

"פז" הנדסה וניהול (1980) בע"מ

**נת"צ כביש 4 קטע גהה - מורשה
העתקת קו "6 תש"א
גלילות - אשקלון**

הגנה קתודית

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

5 : מהדורה
18.10.2023 : תאריך:
070223-1 : סימוכין:

- 1. כללי.**
- מפרט הנ"ל מתייחס להתקנת פריטים חדשים של מערכת הגנה קתודית עבור העתקת קו "6 תש"א אשדוד - גלילות, התקנת אמצעים להקטנת ההשפעה מקווי מתח עליון, שילוב של פריטים הנ"ל בתוך פריטי מערכת הקיימת. העבודות תבצענה לפי המפרט הטכני הנ"ל, תוכניות וכתב כמויות בכפוף לנהלים של חברת תש"א ודרישות נציגיהם.
- 2. סידורי הגנה זמנית על קו "6 מתוכנן בשלב הטמנתו:**
- 2.1 קו "6 המתוכנן יוטמן במקביל לקו "6 קיים מוגן קתודית. לכן צנרת של הקו המתוכנן חייב להיות מוגן קתודית מיד לאחר כיסוי.
- 2.2 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.
- 2.3 חלופה נוספת 2 - התקנת הגנה קתודית זמנית בעזרת אנודות מגנזיום במשקל 17 ליברות.
- 3. בדיקות Drainage Test ו-DCVG.**
- 3.1 במסגרת העבודה תבוצע בדיקת Drainage Test לקו "6 כדי לוודא תקינות עטיפתו לפני חיבורו לקו הקיים.
- 3.2 לצורך בדיקת תקינות העטיפה של הצינור החדש לאחר כיסוי או ביצוע קידוח HDD, תבוצע בדיקת Drainage Test (בדיקת הזרמת זרם ישר - DC). בדיקה תבוצע על חשבונו של הקבלן וע"י בודק בעל ניסיון בביצוע בדיקות הנ"ל ומאושר ע"י המזמין מראש ובכתב. יש לבצע את הבדיקה בפיקוח צמוד של נציג הגנה קתודית מטעם המזמין.
- 3.3 כדי לקבל נתוני שיעורי זרם מקסימלי לקביעת תקינות בדיקת Drainage Test (שיעור הזרם נמדד בסוף הבדיקה - 60 דקות) על הקבלן להעביר למתכנן אורך קטע הנבדק.
- 3.4 אם שיעור זרם בסוף הבדיקה יהיה גבוה מהנדרש בסעיף 3.3, על הקבלן לבצע בדיקת DCVG (בהנחת צינור בחפירה פתוחה) כדי לאתר ליקויים בעטיפה ולתקנם.
- 3.5 בדיקת DCVG תבוצע על ידי הקבלן. לאחר איתור מיקום הליקויים, על הקבלן לקבל אישור בכתב מהמזמין על סדר פעולות לביצוע תיקונים. לאחר סיום תיקונים וכיסוי אזורי תיקוני העטיפה, תבוצע בדיקה חוזרת של Drainage Test כדי לוודא תקינות ביצוע התיקונים. כל העבודות המפורטות בסעיף הנ"ל תבוצענה על חשבונו הבלעדי של הקבלן בפיקוח צמוד של נציג מטעם המזמין (כולל תשלום עבור פיקוח מטעם המזמין).
- 3.6 במקרה של קידוח HDD, על הקבלן לבצע בדיקת IFO (בדיקת DCVG עם מרחק בין אלקטרודות 5 מטר) בקטע של הקידוח, לצורך החלטה של המזמין על אופן טיפול. אם יוחלט על משיכת צינור מהקידוח, על הקבלן לבצע משיכה של הצינור מהקידוח, ביצוע תיקונים העטיפה, השחלה צינור אל תוך הקידוח וביצוע בדיקת Drainage Test חוזרת. כל העבודות המפורטות בסעיף הנ"ל תבוצענה על חשבונו הבלעדי של הקבלן בפיקוח צמוד של נציג מטעם המזמין (כולל תשלום עבור פיקוח מטעם המזמין).
- 3.7 הקבלן יגיש לאישור המזמין שמות קבלני משנה לביצוע בדיקת Drainage Test ו-DCVG.
- 3.8 להלן פירוט תנאים להכנת הצינור לביצוע בדיקת Drainage Test:
- 3.8.1 בדיקה תבוצע באורך המתוכנן פרט לקצוות לצורך ריתוך לצינור הקיים.
- 3.8.2 לאחר השלמת עטיפה באתר (באזורי ראשי ריתוך/אביזרי צנרת) וביצוע בדיקת Holiday Detector, על הקבלן לבצע כיסוי ראשוני של הצינור בעובי 50 ס"מ. קצוות של הצינור יש להשאיר גלויים ויבשים, כך שלא ייווצר מגע בין פלדת הצינור לקרקע (רצוי לא לכסות 50 ס"מ של צינור/אביזר צנרת עם עטיפה חיצונית, באזור הצמוד לקצה ללא העטיפה).
- 3.8.3 לאחר הכנת הצינור, לפי פירוט בסעיפים לעיל, ניתן לבצע בדיקת Drainage Test.
- 3.9 בנספח 5 מופיע דוגמת דו"ח בדיקת Drainage Test. הקבלן רשאי להשתמש במסגרת אחרת הכוללת את כל הנתונים המופיעים בדו"ח הדוגמא.
- 3.10 לאחר חיבור הקו המתוכנן לקו הקיים והשלמת עטיפה חיצונית, על הקבלן לבצע בדיקת Holiday Detector וכיסוי ראשוני בנוכחות נציג המזמין, לרבות הנפקת דו"ח תוצאות בדיקות עבור כל חיבור בנפרד, ביצוע תיקונים במידת הצורך.
- 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 ותחשבתה 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"א.
 - 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 קו תש"א, מצוד לכביש נת"י וקווי מתח עליון, על כל המשמעויות הבטיחותיות הנובעות מכך.
הקבלן יישא באחריות מלאה ובלעדית לכל הנוזקים העלולים להיגרם למבנים ולמתקנים קיימים תוך כדי עבודתו. כל הנוזקים 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 תבצע ברצועת קווי דלק תש"א צמוד לכביש נת"י וליד קווי מתח עליון. 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.
 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 סרטי אבץ יהיה כלול בתוך מחיר של סעיף "אספקה והתקנה של סרטי אבץ ..."
- מחיר חפירה עבור התקנת משטח להשוואת פוטנציאלים יהיה כלול בתוך מחיר של סעיף "אספקה והתקנה משטח להשוואת פוטנציאלים ..."
- מחיר חפירה עבור התקנת תאי יחוס יהיה כלול בתוך מחיר של סעיף "אספקה והתקנה תא יחוס ..."
- מחיר חפירה עבור התקנת קופונים יהיה כלול בתוך מחיר של סעיף "אספקה והתקנה קופון/probe ..."

