

מרשל הנדסה בע"מ

**כפר ויתקין, העתקת קו "6 תש"ן
סידורי מערכת הגנה קתודית
מפרט טכני**

| | |
|-------------|-----------|
| 1 | עדכון : |
| 27.09.2017 | תאריך : |
| 270917-1 | סימוכין : |
| איגור קנטור | ערך : |

עמוד 1 מתוך 6

16 Israel Galili St.
Holon
Israel, 58396

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

רח' ישראל גלילי 16,
חולון, 58396

.1

כללי

המפרט הנ"ל מתייחס להתקנת/שמירת סידורי מערכת הגנה קתודית קיימת על קו תש"ן 6 במסגרת הפרויקט "כפר ויתקין, העתקת קו דלק 6 של תש"ן".
העבודות תבצענה עפ"י המפרט הטכני הנ"ל. תכניות וכתב כמויות - בכפוף לנהלי חברת תש"ן ודרישות נציגיה.

.2

סידור כללי לשמירת/החלפת נקודות מדידה קיימות.

- 2.1 באזור גבולות ביצוע העתקת קו 6 אין נקודות מדידה קיימות של חברת תש"ן וקצא"א.
- 2.2 במרחק כ-4 מטר דרומה מנקודת חיבור בין קו קיים לקו מתוכנן 6 בקצה דרומי של רצועת עבודה, נמצאת נקודת חלוקת זרם משותפת של תש"ן וקצא"א (מס' תש"ן 10 - 63.476 , מס' קצא"א - 130.565). לנקודת חלוקת זרם הנ"ל מחוברים כבלים לקווים ושרוולים של תש"ן וקצא"א באזור חציית כביש 5720 באזור גשר מעל פסי רכבת.
- 2.3 צפונית מרצועת עבודה נמצאת נקודת מדידה טיפוס צינור מס' 63.072 של קו 10 תש"ן, אליה מחוברים כבלים של צינורות תש"ן וקצא"א.
- 2.4 מרחק בין נקודות מדידה קיימות של הגנה קתודית - 395 מטר .
- 2.5 במסגרת הפרויקט אין צורך בהתקנת נקודות מדידה נוספת.
- 2.6 עפ"י נתוני שטח ותכנון שטח לביצוע העבודה, לא אמורים לפגוע בשלמות נקודת חלוקת זרם וכבלים המחברים מנקודות מדידה לצינורות/שרוולים בקצה דרומי של רצועת העבודה.
- 2.7 על הקבלן לשמור על שלמות נקודות המדידה הקיימות הנ"ל.
- 2.8 אין צורך בהחלפת נקודת חלוקת זרם קיימת (אלא אם נדרש אחרת על ידי אחראי הגנה קתודית בחברת תש"ן).
- 2.9 אם לא ניתן יהיה לשמור על תקינות כבלים מקו 6 לנקודת מדידה קיימת, יחובר זוג כבלים חדש $N2XY-10mm^2$ מקו 6 המתוכנן ויונתקו כבלים מקו 6 הקיים (ניתוק כבלים יבוצע עד לעומק 0.5 מטר לפחות מתחת לפני הקרקע).
- 2.10 אם בעת ביצוע העבודה יורחבו גבולות ביצוע, ויהיה צורך בהזזת נקודת חלוקת זרם קיימת, על הקבלן לבצע פעולות הבאות:
 - 2.10.1 נקודת חלוקת זרם הנ"ל תוחלף לנקודת מדידה חדשה אשר תסופק על ידי הקבלן.
 - 2.10.2 לשמור על שלמות כבלים קיימים המחברים לקווים ושרוולים קיימים של חברת תש"ן וקצא"א .
 - 2.10.3 אם לא ניתן לשמור על כבלים קיימים, יחוברו זוגות כבלים (מסוג $N2XY$ בחתך של כבלים קיימים) לכל קו/שרוול, כפי שהיה מחובר בנקודת מדידה קיימת. ביצוע עבודות הנ"ל בתיאום ועפ"י נהלים של בעל התשתית.
- 2.11 אם בזמן ביצוע עבודות הפירה להנחת קו 6 המתוכנן תבוצע חצייה של צינור פלדה חדש בקוטר 3" ומעל, על הקבלן לפעול כדלקמן:
 - 2.11.1 אם מרחק מחציה לנקודת מדידה קיימת עד 30 מטר - לחבר זוג כבלים מצינור הנ"ל לנקודת מדידה קיימת .
 - 2.11.2 אם מרחק מחציה לנקודת מדידה קיימת מעל 30 מטר - להתקין נקודת מדידה חדשה עם חיבור זוג כבלים $N2XY-10mm^2$ לקו המתוכנן וקו חוצה. על צורך בחיבור לקווי תש"ן ושכנים יוחלט על ידי אחראי הגנה קתודית של המזמין.

