENSO

חלק 4 - המפרט הטכני

4.1 תיאור העבודות 4.1.1 כללי

- א. המכרז/חוזה הנ"ל מתייחס לעבודות בקו " 6 חיפה גלילות – חציית כביש 4 מקטע טירת כרמאל – החותרים .
- ב. העבודה כוללת :
- הנחת קטע קו דלק " 6 לאורך כ – 160 מ' כולל חציית כביש 4.
 - החלפת מגוף בשוחה כפר גלים (פירוק שוחה קיימת ובניית שוחה חדשה)
 - ג. - העבודה תבוצע לפי היתרי חפירה בתאום עם כל הגורמים הרלוונטיים.

4.1.2 שלבי ביצוע עיקריים להנחת קטע קו דלק "6 בחציית כביש מס' 4 (תכניות מס' 1-400-074-001)

- העבודה כוללת העתקת קטע קו דלק " 6 באורך כ – 160 מ' סמוך לתוואי קו דלק "6 קיים.
- א. הכשרת שטח ברוחב רצועת קווי דלק לצורך ביצוע העבודה וסילוק פסולת למקום מאושר ע"י הרשויות .
- ב. ביצוע כל חפירות הגישוש שידרשו לחשיפת קו דלק "6 קיים ומכשולים אחרים, סימון תוואי קו קיים.
- ג. סימון תוואי חדש של הקו על ידי מודד מוסמך כולל סימון נקודות כניסה ויציאה של קידוחים מתוכננים.
- ד. התקנת שריוול בקוטר "24 בקידוח אופקי עבור קו הדלק "6 בחציית כביש מס' 4, כולל חפירת בורות קידוח וקבלה, יציקת רצפת בטון או ביצוע משטח ממצעים מהודקים בבור קידוח, אבטחת יציבות דפנות ע"י שיפויים, מדרגות, ו/או דיפון לרבות התקנת שיגומים/ דיפון מכני, שאיבת מי תהום במידת הצורך, ביצוע קידוח, דחיקת צינורות שריוול לרבות ריתוך צינורות אוורור "2, מעברי קוטר "18 x "24 ומעבר קוטר "14 x "18 עם קטעי צינור "14 באורך 1 מ' בקצוות השריוול.
- מומלץ לבצע קידוח אופקי ראשוני (פיילוט) בקוטר כ – "4 באמצעות ציוד לקידוח מכונן (HDD), לבדוק סטיות אופקיות ואנכיות מול המתוכננות ואם נמצאו סבירים להגדיל קוטר הקידוח עד "24 .
- השחלת קטע קו "6 בתוך שריוול "24 כולל ריתוך צינורות, בדיקה רדיוגרפית של תפרים 100%, מבחן לחץ של הקטע, עטיפת ראשי ריתוך באמצעות מערכת עטיפה DENSO - סרטים DENSOLEN S20, DENSOLEN N60, Primer HT.
- התקנת נעלי סמך על צינור הדלק, התקנת תמיכות מסוג "DIMEX" בקצוות השריוול, סגירת קצוות השריוול על ידי שריוולים מתכווצים בחום, בדיקה חשמלית להוכחת חוסר מגע בין צינור הדלק לבין צינור השריוול.
- ה. התקנת שריוול לחירום בקוטר "24 במקביל לשריוול עבור קו הדלק "6 בחציית כביש מס' 4 בקידוח אופקי, כולל חפירת בורות קידוח וקבלה, יציקת רצפת בטון או ביצוע משטח ממצעים מהודקים בבור קידוח, אבטחת יציבות דפנות ע"י שיפויים, מדרגות, ו/או דיפון לרבות התקנת שיגומים, שאיבת מי תהום במידת הצורך, ביצוע קידוח, דחיקת צינורות שריוול לרבות ריתוך צינורות אוורור "2. סגירת קצוות השריוול ע"י ריתוך סגירים מפח בעובי 6 מ"מ.
- ו. חפירת תעלות להנחת קטעים חדשים של הקו כולל שמירת חלק עליון של הקרקע עד עומק כ – 30 ס"מ (Top – soil) בתוך רצועת עבודה ושימוש לשיקום לאחר מילוי תעלות במידת הצורך והוראות רט"ג.

- ז. חפירה בקטע חציית ואדי . עקב עומק החפירה, על הקבלן להכין תכנית חפירה מפורטת, כולל פתרון לתמיכת קו דלק קיים ולקבל אישור תש"ן.
- ח. ריתוך צנרת של קטעים חדשים של קו הדלק "6", בדיקה רדיוגרפית של תפרים בהתאם למפרט בדיקות רדיוגרפיה והנחיות המפקח, עטיפת ראשי ריתוך באמצעות מערכת עטיפה DENSOL S20 - סרטים , DENSOLEN S20, Primer HT DENSOLEN N60 .
- ט. הנחת קטעי צינור "6" בתעלה לפי קווי גובה מתוכננים.
- י. 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.
- יא. 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 הצינור.
- יב. ביצוע בדיקות DRAINAGE-TEST לקטעי קו חדש, לפני חיבור הצינור לקו קיים ובהמשך (ע"פ התוצאות) בדיקת DCVG לקביעת מיקום הפגמים וביצוע תיקונים.
- יג. אם צריכת הזרם בבדיקת DRAINAGE-TEST יהיה קטן מ- 0.2 מיליאמפר לכל קטע חדש, לא יהיה צורך בבדיקת DCVG.
- יד. מבחן לחץ ב – 125 bar במשך 24 שעות לקטע חדש של הקו, ריקון מים ע"י העברת מולוכים וייבוש הקטע.
- יז. ביצוע מדידת תוואי קו חדש (לפני מילוי תעלה) ע"י מודד מוסמך לצורך תוכנית עדות של העבודה .
- יט. התחברות קטע חדש לקו קיים בהתאם לסעיף 4.1.3
- יז. המשך מילוי חוזר של תעלת הקו החדש בחומר מקומי עד לפני הקרקע הטבעי לרבות פריסת סרט זיהוי .
- יז. פירוק קו דלק "6" המבוטל, כולל חפירה, הצאתו מתעלה, מילוי חוזר של תעלה, חיתוכים בקר והובלתו למחסן תש"ן (במידה ולא ניתן לפרק מקטע של הצינור, יש לסמן אותו בתכניות AS MADE)
- יח. ביטול קטעי קו דלק "6", כולל מילוי קטע מבוטל בחציית כביש בבטון CLSM, סגירת קצה קו ע"י פקק בטון וריתוך סגרים מפח בעובי 6 מ"מ.
- יט. העתקת שוחת מגופים כפר גלים בהתאם לסעיף 4.1.4
- כ. ביצוע עבודות הכנה להגנה קתודית.
- כא. הצבת שלטי אזהרה ועמודי סימון.
- כב. החזרת שטח למצב קודם.