פיריה כוללת בין היתר אספקת והנחת סרט סימון, הידוק והחזרת השטח לקדמותו לפי שביעות רצונו של המפקח.

10. נקודת חלוקת זרם.

10.1 כל נקודות מדידה יהיו מסוג נקודת מדידה מבודדת (עם Dead Front).

10.2 אספקת נקודת חלוקת זרם.

נקודת המדידה וחלוקת הזרם כוללת:

- תיבה מפוליאסטר משוריין בעובי 4 מ"מ צבוע לפי מפרט של טמבור או ש"ע במידות של 200*300*400 מ"מ או 230*400*500 (לפי תוכניות) עם דלת וידית נעילה לפי סטנדרט של תש"א. 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"א. יש להתקין שלטים מסוג פלסטי על כל כבל בתיבה.
- התקנת לוח מבודד יש לבצע בהתאם לסטנדרט תש"א.
- עמוד מגלון בגלון חס בקוטר 4" .

10.3 התקנה.

- מיקום מדויק להתקנת – עפ"י החלטת המפקח בשטח.
- התקנת נקודת מדידה עפ"י תכנית סטנדרטים ונהלים של חברת תש"א. על הקבלן לקבל את מספרי נקודות המדידה ולהתקין שלטים לנקודות המדידה עפ"י דרישת תש"א .

11. סרט אבץ.

11.1 סוג סרט אבץ.

סרט אבץ יהיה מסוג Plattline II מתוצרת "Platt Brothers & Company" לפי מפרט רכישה 805 (נספח 1) או ש"ע באישור ממונה הגנה קתודית של תש"א. הרכב כימי - לפי תקן ASTM B418-95a Type II , דגם – "Standard" במידות חתך – 1/2"x9/16".

11.2 בדיקת סרט אבץ.

על הקבלן לקבל אישור בכתב מהמתכנן מראש לגבי יצרן סרטי 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 סרט אבץ.

