

פארק תעשייה מבוא כרמל

מפרט ביצוע לעבודות חשמל ותקשורת

מס' קובץ	סטטוס	תאריך	מהדורה
1104-S-001	למכרז	19/09/2017	0

חלק א' - מפרט כללי לעבודות חשמל

1. היקף העבודה

2. כללי

- 2.1 דרישות כלליות
- 2.2 תאור המתקן
- 2.3 תנאי המתקן
- 2.4 תקנים
- 2.5 עדיפות בין מסמכים

3. התקנות הציודים והחומרים

- 3.1 כללי
- 3.2 לוחות
- 3.3 קונסטרוקציות ברזל שונות, תעלות פח
- 3.4 כבלים.
- 3.5 גופי תאורה
- 3.6 עמודי תאורת חוץ
- 3.7 קופסאות הסתעפות לתאורה
- 3.8 יחידת שקעי כח
- 3.9 צבע
- 3.10 חפירת תעלות והנחת כבלים וצינורות
- 3.11 סולמות כבלים

4. לוחות - מפרט טכני

5. אינסטלציית תאורה וכוח.

6. בדיקות

7. קבלת המתקן

- 7.1 קבלה מכנית
- 7.2 קבלה חשמלית

7.3	אחריות הקבלן
7.4	בדיקת המתקן ע"י בודקי חברת החשמל / מהנדס בודק

מפרט מיוחד לבצוע העבודה, אספקת החומרים, הציוד,

כתב-הכמויות ולוח מחירים

8.	מבוא
9.	אספקת החומרים
10.	אספקה, התקנה וחבור כבלים
11.	אינסטלציית חשמל, תאורה וכח
12.	מובילים (צינורות ותעלות)
13.	קונסטרוקצית פלדה
14.	הפעלת לוחות חשמל
15.	סולמות כבלים
16.	איטום מעברים בקיר
17.	שעות ברג'י
18.	מחירי יחידה
19.	מדידה
20.	תוספת עבור ציוד אשר אינו מופיע בכתב הכמויות
21.	רשימת ציוד וחומרים שעל הקבלן לספק

1. היקף העבודה

מפרט זה מכסה בצוע מתקן חשמל ותקשורת עבור פרוייקט מבוא כרמל.

תחומי העבודה של הקבלן הינם:

תשתיות ומתקני מתח נמוך, תשתיות חוץ תת-קרקעיות, שוחות ועמודי תאורה, לוחות ראשיים מתח נמוך ומתקן כוח תאורה ותקשורת.

העבודה כוללת בין היתר (אך לא מוגבלת ל-):

- 1.1 ביצוע קווי הזנה לכל הצרכנים ולמערכות השרות.
- 1.2 ביצוע אינסטלציית חשמל כולל לוחות הפעלה, קופסאות הסתעפות גופי תאורה ויחידות שקעים.
- 1.3 אספקה והתקנה של גופי תאורה.
- 1.4 אספקה והתקנת לוחות חשמל.
- 1.5 תאום חיבור מול חח"י
- 1.6 בדיקות.
- 1.7 הפעלה ומסירת המתקן.

2.1 דרישות כלליות

כל עבודות החשמל יבוצעו בהתאם לדרישות המפורטות להלן:

2.1.1 המתקן יבוצע כך שתתאפשר החלפת החלקים בקלות יחסית, במיוחד בציודים הדורשים טיפול וחלקי חילוף.

2.1.2 שלטי זיהוי שיסופקו על ידי הקבלן, יתארו את פרטי הציוד המותקן על ידו כפי שיידרש במפרט.

2.1.3 כאשר המתקן הוגדר כ- OUTDOOR חיצוני, הקבלן יתקין את כל הציודים כך שיוכלו לעמוד חשופים לתנאי המתקן, מזג האוויר ושמש.

2.1.4 כל חלקי המתקן יותקנו כך שיוכלו לעבוד בתנאי מתקן נומינליים, כפי שיפורט להלן.

2.1.5 כל החומרים המסופקים להקמת המתקן יהיו חדשים ויותקנו במימנות המירבית על ידי הקבלן.

2.1.6 על הקבלן לדווח מיד למפקח על כל נזק כגון שבר, סדק וכו' שנגרם לציוד, תוך כדי איחסונו או התקנתו על ידי הקבלן.

2.2 תיאור המתקן

2.2.1 הזנת חשמל למתקן

המתקן יוזן במתח נמוך מתט"פ/פילר של חברת חשמל בסמוך למגרש הפרוייקט.

2.2.5 מערכות תאורה וכוח

2.2.5.1 מערכות תאורה

- א. כל גופי התאורה בפרוייקט יהיו מסוג LED בהתאם לפרוט במסמכי המכרז
- ב. תאורת חוץ באמצעות גופי תאורת LED הצמודים למבנה ועל גבי עמודים.

2.2.5.2 מערכת שקעים

- יותקנו מערכות שקעים באמצעות יחידות שקעים קומפלט הכוללות:
- שקע CEE 5x32A (1)
 - שקע CEE 5x16A (1)
 - שקע 3x16A ישראלי (1)
- יחידות השקעים תהיינה תוצרת חברת פלאזולי.

2.2.5.3 תעלות כבלים

- התעלות בשטח המבנה תהיינה בהתאם לפירוט הבא:
- תעלות פח מחורצות בתוואים ראשיים
 - תעלות פח מחורצת עבור הזנה בתוואים משניים.
 - כל התעלות תכלולנה מכסה.
 - סולמות רשת בתוואים מוסתרים, מעל תקרות פריקות.

2.3 תנאי מתקן

- 2.3.1 הטמפרטורה המקסימלית - 40°C בצל.
- 2.3.2 הטמפרטורה המינימלית - 5°C
- 2.3.3 לחות יחסית - 90%
- 2.3.4 סווג המתקן - רגיל

2.4 תקנים

- כל העבודות המבוצעות במתקן יהיו בהתאם לסטנדרטים, תקנים, תקנות ודרישות המעודכנות ביותר הבאות:
- 2.4.1 חוק החשמל 1954.
 - 2.4.2 תקנים ישראליים.

2.4.3 המפרט הכללי – פרק 0.8 בהוצאת משרד הביטחון.

2.4.4 דרישות חברת החשמל – מחוז הצפון.

2.5 עדיפות בין מסמכים

במקרה ותתגלנה אי התאמות בדרישות הטכניות לבצוע העבודה בין מסמכים שונים, יהיה סדר העדיפויות כדלהלן:

2.5.1 מפרט זה.