4.1.3. שלבי ביצוע עיקריים לחיבור קו דלק "6" לקו קיים .

- החיבור קטע חדש יבוצעו בתהליך הבאה :
- ניקוז דלק מקו "6" קיים לאחר סגירת מגופים משני צידי הקטע . ניקוז דלק ע"י ביצוע Hot –Tapping, והובלת דלק למתקן ק.מ.ד באמצעות מיכלית כביש.
 - פירוק קטע קו "6" קיים (חיתוך "קר" משני צידי קטע צינור "6")
 - התחברות קטע צינור "6" חדש לקו "6" קיים בעזרת מחברי "PLIDCO W+E", 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 .

- 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.
- עטיפת מחברי "PLIDCO W+E" ע"י עטיפת DENSU או שרולים מתכווצים .
 - תהליך לביצוע הרצת הקו והפעלתו סופי יקבל הקבלן מתש"ן במסמך נפרד.

4.1.4 העתקת שוחת מגופים

- בניית שוחת מגופים על פי תוכנית בשלבים לפי החלטת הקבלן בהתאם לאישור מפקח ומנהל הפרויקט לאחר פירוק שוחת קיימת.
- ביצוע עבודות בשוחה : הרכבת צנרת, הרכבת מכסים, סולמות, איטום חיצוני ופנימי של השוחה, איטום מעברי קיר וכו'
 - הרכבת גדרות ופיתוח שטח סביב השוחות.
 - עבודות חשמל כולל ניתוק חשמל לשוחה ישנה, שינויים הנדרשים בארון חשמל כולל הוספת ציוד ואביזרים לפי תוכניות. ביצוע כל הבדיקות והפעלות הדרושים .
- העבודות יבוצעו לפי מפרט לביצוע עבודות חשמל ומכשור בשוחות מגופים

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 גז,מים וביוב, כולל סימון מיקום כבלים תקשורת, כבלים בזק, סלקום, הוט, כבלים חברת חשמל נמצאים בתוואי, מערכות השקיה של חקלאים וכו'.
- ה. אזור לשטח ההתארגנות של הקבלן יש לתאם עם הנהלת פרויקט כביש 4 טירת כרמל - חותרים ובעלי השטחים .
- ו. יש לתאם דרכי גישה לשטחי עבודה לאורך התוואי ושטח הנחת ציוד לקידוחים עם הנהלת פרויקט כביש 4 טירת כרמל - חותרים .
- ז. בכל אורך התוואי יש לתאם את העבודות עם רט"ג, רשות העתיקות, רשות הניקוז וועדות אזרית.
- ח. בסיום העבודה, על הקבלן לבצע החזרת שטחים למצב קודם או למצב עפ"י הנחיות אדריכל נוף (דו"ח סביבתי) 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.

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 וכד'. 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 תבצענה 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 בתוך גבולות זכות הדרך, לפי תנאי אישור הנהלת פרויקט כביש 4.

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, חסרה, 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 פרויקט כביש 4 טירת כרמאל - חותרים.
- 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' 2 – 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 גזרשיות 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.

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' 2 – 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 מס' 2 – 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 בהתאם להמלצות יועץ קרקע בפרויקט.

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. חצייות 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. עודפי החפירה יפונו 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 הקווים.

קטע חדש של קו הדלק "6 יורכב מצינורות ייצרו לפי התקן API 5L, פלדה מסוג L 360 (X 52), עובי דופן "0.344 (7.9 מ"מ), אורך ממוצע 12 מ', עם עטיפה חיצונית בעובי 3.0 מ"מ תלת שכבתית מפוליאיתילן (HDPE) לפי התקן DIN 30670 (NF A 49 710).

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/להשחזי/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.

1. 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 עבודות ריתוך

כל עבודות הריתוך בחוזה זה תבוצענה עפ"י הוראות התקנים ANSI B 31.4, API STD. 1104 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.

4.10.6 ניקוי הצינורות

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

4.10.7 עטיפה חיצונית של צינורות

- א. הצינורות יסופקו לקבלן עם עטיפה חיצונית חרושתית, מסוג 3 שכבות פוליאטילן HDPE מושחל, עובי 3 מ"מ או עם עטיפה חיצונית חרושתית, מסוג 3 שכבות

- פוליפרופילן PP מושחל, עובי 4 מ"מ (לקידוחים HDD). 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 חשבוננו.
- ג. השלמות עטיפה של קצוות צינורות, תיקוני עטיפה, עטיפת אביזרים וקשתות יבוצעו באתר בהתאם לאמור בנספח מס' 3 למפרט טכני זה (מפרט סטנדרטי).