- סרט אבץ יותקן בתחתית תעלת הצינור באופן אופקי ורחוב עד כמה שניתן מדופן הצינור, לפי פרטים בתוכנית. יש להתקין סרט בצד צינור הקרוב לקווי מתח עליון.
- התקנת אנודות תבוצע בפיקוח צמוד של נציג הגנה קתודית מטעם חברת תש"א.
- כיסוי אנודות יבוצע באדמה מקומית ללא אבנים.
- על הקבלן לבצע צילום דיגיטאלי בזמן התקנת וכיסוי סרטי אבץ ולהעביר את הצילומים למפקח ולמתכנן.

על הקבלן לבצע בדיקת פוטנציאל של כל סרטי אבץ 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/CuSO₄. על הקבלן לרשום תוצאות המדידות בטופס המופיע בנספח 5 או ש"ע מאושר ע"י המזמין.

מדידה לתשלום - חישוב לתשלום עבור אספקה והתקנת סרט אבץ יכלול אספקה, הובלה לאתר, פריקה, הכנת סרט, התקנתו, אספקה והתקנת כבל המחבר סרט לנקודת מדידה לרבות חיבורו לצינור, יתר עבודות הנדרשות להשלמת התקנת האנודה.

12. משטחי השוואת פוטנציאלים.

12.1.1 עבור כל נקודת מדידה/חלוקת זרם הנמצאת בקרבת קו מתח עליון יותקן משטח השוואת פוטנציאלים.

12.1.2 משטח יותקן בעזרת סרטי אבץ דגם "Standard".

12.1.3 יש לבצע התקנת משטח לפי אחד משתי חלופות בתוכנית פרטים.

12.1.4 התקנת משטח אבץ תבוצע בפיקוח צמוד של נציג הגנה קתודית מטעם חברת תש"א.

12.1.5 כיסוי סרט אבץ של המשטח יבוצע באדמה מקומית ללא אבנים.

12.1.6 על הקבלן לבצע צילומים דיגיטאליים לאחר התקנת סרט אבץ ולפני כיסוי, ביצוע חיבור כבל לסרט אבץ, צילום נוסף לאחר כיסוי סרט אבץ, כולל העברת הצילומים למפקח ולמתכנן.

13. תא יחוס קבוע.

13.1 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 (מפרט רכישה מופיע בנספח 2). תא יחוס כולל כבל מקורי באורך של 20 מטרים.

13.2 אופן ההתקנה.

- 13.2.1 הכנה ובדיקה של תא יחוס לפני ההתקנה ואופן התקנתו – לפי הוראות היצרן.
- 13.2.2 מיקום ההתקנה – בין קו דלק פעיל וקו דלק חרום במרחק 60 ס"מ מדופן הצינור של קו פעיל.
- 13.2.3 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 מפוליאטילן.
- 13.2.4 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 .
- 13.2.5 על הקבלן להעביר תוצאות מדידות הפרשי פוטנציאלים למתכנן ומפקח.

14. כבלים.

14.1 סוג כבלים.

הכבל יהיה מסוג N2XY .
חתך הכבלים יהיה לפי תוכנית הגנה קתודית.

14.2 התקנת כבלים.

הכבלים יותקנו בחפירה קיימת להנחת שרוולים וקו הדלק. יש להתקין כבלי הגנה קתודית בתוך שרוול מגן מסוג קוברה בקוטר 50 מ"מ לפחות ובריפוד חול בעובי 10 ס"מ מסביב לשרוולים. כל זוג כבלים המחוברים למבנה אחד תותקן בשרוול מגן אחד. יש להניח את הכבל ללא מתיחה, להשאיר רזרבה באורך כמטר אחד באזור כניסת הכבל אל תוך נקודות המדידה.

14.3 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.

15. חיבור כבל לצינור דלק.

15.1 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.

15.2 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 (נספח 3). כיסוי יבוצע רק לאחר קבלת אישור בכתב מהמפקח על תקינות ביצוע חיבורי כבלים והשלמת העטיפה

16. מפרצי מתח.