2.5.2 ההנחיות הטכניות שבתכניות.

2.5.3 חוק החשמל 1954.

2.5.4 המפרטים הכלליים בהוצאת משרד הביטחון פרק 0.8 - מתקני חשמל.

2.5.5 התקנים הישראליים.

עצם חתימת החוזה ע"י הקבלן מהווה אישור מצידו כי נמצאים אצלו המסמכים הנ"ל וכי קראם והבין את תוכנם.

3.1 כללי

3.1.1 כל הציודים יהיו מותקנים באופן מושלם, כולל הרכבה וחובר חשמלי ומכני.

3.1.2 כל הציודים יהיו מפולסים, כניסות החשמל אטומות למים ואבק, מכיילים ומוכנים להפעלה. הקבלן יספק את כל החומרים והמכשירים הדרושים להתקנה, פילוס, אטימה, חבור וכיול הציודים.

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

3.1.4 כל החיתוכים, ריתוכים, עבודות צבע וכו' יעשו באופן מקצועי ונקי, לשביעות רצונו של מפקח החשמל של המתקן.

3.1.5 כל הברגים ואומי החיזוקים יהיו מגולוונים ויגורזו לפני

3.2 לוחות

3.2.1 הקבלן יבדוק את הלוחות בדיקה ויזואלית ויוודא שהלוח הגיע לאתר במצב תקין, והותקן בצורה נכונה ומתאימה לתפעול.
כמו כן יבצע הקבלן בדיקה חשמלית והפעלת הלוח.

3.2.2 לפני הפעלת הלוח יהיה על הקבלן לחזק את כל הברגים והמהדקים של הלוח.
לאחר החיזוק של הבורג יסומן הבורג.

3.2.3 התקנת הלוח תכלול:

- התקנת הלוח.
- חבור כל הכבלים ללוח.
- בדיקת הלוח לאחר חיבור הכבלים.
- חיזוק וסימון כל הברגים בלוח, כולל מהדקים.
- הפעלת הלוח ומסירה למזמין.

3.3 קונסטרוקציות ברזל שונות ותעלות פח

- 3.3.1 כל הקצוות של תמיכות הקונסטרוקציות (במידה וקיים צורך) יהיו חלקים ומגולוונים, ללא פינות חדות היכולות לפגוע בכבלים.
- 3.3.2 כל התמיכות, צינורות, חיזוקים וברזל קונסטרוקציה אחר, יסופקו על-ידי הקבלן ויהיו מגולוונים באבץ חם.
- 3.3.3 בכל המקומות בהם יידרשו צינורות הגנה או פח הגנה, יהיו אלה מגולוונים.
- 3.3.4 הקבלן ידאג לסידור קשירה לכבלים בתעלה בעזרת חוטים של 2.5 ממ"ר.

3.4 כבלים

3.4.1 סוגי כבלים

כבלים 400V לפקוד ולהזנות במתח נמוך

מתח	:	400 וולט.
רמת בידוד	:	0.6/1 ק"וולט.
תדירות	:	50 הרץ.
התקנה	:	חיצונית ופנימית על גבי סולמות/תעלות פח/צינורות.
תקן	:	VDE 0271.
סוג	:	N2XY

- 3.4.2 אורך הכבלים הנתון ברשימת הכבלים הוא לאינדיקציה בלבד ועל הקבלן לבדוק בעצמו את האורכים הדרושים על ידי מדידה במתקן.
- 3.4.3 הקבלן ישתמש ב"רוליקים" להתקנת הכבלים, על מנת למנוע מאמצי יתר מכניים על הכבלים.
- 3.4.4 על הקבלן לוודא שתוואי הנחת הכבלים נכון ולאשרו לפני תחילת העבודה.
- 3.4.5 קוטר כפוף הכבל לא יהיה קטן מ- 15 פעמים קוטר הכבל.
- 3.4.6 קצוות הכבלים יאטמו מיד לאחר חיתוך.

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

3.4.8 הקבלן יספק הגנה מכנית בצורת תעלות (כאשר כמה כבלים עוברים בריצפה) או צינור מים מגולוון (לכבלים בודדים) בכל המקומות בהם קיימת סכנת פגיעה מכנית בכבלים, או בהם עוברים הכבלים בגובה נמוך משני מטרים.

3.4.9 לא יעשו מופות בכבלים, אלא באישור בכתב מפורט של המפקח. האישור ינתן אך ורק במקרים בהם הצורך במופה לא נובע מאשמת הקבלן (נזק הנגרם ע"י אחרים).

3.4.10 הקבלן ישאיר אורך כבל נוסף ליד כל חבור הכבל.

3.4.11 לא יתקין הקבלן שום כבל מעל פינות חדות של קונסטרוקציות שונות, ללא הגנה מיוחדת לכבל.

3.4.12 כבלים על סולמות אופקיים או תעלות יחזקו לסולם או תעלה ע"י מוליך 2.5 מ"מ, מבודד P.V.C שחור כל 60 ס"מ.

3.4.13 כבלים על סולמות או תעלות אנכיים יחזקו כמו בסעיף 3.4.12, אולם כל 30 ס"מ.

3.4.14 כל קצה כבל יסומן על ידי סימוניות צהובות מולבשות על פס שחור בשווק חברת "אטקה" נושאת מספר הכבל או המעגל כפי שמופיע ברשימת כבלים או בשרטוטים. הקבלן יוכל להציע למפקח שיטות סימון חליפיות לפני תחילת העבודה.

3.4.15 סימון גידים בתוך הציודים השונים יבוצע באמצעות שרולים פלסטיים ממוספרים.

3.4.16 חיבורי הכבלים

החומרים הדרושים לבצוע חבורים, סופיות לכבלים יסופקו על ידי הקבלן.

3.4.17 החיבורים של כבלים ייעשו לפי רשימות כבלים ותכניות חווט שיסופקו לקבלן. כל גיד וגיד יסומן על ידי טבעת(ות) פלסטית נושאת מספר, בהתאם לרשימת הכבלים.

3.4.18 לפני תחילת החבור יוודא הקבלן שהכבל "מת" ולא פגום דיאלקטריית.

3.4.19 הקבלן ישאיר מספיק אורך של גידים, על מנת לאפשר החלפת חבור בין הפאזות, ללא צורך בגילוי נוסף של הכבל.

3.4.20 גידים שמורים של הכבל יסומנו, יבודדו, יוסללו ויקשרו לכבל.