4.10.8 עטיפת צנרת במערכת ציפוי " DENSOL "

- הקבלן יבצע עטיפת ראשי ריתוך, מקומות התחברות לקו קיים ובמידת הצורך תיקונים עטיפה לאורך קטעי הצנרת החשופה במערכת Densolen – N60/-S20 תוצרת DENSOL לפי תהליך הבאה:
- א. ניקוי אזור ביצוע ציפוי (שטח תפר ריתוך כולל עטיפת צינור או שטח עטיפה פגומה)
- ב. אזור ביצוע ציפוי חייב להיות יבש. במידת הצורך יש לייבש שטח ע"י חימום.
- ג. ניקוי שטח תפר ריתוך או מקום פגום לדרגה ISO St 2 - ניקוי טוב באמצעות מברשת פלדה ו/או ציוד חשמלי.
- ד. שפשוף עטיפת צינור ברוחב כ – 5 ס"מ בצידי תפר ריתוך עם ירידה עד מתכת בזווית כ- 30°, וניקוי עטיפת צינור כ – 15 ס"מ בכל צד התפר.
- ה. מריחת פריימר Densolen HT על אזור הציפוי כולל 5 ס"מ מעל עטיפת צינור בצידי התפר. אזור הפריימר יש לעטוף במשך לא יותר מ- 8 שעות ממריחתו. לאחר זמן זה יש לנקות הפריימר הישן ולמרוך הפריימר מחדש.
- ו. עטיפת אזור באמצעות סרט פנימי Densolen N60 עם חפיפה 50% מרוחב הסרט.
- ז. עטיפת אזור באמצעות סרט חיצוני Densolen S20 עם חפיפה 50% מרוחב הסרט.
- ח. יישום במכונה ידנית Densomat לביצוע שכבות עטיפת פנימית וחיצונית.
- ט. לפני עטיפת מחבר PLIDCO, כדי להימנע כיפוף עטיפה במדרגה, עקב הפרש קטרים המחבר והצינור, יש להשתמש במסטיק Densolen WP . שיטות היישום, החפיפה, מתיחה וכו' על פי הוראות היצרן – DENSOL . מפרטים עטיפה DENSOL בנספח 10 .

4.10.8 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 PP חרושתית טיב העטיפה ודרישות לבדיקתו על פי תקן – DIN 30678 (NF A 49 711) .
- ד. עטיפה DENSOL על פי תקן - DIN 30672 .

- ה. לפני הורדת צינורות לתעלת הקו יש לבדוק את עטיפתם לחוזק דיאלקטרי על ידי מכשיר (HOLIDAY DETECTOR) הנותן כ – 10,000 וולט לעטיפת פוליאתילן, כ – 16,000 וולט לעטיפת HDPE /TRIO, וכ – 20,000 וולט לעטופת PP ו - DENSU בזרם נמוך .
 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) .

4.10.9 בדיקות רדיוגרפיה

- א. שיעור הבדיקות הרדיוגרפיה של הריתוכים הוא –100% לקטעי צנרת בתוך שוחות מגופים, שרוולים, מעברי כבישים, פסי רכבת, נחלים וואדיות, ו - 100% לקטעי צנרת של קו רץ.
ביצוע בדיקות רדיוגרפיה על חשבון הקבלן וע"י מכון/חברה שנבחר על ידו.
 המפקח יהיה רשאי לשנות מזמן לזמן את שיעורי הרדיוגרפיה לפי שיקוליו הוא.
- ב. המכון יבצע את הבדיקות הרדיוגרפיה באתר עפ"י הזמנת המפקח. תוצאות הבדיקות ימסרו ע"י המכון למפקח ולקבלן תוך עד 36 שעות לאחר ביצוע 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 באתר.
 - 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 .
- ג. שיטת מספור הריתוכים בתיאום בין המזמין (מנהל הפרויקט,מפקח) ובין הקבלן.

4.10.10 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 כיולם.
- ט. על המפקח לבדוק תיאום מד לחץ לתעודת כיולו לפני תחילת המבחן.

4.10.11 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.

4.10.12 הנחת תשתית כבלי סיב אופטיים

- תשתית כבלי סיב אופטיים כוללת מערכת צינורות ושוחות תקשורת שיונחו במקביל לקו דלק לכל אורכו.
- א. צנרת כבלי סיב אופטיים - 2 צינורות בקוטר 16 מ"מ מחוברים כולל מוליך מתכת יונחו בתעלת קו דלק במקביל לצינור הדלק בגובה קודקוד הצינור ובמרחק כ - 50 ס"מ מדופן הצינור.

- ב. צינורות כבלי סיב אופטיים יונחו לאחר עטיפת צינור דלק בחול, וכסו בשכבת 30 ס"מ חול. לאחר כיסוי חול ימשיכו במילוי חוזר של תעלת הקו בהתאם למפרט לכיסוי קו הדלק.
- ג. צנרת כבלי סיב אופטיים יחוברו לשוחות תקשורת. השוחות יונחו במרחק ביניהם בהתאם לתאי השטח. שוחות תקשורת יונחו במרחק עד 3.0 מ' מקו הדלק (בתוך גבולות רצועת קווי דלק) וכיסוי מאדמה מקומית לא פחות 1.0 מ' מפני הקרקע.
- ד. שוחות תקשורת יונחו מכל צד מעברי כביש או מכשולים אחרים. במקומות שקו דלק חוצה כביש/מכשול בשרוול, צנרת סיב אופטי ישחול בשרוול יחד עם צינור דלק וקשורה אליו. במקומות חציית מכשולים ללא שרוול לקו דלק, צנרת סיב אופטי ישחול בתוך שרוול פלסטי שיבוצע באמצעות קידוח HDD.
- ה. על הקבלן, לבצע בדיקות, מדידה ותכנית עדות (AS MADE).
- ו. השחלת כבלי סיב אופטיים בתוך מערכת צנרת, חיבורים בין קטעי כבלים וחיבורי קצה, בדיקת תקינות הכבלים יבוצעו ע"י קבלן מקצועי אחר.

