



שתדלן את לייבו
הנדסת חשמל בע"מ

224812#

תשתיות נפט ואנרגיה בעמ

מתקן קמד חיפה

מערך גנרטור בחרום

מפרט טכני לעבודות חשמל

<u>תאריך</u>	<u>על ידי</u>	<u>תיאור</u>	<u>על ידי</u>	<u>תאריך</u>	<u>הוצאה</u>
		לאישור	איזי שתדלן	30.7.2019	P1

מפרט מיוחד – תוכן עניינים

1. כללי
2. לוחות
3. קונסטרוקציות ברזל שונות ותעלות כבלים
4. כבלים
5. הארקות
6. גופי תאורה
7. חפירת תעלות והנחות כבלים וצינורות
8. צבע
9. אינסטלציה, תאורה וכח
10. בדיקות והפעלות
11. אספקה, התקנה וחיבור כבלים
12. מובילים (צינורות ותעלות)
13. קונסטרוקציית פלדה
14. איטום מעבר קיר
15. אינסטלציית חשמל, תאורה וכח
16. מחירי יחידה

1. כללי

1.1. תיאור העבודה

פרוט המשאבות הקיימות במתח 3.3K.V.

- 450H.P. – P.M.5
- 450H.P. – P.M.6
- 400H.P. – P.M.7
- 450H.P. – P.M.8
- 600H.P. –P.M.9
- 600H.P. –P.M.10

סה"כ (סך הכל) העומס הנדרש לגיבוי הינו משאבה אחת בהספק של 600HP (440KW)+מערכות קטנות במתח 400 וולט.

לצורך ביצוע גיבוי החירום יבוצעו העבודות הבאות:

○ מבנה הגנרטור

- יותקן גנרטור בהספק של 1250K.V.A (PRIME).
- הגנרטור יסופקו ע"י (על ידי) חברת פ.ק גנרטורים/אלקטרה כולל מערכת סנכרון.
- יותקן שנאי בהספק של 1600 K.V.A.
- השנאי יסופק ע"י חברת ארדן.

○ חדר מתח גבוה ראשי

- לוח 22K.V. ראשי קיים יפורק ובמקומו יותקן לוח חדש באספקת אינטר תעשיות.
- יותקנו שני מתנעים רכים 3.3KV להנעת המשאבות. המתנעים יחוברו ללוח המתנעים 3.3K.V. הקיים ולמנועים הקיימים. חבור הקבלים יועבר מלוח המתנעים למתנע הרך
- תבוצע מערכת אינסטלציה עבור:

✓ מבנה הגנרטורים

✓ תוואי הזנה ממבנה הגנרטורים לחדר מתח גבוה.

✓ חיבור מערכות הבקרה והסנכרון לצידודים השונים.

1.1 כל הצידודים יהיו מותקנים באופן מושלם, כולל הרכבה וחיבור חשמלי ומכני.

1.2 כל הצידודים יהיו מפולסים, כניסות החשמל אטומות למים ואבק, מכילים ומוכנים להפעלה. הקבלן יספק את כל החומרים והמכשירים הדרושים להתקנה. פילוס, אטימה, חיבור וכיול הצידודים. והארונות יעמדו בדרגת אטימות מינימלית IP54.

1.3 הקבלן יוודא לפני תחילת העבודה כי הצידודים המורכבים על ידי אחרים נמצאים במקום הנכון, כפי שמתואר בשרטוטים.

1.4 כל החיתוכים, ריתוכים, עבודות צבע וכד' ייעשו באופן מקצועי ונקי, לשביעות רצונו של מפקח החשמל של המתקן.

1.5 כל הברגים ואומי החיזוקים יהיו מגולוונים ויגורזו לפני הסגירה וייסגרו עם דסקיות אבטחה קפיציות.

2. לוחות

- 2.1. הקבלן יבדוק את הלוחות בדיקה ויזואלית ויודא שהלוח הגיע לאתר במצב תקין והותקן בצורה נכונה ומתאימה לתפעול. כמו כן יבצע הקבלן בדיקה חשמלית והפעלת הלוח.
- 2.2. לפני הפעלת הלוח יהיה על הקבלן לחזק את כל הברגים והמהדקים של הלוח. לאחר החיזוק של הבורג יסומן הבורג.
- 2.3. התקנת הלוח תכלול:
 - הוצאה ממחסני החברה.
 - הובלה בתוך אתר המזמין
 - העמסה.
 - הובלה.
 - פריקה.
 - הכנסה למבנה והעמדה בחדר החשמל / המקום המיועד.
 - התקנת הלוח.
 - חיבור כל הכבלים ללוח.
 - חתוך ובצוע ראשי כבל חדשים במידת הצורך.
 - בדיקת הלוח לאחר חיבור הכבלים.
 - חיזוק וסימון כל הברגים בלוח, כולל מהדקים.
 - כיול כל ההגנות של המפסקים וממסרי ההגנה לפי זרם העבודה של המכונה.
 - ניקוי הלוח.
 - הפעלת הלוח ומסירה למזמין.