- 16.1 סוג של מפרץ מתח.
16.1.1 מפרץ מתח יהיה מסוג אלקטרוני להתקנה על קרקעית. מפרצי מתח יהיו מתוצרת DEI מסוג PCRX-15kA-5.5/3.5 או ש"ע באישור המתכנן.
- 16.2 התקנת מפרץ מתח.
16.2.1 התקנת מפרצי מתח לפי המלצות היצרן ותוכניות פרטים.
16.2.2 מפרץ מתח יותקן בתוך תיבה להתקנו דגם MTR-48 מתוצרת DEI או ש"ע באישור המתכנן.
16.2.3 על הקבלן לקבל אישור מהמפקח על אופן התקנת המכשיר.
- 16.3 בדיקת תקינות מפרץ מתח.
16.3.1 יש לבצע בדיקת תקינות מפרץ מתח לפני התקנתו.
16.3.2 יש לבצע בדיקת תקינות מפרץ מתח לאחר התקנתו.
16.3.3 יש להעביר את דוח הבדיקות לאישור המתכנן.

17. יחידת שידור נתוני הגנה קתודית.

- 17.1 לצורך בדיקת רמת ההגנה על צינורות דלק ושרוולים תותקנה יחידת שידור נתוני הגנה קתודית כולל קופונים/probes לצורך מדידות פוטנציאלים, צפיפות זרמי AC/DC ומהירות קורוזיה.
- 17.1.1 יחידת שידור יהיה מסוג Slimline Remote Monitoring Pack, solar G מתוצרת MetriCorr. אספקת היחידה על ידי המזמין.
- 17.1.2 קופון יהיה מסוג ERv2probe, Rod, Fe, 1cm², 500µm, 12m (אורך כבלים 12 מטר) מתוצרת MetriCorr. אספקת קופון על ידי המזמין.
- 17.2 התקנת היחידה כולל התקנת גדר והפעלת יבוצע על ידי קבלן בפקוח מתכנן ונציג תש"א.

18. ביצוע מדידות חשמליות.

- 18.1 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.
- 18.2 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 סרטי אבץ לאחר התקנתן כולל תקינות חיבור כבל לסרט (טופס בנספח 5).
- 18.3 בדיקות זרמים ופוטנציאלים לאחר חיבור כבלים לנקודות חלוקת זרם (שיעור הזרמים בין צינור לקופון/סרט, פוטנציאלים של צינורות/שרוולים/מבנים שכנים). את תוצאות המדידות יש להגיש למפקח ומתכנן.

19. דיווח.

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

20. תוכניות עדות.

- 20.1 על הקבלן להכין תוכניות בתוכנת AUTOCAD 2013 או גרסה עדכנית יותר.
- 20.2 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.

20.3 התוכניות יוגשו למפקח בפורמט דיגיטאלי של קבצי DWG כולל תוואי כבילה של כל נקודת מדידה ומיקום חיבור כבלים לצינור עם נ.צ. מסומנים בתוכנית על ידי מודד מוסמך, ובפורמט מודפס בשלושה עותקים ובחתימת הקבלן.

21. עבודות הדורשות פיקוח צמוד ע"י מתכנן/מפקח מטעם המזמין.

- 21.1 סיור באתר עם קבלן מבצע הגנה קתודית וקבלן ראשי לצורך מתן הנחיות לביצוע עבודה.
- 21.2 התקנת סרטי אבץ כולל חיבור לכבל.
- 21.3 התקנת תאי ייחוס קבועים וקופונים.
- 21.4 התקנת משטח להשוואת פוטנציאלים.
- 21.5 בדיקת חוסר מגע בין שרוולים לצינורות.
- 21.6 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' 805 – סרט אבץ

Data Sheet	No.:	805																						
Type of Equipment:	Zinc Ribbon Anodes, Standard Size																							
Drawing No.:																								
<p>1. Scope: This specification pertains to the production and delivery by a confirmed supplier of zinc ribbon anodes for A.C. mitigation on pipelines and for A.C. mitigation grounding mats.</p> <p>2. Relevant standards: The zinc ribbon anodes shall be produced according to the NACE recommendations based on tests and measurements. The zinc ribbon anodes shall be complying with ASTM B418-01 Type II.</p> <p>3. Alloy compositions</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin: 10px 0;"> <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>Cd</td> <td>0.003% max</td> </tr> <tr> <td>Pb</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. Electrochemical properties</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin: 10px 0;"> <tbody> <tr> <td>Amps*Hrs./Lb.</td> <td>372</td> </tr> <tr> <td>Efficiency</td> <td>90 %</td> </tr> <tr> <td>Closed Circuit Potential</td> <td>-1.10 V</td> </tr> <tr> <td>Open Circuit Potential</td> <td>-1.05 V</td> </tr> </tbody> </table> <p>5. Description of Standard Size</p> <ul style="list-style-type: none"> Cross Section: 1/2" x 9/16" Weight: 0.8925 Kg/meter Standard coil length: 152 meters <p>6. Steel wire core: Zinc ribbon anodes are manufactured with a steel wire core for electrical path continuity and for strength and handling of the product. This steel wire core is firmly bonded to the product. Diameter of wire core should be 3.3 mm and should be galvanized.</p> <p>7. Submittal of offer and prices: 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 Stability and effective life-time Time of delivery 			Element	%	Al	0.005% max.	Cu	0.002% max	Cd	0.003% max	Pb	0.003% max.	Fe	0.0014% max.	Zn	Remainder.	Amps*Hrs./Lb.	372	Efficiency	90 %	Closed Circuit Potential	-1.10 V	Open Circuit Potential	-1.05 V
Element	%																							
Al	0.005% max.																							
Cu	0.002% max																							
Cd	0.003% max																							
Pb	0.003% max.																							
Fe	0.0014% max.																							
Zn	Remainder.																							
Amps*Hrs./Lb.	372																							
Efficiency	90 %																							
Closed Circuit Potential	-1.10 V																							
Open Circuit Potential	-1.05 V																							