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 עבודות צביעה

4.13.1 צביעת צנרת, ציוד וקונסטרוקציות פלדה

מגופים, צינורות, קונסטרוקציות פלדה עליים (מכסים, סולמות, תמיכות) וקונסטרוקציות פלדה מבטנים (מסגרות, פלטות) יצבעו בהתאם לדרישות מפרט הסטנדרטי מס' סט - 2, במערכת צבעים המאושרת - חברת טמבור כדלקמן:

- ניקוי חול/ חול בזלתי לדרגת SA-2.5 לפי תקן השוודי, ניתן לבצע גם ניקוי ע"י גרגרים - יורוגריט.
- שכבה ראשונה של יסוד אפוקסי סולקוט אלומיניום עובי השכבה היבשה 100 מיקרון בגוון אלומיניום.
- שכבה שנייה של צבע רסט בלוק אפור RAL 7035 עובי השכבה היבשה 100 מיקרון בגוון אפור בהיר.
- שכבה עליונה צבע עליון פוליאוריתן אליפטי, עובי השכבה היבשה 40 מיקרון, גוונים יקבעו ע"י המהנדס ו/או בא כוחו בשטח.
- סה"כ עובי הצבע לאחר הייבוש 240 מיקרון.

4.13.2 הגשת הצעת הקבלן לביצוע העבודות מהווה הצהרה מצידו כי קרא והבין את הוראות היצרן.

4.13.3 אספקת חומרים

כל החומרים כולל צבעים ומדללים הדרושים לביצוע העבודה, יסופקו ע"י הקבלן ותמורתם נחשבת ככלולה במחיר העבודות.

4.13.4 שמירה ואחסון הצבע

הקבלן יאחסן את הצבעים במקום מרוכז ונפרד משאר הציוד. מחסן הצבעים יהיה מאוורר ומוגן בפני השמש ואבק ומפני התחממות יתר.

4.13.5 הכנת צבע

הכנת הצבע תעשה בקפדנות ובהתאם להוראות היצרן. לא יורשה דילול הצבע, אלא אם קיימות הוראות מפורשות לכך מיצרן הצבע ובאישור המהנדס.

דילול הצבע יורשה רק במדללים המפורטים בהוראות היצרן ומתוצרתו.

עם פתיחת מיכל צבע, יש להסיר בזהירות את הקרום העליון, במידה וקיים ולהשליכו.

לאחר הסרת הקרום לסנן את הצבע במסננת 60 מש. יש לעבוד עם פחיות צבע חדשות בעלות תווית זיהוי.

4.14 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.

4.15 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.

4.16 הספקת חשמל

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

4.17 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.

4.18 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 חשבונם, 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.

4.19 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.

4.20 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 21-000

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	כביש 4 טירת כרמל – חותרים. חציית כביש 4. תנוחה וחתך אורכי .	1-400-074-001	P15	15.06.21
.2	כביש 4 טירת כרמל – חותרים. פרט שרזול "24".	1-400-074-002	P1	16.06.20
.3	כביש 4 טירת כרמל – חותרים. חציית כביש 4 שוחת מגופים	1-400-074-012	P1	16.03.21
.4	כביש 4 טירת כרמל – חותרים. חציית כביש 4. תזרים זרימה P&ID	1-400-074-200	P0	05.07.20
.5	כביש 4 טירת כרמל – חותרים. חציית כביש 4 שוחת מגופים חדשה. תכנית תנוחה חתכים ופרטים	1-400-074-300	P1	29.07.20
.6	כביש 4 טירת כרמל – חותרים. חציית כביש 4. סידורי הגנה קתודית	1-400-074-500	P2	22.04.20
.7	פלטה בטון ללא זיון מתכתי	1-033-116-380		12.02.17

תוכניות עבודות חשמל ובקרה ברשימה נפרדת

חלק 6 – כתבי כמויות

- 6.00 כללי**
- 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, הוצאות 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

ברן ישראל בע"מ

**כביש 4 - טירת כרמל
מיגון קו "6 תש"ן בחציית כביש**

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

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

2	מהדורה:
22.4.2020	תאריך:
050220-1	סימוכין:
איגור קנטור	ערך:

1. כללי.

מפרט הנ"ל מתייחס להתקנת פריטים חדשים של מערכת הגנה קתודית, הגנה קתודית על שרולי חרום ושילוב של פריטים הנ"ל בתוך פריטי מערכת הקיימת. העבודות תבצענה 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 בדיקת DCVG חוזרת באזורי התיקון.
- 3.4 כל העבודות המפורטות בסעיף הנ"ל תבוצענה על חשבוננו 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 ותחשבנה כחלק בלתי נפרד ממפרט זה:
- חוק חשמל 1954, על כל עדכוניו ותוספותיו;
 - תקנות והוראות חברת החשמל לישראל.
 - תקנות (National Association of Corrosion Engineer (NACE), 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 ישראליים 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 סירר 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 המשמעויות הבטיחותיות הנובעות מכך.