3. קונסטרוקציות ברזל שונות ותעלות כבלים

- 3.1 כל הקצוות של תמיכות הקונסטרוקציה יהיו חלקים ומגולוונים ללא פינות חדות היכולות לפגוע בכבלים.
- 3.2 כל התמיכות, צינורות, חיזוקים וברזל קונסטרוקציה אחר יסופקו על ידי הקבלן ויהיו מגולוונים באבץ חם.
- 3.3 בכל המקומות בהם ידרשו צינורות הגנה או פח הגנה יהיו אלה מגולוונים ללא תפר.
- 3.4 האינסטלציה בתוך המבנה תבוצע באמצעות סולמות כבלים מגולוונים בגליון חם עובי פח 3 מ"מ (מילימטר) תוצרת חברת נאור או לירד.
- כל התמיכות והקונסטרוקציות עבור התעלות תהיינה מגולוונות באבץ חם וכלולות במחירי היחידה של התעלות או מכל דגם אחר אשר יקבע המפקח. התמיכות תכלולנה גומיות בקצה.
- 3.5 כל התמיכות והקונסטרוקציות עבור התעלות תותקנה על גבי קירות בטון או תקרת בטון. התמיכות תהיינה תמיכות מגולוונות תוצרת חברת מולק לפידות או לירד. צורת התמיכות תהיה בהתאם להחלטה הבלעדית של המפקח.
- התמיכות תהיינה מדגם יחיד או כפול או גב לגב או מכל דגם אחר אשר יקבע המפקח. התמיכות יכללו גומיות בקצה.

3.6 הקבלן ידאג לקשירת כבלים בתעלות הרשת בעזרת חוטים מבודדים.

4. כבלים

4.1 סוגי כבלים: כבלים 400V להזנות במתח נמוך:

מתח:	400 וולט
רמת בידוד:	0.6/1
תדירות:	50 הרץ
התקנה:	חיצונית ופנימית על גבי סולמות/צינורות ובתוך תעלה תת קרקעית
תקן:	0271 V.D.E
סוג:	, N2XY/ FR3

4.1.2 כבל 3.3K.V.

מתח:	3.3K.V.
רמת בידוד:	6/10K.V.
תדירות:	50 הרץ
התקנה:	חיצונית ופנימית על גבי סולמות/צינורות ובתוך תעלה תת קרקעית
תקן:	V.D.E
סוג:	N2XSY

4.1.3 כבל 22KV :

מתח:	22K.V.
רמת בידוד:	18/30K.V.
תדירות:	50 הרץ
התקנה:	חיצונית ופנימית על גבי סולמות/צינורות ובתוך תעלה תת קרקעית
תקן:	V.D.E
סוג:	N2XS(F)2Y

4.2 הכבלים הנתון ברשימת הכבלים הוא לאינדיקציה בלבד ועל הקבלן לבדוק בעצמו את האורכים הדרושים על ידי מדידה במתקן.

4.3 הקבלן ישתמש ברוליקים להתקנת הכבלים, על מנת למנוע מאמצי יתר מכניים על הכבלים.

4.4 על הקבלן לוודא שתוואי הנחת הכבלים נכון ולאשרו לפני תחילת העבודה.

4.5 קוטר כיפוף הכבל לא יהיה קטן מ 15 פעמים קוטר הכבל.

4.6 קצוות הכבלים יאטמו מיד לאחר חיתוך.

4.7 כאשר צינור מים משמש כמוביל כבלים, יעוגלו קצותיו והכבלים יוגנו על ידי התקנת גומיות בקצוות הצינורות.

- 4.8 הקבלן יספק הגנה מכנית בצורת תעלות (כאשר כמה כבלים עוברים ברצפה) או צינור מים מגולוון (לכבלים בודדים) בכל המקומות בהם קיימת סכנת פגיעה מכנית בכבלים, או בהם עוברים הכבלים בגובה.
- 4.9 לא יעשו מופות בכבלים, אלא באישור בכתב מפורט של המפקח. האישור יינתן אך ורק במקרים בהם הצורך במופה לא נובע מאשמת הקבלן (נזק הנגרם על ידי אחרים).
- 4.9.1 אולם חיבור בין כבלים קיימים למבנים וכבלים חדשים ייעשה באמצעות מופות.
- 4.10 הקבלן ישאיר אורך כבל נוסף ליד כל חיבור הכבל.
- 4.11 לא יתקין הקבלן שום כבל מעל פינות חדות של קונסטרוקציות שונות, ללא הגנה מיוחדת.
- 4.12 כבלים על סולמות אופקיים או תעלות יחזקו לסולם או תעלה על ידי מוליך 2.5 מ"ר (מטר מרובע), מבודד P.V.C שחור כל 60 ס"מ (סנטימטר).
- 4.13 כבלים על סולמות או תעלות אנכיים יחזקו לסולם או תעלה ע"י מוליך 2.5 מ"ר מבודד PVC שחור כל 30 ס"מ.
- 4.14 כל קצה כבל יסומן על ידי סימוניות CRITCHLEY, נושאת מספר המעגל כפי שמופיע בתכניות לוח החשמל. הקבלן יוכל להציע למפקח שיטות סימון חליפיות לפני תחילת העבודה.
- 4.15 סימון גידים בתוך הציודים השונים יבוצע באמצעות שרולים פלסטיים ממוספרים.
- 4.16 חיבורי הכבלים
- 4.16.1 החומרים הדרושים לביצוע חיבורים, סופיות לכבלים יסופקו על ידי הקבלן.
- 4.17 החיבורים של הכבלים ייעשו לפי תוכניות חיווט שיוספקו לקבלן. כל גיד וגיד יסומן על ידי טבעת(ות) פלסטית(יות) נושאת(ות) מספר מעגל, בהתאם לתכניות לוח החשמל.
- 4.18 לפני תחילת החיבור יוודא הקבלן שהכבל מת ולא פגום דיאלקטרי.
- 4.19 הקבלן ישאיר מספיק אורך של גידים. על מנת לאפשר החלפת חיבור בין הפאזות, ללא צורך בגילוי נוסף של הכבל.
- 4.20 גידים שמורים של הכבל יסומנו, יבודדו, יוסללו ויקשרו לכבל.
- 4.21 אין לפגוע במוליך בעת גילוי הכבל.
- 4.22 הקבלן יוודא שהכלים והציודים המסופקים על ידו לחיבורי הכבלים, יהיו מתאימים לשימוש.
- 4.23 הקבלן ידאג לשמור כל הזמן על סדר פאזות זהה בכל חיבורי הכח. החלפת הפאזות בכבלי כח תבוצע בציוד ולא בלוח.
- 4.24 סגירת פתחים
- סגירת פתחים במתקן לאחר הנחת הכבלים, תבוצע באמצעות מלט חסין אש.
- 4.25 גלנדים (כניסת כבלים)
- הקבלן יספק את כל הגלנדים הדרושים לצורך ביצוע העבודה. הגלנדים יהיו עשויים PVC או מתכתיים, דרגת אטימות IP65.
- 4.26 חיבור כבל הזנה בשני קצותיו יבוצע באמצעות כפת רייקם.

