

חידוש מתקן הגנה קתודית "חירם-חיפה" מפרט טכני מיוחד

מס' פרויקט: 127290

יולי 2020

- 1. כללי**
- 1.1** העבודה תבוצע לפי מפרט מיוחד זה ולפי תכניות והוראות המופיעים בנספח ב' שלהלן.
- 1.2** העבודה כוללת התקנת מיישר זרם, הנחת כבלי הגנה קתודית וביצוע שדה אנודה (שדה אנודה אנכי מאנודות MMO) של מתקן הגנה קתודית "חירס". המתקן מגן על קו קצא"א Ø16":
- 1.3** הקבלן נדרש לפעול בהתאם לחוקי הבניה של מדינת ישראל ובהתאם לתקנים ישראליים ובינלאומיים רלוונטיים (מהדורה מעודכנת). המפרט כולל את המסמכים הבאים כאשר סדר עדיפות למפרט הקובע במקרה של אי התאמה הוא כך שהראשון עדיף על הבא אחריו:
 - 1.** תכניות לפי רשימה מצורפת (מהדורה עדכנית).
 - 2.** מפרט טכני מיוחד זה ונספחיו: נספח א' - רשימת חומרים וציוד, נספח ב' - רשימת התכניות והמפרטים.
 - 3.** מפרטים ושרטוטים של חברת "קצא"א".
 - 4.** פרקים רלוונטיים מתוך המפרט הכללי של משרד הביטחון לעבודות הבניה לפי מהדורה אחרונה ובפרט:
 - פרק 01 - עבודות עפר
 - פרק 02 - עבודות בטון יצוק באתר
 - פרק 08 - מתקני חשמל
- מודגש כי פרק 00 - מוקדמות אינו חלק ממסמכי המפרט ואינו חל על מסמכי המפרט. בסעיף "פרקים אחרים" המופיע בפרקים של המפרט הכללי של משרד הביטחון, המוזכרים במפרט זה, אין להתייחס להפניה לפרק 00 - מוקדמות.
- 1.4** קבלן הגנה קתודית יהיה אחראי לבטיחות העבודה באתר, לשמירת הציוד והחומרים ולהחזרת שטח העבודה לקדמותו.
- 1.5** הקבלן יתאם מועד התחלת העבודה ודרכי הגישה עם בעלי העניין.
- 1.6** פרטיים כללי של המתקן, עקומת התנגדות סגולית של הקרקע והערות מופיעות בתוכנית מס' 127290-1930-683-603 (2 גיליונות) אשר תקרא להלן "תוכנית כללית" בכל מקום במפרט זה מופיע "תוכנית כללית" הכוונה לתוכנית זו.
- 1.7** מיקום המתקן ומיישר הזרם מפורטים בתוכנית מס' 127290-1930-684-604 (3 גיליונות) אשר תקרא להלן "תוכנית תנוחה" בכל מקום במפרט זה בו מופיע "תוכנית תנוחה" הכוונה לתוכנית זו.

1.8 פרטי הביצוע של המתקן הנ"ל מופיעים בתכנית מס' 127290-1930-685-605 (10 גיליונות), אשר תקרא להלן "פרטי ביצוע". בכל מקום במפרט זה בו מופיע "פרטי ביצוע" הכוונה לתוכנית זו.

2. פרקי ביצוע עבודה

העבודה להקמת המתקן תבוצע לפי הפרקים הבאים:

2.1 חפירות .

2.2 קידוח עמוק (170 מ').

2.3 התקנת שדה אנודה בקדוח עמוק.

2.4 הנחה והשחלת כבלים.

2.5 עבודות חשמל והתקנת תא יחוס קבוע.

3. תיאור העבודה

3.1 חפירות

3.1.1 יש לאתר מבנים תת קרקעיים בתוואי החפירות המסומנים ב "תוכנית תנוחה" ולסמן אותם בשטח ע"י סימנים ברורים.

3.1.2 בקרבת מכשולים אלה החפירה תעשה באופן ידני בלבד.

3.1.3 יש לחפור תעלת כבלים ברוחב 0.4 מטר ובעומק 1.5 מטר לפי התוואי כפי שמסומן "בתוכנית תנוחה".

3.1.4 במקום המיועד להתקנת תא יחוס קבוע תבוצע חפירת הרחבה מקומית (החפירה תבוצע באופן ידני בלבד), ראה פרט ו' בתוכנית "פרטי ביצוע". ביצוע עבודה זאת טעון אישור ונוכחות המפקח.

3.1.5 סרט אזהרה פלסטי יונח בתעלה ברום 0.4 מ' מתחתית תעלת הכבלים (ראה חתך ב-ב "תוכנית תנוחה").