3.4.21 אין לפגוע במוליך בעת גלוי הכבל.

3.4.22 הקבלן יוודא שהכלים והציודים המסופקים על ידו לחבורי הכבלים, יהיו מתאימים לשימוש.

3.4.23 הקבלן ידאג לשמור כל הזמן על סדר פאזות זהה בכל חברי הכוח. החלפת הפאזות בכבלי כח תבוצע בציוד ולא בלוח.

3.4.24 גלנדים (כניסת כבלים)

הקבלן יספק את כל הגלנדים הדרושים לצורך בצוע העבודה.

3.4.25 כבלים בחתך 50 מ"ר ומעלה יחוברו באמצעות כפפה מתכווצת הכלולה במחיר היחידה.

גוף תאורה יסופק בהתאם לדרישות הבאות:

3.5.1 גוף התאורה להתקנה על עמוד יהיה מתוצרת געש בלבד, דגם אפולו דו צדדי 4+4 מודלים 190W lum 22560.

3.6 עמודי תאורת חוץ

עמודי תאורת חוץ יהיו קונים בגובה לפי הנדרש בתכניות, בשיווק "פ.ל.ה עמודי תאורה בע"מ" בעלי תו תקן בהתאם למפרט כדלקמן:

- א. יציקת בטון תבוצע לפי פרק 02 מפרט כללי, ולפי תכנית פרט סטנדרטית. סוג הבטון ב- 300 (300 ק"ג צמנט למ"ק לפחות). סך הכל הסטייה מהתכנית במרחקים בין הברגים לא תעלה על 3 מ"מ. הסטייה במרכז הברגים לא תעלה על 5 מ"מ מציר היסוד. מקום מעברי האספקה (במשטח המאוזן של היסוד) לא יסטה יותר מ- 10 מ"מ לגבי ציר היסוד.
- ב. הברגים לפי ת"י 812, סעיף 209.6, ינוקו מעודף חלודה באמצעות מברשת פלדה ולפני הכנסתם לתוך הבטון. 4 ברגים יחוברו ע"י ריתוך פסי ברזל 5X30 מ"מ, ינוקו מכל שומן באמצעות טטרה-כלור-פחמן או חומר דומה אך לא בנפט או בנזין. הברגים בחלקם הגלוי של לולבי היסודי יגולונו אבץ חם 80 מיקרון.
- ג. בכל עמוד יבוצע במפעל היצרן פתח למגש הציווד בעל גודל מתאים. הפתח ייסגר בבורג אלן ויהיה מוגן מים במצב סגור. לכל 3 עמודים או חלק מהם יש לספק מפתח אחד.
- ד. כל העמודים יהיו בגימור פסיסציה בשילוב חומר אנטי קורוזי.
- ה. בבסיס כל עמוד יותקנו שרוולים מצינור 36 מ"מ פ"ד לפי מספר הכבלים המגיעים לעמוד בתוספת שרוול אחד רזרבי לכל כוון. בתוספת יותקנו שרוולי 16 מ"מ פ"ד עבור ההארקה באותו סדר.
- ו. מגש האביזרים יבוצע מפח מגולוון 2.5 מ"מ לפחות ויכלול:
 - אביזר תליה וגגון נגד נפילת לכלוך על הציווד.

- מא"ז 6A-C כושר ניתוק 10KA תקן VDE עבור כל פנס.
 - 8 מהדקים לגרנד מבודדים עד 16 ממ"ר מותקנים על ניר פרסשפן רווי: 4
 - מהדקים מתאימים עבור כבל כניסה ו-4- עבור כבל יציאה עם גשרים ביניהם ממוליך 16 ממ"ר מבודד.
 - שלות חיזוק לכבלים.
 - בורג הארקה מגולוון ופס הארקה.
 - 3 מהדקי תותב מחרסינה מס' 2 על ניר פרסשפן רווי.
 - כל המתואר למעלה נכלל במגש קומפלט לעמוד.
- ז. כל מוליכי ההארקה הנכנסים והיוצאים ילחצו בנעל כבל משותפת אשר תותקן על בורג ההארקה המרותך מול פתח הביקורת הנ"ל.
- ח. לכל עמוד יותקן בראשו מתאם לפנס ו/או לזרוע המיועדים להתקנה עליו.
- ט. יש לייצב את העמודים אנכית באמצעות אומים ודיסקיות. לאחר ההצבה יש למתוח את הברגים. הקבלן אחראי להתאמת החורים בפלטת היסוד לצרכי ההצבה. ברגי היסוד ימרחו לפני הצבת העמודים ולאחריה בגריז גרפיט או מוליבדן מתאים. לאחר מתיחה סופית של הברגים יורכב אום בטחון לכל בורג. אחרי שהמפקח יאשר את אנכיות העמודים, יעטפו הברגים והאומים בבד יוטה רווי ביטומן חם.
- י. לפני כיסוי היסוד יש לצקת ביטומן חם על הברגים, האומים ועל כל פלטת היסוד.
- יא. החיווט בעמוד יבוצע בכבל 3X2.5 N2XY מהמגש לפנס.
- יב. לאחר הצבת העמוד יבוצע איטום בבטון רזה בין בסיס הבטון לפלטת היסוד של הבסיס.

3.7 קופסאות הסתעפות לתאורה

- 3.7.1 קופסאות ההסתעפות תהיינה מיועדות להסתעפות כבלי החלוקה לגופי התאורה השונים וכמו כן יציאת כבל 5X4 N2XY לקופסת ההסתעפות הבאה.
- קופסאות ההסתעפות תסופקנה בהתאם לדרישות הבאות:
 - מידות 15X15 ס"מ.
 - דרגת אטימות IP55 .
 - 4 זוגות מהדקים 6 ממ"ר מגושרים.

- פס הארקה.

- חיבור הכבלים לקופסאות ההסתעפות יבוצע באמצעות גלנדים עשויים P.V.C (מוגני התפוצצות באזורים המסווגים).

- קופסת ההסתעפות תורכב על גבי פלטת פח 5 מ"מ מגולוונת התקנת הקופסאות תבוצע ללא ריתוך.

3.7.2 כל גוף תאורה יחובר דרך קופסת הסתעפות. לא יאושר שרשרת מגוף לגוף.