5. הארקות

כ ל ל י

- 5.1 כל הצידים המרכיבים את מערך הארקה יותקנו ויחוברו בצורה מושלמת במקומות המסומנים בתוכניות הארקה של המתקן.
- 5.2 חוטי הארקה יחוברו ללוחות או נקודות הארקה רק על ידי נעלי כבל מתאימות, שיחזקו בעזרת ברגים ודסקיות, הדסקיות תהיינה מגולוונות.
- 5.3 חוטי הארקה ראשיים יהיו שלמים לכל אורכם.
- 5.4 תיאור המתקן
- מערך ההארקות של המבנה יורכב מ:
- מערך הארקה יסוד.
 - פס השוואת פוטנציאלים 60X10 מ"מ ליד לוח החשמל.
- 5.5 הארקה לוחות חשמל
- לוח החשמל יאורק לפס השוואת פוטנציאלים.
- 5.6 הארקות סולמות חשמל
- לכל סולמות חשמל ומובילי כבלים אחרים תובטח רציפות חשמל. יהיה גישור בין קטעים של סולמות באמצעות חוט נחושת בחתך 16 מ"מ.
- 5.7 שילוט
- כל חוטי הנחושת המחוברים לפס השוואת הפוטנציאלים יסומנו על ידי שלטי סנדוויץ כתב שחור על רקע לבן, בשני הקצוות.
- 5.8 אלקטרודות הארקה יסופקו בהתאם לפירוט הבא:
- קוטר: 19 מ"מ
 - אורך: 6 מטר (מורכב מיחידות של 1.5 מטר)
 - ציפוי נחושת: 0.2 מ"מ
 - חיבור בין הקטעים השונים: ע"י מופות
 - שוחת ביקורת: קוטר 50 ס"מ, עומק 60 ס"מ עם מכסה 25 טון צבוע צהוב/ירוק.
 - יצרן (שווק) כפר מנחם

6. גופי תאורה

גופי התאורה יהיו עם נורות LED בהתאם לכתב הכמויות

7. חפירת תעלות והנחות כבלים וצינורות

- 7.1 כל עבודות העפר יבוצעו לפי המפורט במפרטים הבינמשרדיים בסעיף 4302 עבודות עפר של המפרט הכללי לתאורת חוץ (43), בסעיף 0803 במפרט הכללי לעבודות חשמל (08).
- 7.2 עומק התעלות יהיה 100 ס"מ לפחות עבור כבלים מתח נמוך ותקשורת ו150 ס"מ עבור כבלים מתח גבוה. באם מעבר, מעל או מתחת למכשול מחייב עומק אחר או קטן מזה, הנחת הצינור תחייב אישור של המהנדס.

7.3 מבנה מילוי החפירה יהיה כדלהלן:

- 7.3.1 חפירה מהודקת ומפולסת.
- 7.3.2 שכבות חול דיונות נקי 15 ס"מ תחת הצינורות או כבלים ועד 15 ס"מ מעל לקו העליון של הצינורות/כבלים.
- 7.3.3 שכבת כבלים, מוליך הארקה ו/או צינורות בהתאם למתואר בתכניות בתוך שכבת החול כמתואר למעלה.
- 7.3.4 שכבות מילוי מצע בעובי 15 ס"מ, כולל הרטבה והידוק כמפורט להלן.
- 7.3.5 סרט סימון צהוב תקני מעל הצינורות. הסרט יכלול הדפסת אזהרה רצופה ויאושר על ידי המפקח.
- 7.3.6 כיסוי התעלה בחומר מילוי הרטבה והידוק בכלים מכניים למפלט עבודות עפר הקיימות.
- 7.3.7 מילוי חוזר יהיה ממצעים סוג א' בהידוק 98% מודיפייד א.א.ש. המילוי המוחזר יהיה מחומר מצע בשכבות שעוביין עד 15 ס"מ, שיהודק בכלים מכניים ותוך הרטבה עד להשגת הידוק מבוקר בשיעור המתאים לסוג הכביש.
- 7.3.8 בגמר העבודה יחזיר הקבלן את מצב המסעה, הכביש, המדרכה לקדמותם, על כל שכבותיהם, עם חומרים חדשים.
- 7.4 סימון התוואי באמצעות קוביות בטון שקועות באדמה ועליהם סימון זהירות כבל חשמל או כל שיטה אחרת אשר תאושר ע"י (על ידי) המפקח.
- 7.4.1 תוואי הכבלים יהודק ע"י הרטבה לאחר הכיסוי הסופי.
- 7.4.2 כל כיפוף בכבל ייעשה ברדיוס מקסימלי אפשרי, אך לא פחות ממה שנקבע בתקן הישראלי 108.
- 7.4.3 אין לכסות כבלים או צינורות שהונחו בטרם אושרה התקנתם ע"י המפקח.
- 7.4.4 הקבלן ימציא למהנדס תכניות סופיות של הנחת הצינורות בקנה מידה 1:500 בסימון מדוייק של המרחקים מעצמים קבועים בשטח. התכניות יבוצעו על ידי מודד מוסמך וישורטטו על רקע שיימסר ע"י המזמין. התכניות ישורטטו בתוכנת אוטוקאד גרסה 14 ומעלה.
- 7.4.5 לאחר מילוי התעלה בשכבת החול העליונה יכסה הקבלן את התעלה ויהדק את המילוי.
- 7.4.6 הקבלן ינקה את השטח מכל עודפי אדמה חפורה, חול, שברים, כבלים וכד' מיד עם השלמת העבודה החלקית או הסופית ויפנה את האדמה העודפת, חול סלעים ואבנים אל מחוץ לאתר ללא תוספת מחיר.
- 7.5 ביצוע החפירה:
- כל תעלה תיחפר בבת אחת לכל אורכה ולכל עומקה בין תא לתא, או בין יסוד ליסוד וזאת לפני שיונחו בתוכה הצינורות. המילוי המוחזר וההידוק יבוצעו רק בגמר כל העבודות המתכסות בעפר, ולאחר שכל העבודות הללו נבדקו ואושרו ע"י המפקח. המילוי המוחזר ייעשה בשכבות שעוביים לאחר ההידוק אינו עולה על 20 ס"מ. השכבות יהודקו במהדקי יד כבדים תוך רבצה במים בשיעור הדרוש. יוקפד באופן מיוחד על הידוק יסודי של מצע או עפר מוחזר שמתחת לצינור ועד למחצית גובהו.

7.6 אישור חפירה ומילוי:

עומק קרקעיות החפירה ופני המילוי והמצעים למיניהם כמפורט להלן טעונים אישורו של מפקח. לא יוחל בשום עבודות המכסות אותו לפני קבלת אישור המפקח בכתב.

7.7 עבודה בשטחי אספלט קיימים

עבודה בשטחי אספלט קיימים תכלול ניסור האספלט הקיים על ידי מכונת ניסור ופינוי למקום מאושר על ידי המפקח.

עבודת הניסור ופינוי האספלט כלולה במחירי היחידה של ביצוע תעלות הכבלים ולא ישולם

מחיר נוסף בגין עבודה זאת.

7.8 צינורות ושוחות

א. צינורות לחשמל:

צינורות לתשתית עבור חשמל יהיו צינורות לחץ עשויים מפוליוויניל כלורי בתוספת מייצבים וחומרים אחרים המתאימים לייצור פיליוויניל כלורי קשיח וכבה מאליו במידות כמפורט להלן: בהתאם ללחץ הצינורות צריכים להיות ממין 12 לחץ נומינלי של 12 קילוגרם לסנטימטר לפי ת"י 532 (תקן ישראלי) סעיף 103. צורה ומידות של המחבר חד שקע תהיינה לפי ת"י 532 סעיף 202.2.1.

חיבורים בין צינורות יכללו גומיות לפי ת"י 1124. כל הצינורות יעמדו בכל הדרישות של ת"י 532. עמידות בבעירה של הצינורות הכבים מאליהם תיבדק לפי ת"י 728 סעיף 311. על הקבלן לספק אישור תו תקן לצינורות ותעודת אישור מחלקת ביקורת איכות של המפעל לכל משלוח.

ב. בכל הצינורות יושחלו חוטי משיכה מניילון שזור בקוטר של 8 מ"מ.

ג. הנחת צינורות

הנחת צינורות תעשה בתוך חפיר שהוכן מראש. הקבלן אחראי לסילוק המיותר של הפסולת במשך כל עת הנחת הצנרת בתוך התעלה. הנחת הצינור בחפיר תעשה על מצע חול נקי בעובי 10 ס"מ

לפחות. הצינורות יהיו משוקעים בשכבת חול ולאחר הנחתם יכוסו בחול בעובי כנזכר למעלה ויונחו לבני בטון וסרט סימון.