.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 ראשוני, תבוצע בדיקת Drainage Test (בדיקת הזרמת זרם ישר - DC). בדיקה תבוצע על חשבוננו 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 נתון של שיעור זרם מקסימלי לקביעת תקינות בדיקת Drainage Test (שיעור הזרם נמדד בסוף הבדיקה - 60 דקות) : 0.1 mA
- 3.4 אם שיעור זרם בסוף הבדיקה יהיה גבוה מ- 0.1 mA , על הקבלן לבצע בדיקת DCVG 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 הקבלן יגיש לאישור המזמין שמות קבלני משנה לביצוע בדיקת Drainage Test ו- DCVG.
- 3.7 להלן פירוט תנאים להכנת הצינור לביצוע הבדיקה:
- 3.7.1 בדיקה תבוצע באורך המתוכנן פרט לקצוות לצורך ריתוך לצינור הקיים.
- 3.7.2 לאחר השלמות 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).
- 3.7.3 לאחר הכנת הצינור, לפי פירוט בסעיפים לעיל, ניתן לבצע בדיקת Drainage Test.
- 3.8 בנספח 1 מופיע דוגמת דו"ח בדיקת Drainage Test. הקבלן רשאי להשתמש במסגרת אחרת הכוללת את כל הנתונים המופיעים בדו"ח הדוגמה.
- 3.9 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.

פירוט עבודות ותנאים בסעיפים מטה בתוקף רק במקרה ויהיה צורך בחידוש/העתקת נקודת חלוקת זרם משותפת של תש"ן וקצא"א (מס' תש"ן 10" - 63.476 , מס' קצא"א - 130.565) בקצה דרומי של רצועת העבודה או כבלי הגנה קתודית המחברים לנקודה הנ"ל.

.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.
התקנות הבאות מחייבות את הקבלן בעבודתו ותחשבה כחלק בלתי נפרד ממפרט זה :
- חוק חשמל 1954, על כל עדכוניו ותוספותיו ;
- תקנות והוראות חברת החשמל לישראל.
- תקנות (NACE) National Association of Corrosion Engineer.
- הוראות כלליות לביצוע עבודות להרכבה חשמלית ע"י קבלנים ישראלים בהתאם לחוק החשמל במתקנים בודדים.
- תקנות הבטיחות המקובלות בחברת תש"ן.

.6

הכרת האתר, אחריות למתקנים קיימים

הקבלן מצהיר כי סייר באתר ולמד את הטופוגרפיה, את תנאי הקרקע, את דרכי הגישה ואת הנהלים. הקבלן מצהיר כי הוא מודע לכך שהעבודה תבוצע בתחום רצועת קווי דלק, על כל המשמעויות הבטיחותיות הנובעות מכך.

הקבלן ישא 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 תתבצע ברצועת קווי דלק. 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.

אחריות הקבלן

.8

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.

חפירות

.9

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 מדידה/חלוקת זרם ... "
- מחיר חפירה עבור התקנת תאי יחוס יהיה כלול בתוך מחיר של סעיף "אספקה והתקנה כבל..."

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

10. נקודת מדידה טיפוס צינור/חלוקת זרם.**10.1 אספקת נקודת חלוקת זרם.**

נקודת המדידה וחלוקת הזרם כוללת:
- תיבה מפוליאסטר משוריין בעובי 4 מ"מ צבוע לפי מפרט של טמבור או ש"ע (עפ"י החלטת נציג תש"ן) במידות של 400*300*200 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 מגלון בגלון 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 כמות נקודות המדידה ולהתקין שלטים לנקודות המדידה עפ"י דרישת תש"ן.