3.8 יחידת שקעי כח

3.8.1 יחידת שקעי כח תהיה מסוג אטומות למים ואבק, בדרגת אטימות IP55 תוצרת חברת "פלאזולי" עשויה פוליאסטר משוריין. היחידה תכלול את הציוד הבא:

3.8.2 - ממסר פחת 4 x 40A / 30mA

- מאמ"ת 3 x 32A (זרם קצר 10KA)

- מאמ"ת 3 x 16A (זרם קצר 10KA)

- מאמ"ת 1 x 16A (זרם קצר 10KA)

- שקע 5 x 16A CEE

- שקע 5 x 32A CEE

- שקע 3 x 16A ישראלי

3.9 צבע

כל ברזל הקונסטרוקציה והצינורות המסופקים, יהיו מגולוונים. גליון אשר יפגע כתוצאה

מחיתוך או קדיחה יתוקן באמצעות:

3.9.1 שתי שכבות יסוד (מגינול).

3.9.2 שכבה שלישית (צבע תעשייתי ביניים 309).

3.8.3 שכבה רביעית (צבע תעשייתי עליון 309).

3.10 חפירת תעלות והנחות כבלים וצינורות

3.10.1 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).

3.10.2 עומק התעלות יהיה 150 ס"מ לפחות עבור כבלים מתח גבוה. באם מעבר, מעל או מתחת למכשול מחייב עומק אחר או קטן מזה, הנחת הצינור תחייב אישור של המהנדס.

3.10.3 מבנה מילוי החפירה יהיה כדלהלן:

1. חפירה מהודקת ומפולסת.
 2. שכבות חול דיונות נקי 15 ס"מ תחת הצינורות או כבלים ועד 15 ס"מ מעל לקו העליון של הצינורות /כבלים.
 3. שכבת כבלים, מוליך הארקה ו/או צינורות בהתאם למתואר בתכניות בתוך שכבת החול כמתואר למעלה.
 4. שכבת פלטות PVC לרוחב התעלה (עבור כבלי מתח גבוה בלבד).
 5. שכבות מילוי מצע בעובי 15 ס"מ, כולל הרטבה והידוק כמפורט להלן.
 6. סרט סימון צהוב תקני מעל הצינורות. הסרט יכלול הדפסת אזהרה רצופה ויאושר על ידי המפקח.
 7. כיסוי התעלה בחומר מילוי הרטבה והידוק בכלים מכניים למפלט עבודות עפר הקיימות.
 8. 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.
- בגמר העבודה יחזיר הקבלן את מצב המסעה, הכביש, המדרכה לקדמותם, על כל שכבותיהם, עם חומרים חדשים.
9. סימון התוואי באמצעות קוביות בטון שקועות באדמה ועליהם סימון "זהירות כבל חשמל" או כל שיטה אחרת אשר תאושר ע"י המפקח.

3.10.4 תוואי הכבלים יהודק ע"י הרטבה לאחר הכיסוי הסופי.

3.10.5 כל כיפוף בכבל ייעשה ברדיוס מקסימלי אפשרי, אך לא פחות ממה שנקבע בתקן הישראלי 108.

3.10.6 אין לכסות כבלים או צינורות שהונחו בטרם אושרה התקנתם ע"י המפקח.

3.10.7 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.

3.10.8 לאחר מילוי התעלה בשכבת החול העליונה יכסה הקבלן את התעלה ויהדק את המילוי.

3.10.9 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.

3.10.10 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.

3.10.11 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.

3.10.12 עבודה בשטחי אספלט קיימים:

עבודה בשטחי אספלט קיימים תכלול ניסור האספלט הקיים על ידי מכונת ניסור ופינוי למקום מאשר על ידי המפקח. התיקון הסופי של המסעה יכלול שכבת בטון אספלט גס בעובי 5 ס"מ ושכבה סופית של בטון אספלט דק בעובי 3 ס"מ. לא תשלום תוספת בגן שיפועי חפירה או דיפון מעבר להרחבה של 10 ס"מ כמפורט לעיל.

3.10.13 צינורות ושוחות

צינורות לחשמל:

א. צינורות לתשתית עבור חשמל יהיו צינורות לחץ עשויים מפוליוויניל כלורי בתוספת מייצבים וחומרים אחרים המתאימים לייצור פיליוויניל כלורי קשיח וכבה מאליו במידות כמפורט להלן:

גודל	קוטר חיצוני מ"מ	עובי דופן מינימלי
4"	110	5.3 מ"מ
6"	160	7.7 מ"מ
8"	225	10.8 מ"מ

בהתאם ללחץ הצינורות צריכים להיות ממין 10 לחץ נומינלי של 10 ק"ג/סמ"ר לפי ת"י 532 סעיף 103. צורה ומידות של המחבר חד שקע תהינה 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 יושלחו 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 כנ"ל 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.

ו. 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.

ז. סימון ומיפוי:

לפני כיסוי הצינורות יש למדוד את הקואורדינטות והגבהים של פנים הצינורות במספר נקודות כדי להכין מיפוי מדוייק של קווי הצינורות לצורך הכנת תכניות הביצוע (AS MADE). ביצוע העבודה יהיה ע"י מודד מוסמך.

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".

3.11 סולמות כבלים

- 3.11.1 סולמות כבלים יסופקו ויותקנו על ידי הקבלן.
- 3.11.2 הסולמות יהיו עשויים מפח מגולוון 3 מ"מ, במידות רוחב 200, 400, 600, 800 ו-1000 מ"מ תוצרת חברת "נאור".
- 3.11.3 האביזרים של סולמות הכבלים ישמשו ל-:
- א. מחברים - לחיבור החלקים השונים של הסולמות.
 - ב. קשתות - לשינוי כיוון אופקי או אנכי של הסולם.
 - ג. מצמצים - להקטנת רוחב הסולם.
 - ד. צמתים (T) - לביצוע צמתים בין הסולמות.
- 3.11.4 סולמות הכבלים יתמכו בבטחה על ידי תמיכות ברזל מגולוון המותקנות במרחקים שלא יעלו על שלושה מטרים, אלא אם סומן אחרת בתכניות.
- 3.11.5 כל הקצוות של הסולמות והקונסטרוקציות התומכות יהיו חלקים ומגולוונים ללא פינות חדות היכולות לפגוע בכבלים.
- 3.11.6 סולמות הכבלים יותקנו כך שלא יפריעו לפירוק ציודי שטח בעתיד, הקבלן לצורכי אחזקה.
- 3.11.7 יתקין חיזוקים/תמיכות ליד כל שינוי כיוון של הסולמות.
- 3.11.8 כל התמיכות, צינורות, חיזוקים וברזל קונסטרוקציה אחר יסופקו על ידי הקבלן ויהיו מגולוונים באבץ חם.
- 3.11.9 כל קטע המכיל סולם יוארק ע"י גיד 16 מ"מ נחושת (מחיר המוליך והתקנתו כלול במחיר התעלה).