3.2 התקנת האנודה בקדוח עמוק

3.2.1 שלבי הקידוח

3.2.1.1 עבודות הכנה לקידוח עמוק

- הקבלן יהיה אחראי על ביצוע עבודות הקידוח, הורדת אנודות בתוך הקידוחים וחיבורן.
- הקבלן יהיה אחראי לבטיחות העבודה באתר, לשמירת הצידוד והחומרים, לתחום באופן ברור את שטח העבודה ולהחזרת השטח לקדמותו.
- מיקום הקידוח יסומן בשטח בנוכחות המפקח.

- הקבלן יכין מיכלים עם מים לצורך הקדיחה ויכין שטח אופקי להנחת מגדל הקידוח, בריכות ותעלות ניקוז הדרושות לביצוע הקידוחים. עודף בוץ הקדוח יסולק באמצעות מיכליות לאתר פסולת מורשה. לא תורשה פיזור עודפי בוץ קדוח בשטח העבודה.
- אין להתחיל בקידוח לפני העמדת והפעלת כל ציוד עזר הדרוש לביצוע הקידוחים.
- העבודות יבוצעו בנוכחות המפקח בהתאם לכללי הבטיחות בעבודה ובהתאם לנוהלי העבודה ולכללי הבטיחות.

3.2.1.2 עבודות הקידוח

- יש לקדוח בור להטמנת צינור מגן מפלדה בקוטר ובאורך שיקבע ע"י הקודח. בתוך צינור זה יבוצע הקידוח בקוטר $\varnothing 12$ לעומק מקסימאלי של 170 מ'.
- בעת ביצוע הקדוח, הקודח יכין מדגמי קרקע מבור הקידוח כל 10 מ' או בכל פעם שבו חל שינוי בסוג הקרקע. המדגמים יהיו חופשיים מבוץ הקדוח ויהיו מסומנים באופן ברור (מקום הקדוח ועומק הדגימה).
- המדגמים ישמשו לאבחון גיאולוגי כדי להכין חתך של סוג הקרקע, אשר ירשם בדיעבד בתכנית התנוחה.
- על הקודח להיות מוכן לאפשרות של בריחת בוץ קידוח בגלל חלל תת – קרקעי לאורך הקדוח. ועליו להיות מצויד בכל האמצעים לסתימת חלל זה.
- על הקבלן/הקודח להיות מוכן לאפשרות של התפרצות מים הימצאות מי תהום באזור ועליו להיות מצויד באמצעים לטיפול בנ"ל.

3.2.2 שלבי התקנת אנודה

3.2.2.1 עבודות מקדימות

א. הכנת הקדוח להחדרת האנודה ובדיקתו

- לאחר גמר הקדיחה, וביצוע החלקה של דפנות הקידוח, הקבלן ידלל את בוץ הקידוח כדי לאפשר את הורדת האנודה. אין לדלל לחלוטין את בוץ הקידוח כדי למנוע את התמוטטות דפנות הקידוח.

- תבוצע ע"י קבלן הגנה קתודית בדיקת התנגדות הקדוח בשכבות השונות כלפי אדמה רחוקה, באמצעות צינור בדיקות המחובר לכבל, אשר יוחדר לקדוח, וזאת כדי לוודא את התנגדות השכבות, מעבר חופשי בקדוח ולקבוע סופית את מיקום המדויק של האנודות, עבודה זו טעונה אישור מנהל אגף חשמל והגנה קתודית בקצא"א.
- על הקבלן להכין צינור, ללא ציפוי או צבע, בקוטר 1", באורך 155 ס"מ. חלל פנימי של הצינור ימולא בבטון. אל ראש הצינור תרוך אוזן הרמה. כבל N2XY 25² אורך הכבל 180 מ', כאשר קצהו האחד מרוך לראש הצינור באמצעות נעל כבל. וקשור לאוזן ההרמה, וקצהו השני מלוּפף על תוף כאשר הוא מוצמד לדופן החיצונית של התוף. יש לסמן על הכבל סימנים ברורים כל 1.5 מ' החל מראש הצינור. יש לבדוד עם סרט בידוד את תחתית הצינור ואת ראש הצינור, נעל הכבל ואוזן ההרמה כך שאורך הצינור הגלוי יהיה 152 ס"מ.

ב. הכנת צינור האנודות להחדרה

- לקשור את חבל ההורדה מפוליפרופילן אל המשקולת אליה מרוך מוביל צינור העזר (ראה חתך ב'-ב' בתוכנית פרטי ביצוע), ולהבטיח שהקשר לא יפתח בזמן ההורדה.
- יש לפרוס את החבל על הקרקע.
- לסמן על גבי חבל ההורדה את מיקום האנודות בהתאם לגבהים המסומנים בפרט ב' בתכ' פרטי ביצוע לסדר במקביל לחבל את האנודות ולפרס את הכבלים של האנודות תוך שחרור פיתולים, בהתאם לסדר ההורדה לפי אורך הכבלים ולסמנים באופן ברור. סימון זה יעשה גם בקצה החופשי של כבל האנודה וישמש לסימון האנודות בחיבור אל נקודה לחלוקת זרם.