ד. חיבורי צינורות:

קטעי צינורות פלסטיים (P.V.C.) תת קרקעיים יחוברו בשיטת תקע ושקע האטימות תושג בעזרת טבעת גומי אשר תורכב בתוך החריץ של השקע. יש למרוח את קצה התקע בדבק מגע בכדי להבטיח אטימות.

ה. חוטי משיכה:

בכל צינור יושחל חוט משיכה מיוחד מניילון בקוטר 8 מ"מ. לאחר השחלת החבר יש לאטום את פי הצינור באוטם אורגינלי הכולל לולאה לקשירת החבל. מחיר חבל המשיכה והאוטמים נכלל במחיר הצינורות.

1. בדיקה וכיסוי:

לפני סתימת החפירה יש לבדוק את כל הצינורות ולוודא שהם חופשיים מפסולת ומגופים זרים. רק לאחר בדיקת חופש המעבר יסגרו קצות הצינורות היטב לצורך מניעת חדירה של רטיבות פסולת וגופים זרים לתוך קווי הצינורות.

2. סימון ומיפוי:

לפני כיסוי הצינורות והכבלים על הקבלן להזמין מודד מוסמך שיבצע מיפוי מדוייק של מיקום הצינורות ושוחות + עומק. על המודד להכין תכניות בתוכנת אוטוקאד על רקע תוכנית מדידה. ביצוע המדידה + הכנת תכניות כלול במחירי היחידה של חפירת התעלות.

ח. כניסת הצינורות לתוך תאים:

הצינור יוכנס לתוך שקוע שייקבע במקומו בזמן היציקה. יש להקפיד שהשקועים יהיו קבועים בבטון בגובה הנכון, כשהם מחולקים בשורות במרחקים שווים זה מזה וקבועים היטב בבטון. עטיפת הבטון סביב השקועים צריכה להיות מלאה, ללא רווחים ועליה להבטיח אטימות מלאה.

ט. תאי בטון:

התאים המסומנים בתכניות יכללו מכסה כבד 40 טון שיסופק על ידי הקבלן עם שילוט חשמל.

8. צבע

כל ברזל הקונסטרוקציה והצינורות המסופקים יהיו מגולוונים גלון אשר יפגע כתוצאה מחיתוך או קדיחה, יתוקן באמצעות:

8.1 שתי שכבות יסוד (מגינול).

8.2 שכבה שלישית (צבע תעשייתי ביניים 309).

8.3 שכבה רביעית (צבע תעשייתי עליון 309).

9. אינסטלציה, תאורה וכח

בכל המבנים אינסטלצית החשמל תהיה גלויה והמדידה תהיה לפי נקודות. מפרט טכני למדידה לפי

נקודות

מדידה של כמויות אינסטלצית חשמל באזורים הנל תהיה לפי נקודות. ההגדרה של נקודה תהיה לפי האמור בתקן הישראלי ובהתאם למפרט כללי למתקני חשמל של משרד הבטחון – 08.

הערה: לא יחול שינוי במחיר הנקודה בין אם ההתקנה הינה עהט / התקנה בתוך תעלת PVC חיצונית.

המחיר של נקודה כולל:

- א. הספקה והתקנה של צינורות פלסטיים בלתי דליקים 16 או 23 מ"מ בצינור מרירון, או תעלת PVC להתקנה חיצונית. אורך הצינור / תעלה כלול במחיר הנקודה.
- ב. קופסאות הסתעפות חסינות אש עד 8 כניסות הן בחלל התקרה והן בקירות גבס בקטרים הדרושים בהתאם לצורך להתקנה תהט, לרבות קופסאות משוריינות להתקנה בתקרה כפולה.
- ג. קופסא לאביזר בקוטר 55 מ"מ להתקנה תהט, כולל התקנה בקיר בטון או חציבה בקיר בלוקים, כולל חיזוק הקופסא.
- ד. כבל הזנה של המעגל יהיה N2XY/FR 3x2.5, 5x1.5, 5x2.5, 5x4 מותקן בתעלת כבלים / PVC או מושחל בצינור. כל המתקן יבוצע עם כבלים בלבד.
- ה. אביזר כמו שקע, מפסק, או לחצן כלול במחיר הנקודה.
- ו. חיבור הציוד והאביזר לכבל או מוליכים.
- ז. יש להתאים את כל הציוד המוזכר לעיל גם עבור מחיצות גבס.
- ח. במידה ותותקן תעלת PVC גלויה אזי יש להתקין קופסת חיבורים עם מהדקים וברגים בתוך התעלות הכלולות במחיר הנקודה.

הערות:

- נקודות החשמל: תאורה וכוח ונקודות התקשורת תהיינה בהתקנה עהט, בתעלות PVC ובתקרה.

- הקבלן יקח בחשבון שהכבל של הנקודה (כוח, תאורה) יהיה בין הלוח לנקודה.

להלן תיאור הנקודות:

א. נקודת מאור לגוף תאורה רגיל

תבוצע בהתאם למפרט הטכני עם כבל עד N2XY/FR 5x2.5 ממ"ר לא כולל את גוף התאורה. העבודה תכלול:

- כבל הזנה.
- צנרת.
- קופסאות הסתעפות.
- ציוד קצה: מפסק זרם יחיד/כפול/מחליף/לחצן מואר הכל רגיל או מוגן מים.
- חיבורים בציוד.