4. לוחות-מפרט טכני

4.1 כל ל י :

4.1.1 נתונים טכניים עבור הלוח:

מתח נומינלי	:	400 וולט.
מספר מוליכים	:	3 פאזות + אפס + הארקה.
תדר	:	50 הרץ.
זרם נומינלי לפסי הצבירה	:	בהתאם למצויין בכתב הכמויות ובשרטוטים
זרם קצר סימטרי	:	36 ק"א
מתח פיקוד	:	230 וולט, 50 הרץ.
טמפ' סביבה	:	45 מעלות צלזיוס.
לחות יחסית	:	50%.

כל ציוד המיתוג אשר מותקן בלוחות יהיה בעל מקדם שימוש מינימלי של 87% בטמפרטורה של 60°C אשר צפויה בלוח.

הלוחות יהיו תעשייתיים FORM #2B ויהיו בעלי תו תקן לפי IEC 60439-1

מערך הלוחות יהיה מבוסס על ספק בעל מערכת מוצרים מלאה לייצור לוחות חשמל.

תכנון הלוחות יבוצע באמצעות תוכנת פרמטרים מלאה.

4.1.2 תקנים

התכנון, ייצור ובדיקה של הלוח יהיו בהתאם להוצאה האחרונה של התקנים הבאים כאשר ישנה עדיפות לתקני IEC במקומות בהם קיימת אי בהירות.

IEC Recommendation 439	Factory-built assemblies of low voltage switchgear and control gear.
IEC Recommendation 144	Degrees of protection of enclosures for low voltage switchgear and control gear.
IEC Recommendation 157	Low voltage switchgear.
IEC Recommendation 228	Copper conductors - insulated cables/conductors.
IEC Recommendation 185	Current transformers

B.S. Specification 4752
B.S. Specification 3871

M.C.B's and M.C.C.B's

- המפרט הבין משרדי לעבודות חשמל (08).
- חוק החשמל והתקן הישראלי.

4.1.3 תכנון הלוח

- בבחירת מפסקי הזרם המאמ"תים לסוגיהם יש לבדוק כי בהופעת זרם קצר תובטח פעולה סלקטיבית בזרם של 35KA בין כל המפסקים המחוברים בטור החל מהמפסק הראשי ובהמשך במורד המעגלים (DOWN STREAM) עד ליציאת מפסק או מאמ"ת אחרון.
 - קואורדינציה בין מפסקים/מגענים ברמה 2 לפי תקן IEC60947-4-1. על הקבלן המבצע את הלוח יהיה להוכיח שהצידוד אשר נבחר על ידו עומד בדרישות אלה. עמידה בדרישות אלה הינה תנאי קרדינלי לביצוע הלוח.
- במידה והקבלן יצטרך להתקין ציוד בעל נתונים שונים מהמוכתב בכתב הכמויות על מנת לעמוד בדרישות הנ"ל התשלום יהיה בהתאם לסעיפים המופיעים בכתב הכמויות ללא השינוי.

סעיף	תיאור
1.	תנאי סביבה
1.1	טמפרטורת סביבה: <input type="checkbox"/> 5°C <input type="checkbox"/> 30°C <input checked="" type="checkbox"/> 35°C <input type="checkbox"/> 40°C <input type="checkbox"/> אחר
1.2	לחות יחסית: <input type="checkbox"/> 50% <input type="checkbox"/> 80% <input checked="" type="checkbox"/> 90%
1.3	גובה האתר: <input checked="" type="checkbox"/> מתחת 2000 מטר <input type="checkbox"/> מעל 2000 מטר
1.4	מיקום התקנה: <input checked="" type="checkbox"/> הלוח יתוכנן להתקנה פנימית בתוך חדר מאוורר
	<input type="checkbox"/> הלוח יתוכנן להתקנה פנימית בתוך חדר ממוזג
	<input type="checkbox"/> הלוח יתוכנן להתקנה פנימית בתוך חדר עם על-לחץ
2.	נתונים חשמליים
2.1	מתח נומינלי <input checked="" type="checkbox"/> 3x400/230V
2.2	מתח פיקוד AC: <input checked="" type="checkbox"/> 230 <input type="checkbox"/> 110 <input type="checkbox"/> 48 <input type="checkbox"/> 24
	DC: <input type="checkbox"/> 110V <input type="checkbox"/> 48V <input type="checkbox"/> 24V
2.3	זרם נומינלי <input checked="" type="checkbox"/> 160A
2.4	זרם קצר Ics <input checked="" type="checkbox"/> 35KA
2.5	שיטת הארקה: <input checked="" type="checkbox"/> TN-S <input type="checkbox"/> IT <input type="checkbox"/> TT
2.6	מקדם בו-זמניות לפי IEC 60439-1: <input type="checkbox"/> 1.00 <input type="checkbox"/> 0.9 <input checked="" type="checkbox"/> 0.8 <input type="checkbox"/> 0.7 <input type="checkbox"/> 0.6
	מקדם הבו-זמניות יהיה ערך מחושב לפי EC 60439-1 טבלה 1
3.	נתונים מכניים
3.1	דרגת הגנה של הלוח: <input type="checkbox"/> IP30 ללא דלתות <input type="checkbox"/> IP30 עם דלתות
	<input type="checkbox"/> IP31 <input checked="" type="checkbox"/> IP66 <input type="checkbox"/> IP55
3.2	סוג הלוח: <input type="checkbox"/> FORM 1 מניעת גישה והפרדה מחלקים חיים.