- לפרוס את צינור העזר מפוליאתילן $\varnothing 40$ מ"מ ולשחרר פיתולים כדי לאפשר החדרה חלקה אל הקידוח.
- לחבר לכל אנודה 2 ממרכזים, ממרכז אחד לכל קצה לפי פרט ה' בתכ' "פרטי ביצוע"
- עבודה זו תעשה במקביל לעבודה המתוארת בסעיף א' ותסתיים לפני שלב הורדת צרור אנודות אל הקידוח, לפחות שעה אחת מגמר דילול של בוצ' הקידוח.

3.2.2.2 החדרת צרור האנודות

- יש להעביר את חבל ההורדה דרך גלגלת שתאפשר את הורדת צרור האנודות בזהירות ובאיטיות למרכז הקידוח.
- להחדיר את קצה צינור העזר אל המוביל שלו ולהדק בעזרת אזיקון לפי פרט ג' בתכ' פרטי ביצוע.
- לחבר את הממרכזים של האנודה הראשונה אל חבל ההורדה בעזרת אזיקוני פלסטיק בגובה המסומן על החבל. חיבור זה צריך להיות יציב כדי לא לאפשר תזוזה אנכית לאנודה.
- לחבר אל הממרכזים צינורות אוורור מחוררים בעזרת אזיקוני פלסטיק (לצינורות הראשונים יש לחבר פקק בתחתית - ראה חתך ב-ב בתכ' פרטי ביצוע)
- צינור העזר לא יחובר אל חבל ההורדה אלא יקשר באופן רופף כדי לא לגרום לבטן.
- צרור זה יורד לתוך הקידוח בעזרת חבל ההורדה באופן איטי ובזהירות תוך הגשת צינור העזר ושמירה על כבל האנודה מפני פגיעה. יש לעצור את ההורדה כאשר החבל מגיע לסימן שבו תתחבר אנודה שניה או צינור האוורור הוחדר במלואו.
- בכל עצירה יש להבטיח את חבל ההורדה מפני החלקה פתאומית של צרור האנודות לתוך הקידוח.
- לחבר את ממרכזים של האנודה השנייה אל חבל ההורדה בעזרת אזיקוני פלסטיק במקומות המסומנים על גבי חבל ההורדה או לחבר ולהדביק חוליה נוספת של צינור האוורור אל החוליה הקודמת ולהבטיח תפיסה חזקה.

צינור אוורור זה יחובר בעזרת אזיקוני פלסטיק אל הממרכזים של האנודה הבאה.

- כבלי האנודה הראשונה והשנייה יהודקו אל הממרכזים כך שלא תיווצר עליהם מתיחה.
- לאחר ביצוע כל החיבורים, יש להמשיך ולהחדיר את צרור האנודות תוך הגשת צינור העזר עד העצירה הבאה.
- יש להמשיך את חיבור האנודות אל הצינור והחדרתם אל הבור לפי סדר הפעולות שתואר לעיל, עד להשלמת התהליך.
- בחלק העליון של הצרור, במקום שאין אנודות וממרכזים יש להדק את צינור האוורור וחבילת הכבלים, בעזרת אזיקוני פלסטיק אל חבלי ההורדה כל 1.2 מטר לפחות.
- לאחר גמר הורדת צרור האנודות יש להבטיח שחבל ההורדה לא יחליק אל בור הקידוח ולהבטיח שלמות חבילת הכבלים מפני פגיעה מכאנית בהמשך העבודות.
- יש למשוך בחוזקה את צינור העזר כדי לנתקו מהמוביל ע"י קריעת האזיקון הפלסטי.

3.2.2.3 החדרת אבקת פחם למילוי הקידוח

- הקבלן יערבב את אבקת הפחם עם מים ביחס 2:1 (1 ליטר של מים על 2 ק"ג אבקה) בתוך מיכל עם מערבול שהוכן מראש, לקבלת תערובת דלילה ותוך כדי בחישה מתמדת. אין להפסיק את בחישה העיסה עד לגמר החדרת כל אבקת הפחם אל הקידוח.
- החדרת העיסה תעשה בעזרת משאבת הבוץ של מכונת הקידוח דרך צינור העזר מפוליאטילן, כאשר מידי פעם יש לשלוף את צינור העזר מספר מטרים כדי למנוע את תפיסתו בתוך הקידוח ע"י עיסת אבקת הפחם. על הקבלן להיות מצויד במשאבה רזרבית למקרה של תקלת משאבה. החדרת אבקת הפחם תעשה ברצף אחד ללא הפסקות.
- עם סיום החדרת כל כמות אבקת הפחם אל הקידוח יש לשלוף את צינור העזר מתוך הקידוח.