הקבלן יישא באחריות מלאה ובלעדית לכל הנזקים 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 תבוצע ברצועת קווי דלק תש"ן/קצא"א ובצמוד לכביש נת"י מס' 4. 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 הגנה 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 יהדק 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 ...".

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 מפוליאיסטר 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 מפליז 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 חם בקוטר 4".

10.2 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 השרולים "

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.
- 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 מאספ. 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 מאספ של שדה אנודות, אספקה והתקנת מופות חיבור בין כבל מאספ לכבלי אנודות, יתר עבודות הנדרשות להשלמת התקנת האנודה.

12. תא יחוס קבוע.

- 12.1 סוג תא יחוס.
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 (מפרט רכישה מופיע בנספח 2). תא יחוס כולל כבל מקורי באורך של 20 מטרים.
- 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 – 60 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 שרול 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 יחוס 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 שרולים 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 שרול לחיצה תקן DIN, בידוד אזור החיבור בעזרת שרול 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. יחידת שידור נתוני הגנה קתודית.

15.1 לצורך בדיקת רמת ההגנה על צינורות דלק ושרולים תותקנה 3 יחידות שידור נתוני הגנה קתודית כולל קופונים לצורך מדידות פוטנציאלים, צפיפות זרמי AC/DC ומהירות קורוזיה.

15.1.1 יחידת שידור יהיה מסוג **Slimline Remote Monitoring Pack, solar G** מתוצרת MetriCorr. אספקת היחידה לפי נתונים טכניים במפרט רכישה 902.

15.1.2 קופון יהיה מסוג ERv2probe,Rod,Fe,1cm²,500µm,12m (אורך כבלים 12 מטר) מתוצרת MetriCorr. אספקת קופון לפי נתונים טכניים במפרט רכישה 903 (נספח 3).

15.2 התקנת היחידה והפעלת יבוצע על ידי קבלן בפיקוח מתכנן ונציג תש"ן.

16. ביצוע מדידות השמליות.

16.1 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.

16.2 להלן רשימת בדיקות לביצוע ע"י קבלן הגנה קתודית:

- בדיקת התנגדות באזור חיבור בין כבל לצינור, בדיקת איכות בידוד באזור החיבור (טופס בנספח 4).
- בדיקות חוסר מגע בין שרול לצינור לפי תקן NACE (טופס בנספח 5)
 SP0200-2014 Steel-Cased Pipeline Practices (21091-SG)
- בדיקות התקינות פוטנציאל של אנודות לאחר התקנתן כולל תקינות חיבור כבל אנודה לכבל מאסף (טופס בנספח 6).

16.3 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.

17. דיווח.

על הקבלן לנהל באתר רישום על פעולותיו כל יום ביומנים סטנדרטיים וכנהוג בחברת תש"ן.

18. תוכניות עדות.

- 18.1 על הקבלן להכין תוכניות בתוכנת 2013 AUTOCAD או גרסה עדכנית יותר.
 18.2 יש לבסס תוכניות עדות על תוכניות למכרז כולל סימון נ.צ. של נקודות חלוקה, קצוות של הפירות, מיקום התקנת נקודות חלוקת זרם, קווי שבירה של הפירות, מיקום ביצוע חיבורי כבלים לצינורות/שרוולים.
 18.3 התוכניות יוגשו למפקח בפורמט דיגיטאלי של קבצי DWG ובפורמט מודפס בשלושה עותקים ובחתימת הקבלן.

19. עבודות הדורשות פיקוח צמוד ע"י מתכנן.

- 19.1 סיור באתר עם קבלן מבצע הגנה קתודית וקבלן ראשי לצורך מתן הנחיות לביצוע עבודה.
 19.2 התקנת אנודות אבץ כולל חיבור לכבל מאסף.
 19.3 התקנת תא ייחוס קבועים וקופונים.
 19.4 בדיקת חוסר מגע בין שרוולים לצינורות.
 19.5 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 והפירושים 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:	-----																							
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 (hereafter 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 conform to the composition of ASTM B-418-01 Type II .</p> <p>3. <u>Alloy compositions</u></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Element</th> <th style="text-align: left;">%</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-left: 20px;"> <tbody> <tr> <td style="width: 70%;">Amps*Hrs/Lb,</td> <td style="text-align: center;">330 min.</td> </tr> <tr> <td>Efficiency</td> <td style="text-align: center;">90 %</td> </tr> <tr> <td>Open Circuit Potential (Ag/AgCl)</td> <td style="text-align: center;">-1.10 V min.</td> </tr> <tr> <td>Closed Circuit Potential (Ag/AgCl)</td> <td style="text-align: center;">-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
מפרט רכישה 902

Slimline ICL

Corrosion Rate & Electrical Fingerprints

FEATURES

Corrosion Rate

Measured on ER probes w electrical Fingerprints

Electrical Fingerprints

E_{ON} , E_{OFF} , E_{IRFree} , J_{DC} ,
 J_{AC} , E_{OFF} , U_{AC} , R_S

Intensive Mode

Measuring every second to capture traction interference

Simple Rugged Design

IP65 - fits into narrow test stations (Big Fink etc.)

Hassel-Free

3+ years service-free operation

DESCRIPTION

The Slimline ICL is the newest version of the well-established MetriCorr ICL-02i.

The system allows for the connection of one or two ER probes which can be either connected to the structure, or disconnected (native probe). The measured corrosion rates can easily be analyzed with respect to the simultaneously logged electrical fingerprints (E_{ON} , E_{OFF} , E_{IRFree} , J_{DC} , J_{AC} , E_{OFF} , U_{AC} , R_S).