<input checked="" type="checkbox"/> FORM 2b כסוי מגן על פסי הצבירה לכל אורכם תאים מופרדים ע"י מחיצות מתכת		
<input type="checkbox"/> FORM 3b - כסוי מגן על פסי צבירה לכל אורכם - תאים מופרדים ע"י מחיצות מתכת		
- יחידות המיתוג תהיינה מופרדות ביניהן ע"י מחיצות מתכת		
- כל חלק פונקציונאלי של הלוח יהיה סגור מלפנים ע"י פנלים מתפרקים		
<input type="checkbox"/> FORM 4a - כסוי מגן על פסי צבירה לכל אורכם - תאים מופרדים ע"י מחיצות מתכת		
- יחידות המיתוג תהיינה מופרדות ביניהן ע"י מחיצות מתכת		
- כל חלק פונקציונאלי של הלוח יהיה סגור מלפנים ע"י פנלים מתפרקים		
- יציאות הכבלים תהיינה מופרדות ביניהן.		
<input type="checkbox"/> FORM 4b - כסוי מגן על פסי צבירה לכל אורכם - תאים מופרדים ע"י מחיצות מתכת		
- יחידות המיתוג תהיינה מופרדות ביניהן ע"י מחיצות מתכת		
- כל חלק פונקציונאלי של הלוח יהיה סגור מלפנים ע"י פנלים מתפרקים		
- יציאות הכבלים תהיינה מופרדות ביניהן ובין החלק הפונקציונאלי ע"י כיסויי מתכת.		
<input type="checkbox"/> תעלת פסי צבירה <input checked="" type="checkbox"/> כבלים	הזנות ללוח:	3.3
<input type="checkbox"/> מאחורי הלוח <input checked="" type="checkbox"/> מלפנים	גישה לחיבורי כוח:	3.4
<input type="checkbox"/> מלמעלה <input checked="" type="checkbox"/> מלמטה <input type="checkbox"/> גם מלמעלה וגם מלמטה	ניתוב כבלי הכוח:	3.5
<input type="checkbox"/> מלמעלה <input checked="" type="checkbox"/> מלמטה	נתיב חווט הפיקוד:	3.6
<input checked="" type="checkbox"/> - מפסקי זרם נשלפים במצב מוכנס, בדיקה, שלוף - הפיקודים יותקנו מלפנים מאחורי פנל הניתן להסרה.	מבנה תאי כניסה:	3.7
<input type="checkbox"/> - מפסקי זרם נתקעים על גבי בסיס קבוע. - הפיקודים יותקנו מלפנים מאחורי פנל הניתן להסרה.		
<input type="checkbox"/> - מפסקי זרם קבועים - הפיקודים יותקנו מלפנים מאחורי פנל הניתן להסרה.		
<input type="checkbox"/> מנתק בעומס <input type="checkbox"/> מפסק זרם ללא הגנות	מפסק מקשר:	3.8

מפסק זרם עם הגנות זהות למפסק כניסה. <input checked="" type="checkbox"/>		
מפסקים קבועים <input checked="" type="checkbox"/> מפסקים נתקעים עם בסיסים קבועים <input type="checkbox"/>	יחידות ציוד:	3.9
חלק קבוע וחלק מתפרק <input type="checkbox"/>		
מפסקי זרם נשלפים, עגלת השליפה תאפשר מצבים מוכנס, בדיקה, שלוף. <input type="checkbox"/>		
ציוד מיתוג מודולארי ומאמ"תים חיבור ע"י מהדקים קפיציים <input checked="" type="checkbox"/>		
החלוקה תהיה ל-200 אמפר לכל היותר.		
40% <input type="checkbox"/> 30% <input checked="" type="checkbox"/> 20% <input type="checkbox"/>	הגדרת מקום שמור:	3.10

4.3 מבנה לוח:

- 4.3.1 הלוח יהיה מיועד לעמידה עצמית, להתקנה פנימית, עשוי מתאים אשר מחוברים יחדיו על בסיס, עם אפשרות הרחבה בעתיד.
- 4.3.2 הלוח יהיה בנוי ממספר עמודות מודולריות המורכבות יחד ליצירת מבנה יציב ואחיד לעמידה חופשית.
- 4.3.3 הלוח יהיה בנוי להעמדה פנימית אך בדרגת אטימה IP42.
- 4.3.4 שלד הלוח יהיה עשוי מזוויתני פלדה מגולוונת וכן פח 2 מ"מ עובי לפחות.
- 4.3.5 הלוח יצוייד באמצעי הרמה לצורך הובלה והתקנה.
- 4.3.6 כניסת כבלים ללוח תהיה מלמטה.
- 4.3.7 חלקו התחתון של הלוח בגובה של עד 20 ס"מ לפחות לא יכלול כל ציוד חשמלי.
- 4.3.8 על הקבלן להגיש עם הצעתו תרשים עם פרטי המבנה המוצע על ידו לכל התאים בהתאם לסטנדרטים המפורטים מטה ו/או הסטנדרטים שלו.
- 4.3.9 גובה הלוח יהיה 200 עד 210 בהתאם לסטנדרט היצרן.

4.3.10 רוחב העמודות יהיה $80 \div 60$ ס"מ. גם במקרה זה באם ליצרן יש סטנדרט שונה עליו לציין זאת במפורש ולערוך תכנית מבנה חדשה בהצעתו.

4.3.11 הלוח יהיה עם גישה מקדימה בלבד כך שלכל תא ותא תהיה דרך דלת נפרדת על ציר ניתנת לנעילה. הדלת תהיה עם גומיות אטימה. כל דלת תצויד בפרפר קבוע עם אפשרות נעילה ע"י מנעול תליה. הגישה לפסי הצבירה תהיה מהחזית בלבד.

4.3.12 כל הדלתות יהיו עם צירים ולפתיחה של 160 מעלות.

4.3.13 פסי הצבירה הראשיים יותקנו בחלקו העליון של הלוח. תהיה הפרדה פיסיית בינם לחלק האחר של הלוח כך שלא תהיה כל אפשרות גישה לפסים אלו ללא כלים מתאימים. תהיה אפשרות גישה לפסי הצבירה מהחזית לצורך תחזוקה.

4.3.14 כל פסי הצבירה יהיו פסים מבודדים על ידי שרוולים מתכווצים. הפסים יהיו כולם עם קצוות מעוגלים.

4.3.15 בחלקו התחתון של הלוח יותקנו פס אפס ופס הארקה. פס האפס יהיה 100% מחתך פסי הפאזות. פס הארקה יהיה בחתך של 60×10 מ"מ.

הפסים יצויידו בברגים לכל אורכם וכן פס קטן לחיבור כבלים בחתכים קטנים בכל עמודה.

4.3.16 כל החבורים לפסי הפאזות אפס והארקה ייעשו על ידי ברגים מגולוונים. בכל הפסים תהיה רזרבה מספיקה של חורים הבנויה למקסימום תאים אפשריים בעמדה.

4.3.17 כל חלקי המתכת אשר לא נושאים מתח בלוחות יהיו מאורקים. כל החלקים הנעים או מתפרקים יאורקו על ידי ליצות נחושת בעלת חתך מתאים. מבנה הלוח יהיה מחובר בצורה קשיחה לפס הארקה.