3.2.2.4 החדרת חלוקי נחל

- יש לתכנן את העבודה כך שהעבודה המתוארת בסעיפים 3.2.2.1-3.2.2.3 תעשה ברצף אחד ללא הפסקות.
- בכל מקרה אין להפסיק באמצע את החדרת אבקת הפחם אל הקידוח.
- יש לאפשר לאבקת הפחם לשקוע במשך 24 שעות לפחות לפני החדרת חלוקי הנחל אל הקידוח.
- החדרת חלוקי הנחל אל הקידוח תעשה בעזרת דליים באופן איטי כדי למנוע ככל שניתן את הפגיעה בכבלי האנודה.

3.2.2.5 התקנת ראש הקידוח

- יש להתקין ראש קידוח המסופק עם האנודות לפי פרט ב' בתכ' "פרטי ביצוע"
- יש לקשור את חבל ההורדה וצינור האוורור אל המוט המרכזי המותקן בראש הקדוח ולכסות את פתחו העליון של צינור האוורור עם רשת דקיקה למניעת חדירת חרקים.
- יש לקשור את כבלי האנודות אל המוט המרכזי באופן שהם יישארו רופפים. לאחר הקשירה יש להעבירם דרך שרוול הפלסטי אל נקודת חלוקת הזרם.
- בגמר חיבור כבלי אנודות יש לסגור את ראש הקידוח עם מכסה.
- יש לנקות את השטח סביב לקידוח מכל שאריות בוץ קדוח. פסולת הבניה ובוץ הקדוח יש לסלק לאתר פסולת מורשה ולהחזיר את השטח לקדמותו.

3.3 הנחה והשחלת כבלים

- 3.3.1** הכבלים מהסוג והחתך המפורטים בתרשים חיבורים חשמליים ורשימת כבלים (ראה "תוכנית תנוחה"), כולל כבלים של תא ייחוס, יונחו בתעלות הכבלים על גבי 10 ס"מ שכבת ריפוד חול ויכוסו עם חול בגובה 10 ס"מ. סרט אזהרה פלסטי יונח בתעלה ברום 0.4 מ' מתחתית התעלה (ראה חתך ב-ב "תוכנית תנוחה").
- 3.3.2** חיבור כבלים אל מבנים מוגנים על/תת קרקעית יעשה על פי סטנדרטים של קצא"א.

3.4 עבודות חשמל והתקנת תא יחוס קבוע

- 3.4.1** יש להתקין ולהאריק מישר זרם חדש תלת פאזי (50A\50V) מבוקר לפי Instant Off, בתוך גדרה של קצא"א לפי הסימון בתוכנית "תנוחה". המיקום המדויק יקבע בשטח ע"י המפקח.
- 3.4.2** הזנת המישר תעשה מפילר חח"י.
- 3.4.3** המישר יוארק לפי פרט ז' בתכ' "פרטי ביצוע".
- 3.4.4** כל הכבלים המחוברים למישר הזרם יהיו מסומנים בתו זיהוי עשוי מפלסטיק (סנדביץ') חרוט ומחוברים עם אזיקוני פלסטיק.
- 3.4.5** יש להתקין תא יחוס קבוע RE1 לפי פרט ו' בתוכנית "פרטי ביצוע" והנחיות היצרן, המקום המדויק של התקנה יעשה בהתאם להנחיות המפקח בשטח.
- 3.4.6** התקנת המישר על משטח בטון, הארקתו וחיבורו לקופסת חיבורים על גבי גומחת פיילר החשמל תעשה בהתאם לתוכניות פרטי ביצוע.

4. אספקת חומרים

- 4.1** כל החומרים הדרושים להשלמת המתקן, באם מופיעים ברשימת הציוד (ראה נספח א') ובאם לא, יסופקו ע"י הקבלן.
- 4.2** ההוצאות הכרוכות בהובלה, פיזור, אחסון ושמירת החומרים והציוד הנ"ל, בין אם מסופקים ע"י הקבלן או מסופקים ע"י המזמין, יהיו ע"ח הקבלן ותמורתן תחשב ככלולה במחירי היחידות כפי שנוקבו בכתב הכמויות (נספח ג').

5. מידע בתכניות

- 5.1** התכניות ורשימות החומרים המצורפים למכרז הינם לצורך המכרז בלבד.
- 5.2** התכניות שישמשו לביצוע העבודות ימסרו לקבלן לאחר חתימת החוזה.
- 5.3** הגשת ההצעה על ידי הקבלן מהווה הסכמה והצהרה כי המידע הכלול בתכניות וברשימות הנ"ל הינו מספיק וכולל את כל הדרוש לקבלן לצורך חישוב המחירים והגשת הצעתו. לא יחולו כל שינויים במחירי היחידות והסכומים הכוללים שנקב הקבלן בכתבי הכמויות בגין שינויים שיחולו בתכניות הביצוע ולא תתקבל כל טענה כי המידע לא היה מספיק.
- 5.4** התכניות והמידע הכלול בהן, ניתנו לקבלן אך ורק לצורך הגשת הצעתו למכרז ולאחר מכן לצורך ביצוע העבודות ימסרו לו תכניות מאושרות. הקבלן לא ישתמש בתכניות ובמידע הכלול בהן, כולו את מקצתו, לכל מטרה אחרת.