11. תא ייחוס קבוע.**11.1 סוג תא ייחוס.**

באזור השרוולים : תא ייחוס קבוע יהיה מסוג " Stelth 2 " מודל SRE-007-CUY מתוצרת חברת "Borin" או שווה ערך באישור המתכנן. תא הייחוס כולל כבל מקורי באורך של 30 מטרים.

11.2 אופן התקנה.

הכנה ובדיקה של תא ייחוס לפני ההתקנה ואופן התקנתו – לפי הוראות היצרן. 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 מפוליאתילן. יש להרטיב את האדמה מסביב לתא הייחוס. לפני התקנתו יש לבדוק את תקינות תא הייחוס בעזרת מדידת הפרש פוטנציאלים כלפי תא ייחוס ניד.

12. כבלים.

- 12.1 סוג כבלים.**
הכבל יהיה מסוג N2XY-10mm².
חתך הכבלים יהיה לפי תוכנית.
- 12.2 התקנת כבלים.**
הכבלים יותקנו בחפירה קיימת להנחת שרוולים וקו הדלק. יש להתקין כבל בריפוד חול בעובי 10 ס"מ מסביב לכבל. יש להניח את הכבל ללא מתיחה, להשאיר רזרבה באורך כמטר אחד באזור כניסת הכבל אל תוך נקודות המדידה.
- 12.3 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.

13. חיבור כבל לקו זלק.

- חיבור הכבל לקו יתבצע באמצעות ריתוך "קדוולד", Pin Brazing או בשיטה אחרת וזאת בהתאם להחלטת המזמין ו/או בעל תשתית אליו יחוברו כבלים.
ביצוע ריתוך "קדוולד" / Pin Brazing כדלקמן:
- ניקוי אזור הריתוך מהעטיפה החיצונית של הקו עד מתכת לבנה.
- ריתוך "קדוולד" / Pin Brazing לפי הוראות היצרן.
- ניקוי אזור לאחר הריתוך מנתזי הריתוך ושאררה לכלוך.
תיקון העטיפה בעזרת "Handy Cup IP Extra" מתוצרת Royston.

14. ביצוע מדידות חשמליות.

- הקבלן יבצע מדידות חשמליות לצורך בדיקת שלמות המערכת ואופן פעולתה.
להלן רשימת המדידות לביצוע על ידי הקבלן:
א. מדידות תקינות הכבלים וחיבורם לקווים/שרוולים באמצעות מדידות התנגדות בין כבלים בכל זוג. התנגדות מרבית צריכה להיות לא יותר מ-0.2Ω.
ב. מדידות פוטנציאלים של מבנים המחוברים לנקודות מדידה.
את תוצאות המדידות יש להגיש למפקח ומתכנן עם פירוט תאריך מדידות ומכשירי מדידה.

15. תוכניות עדות.

- במסגרת מכרז/חוזה זה, על הקבלן לספק תוכניות עדות של הגנה קתודית.
התוכניות הנ"ל גם יתארו במעודכן את ביצוע המתקן על כל חלקיו, ויסומנו בהם כל השינויים והסטיות אשר חלו בביצוע, ביחס לתוכנית המקורית.
על הקבלן לבצע את התוכניות הנ"ל בתכנת 2012 AUTOCAD.
תוכניות העדות יאושרו ע"י המפקח אשר יעבירן לאישורו הסופי של המתכנן.
למרות שאספקת תוכניות עדות מהווה סעיף בכתב הכמויות, מהווה מסירתן תנאי הכרחי לקבלת העבודה.

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

DRAINAGE TEST

To: _____

| | |
|---|---|
| <u>General Data/ נתונים כלליים</u> | - |
| 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 | |

| | | |
|--|--------------|----------|
| <u>Measuring and determining basic data/ מדידות והקבלת החלטות בסיסיות</u> | - | - |
| 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]: $U_s =$ | | |

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 מדודים כנגד תאי הייחוס / מרוחק

| | | |
|---|----------------------|-----------------|
| <u>Criteria (for both values of E on)/ קריטריון</u> | $I < \text{ } \mu A$ | $E_{off} < U_s$ |
| Fulfilled (yes/no)/ מלא (כן/לא) | | |

| | | | | |
|----------------------|---|---|---|---|
| <u>Company/ חברה</u> | : | : | : | : |
| Name/ שם | | | | |
| Date/ תאריך | | | | |
| Signature/ חתימה | | | | |