נספח 2**מפרט רכישה של תא יחוס קבוע עם קופון
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:	100 ft
Manufacturers Catalogue No.	SRE-022-CIY
Quantity	3 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:	
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		הוראות:	
2 ביצוע מדידות ע"י קבלן הגנה קתודית בפיקוח אחראי הגנה קתודית של המזמין או נציג מטעמו			
שם הבדוק בשטח:		תאריך ביצוע בדיקות:	
תאריך כיול המכשיר:		Fluke 177 או ש"ע	
תוצאות המדידות (התנגדות חשמלית ב-Ω)			
קצה צפוני של השרוול		קצה דרומי של השרוול	
שרוול חרום		שרוול ל-6"	
מדידה	זרם	מדידה	זרם
תוצאה תקינה (ללא חישוב התנגדות כבלי מכשיר):			
פחות מ- 0.01 Ω			
חתימת המפקח:		שם המפקח:	
בדיקת ביצוע השלמת העטיפה באזור חיבור כבל לצינור/שרוול			
		שם הבדיקה:	
1 ביצוע מדידות לאחר יישום "Handy Cup IP Extra" על אזור החיבור		הוראות:	
2 ביצוע מדידות ע"י קבלן צגרת או הגנה קתודית בפיקוח אחראי הגנה קתודית של המזמין או נציג מטעמו			
שם הבדוק בשטח:		תאריך ביצוע בדיקות:	
תאריך כיול המכשיר:		Holiday detector	
תוצאות המדידות (תקין / לא תקין)			
בדיקה בקצה כל שרוול			
שרוול חרום		שרוול ל-6"	
מדידה	זרם	מדידה	זרם
תקיין/לא תקיין			
חתימת המפקח:		שם המפקח:	
		חתימת הבדוק:	

נספח 5 **DRAINAGE TEST**

To: _____

General Data/נתונים כלליים

Date of measurements/תאריך מדידה	
Name of line/שם הקו	
Applied installation technique/אופן התקנת הצינור	
Nominal diameter/. קוטר הצינור	
Wall thickness/עובי דופן של הצינור	
Name of location/מיקום	
Type of factory coating/סוג ציפוי חרושתי	
Type of construction site coating/סוג השלמת ציפוי בשטח	
Total length of product type/אורך כללי של הצינור	
Effective length of product pipe tested/אורך אפקטיבי של צינור הנבדק	
Pipe surface (based on effective length tested/שטח פנים של צינור מכוסה	
Type of soil/סוג קרקע	

Measuring and determining basic data/מדידות והקבלת החלטות בסיסיות

Location/מיקום	Begin/התחלה	End/סוף
Specific resistivity of soil in contact with pipeline [Ωm]:/ התנגדות סגולית של הקרקע במגע עם הצינור		
Natural potential [V]:/פוטנציאל טבעי		
Valid protective potential criterion [V]: Us=		

Measurements of specific electrical resistance of product pipe coating/ מדידות של ציפוי הצינור בעמידות חשמלית

Time Hh:mm	Time (min)	E on (v)	E off (v)	E (v)	I (μA)	R ma (Ω)	J s ($\mu A/m^2$)	r u (Ωm^2)
	3	-2,0						
	6	-2,0						
	9	-2,0						
	15	-2,0						
	30	-2,0						
	60	-2,0						

All potentials measured against Cu/CuSO4 reference cell in remote, neutral soil/ כל הפוטנציאלים מודדים כנגד תאי הייחוס מרוחק