6. הכרת אתר העבודה

6.1 רואים את הקבלן כמי שסייר ובדק באופן יסודי את אתר העבודה, ראה את כל התנאים והמכשולים וערך את הצעתו בהסתמך על חקירותיו.

6.2 לא תתקבלנה שום תביעות הנובעות מחוסר מידע או ממידע לא נכון שקיבל הקבלן מכל מקור שהוא.

7. רציפות העבודה

7.1 על העבודה יחולו הדרישות הבאות: על הקבלן לתאם עם נציג מוסמך של חב' קצא"א את מועד התחלת העבודה ולהגיש למפקח הצעה עם תכנית על אופן הביצוע, דהיינו, ביצוע במערך אחד או בשלבים.

7.2 המפקח יורה לקבלן, בהתחשב בתנאים המקומיים ובגורמים אחרים על אופן הביצוע המאושר. עקרונית יהיה מהלך העבודה ברציפות אחת.

8. עבודות הטעונות פיקוח של מהנדס/מפקח

8.1 סימון תוואי תעלות הכבלים ומיקום הקדוח.

8.2 בדיקת התנגדות שכבות הקרקע בקידוח.

8.3 התקנת צרור האנודות בקדוח, והחדרת אבקת הפחם.

8.4 התקנת תא יחוס קבוע.

8.5 בדיקת החזרת השטח לקדמותו.

הערה: בתום כל שלב המצוין להלן תיערך ע"י המפקח בדיקת התאמת העבודה לדרישות התכנון. המשך העבודה מותנה באישור בכתב של המפקח.

9. תכניות בדיעבד

הקבלן יסמן את פרטי ביצוע בדיעבד על תוכנית הביצוע במדיה מגנטית (קבצי AutoCAD), אשר אותן יקבל מהמזמין. כל שינוי שחל בביצוע יהיה מסומן על התוכניות הנ"ל אשר תוחזרנה למתכנן ולמזמין.

ערך ע"י : עמאד שמאלי

נספח א'. רשימת חומרים וציוד

מס'	תאור הציוד	תכונות	יח'	כמות	סוג תוכנית	מסופק ע"י
1	מישר זרם	(50A/50V) אוטומטי לפי פוטנציאל INSTANT OFF	יח'	1		הקבלן
2	אנודות	8A MMO כ"א תוצרת CERANODE או ש"ע	יח'	15		הקבלן
3	ממרכז	עבור קידוח Ø12"	יח'	30		הקבלן
4	צינור איוורור	Allvent עם חריצים, אורך החוליה 3 מ'	יח'	60		הקבלן
5	דבק	מסופק ע"י יצרן צינורות האיוורור ALL VENT				הקבלן
6	צינור פוליאתילן 7.5 SDR	גמיש, 40Ø מ"מ בחתיכה אחת	מ"א	180		הקבלן
7	חבל הורדה	פוליפרופילן שזור 3 עיקרים לעומס 1000 ק"ג. תוצרת LANEX או ש"ע.	מ"א	180		הקבלן
8	ראש קידוח		יח'	1	פרט ב' בתכ' פרטי ביצוע	הקבלן
9	נק' מדידה	לחלוקת זרם	יח'	1		הקבלן
10	אבקת פחם	דגם SC3 אריזה בשק של 50lbs	יח'	250		הקבלן
11	חול	יבש לריפוד התעלות	מ"ק	3		הקבלן
12	חלוקי נחל	גודל הגרגיר בין 2-3 ס"מ	מ"ק	8		הקבלן
13	תא יחוס קבוע	Cu/CuSO ₄	יח'	1		המזמין
14	שנט	10A\0.001	יח'	15		הקבלן
15	כבל N2Y2Y 95 ²		מ"א	40		הקבלן
16	כבל N2XY 25 ²		מ"א	20		הקבלן
17	כבל N2XY 10 ²		מ"א	50		הקבלן
18	כבל N2XY 4X10 ²		מ"א	30		הקבלן
19	סרט אזהרה	בגוון זוהר	מ"א	50		הקבלן
20	מוט הארקה	מגולוון 19Ø מ"מ אורך 1.5 מ"מ כולל אביזרי חיבור	יח'	6		הקבלן
21	משקולת הורדה	170 ק"ג	יח'	1		הקבלן
22	שוחת הארקה		יח'	1		הקבלן
23	קופסת חיבורים	פוליאסטר 180X200X300	יח'	1		הקבלן

נספח ב'. רשימת המפרטים והתכניות.