The logger reports directly to your secure, exclusive access account on the MetriCorr WebService using 4G (Satellite option available). No software is required - The data is stored online so you can keep an eye on your asset from anywhere in the world, from any device.

Alternatively, data can be manually collected using a mobile device and the MetriCorr App via Bluetooth. Manually uploaded data can be transferred to the WebService by a simple drag-and-drop operation.

The ICL interacts seamlessly with the new MetriCorr VL 100 units to provide a total pipeline protection status view, making monitoring and reporting easy.



Technical data

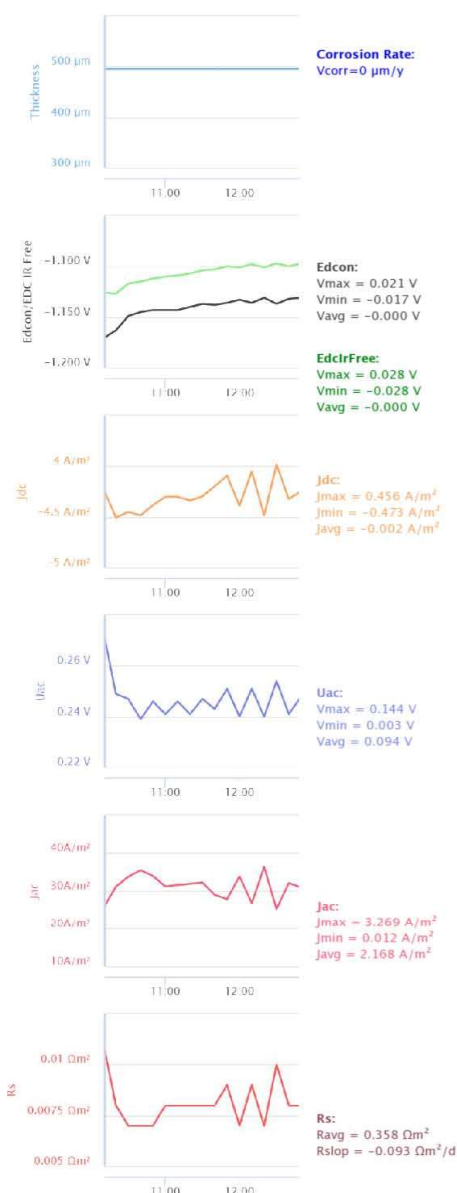
IS-42-00 UK Slimline ICL

Interference Corrosion

Remotely Monitored Cathodic Protection Test Stations

General	
Storage capacity	+200 000 readings
Logging interval	10 min - ∞, Recommended 1 hour 1s in pre-defined time intervals
Power supply	- Mains adapter 100-240 V AC / 12 V DC - Solar Power (MetriCorr types available) - Battery Module
Battery Lifetime	+3 years at normal operation (at hourly logging & weekly transmissions)
Casing Humidity Operating conditions	IP65 0-100% RH condensing conditions -40°C to +85°C
Transient protection	1100 V for 150 ms - 20 kA @ 8/20 μs
Test Station Options	- Big Fink - MetriCorr Type Test Station - Junction Box - Customers' own spec
Size L x W x H	240 x 55 x 80 mm
Communication	Cellular 4G with 3G and 2G fall back Bluetooth Ethernet (option) GPS Time Synchronization GNSS Satellite (option)

Channel characteristics AC/DC			
Input Resistance	+10 MΩ		
DC Range	±100V	AC Range	100V
DC Resolution	0.1 mV	AC Resolution	1mV
DC accuracy	± 1 mV ± 1%	AC accuracy	± 2 mV ± 1%
ER Channel Characteristics			
Resistance Range	150mΩ	Repeatability	0.4μΩ
Precision	0.8μΩ	Current	300mA/Probe



Slimline ICL **MetriCorr**

Information within this sheet subject to change without notice

MetriCorr - Toerringvej 7 - DK 2610 Roedovre - Denmark - info@metricorr.com - www.metricorr.com

4. Installation

This section covers the installation of the Slimline units in different applications. The accessories required as well as the assembly there of are described in the relevant sections, below.

Please refer to MetriCorr recommended procedure 100231 for installation practices for ER probes.

4.1. Solar Junction Box Installation



The junction box itself can be installed on a stable wooden pole or test station pipe such as a big fink. The mounting should be carried out according to the mounting sketch present in Appendix 1. To the best possible extent, it is important to mount the junction box such that it is not shadowed (in any season) as the solar panel needs direct sun to recharge the battery effectively. A back-up battery for three months operation (without solar charging) at 1-hour measurement intervals and weekly uploads is supplied with the junction box.

Once the junction box is securely mounted in place, the onsite installation/set up of the RMU can commence.