Criteria (for both values of E on)/קריטריון	I < μA	Eoff < Us
Fulfilled (yes/no)/מלא (כן/לא)		

Company/חברה			
Name/שם			
Date/תאריך			
Signature/חתימה			

כתב כמויות

סעיף	תיאור עבודה	יח' מידה	כמות	מחיר יח' יח'	סה"כ
1	אספקת נקודת מדידה וחלוקת זרם מבודדת (Dead Front) במידות 200*300*400 מ"מ, מפוליאסטר כולל דלת וידית נעילה לפי סטנדרט תש"א עם מנעול "צילינדר תש"א", לרבות התקנתה לפי סטנדרט ודרישות של חברת תש"א לרבות שילוט הנקודה וכבלים בתוכה, עבודות חפירה ומילוי חוזר.	יח'	2		
2	אספקת נקודת מדידה וחלוקת זרם מבודדת (Dead Front) במידות 200*400*500 מ"מ, מפוליאסטר כולל דלת וידית נעילה לפי סטנדרט תש"א עם מנעול "צילינדר תש"א", לרבות התקנתה לפי סטנדרט ודרישות של חברת תש"א לרבות שילוט הנקודה וכבלים בתוכה, עבודות חפירה ומילוי חוזר.	יח'	2		
3	חיבור כבל לצינור/ שרוול באמצעות PIN BRAZING כולל בידוד אזור החיבור.	יח'	20		
4	אספקת כבל N2XY-10mm2 כולל התקנתו בתעלה, עבודות חפירה ומילוי חוזר.	מ"א	300		
5	אספקת כבל N2XY-25mm2 כולל התקנתו בתעלה, עבודות חפירה ומילוי חוזר.	מ"א	300		
6	אספקה והתקנת שרוול מגן לכבלי הגנה קתודית מסוג קוברה קוטר 50 מ"מ לפחות	מ"א	400		
7	אספקה והתקנת קופון AC בחתך שטח גלוי 1 סמ"ר	יח'	3		
8	אספקת תא יחוס קבוע מסוג " Stelth 7 " מודל SRE-022-CUY עם כבל מקורי 30 מ' והתקנתו כולל עבודות חפירה, חיבור כבל לנקודת חלוקת זרם כולל שילוט.	יח'	4		
9	התקנת קופון ERv2probe,Rod,Fe,1cm2,500µm,12m מתוצרת MetriCorr ליד צינור וכיסוי	יח'	2		
10	התקנת יחידת מדידה ושידור Slimline Remote Monitoring solar G ,Pack מתוצרת MetriCorr	יח'	1		
11	התקנת קונסטרוקציה מתכת עבור נקודה חכמה וגדר רשת היקפית עם עמודים במידות 2*2 כולל שער פשפש, יסודות, משטח בטון ומצעים לפי סטנדרט חברת תש"א, לרבות אספקת כל החומרים הנדרשים והובלתם לאתר ההתקנה.	יח'	1		
12	אספקה והתקנת משטח להשוואת פוטנציאלים (סרטי אבץ דגם Standard) עבור נקודת חלוקת זרם	יח'	3		
13	אספקה והתקנת סרט אבץ דגם Standard במקביל לצינור כולל חיבור לנקודות מדידה בעזרת כבל N2XY-25mm2 (לרבות מופות חיבור בין כבל לסרט אבץ)	מ"א	180		
14	אספקה והתקנת מכשיר PCRX-15kA-5.5/3.5 כולל תיבה להתקנו דגם MTR-48	יח'	3		
15	התקנת מערכת הגנה קתודית זמנית בעזרת אנודה מגנזיום במשקל 17 ליברות כולל כבל, הנחתה וחיבור כבל לצינור באופן זמני (אם חבק או דרך נקודת מדידה), עבודות חפירה, הרטבה ומילוי, ניתוק אנודה לפני חיבור מערכת הגנה קתודית קבועה	יח'	3		
16	מדידות פעולת הגנה קתודית זמנית כולל רמת ההגנה ודוח - פעם בחודש	יח'	12		
17	ביצוע בדיקת Drainage Test עבור קטעי צנרת תת קרקעים כולל דוח	יח'	5		
18	ביצוע בדיקות DCVG כולל דוח לפי המפרט	מ"א	1100		
19	תוכניות עדות ובדיקות חשמליות לפי המפרט	יח'	1		
סה"כ לפני מע"מ:					