מתקן הגנה קתודית " חירם-חיפה"

מפרטים

1. המפרט הכללי של משרד הביטחון לעבודות הבניה (מהדורה אחרונה).

תוכניות תה"ל

- | | |
|---------------------|---------------|
| 127290-1930-683-603 | 1. כללית |
| 127290-1930-684-604 | 2. תנוחה |
| 127290-1930-685-605 | 3. פרטי ביצוע |

מפרטי משאלה

- | | |
|----------|--------------------------|
| 127290-1 | 1. תא יחוס קבוע |
| 127290-2 | 2. אנודות MMO ואביזרים |
| 127290-3 | 3. צינור אוורור ואביזרים |
| 127290-4 | 4. אבקת פחם SC3 |
| 127290-5 | 5. שנטים |

נספח ג'. כתב כמויות

מכרז/חוזה

1. הכמויות המפורטות בכתב הכמויות אינן קבועות ועלולות להשתנות. הקבלן לא ידרוש שינוי במחירי היחידות באם הכמויות במציאות תהיינה גדולות או קטנות מהכמויות הרשומות בכתב כמויות בהתאם לנאמר בחוזה.
2. להלן יפורטו ראשי סעיפים של העבודות שיש לבצען והן אינם ממצים את כל ההתחייבויות של הקבלן אשר תוארו במפרט וביתר מסמכי החוזה בסעיפים המתאימים.

סעיף	תאור העבודה	יח'	כמות	מחיר יח' בש"ח	סה"כ בש"ח
1	<u>עבודות הכנה, תאום ומסירה</u>				
1.1	סימון השטח, תכנון עבודות באתר, תאום בעלי הקרקע והרשויות	מתקן	1		
1.2	מסירת העבודה לרבות הגשת תוכניות בדיעבד	מתקן	1		
סה"כ פרק 1 - עבודות הכנה תאום ומסירה					
2	<u>חפירות</u>				
2.1	חפירת תעלת כבלים בכלים מכניים, ברוחב 0.4 מ' ובעומק 1.5 מ' וכיסוי, כולל אספקה והנחה של סרט אזהרה	מ'	30		
2.2	מילוי בחול מובא. עבור ריפוד תעלות כבלים, כולל אספקה, הובלה מכל מרחק נדרש ופיזור החול.	מ"ק	3		
2.3	חפירה ידנית בקרבת מכשולים ומילוי חוזר עד פני הקרקע	מ"ק	5		
2.4	ישור השטח - שעות כלי + מפעיל	H	10		
סה"כ פרק 2 - חפירות					
3	<u>קידוח עמוק, התקנת שדה אנודות</u>				
3.1	הכנת שטח למגדל קידוח כולל התקנת צינור מגן וציוד עזר לביצוע קידוח עמוק עבודות להתארגנות כוללות: - הכנת שטח עבור מגדל המקדחה - הכנה והתקנה צינור מגן לראש הקידוח - הכנת בריכות ותעלות הניקוז - ביצוע חיבור מים זמני לצורכי הקדיחה	CMP	1		

סעיף	תאור העבודה	יח'	כמות	מחיר יח' בש"ח	סה"כ בש"ח
3.2	ביצוע קידוח עמוק בקוטר המוגדר במפרט, כולל ישור הקידוח ודילול בוץ הקידוח, קדיחת קידוח "12	מ'	170		
3.3	עבודות שונות/נוספות עבור התקנת צרור אנודות בקידוח, העבודה כוללת: - דילול בוץ הקידוח - הורדת צינור הבדיקות עד תחתית הקידוח לרבות אספקת הצינור והכבל. - הכנת צרורי אנודות על הקרקע לרבות הכנסתו לקידוח ומילוי הקידוח בקוקס (עבור אספקת קוקס/אבקת פחם, ראה סעיף נפרד). - אספקה ומילוי הקידוח בחלקיקי קוורץ ואטימת הקידוח עם חומר מילוי	CMP	1		
3.4	הרכבת מערכת אביזרים בראש הקידוח כולל הספקות חומרי בטון	CMP	1		
3.5	אספקה הובלה והתקנת שוחה טרומית מבטון הכוללת: - תחתית מונוליטית בטון בקוטר 125 ס"מ 125X100 MB- - חולית ביניים בטון בקוטר 125 ס"מ 125X50 MC- - תקרה לשוחת בטון בקוטר 125 ס"מ לרבות מכסה בקוטר 60 ס"מ לעומס 12.5 טון, דגם B-60 MTM-125X28 - מחבר "איטוביב" דגם S106-7 (T) כולל שלבי דריכה, אטם בין החוליות	יח'	1		
סה"כ פרק 3 - התקנת קידוח עמוק					
4	<u>אספקה והנחת כבלים</u>				
4.1	אספקה והנחת כבל N2Y2Y95MM ²	מ'	40		
4.2	אספקה והנחת כבל N2XY25MM ²	מ'	20		
4.3	אספקה והנחת כבל N2XY10MM ²	מ'	50		
4.4	אספקה והנחת כבל N2XY4x10MM ²	מ'	30		
4.5	אספקה והנחת כבל תא יחוס קבוע	מ'	50		
סה"כ פרק 4 – אספקה והנחת כבלים					
5	<u>אבספקה והתקנת נקודות מדידה</u>				
5.1	אספקה והתקנת נקודת מדידה לחלוקת זרם, כולל השחלת כבלים, חיבורם וסימונם בהתאם לסטנדרטים של קצא"א	יח'	1		
סה"כ פרק 5 – התקנת נקודות מדידה					