ב. נקודת מאור לג.ת. חירום

נקודה כנ"ל כמו סעיף 1 עם כבל עד N2XY 3x2.5 לא כולל את גוף התאורה

ג. נקודת בית תקע רגיל, בודד

תבוצע בהתאם למפרט הטכני עם צינור וכבל N2XY/FR 3x2.5 בית תקע יהיה 3x16 אמפר, כולל חיזוק אביזר לקיר עם ברגים ודיבלים. נקודה למספר שקעים צמודים בתוך קופסא או התקן תהט / עהט או התקן לתעלת PVC תחושב בתור נקודה אחת (עד 3 שקעים במרחק של עד 50 ס"מ).

ד. נקודת בית תקע מוגן נגד מים

נקודות כמו בסעיף 3 עם בית תקע חד פאזי 16 אמפר עם מכסה קפיצי להתקנה עהט.

ה. נקודה לבית תקע תלת פאזי

תבוצע בהתאם למפרט הטכני עם צינור 23 מ"מ וכבל 5x2.5 N2XY/RF ואביזר סופי בית תקע 5x16 CEE אמפר .

ו. הכנה לנקודת טלפון / כריזה / בקרת מבנה

תבוצע בהתאם למפרט הטכני. הנקודה תבוצע עם צינור 23 מ"מ, תעלת PVC 30x20 מ"מ וכבל תקשורת למצוין בהתאם. לכל נקודה יותקן צינור נפרד.

ז. נקודה ללחצן חירום

נקודה זו כולל צנרת מריכף או מרירון 1 אינץ', כבל 5x1.5 מלוח חשמל ולחצן חירום תוצרת טלמכניק עם הפעלה לאחר שבירת זכוכית דגם XAS – E25.

10. בדיקות והפעלות

על הקבלן לבצע את כל הבדיקות הדרושות וניסויי הפעלה הדרושים על מנת להביא את המתקן למצב עבודה תקין. הבדיקות יהיו בהתאם למפורט ו/או בהתאם לנדרש בתקנים ובתקנות. על הקבלן להגיש דו"ח מפורט לגבי כל פריט ופריט עם פרוט מספר ושם הפריט, תאריך הבדיקה, שם הבודק, מכשירי הבדיקה ותוצאות כל בדיקה תהיה על ידי הבודק והמפקח. הקבלן חייב להציג את רישיון הבודק למזמין לפני הבדיקה וכן את אישורי הכיול של ציוד הבדיקה. מחירי הבדיקות, כולל תשלום שכר הבודקים, התאומים וכו' כלולים במחירי העבודה ולא ישולם עבורם תשלום נפרד כלשהו.

10.1 כבלי מתח יעברו בדיקת התנגדות הבידוד לפני התקנתם וכן לאחריה (לפני החיבור לציוד) על ידי מודד בידוד למתח 1000 וולט זרם ישר.

התנגדות בידוד הנמוכה מ-100 מגה אוהם תראה כחשודה ותיבדק במקורה.

10.2 לאחר התקנת כל הלוחות למתח נמוך תבוצע בדיקת התנגדות הבידוד על ידי מודד בידוד למתח ישר 1000 וולט.

התנגדות בידוד בין פאזות או בין פאזות להארקה נמוכה מ-100 מגה אוהם תראה כחשודה ותיבדק במקורה.

10.3 בדיקת הפעלה

לאחר גמר חיבור הכבלים, יבדקו מעגלי הפיקוד בלוחות חשמל לפעולה תקינה של תחנות הלחצנים, חגורים, מפסקי בטחון, מכשור שטח, אזעקות, התרעות וכו'.

10.4 בדיקה על ידי מהנדס בודק

לאחר גמר העבודה יזמין הקבלן את המהנדס הבודק לביצוע בדיקות של המתקן, כמו כן יבצע הקבלן את כל התיקונים הדרושים של עבודתו לשביעות רצונם של הבודק והמפקח. הקבלן ישא בכל ההוצאות הכרוכות בבדיקות הרשומות לעיל ועבודות תיקונים הנדרשות על ידי הבודק.

10.4.1 זהות הבודק

מבצע העבודה יהיה מחוייב להציג בפני המזמין את הבודק טרם ביצוע הבדיקה לצורך קבלת אישור המזמין.

הצגת הבודק תכלול את:

- הצגת רישיונו סוג הרישיון יהיה בהתאם לגודל המתקן.
- רשימת המכשירים בהם מתכוון הבודק להשתמש במהלך הבדיקה ואת טפסי הכיול המאשרים את כשירות המכשיר ליום הבדיקה.
- דיוק המכשירים יהיה בהתאם לגודל המתקן וסוגו.
- LOOP TESTER למתקנים בגודל עד 400 אמפר יהיה בעל דיוק של שתי ספרות אחרי הנקודה.
- LOOP TESTER למתקנים בגודל מעל 400 אמפר חייב להיות בעל דיוק של שלוש ספרות אחרי הנקודה.