MetriCorr

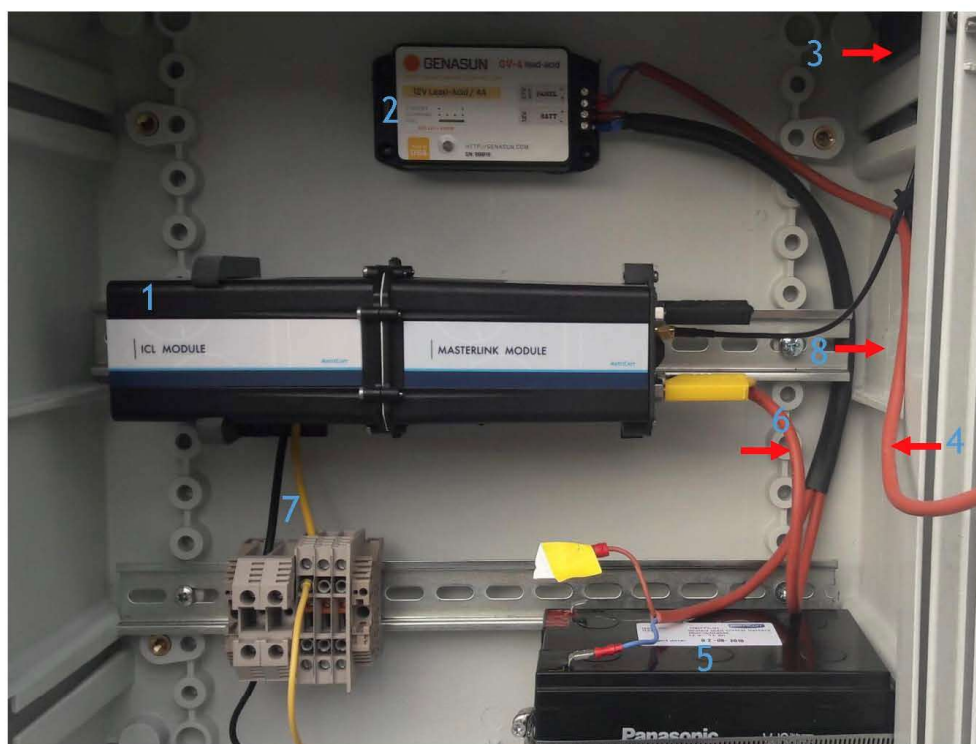


Figure 8ai: Interior of Single ICL Solar Junction Box as

- | | |
|-----------------------------|--|
| 1 - ICL - MasterLink Unit | 5 - Battery |
| 2 - Solar Charge Controller | 6 - Power connector to ICL-MasterLink |
| 3 - Antenna | 7 - Input: Pipe (black) & reference (yellow) |
| 4 - Power from solar panel | 8 - Reflective Panel for LED |

1. Bring the ER probe cables as well as the pipe and reference electrode cables into the junction box through the glanded cable entries.

NB: Take note of the probe serial numbers (on yellow or white tags) as the correct assignment of these is paramount to ensuring the correct data is sent to the Webservice. Where indicated, one probe port (ER2) is designated as the 'NATIVE' probe i.e. it is NOT connected to the pipeline while ER1 IS connected to the pipeline.

ERv2 Probe

For use with ICL units

FEATURES

Corrosion Rate

By ER measurement

Coupon Measurements

E_{ON} , E_{OFF} , E_{IRFree} , J_{DC} ,
 J_{AC} , E_{OFF} , U_{AC} , R_S

Embedded Certificate Data

Automatically
recognized by new ICL

Different Applications

Pipelines, above
ground storage tanks,
offshore, etc.

Infinite Lifetime

With adequate
cathodic protection

Rugged Design

Soil, high temperature
and offshore versions
available

DESCRIPTION

ER Probes are required when using MetriCorr ICL units in order to determine corrosion rates and measure electrical fingerprints.

The probe simulates a coating defect. Measuring the electrical resistance between the simulated defect and a shielded reference yields probe thickness using simple mathematical algorithms.

Type (mild steel)	Thickness	Detection limits	Detection Time @ 100 $\mu\text{m}/\text{yr}$
Rod (1:10) 1 or 10cm ²	100 μm	0.0045 μm	0.5 h
	500 μm	0.14 μm	12 h
	1000 μm	0.64 μm	56 h
Flush mount (1:10) 10cm ²	100 μm	0.0045 μm	0.5 h
	500 μm	0.14 μm	12 h
	1000 μm	0.64 μm	56 h
Disk 32cm ²	500 μm	0.035 μm	3 h
	1000 μm	0.07 μm	6 h



Standard Cable lengths: 6, 9 & 12m



Coupling corrosion rate and simultaneous electrical fingerprint logging allows for effective monitoring even under interference conditions.

The MetriCorr ERv2 probes conform to:

NACE/ANSI SP0104-2004

(Use of coupons for CP monitoring applications)

NACE SP21424-2018

(AC Corrosion on Cathodically Protected pipelines)

Information within this sheet subject to change without notice

נספח 4

טופס בדיקות חיבור כבלים לצינור/שרוול כולל בידוד אזור החיבור

								שם הפרויקט:	
				תאריך יצירת הדוח:		מס' סידורי של הדוח:			
				שם קבלן ראשי:		תאריך ביצוע בדיקות:			
מדידת התנגדות באזור חיבור בין כבל לצינור/שרוול								שם הבדיקה:	
								1	
ביצוע מדידות לאחר חיבור כבל לצינור/שרוול ולפני בידוד אזור החיבור								2	
ביצוע מדידות ע"י קבלן הגנה קתודית בפיקוח אחראי הגנה קתודית של המזמין או נציג מטעמו								הוראות:	
				שם הבודק בשטח:		תאריך ביצוע בדיקות:			
				תאריך כיול המכשיר:		Fluke 177 או ש"ע		מכשירי מדידה:	
תוצאות המדידות (התנגדות חשמלית ב-Ω)									
קצה מערבי של השרוולים									
שרוול ל-6" חרום תש"ן		6" חרום תש"ן		שרוול ל-6"		6" תש"ן		חיבור כבל למבנה	
מדידה	זרם	מדידה	זרם	מדידה	זרם	מדידה	זרם		
								התנגדות	
קצה מזרחי של השרוולים									
שרוול ל-6" חרום תש"ן		6" חרום תש"ן		שרוול ל-6"		6" תש"ן		חיבור כבל למבנה	
מדידה	זרם	מדידה	זרם	מדידה	זרם	מדידה	זרם		
								התנגדות	
פחות מ-0.01Ω					תוצאה תקינה (ללא חישוב התנגדות כבלי מכשיר):				
חתימת המפקח:			שם המפקח:			חתימת הבודק:			חתימת הבודק:
בדיקת ביצוע השלמת העטיפה באזור חיבור כבל לצינור/שרוול								שם הבדיקה:	
								1	
ביצוע מדידות לאחר יישום " Handy Cup IP Extra " על אזור החיבור								2	
ביצוע מדידות ע"י קבלן צנרת או הגנה קתודית בפיקוח אחראי הגנה קתודית של המזמין או נציג מטעמו								הוראות:	
				שם הבודק בשטח:		תאריך ביצוע בדיקות:			
				תאריך כיול המכשיר:		Holiday detector		סוג המכשיר ושם היצרן:	
תוצאות המדידות (תקין / לא תקין)									
בדיקה בקצה כל שרוול									
שרוול ל-6" חרום תש"ן		6" חרום תש"ן		שרוול ל-6"		6" תש"ן		חיבור כבל למבנה	
מדידה	זרם	מדידה	זרם	מדידה	זרם	מדידה	זרם		
								תקין/לא תקין	
חתימת המפקח:			שם המפקח:			חתימת הבודק:			חתימת הבודק:

נספח 5

טופס בדיקת חוסר מגע בין שרוול/צינור

		שם הפרויקט:	
		מס' סידורי של הדוח:	
		תאריך ביצוע בדיקות:	
		תאריך יצירת הדוח:	
		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		
2	ביצוע מדידות ע"י הגנה קתודית בפיקוח אחראי הגנה קתודית של המזמין או נציג מטעמו		
3	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		
		תאריך ביצוע בדיקות:	
		שם הבודק בשטח:	
		מכשירי מדידה: Fluke 177 או ש"ע	
		תאריך כיול המכשיר:	
		תקני הבדיקה: NACE SP0169-2013, NACE SP0200-2014	
תוצאות המדידות (התנגדות חשמלית ב-MΩ)			
קצה מערבי של השרוולים			
מדידה בין המבנים		6" תש"ן - שרוול	
התנגדות		6" תש"ן חרום – שרוול חרום	
קצה מזרחי של השרוולים			
מדידה בין המבנים		6" תש"ן - שרוול	
התנגדות		6" תש"ן חרום – שרוול חרום	
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 הבודק:		שם המפקח:	
חתימת המפקח:		חתימת המפקח:	

נספח 6

טופס בדיקות התקנת אנודות אבץ כולל חיבור לכבל מאספ

שם הפרויקט:										
מס' סידורי של הדוח:										
שם קבלן ראשי:										
שם קבלן יצירת הדוח:										
שם קבלן הגנה קתודית:										
מדידת פוטנציאל של אנודה במעגל פתוח לאחר התקנתה										
שם הבדיקה:										
הוראות:										
1 התחלת ביצוע מדידות - שעתיים לפחות לאחר סיום כיסוי אנודות										
2 ביצוע מדידות ע"י קבלן הגנה קתודית בפיקוח אחראי הגנה קתודית של המזמין או נציג מטעמו										
תאריך ביצוע בדיקות:										
שם הבודק בשטח:										
מכשירי מדידה:										
MCMiller LC-4 או ש"ע										
תאריך כיול המכשיר:										
סוג תא יחוס נייד:										
Cu/CuSO ₄ יצרן:										
תקני הבדיקה:										
NACE SP0169-2013, NACE TM0497-2012										
תוצאות המדידות (פוטנציאל ב-mV, מספר אנודה – ספירה מקצה דרומי של שדה אנודות)										
אנודה										
10 9 8 7 6 5 4 3 2 1										
פוטנציאל										
12 11										
אנודה										
פוטנציאל										
תוצאה תקינה:										
שלילי יותר מ-1,700mV										
חתימת הבודק:										
שם המפקח:										
חתימת המפקח:										
מדידת התנגדות בין כבל אנודה לכבל מאספ										
שם הבדיקה:										
הוראה:										
1 ביצוע מדידות ע"י קבלן הגנה קתודית בפיקוח אחראי הגנה קתודית של המזמין או נציג מטעמו										
תאריך ביצוע בדיקות:										
שם הבודק בשטח:										
מכשירי מדידה:										
Fluke 177 או ש"ע										
תאריך כיול המכשיר:										
תוצאות המדידות (התנגדות חשמלית ב-Ω, מספר אנודה – ספירה מקצה דרומי של שדה אנודות)										
אנודה										
10 9 8 7 6 5 4 3 2 1										
התנגדות										
12 11										
אנודה										
התנגדות										
תוצאה תקינה (ללא חישוב התנגדות כבלי מכשיר):										
פחות מ-0.01 Ω										
חתימת הבודק:										
שם המפקח:										
חתימת המפקח:										

**תשתיות אנרגיה בע"מ
קו מוצרי דלק בע"מ**

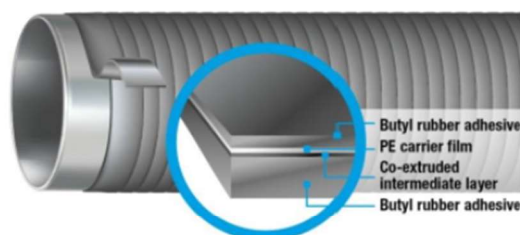
מכרז/חוזה מס' 21-000

נספח מס' 9






מפרטים עטיפת DENSO

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 us 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 (m²)	
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
			150	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 **DENSOMAT®** 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**