סעיף	תאור העבודה	יח'	כמות	מחיר יח' בש"ח	סה"כ בש"ח
6	עבודות חשמל				
6.1	התקנת מישר זרם בתוך חצר קצא"א – הארקתו וחיבורו ללוח חשמל קיים	יח'	1		
6.2	התקנת תא יחוס קבוע $Cu/CuSO_4$	עב'	1		
6.3	עבודות שונות/נוספות עבור חיבור כבלים לצינור פלדה	CMP	3		
6.4	התקנת מאמ"ט 3 X16A	יח'	1		
6.5	התקנת מאמ"ט 3 X25A	יח'	1		
6.6	התקנת קופסת חיבורים 300 X200X150 מ"מ ip54	יח'	1		
6.7	עבודות שונות/נוספות עבור חיווט כבלים בתוך מסד	CMP	2		
סה"כ פרק 6 – עבודות חשמל					
7	אספקות חומרים ע"י הקבלן				
7.1	אספקת צינור אוורור כולל מחברים, פקק אטימה ודבק מהיר כולל 2 פקקים עבור צינור האוורור	מ'	180		
7.2	אספקת חלוקי נחל כמוגדר במפרט גודל האבן 2-3 ס"מ כולל הובלת החומר, אספקתו ומילוי חלוקי הנחל בקידוח	מ"ק	8		
7.3	אספקת מיצדים (שנטים) $10A/0.001\Omega$	יח'	15		
7.4	אספקת והנחת צינור פוליאטילן גמיש בקוטר 40 מ"מ דרג 25, בחתיכה אחת ללא מחברים	מ'	180		
7.5	אספקת ציוד עזר הדרוש לביצוע העבודה ואינו נכלל המתקן עצמו, כגון השלמת בטון, מילוי חצץ, מסמרים, אביזרי חיבור וכיוצ"ב – שאינם נכללים בסעיפי עבודה לרבות חבל הורדה מפוליפרופילן להורדת משקולת לעומס 1000 ק"ג. תוצרת LANEX או שווה ערך	CMP	1		
7.6	מוט הארקה מגולוון אורך 1.5 מטר קוטר 19 מ"מ כולל אביזרי חיבור לרבות שוחת ביקורת	יח'	6		
7.7	קופסתי חיבורים במידות 180X200X300 מפוליאסטר משוריין IP54	יח'	1		
7.8	תא יחוס קבוע $Cu/CuSO_4$	יח'	1		
7.9	דמי טיפול בציוד ואביזרים בלבד כ-12% (סעיפים 7.1-7.9)	CMP	1		
סה"כ פרק 7 - הספקת חומרים ע"י הקבלן					

				אספקות חומרים ע"י המזמין	8
		15	יח'	אספקת אנודות MMO כמוגדר במפרט כולל התקנתם, אנודה תוצרת CERANODE מדגם 8A מתוצרת CER ANODE או שווה ערך	8.1
		30	יח'	אספקת ממרכזים לאנודות	8.2
		250	יח'	אספקת אבקת פחם דגם המוגדר במפרט קוקס LORESCO דגם SC3 בשקיות של 50 ליב	8.3
		1	יח'	אספקת מישר זרם Instant off 50A\50V	8.4
	סה"כ פרק 8 - הספקת חומרים ע"י המזמין				

ריכוז מחירים

מתקן הגנה קתודית "חירם - חיפה"

סיכום העבודות לפי סעיפים :

1. עבודות הכנה, תאום ומסירה
2. חפירות
3. התקנת קידוח עמוק
4. הנחת כבלים
5. נקודות מדידה
6. עבודות חשמל
7. אספקת חומרים

סה"כ כללי

במילים:

חתימת המציע: _____

שם המציע: _____

מפרט משאלה

TAHAL CONSULTING ENGINEERS LTD.		ENQUIRY SPECIFICATION 127290-1	Page 1 of 1
Prepared for: EAPC	Subject: Permanent Reference Cell		Date: 01.2020
Superseding:	Accompanying Specifications	Prepared: I.Shmali Submitted: Approved:	

1. General

Required:

Long life Underground Reference Electrode.