4.3.18 חווט ותעלות חווט

כל חווט הפיקוד ייעשה על ידי חוטים גמישים 1.5 מ"ר, כאשר החוטים ממשני הזרם יהיו חוטים גמישים 2.5 מ"ר ויחווטו דרך מהדקי זרם לגישור/קצר. כל החוטים יהיו מבודדים PVC לטמפ' של 70 מעלות צלזיוס. כל החווט בתוך התא יעבור דרך תעלות פלסטיות מחורצות עם מכסה מתפרק. כל התעלות יסופקו על ידי היצרן עם רזרבה של 50% לפחות בתעלה.

4.3.19 צבעי חוטים

פיקוד 220V זרם חילופין	-	חום
פיקוד לאפס	-	כחול
הארקה	-	צהוב ירוק
124VDC	-	אדום
24VDC	-	שחור

4.3.20 כל החוטים הגמישים יחוברו על ידי סופיות חוט עם לחיצה. כל חווט הפיקוד למכשירי המדידה ולאביזרי הפיקוד והנורות המותקנים על הדלת, יבוצע כאמור על ידי חוטי PVC גמישים אשר יותקנו בתוך צינור גמיש המאפשר הוספת גידים ללא פרוק הצינור או השחלה דרכו דוגמת הקיים תוצרת "גוויס".

4.3.21 כל חוטי הפיקוד יסומנו בשני קצותיהם על ידי שרוולים פלסטיים ממוספרים.

4.3.22 במידה וייעשה שימוש בנעלי כבל יהיו אלה מדגם כבד (תקן חברת חשמל). חיווט כח ייעשה על ידי גידים או פסים גמישים. בשום מקרה לא יבוצע החיווט על ידי גידים קשיחים.

4.3.23 ציוד גלוי אש

כל תא יצוייד בהכנה בלבד לגלאי עבור מערכת גלוי וכבוי אש וחריר לגז כבוי. על היצרן יהיה לבצע את כל ההכנות הנדרשות בהתאם להוראות המזמין. כמו כן יוכן מכסה מתפרק עבור התקנת הגלאים.

4.3.24 חווט כח:

כל היציאות מהפסים ייעשו על ידי פסי נחושת מבודדים. הירידות מהמפסקים למהדקים ייעשו בחוטים מבודדים PVC עד למפסקים 63 אמפר, ומעל ע"י פסי נחושת גמישים מבודדים. כל החוטים והפסים יהיו בחתך מתאים לזרם הנומינלי של המפסק, בהתחשב בטמפ' הסביבה ובכל התקנים המפורטים. צבעי הבידוד של חוטים אלו יהיו בהתאם לחוק החשמל 1954 פרסום 1982.

4.3.25 כיסויים:

כל המקומות הגלויים למתח פסי החבור, פסי הצבירה בתוך הלוח ומהדקי כניסת מתח, יכוסו בכיסוי פרספקס שקוף מתפרק על ידי ברגים. על כל כיסוי כזה יופיע שלט אזהרה.

4.3.26 תכניות חשמליות של הלוח יושמו בתיק, בתא הכניסה.

4.3.27 שילוט:

על הקבלן יהיה לספק ולהתקין על ידי שתי מסמרות שלטי בקליט סנדוויץ, חרוטים בשחור על רקע לבן. השלטים יהיו לפי הפירוט הבא:

- א. שלט אחד לכל הלוח, המציין את שם הלוח, ומאיזה מקור הזנה הוא מוזן.
- ב. שילוט לכל אביזר הפירוט הבא:
- ג. שלטי אזהרה מתח זר או מתח לפני מפסק ראשי, בכל המקומות בהם קיים מתח לפני מספק ראשי או מתח זר. שילוט זה יהיה בצבע לבן על רקע אדום.
- ד. שילוט על המפסק הראשי.

4.3.28 הלוח ייבנה בצורה כזאת כך שתהיה הפרדה מלאה בין תאי הלוח.

4.3.29 על הקבלן יהיה להגיש חישובים טרמיים של הלוחות. במידה והטמפרטורה בתוך התאים גבוהה מדי על הקבלן יהיה לספק פילטרים ומאווררים בתאים. הפילטרים והמאווררים כלולים במחיר מבנה הלוח.

4.3.30 מפסק ההזנה מהשנאי יצוייד במערך הגנות אשר יחובר לממסר DGPT של השנאי. פעולת ההגנות תהיה בהתאם לפירוש הבא:
- מנורת אינדיקציה (LED) למצב התראה כולל ממסר ונעילת מצב.
- מנורת אינדיקציה LED למצב TRIP כולל ממסר ונעילת מצב – הפסקת מפסק.
- לחצן RESET על ממסרי נעילה והתראה ו-TRIP.

4.3.31 כל תא יצוייד במנורה מוגנת מסוג PL ומפסק גבול להפעלת התאורה עם פתיחת הדלת.

4.3.32 על הקבלן להגיש עם התכניות חישובי טמפרטורה של הלוחות. במידה וקיימת דרישה לתוספת מאווררים ופילטר יהיו אלה כלולים במחיר היחידה של מבנה הלוח.

4.4 תיאור אביזרי העזר בכל הלוח

4.4.1 מפסק זרם חצי אוטומטי מסוג MOULDED CASE

4.4.1.1 נתונים טכניים

זרם נומינלי	: בהתאם לכתב כמויות
מתח נומינלי	: 400 וולט.
תדר	: 50 הרץ
כושר ניתוק זרם קצר	
סימטרי :	35 ק"א (P2).
טמפ' סביבה	: 40°C
לחות יחסים	: 90%.

4.4.1.2 המפסק יהיה מפסק זרם תלת פאזי תלת קוטבי קבוע (ללא שליפה).

4.4.1.3 למפסק יהיו ההגנות הבאות:

- הגנה טרמית ניתנת לכוון.
- הגנה מגנטית ניתנת לכוון.

4.4.1.4 המפסק יכלול גם סליל הפסקה. וידית מצמד חיצונית עם אפשרות נעילה.

הערה: תוספת ידית מצמד תהיה בהתאם לדרישת המזמין. מחיר הידית כלול במחיר היחידה של המפסק.

4.4.1.5 מפסקים לזרם 160 אמפר ומעלה יצויידו בהגנות אלקטרוניות הניתנות לכוון זרם + זמן השהייה.

4.4.1.6 כל המפסקים יצויידו בהתקן לנעילה ע"י מנעול תליה.