10.4.2 טופס בדיקה

- לאחר קבלת אישור על זהות הבודק יעביר המבצע את תכניות AS MADE ומפרט טכני ויציגו לאישור המזמין.
- לטופס יצורף פירוט מהלך הבדיקה בצירוף פרקים רלוונטיים בתקן עליו הוא מבוסס.
- לטופס יצורף פירוט מהלך הבדיקה בצירוף פרקים רלוונטיים בתקן עליו הוא מבוסס.
- בטופס יופיעו פרטי המתקן, פרטי המבצע, פרטי המתכנן, פרטי הבודק ופרטי המפקח.
- הטופס יועבר לידי המזמין לא יאוחר משבוע ימים לפני ביצוע הבדיקה. הטופס יבנה על פי תקן ES 59009.
- יש לבנות את מהלך הבדיקה על פי תקנים בין לאומיים וכללי רשת ארצי של חברת החשמל.

10.4.3 הבדיקה

בכל מהלך הבדיקה קיימת נוכחות חובה של:

- מנהל העבודה של המבצע עם עוזרים וכלים כנדרש לבדיקה.
- מפקח מטעם המזמין.
- למתקן בגודל מעל 630 אמפר חובת נוכחות מהנדס המפעל או נציגו.
- למתקן מתח גבוה או מתקן מורכב במיוחד קיימת חובת נוכחות המתכנן.
- **בדיקה שאינה מבוצעת על ידי הבודק עצמו אלא על ידי נציגו הינה עביר על החוק**

וכמובן לא תתקבל כבדיקה על ידי המזמין.

10.4.4 סיכום הבדיקה

- במידה ונמצאו ליקויים במהלך הבדיקה יועברו הממצאים מיד בתום הבדיקה לידי המבצע ולידי המזמין.
- על פי סוג הליקויים יקבע הצורך בבדיקה חוזרת ואופיה.
- הבדיקה החוזרת תבוצע על חשבון המבצע ללא כל תוספת מחיר.
- במידה וקיים חוסר הסכמה בגין הליקויים בין הגורמים השונים העניין יוסדר בין המתכנן המזמין והבודק.
- תוך 10 ימי עבודה יגיש הבודק למזמין דוח סיכום בדיקה מפורט אליו יצורפו:
 - אישורי כיוול מכשירים.
 - תכניות המתקן.
 - תוצאות הבדיקה.
 - מסקנות סופיות והמלצות.

10.4.5 אחריות המבצע

כל התיקונים שיידרשו על ידי הבודק יבוצעו על ידי הקבלן על חשבונו ותוך פרק זמן סביר שייקבע על ידי המזמין.

10.4.6 היקף הבדיקה

הבדיקה כוללת בין היתר (אך לא מוגבלת ל):

- בדיקה וויזואלית של המתקן כולל בדיקת שילוט.
 - בדיקת רציפות הארקה.
 - בדיקת הבדדה.
 - בדיקת התנגדות הארקה יסוד כולל רציפות הארקה יסוד.
 - בדיקת לולאת התקלה.
 - בדיקת מגר של כל הכבלים הנכנסים והיוצאים.
 - בדיקת הארקה תקרות אקוסטיות וקונסטרוקציה.
 - בדיקה מדגמית של חיבורים: קופסאות חיבורים, גופי תאורה ושקעים.
- 10.4.7 בדיקת המתקן תהיה מפוצלת בהתאם להתקדמות העבודה. לאחר השלמת העבודה בקטע מסויים שיקבע המפקח יזמין הקבלן את המהנדס הבודק לבדיקה.

10.5 בדיקה ע"י בודקי חברת החשמל

לאחר גמר העבודות ובדיקת המהנדס הבודק, יזמין הקבלן את בודקי חברת החשמל לביצוע בדיקות של המתקן.
לפני ביצוע הבדיקות, על הקבלן להעביר לחברת החשמל את כל התוכניות הנדרשות ע"מ לקבל את אישורם למערכת.

11. אספקה, התקנה וחיבור כבלים

11.1 האספקה וההתקנה תימדד במטרים לפי אורך הכבל מכל סוג וגודל שהונח בהתאם לתוכניות המאושרות. אורך האספקה וההתקנה לצורך תשלום יימדד ממהדק למהדק לאורך ההנחה.

11.2 מחיר היחידה יהיה אחיד עבור כל צורות התקנת הכבלים או השחלת הכבלים בצינורות או התקנתם על גבי כבל פלדה או התקנתם על גבי סולמות.

11.3 מחיר חיבור קצוות הכבל יכלול אספקה והתקנה סופית של הכבל, חיזוק הכבל, סימון, ביצוע כניסה (גלנד) וכל שאר העבודות ואספקת כל החומרים הדרושים להשלמת החיבור.

מחיר חיבור קצוות הכבלים יהיה כלול במחיר הציוד אותו מתקינים ומחברים (מחיר התקנה וחיבור ציוד יכלול את חיבור כל הכבלים אל הציוד).

11.4 במידה והכבל עובר דרך צינור, מחיר היחידה יכלול גם אטימת קצוות הצינור בחומר מתאים.

11.5 מופות התמורה תשולם בנפרד לפי מחירי היחידה עבור אספקה, התקנה מושלמת כולל כל חומרי העזר ואבזרי החבור.