The Reference Electrode shall have the following features:

- 30-year Design life
- Indefinite shelf-life
- Stability: ± 10 mV with 3.0 μ A load.
- Temperature range: 1° to 50°C
- Cable length : 50 meters, size AWG # 8 Insulation of cable HMW/PE

2. Requirements

<u>Item</u>	<u>Qty</u>	<u>Description</u>
1	1	Cu/CuSO ₄ model UL-CUG-SW Produced by Electrochemical Devices Inc.

3. Quotations

The quotations shall include:

- Reference electrode type.
- Cable size, insulation and name of factory connections.
- Stability.
- Service life.
- Delivery time and terms.
- Warranty.

TAHAL CONSULTING ENGINEERS LTD.		ENQUIRY SPECIFICATION 127290-2	Page 1 of 1
Prepared for: EAPC	Subject: MMO Anode System		Date: 01.2020
Superseding:	Accompanying Specifications		Prepared: I.Shmali Submitted: Approved:

- Ex-Works Price and FOB Expenses.

1. General

The materials detailed below are required for cathodic protection multiple vertical anode bed. the bore depth is 170 m, hole diameter 12".

Apparent soil resistivity 1500 ohm/cm.

2. Requirements

Item	Qty	Description
1	30	Anode centralizers: suitable for 12" hole, enabling attachment to the vent pipe.
2	15	MMO Anodes, one anode per cable. Electrolyte type – coke in soil. Current rating per anode: 8 amps. Anode dimension: 1" x 40" (2.5X101cm) Design Life: at least 20 years Anode lead cables: AWG #7 Fluoro /HMWPE, APS (arc-plasma spray) cable-to-anode connection. Each anode will supply with different anode cable length:

Anode No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Length M	180	175	170	165	160	155	150	145	140	135
Current rating per anode (A)	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8

3.Quotations					
Anode No	11	12	13	14	15
Length	130	125	120	115	110
M					
Prepared for:					Subject:
Current					Carbonaceous backfill
rating					Date:
per					01.2020
anode					Prepared: I.Shmali
(A)					Submitted:
					Approved:

The quotations shall include:

- Delivery time and terms.
- Ex-work prices and FOB expenses.
- Warranty.

1. General

Carbonaceous backfill decrease anode-to-earth resistance and provide low resistance electron path to direct flow.

2. Description

- Resistivity – max. 100 $\Omega \cdot \text{cm}$
- Particle size – max. 1 mm, round shaped.
- Bulk density – 74 lb/ft³
- Chemical composition - at least 99.5 wt% carbon

3. Requirements

Item	Qty	Description
1	12,500 lbs	carbonaceous backfill supplied in 50 pounds woven polypropylene bags.

4. Quotations

Next quotations shall be delivered (for each batch):

- COA (include chemical composition, particle size distribution and particle shape)
- Resistivity
- Density
- Delivery time

 TAHAL CONSULTING ENGINEERS LTD. קו צינור אירופה אסיה		ENQUIRY SPECIFICATION 127290-4	Page 1 of 1
Prepared for: EAPC .		Subject: Anode borehole vent pipe	Date: 01.2020
Superseding:	Accompanying Specifications	Prepared: I.Shmali Submitted: Y.Alamara Approved:	

- Ex-works and FOB expenses

1. General

Vent pipe required in deep anode ground bed installations to prevent gas accumulation. Gases are created at chemical reactions during normal deep ground bed action and must be evacuated to prevent increase in anode-to-ground resistance.

2. Description

- Vent pipe shall have slit openings placed in a 360° pattern to allow venting ability without a loss of pipe strength.
- Vent pipe shall have nominal inside diameter of 1 inch (25.4 mm) and outside diameter of 1.32 inches (32.3 mm).
- Vent pipe shall be manufactured from chlorine-resistant material

3. Requirements

Item	Qty	Description
1	40	Vent pipe sections, each one 10 feet long.
2	2	End cap

4. Quotations

The quotations shall include:

- Delivery time
- Ex-works and FOB expenses

TAHAL CONSULTING ENGINEERS LTD.		ENQUIRY SPECIFICATION 127240-5	Page 1 of 1
Prepared for: EAPC.	Subject: Junction Box Shunts		Date: 01.2020
Superseding:	Accompanying Specifications		Prepared: I.Shmali Submitted: Y.Alamario Approved:

1. General

The junction box shunts are made with manganin strip, manganin wire or constantan and precalibrated with required resistance values. The calibrated resistance values will not change over time.

2. Requirements

Item	Qty	Description
1	15	shunt (type sw) or equivalent, Capacity 10 amperes Resistance 0.001 Ω .

3. Quotations

The quotations shall be as detailed as possible and should include:

- Type of materials, dimensions, resistance and permissible current.
- Calibration test certificates.
- Delivery time.
- Warranty.

אישורי מקרקעין