הערה: מחירי היחידה השונים עבור כבלים או נקודות כוללים את חיבור הכבל בשני קצותיו בלוח החשמל

ובצרכן

12. מובילים (צינורות ותעלות)

מחיר היחידה יכלול אספקה והתקנת המוביל המותקן נטו ללא כל תוספת עבור פחת, כאשר זה מותקן בהתאם לתוכניות הפרטים. המוביל יהיה מחוזק ללא פינות חדות, חתוך ומכופף לפי הצורך. המחיר יכלול גם הספקה והתקנת כל חומרי ועבודות העזר הדרושים להתקנת המובילים.

13. קונסטרוקצית פלדה

מחיר היחידה יהיה בהתאם למשקל הקונסטרוקציה נטו ללא פחת, כאשר זאת מותקנת ומגולוונת בהתאם לנדרש. סעיף זה רלוונטי לגבי כל הקונסטרוקציה בשימוש מלבד האמור בסעיף קונסטרוקציות פלדה ותעלות פח.

14. איטום מעבר בקיר

על הקבלן לאטום את פתחי המעבר עבור כבלי החשמל על ידי חומר חסין אש כדוגמת KSB כולל צביעת הכבלים במרחק 1 מטר משני צידי המעבר בחומר מתאים. מחיר היחידה למטר רבוע יהיה לפי גודל הפתח אשר אותו יש לאטום.

15. אינסטלציית חשמל, תאורה וכוח

15.1 גופי תאורה

מחיר היחידה לאספקה והתקנה וחיבור גופי תאורה יכלול את העבודות הבאות:

15.1.1 אספקת גוף התאורה.

15.1.2 זיהוי ובדיקת התאמה ושלמות כולל הרכבת גוף התאורה מהחלקים השונים אשר יסופקו ובדיקת גוף התאורה.

15.1.3 שמירת גוף התאורה במחסני הקבלן.

15.1.4 הרכבת גוף התאורה כולל אספקת נורות מסוג בהתאם לדרישות המפקח.

15.1.5 התקנת הגוף המושלם במקומו כולל מיתלים, שלות, חיזוקי קופסאות מעבר והסתעפות כבלי תליה.

15.1.6 חיבורים.

15.1.7 סימון מס' הגוף על ידי שלט.

15.1.8 בדיקה והפעלה.

15.1.9 מחיר התקנת גופי התאורה כולל את כל האביזרים, חיזוקים, תמיכות, קשירות, זרועות וכו'

הנדרשים להתקנת גוף התאורה בכל שיטת התקנה שהיא.

16. מחירי יחידה

מחירי היחידה בכתב הכמויות ולוח מחירים כוללים:

16.1 על עבודת חשמל לכלול (אם לא צוין אחרת) הספקה, פריקה, העמסה, הובלה, הצבה, התקנה, חיבור, בדיקה והפעלה של כל פריט של ציוד החשמל. לצורך זה פירושה של עבודת התקנה: כל העבודה ואספקת כל החומרים הנדרשים להשלמת המערכת והבאתה למצב פעולה תקין ותכלול בין היתר:

הרכבה מכנית של כל פריט במקומו, סיום, חיזוק ואטימה מכנית של כל הכבלים והמוליכים המגיעים לפריט המותקן, ביצוע כל החיבורים החשמליים כולל את כל חיבורי הארקה, בדיקה והפעלה.

16.2 קבלת ציוד וחומרים המסופקים על ידי החברה (במידה שיהיו) במחסני החברה, העמסתו, הובלתו ופריקתו באתר העבודה והחזרת כל החומרים העודפים למחסן.

16.3 ביצוע כל הבדיקות הנדרשות ומילוי טופסי הבדיקה. לא תתקבל כל דרישה לתשלום נוסף עבור בדיקות ושימוש במכשירי בדיקה.

16.4 עריכת לוח זמנים ותאום עבודות.

16.5 ביצוע העבודה באופן מקצועי והשלמתה כמתואר במסמכי החוזה.

16.6 אספקת כל חומרי העזר הדרושים כגון: שלות, ברגים, ניפלים, וויס, פרופילי ברזל מחורץ מגולוונים, מהדקים וכמו כן הכלים, הציוד, מתקני עזר וכלי עבודה מכל סוג.

16.7 כל עבודות הלוואי לרבות מדידה וסימון הכנת תוכניות לאחר ביצוע וכו'.

הקבלן יספק שני העתקים של תוכניות מעודכנות לאחר הביצוע כולל 2 דיסקטים בתוכנת אוטוקאד

גירסה 2014.

16.8 נקיטת כל אמצעי הבטיחות והזהירות.

16.9 הוצאות אחסון באתר ומחוצה לו.

16.10 שמירה ואבטחה.

16.11 תיקונים, סילוק חומרים ועבודות שנפסלו והספקתם או עשייתם מחדש.

16.12 כל יתר ההוצאות הדרושות להשלמת העבודה ומסירתה לחברה בין אם פורט הדבר במלואו או בחלקו ובין אם לא פורט במסמכי ההסכם.

16.13 כל ההובלות של הציוד, חומרים וכו' וכן כל ההסעות של עובדי הקבלן לאתר העבודה.

16.14 התארגנות ולאחר סיום העבודה פינוי האתר.