4.4.2 מאמ"ת פיקוד וכח

כל מאמ"ת הפיקוד יהיו לזרם כמוכתב בכתב הכמויות, ולזרם קצר של 10KA לפחות, לפי תקן IEC 947-2.

4.4.3 לחצני הפעלה והפסקה

כל לחצני הפעלת תאורה יהיו להתקנה על פנל בקוטר 22 מ"מ לכל לחצן יהיו שני מגעים 1N.O + 1N.C - כל אחד ל- 6A, 220V, 50HZ.

4.4.4 מנורות סימון

כל נורות הסימון יהיו עם שנאי עצמי 230/6VDC לכל נורה, נורת D.C LED לזרם 18 מיליאמפר.

4.4.5 מהדקי פיקוד

כל מהדקי הפיקוד יהיו תוצרת פניקס 6 מ"מ"ר. במקרה של מהדק פיקוד להארקה - צבע המהדק יהיה צהוב-ירוק. מהדקי הפיקוד יהיו ממוספרים בהתאם לתכניות.

4.4.6 מפסקי פיקוד

כל מפסקי הפיקוד יהיו מסוג פאקט להתקנה על ידי מצמדים עם מגעים 16A, 220V, 50HZ.

4.4.7 ממסר צעד

ממסר צעד יהיה תוצרת MERLIN GERIN או שווה ערך מותאם לזרם 16A, 220V.

4.4.8 מגענים

- המגענים יהיו תלת פאזיים. גודל המגען יתאים להתנעה ישר לקו של מנוע בהספק המפורט בתיאור תכולת התאים ובשרטוטים. ההספק שמצויין במפרט ציוד התא יהיה מוגדר למיליון פעולות בעומס נומינלי במשטר עבודה AC3.
- המגענים יהיו עם סליל ל-230 וולט, 50 הרץ.
- לכל מגען יהיו מגעי עזר 1N.C. + 3N.O לפחות, כל אחד ל-5 אמפר ב-250- וולט, 50 הרץ.
- המגענים יהיו מוגנים כך שלא תתאפשר נגיעה מקרית במגע.

4.4.9 מערכת מדידה למפסק ראשי

המערכת תהיה אלקטרונית ותזון ממתח 220VAC.
המערכת תהיה מיועדת להתקנה על הדלת ותותקן על דלת תא הפיקוד של המפסק.

למערכת תהיינה התצוגות הבאות:

- 3 מתחי פאזות

- 3 זרמי פאזות

- הספק נצרך KW

- מקדם הספק

- הספק נצרך כולל kwh

המערכת תצויד ביציאת תקשורת RS232 עבור העברת אינפורמציה למחשב המתקן.

מערכת המדידה תהיה תוצרת חברת SATEC דגם 172EH .

4.4.10 הגנת מתח יתר

פסי הצבירה של הלוח הראשי יצוידו במגן מתח יתר ארבע קוטבי לזרם 40KA.

4.4.11 קבלים

הקבלים יתאימו לדרישות הבאות:

הקבלים יהיו קבלים יבשים דלי הפסדים.

- מתח נומינלי: 400V

- מתח מקסימלי

440V לעבודה רצופה:

- הספק: בהתאם למצויין בכתב הכמויות (ההספק המצויין הינו עבור מתח של 400V)

- הפסדים: הפסדים מקסימליים 0.5W/KVAR

- נגד פריקה: אינטגרלי בתוך הקבל בהתאם לדרישות התקן עבור מערכות קבלים אוטומטיות.

- נתיך הגנה: אינטגרלי בתוך הקבל

- תקן: IEC 70

<u>ממסרי פחת</u>	<u>ממסר צעד</u>	<u>מפסקים יצוקים</u>
Schneider Electric	Schneider Electric	Schneider Electric
ABB	ABB	ABB

<u>מאמ"תים</u>	<u>מגענים</u>
Schneider Electric	Schneider Electric
ABB	ABB

<u>מנורות אינדיקציה</u>
Schneider Electric
ABB

מערכת מדידה למפסק ראשי

SATEC דגם 192 PF8

<u>מנורות אינדיקציה</u>
ABB
טלמכניק

5.1 מפרט טכני מיוחד למתקן חשמל

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

מדידה של כמויות אינסטלצית חשמל באזורים הנ"ל 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 התקנה בתוך תעלת PVC חיצונית.

המחיר של נקודה כולל:

- א. אספקה והתקנה של צינורות מגלוונים או תעלות פח. אורך הצינור/תעלה כלול במחיר הנקודה.
- ב. קופסאות הסתעפות מוגנות התפוצצות.
- ג. כבל הזנה של המעגל יהיה N2XY, 3x2.5, 5x2.5, 5x4 מותקן בתעלה או מושחל בצינור. כל המתקן יבוצע עם כבלים בלבד.
- ה. אביזר כמו שקע מפסק, או לחצן מוגני התפוצצות כלול במחיר הנקודה.
- ו. חיבור הציוד והאביזר לכבל או מוליכים.

להלן תאור של נקודות:

1. נקודת מאור

תבוצע בהתאם למפרט הטכני עם כבל עד $5 \times 4 \text{ N2XY}$ מ"מ"ר לא כולל את גוף התאורה.
העבודה תכלול:

- כבל הזנה מותקן בצנרת ו/או על גבי סולם
- צנרת מגולוונת או תעלת פח.
- קופסאות הסתעפות.
- ציוד קצה: מ"ז יחיד/כפול/מחליף/לחצן מואר.
- חיבורים בציוד.

2. נקודת מאור לג.ת. חירום

נקודה כנ"ל כמו סעיף 1, לא כולל את גוף התאורה.

3. נקודת בית תקע רגיל, בודד

תבוצע בהתאם למפרט הטכני עם צינור מגולוון וכבל $3 \times 2.5, \text{N2XY}$ מותקן בצנרת ו/או על גבי סולם בית תקע יהיה 16 אמפר, 250 וולט חד פאזי (כולל אביזר סופי).

נק' ליחידת שקעים קומפלט או שקע תלת פאזי תהיה כנ"ל אולם עם כבל $5 \times 4 \text{ N2XY}$ מ"מ"ר (לא כולל אביזר סופי).

4. נקודת בית תקע מוגן נגד מים

כמו סעיף 3 אך עם בית תקע 16 אמפר ומכסה קפיצי תוצרת "גביס" או שווה ערך להתקנה תה"ט/עה"ט כולל שילובו בקרמיקה (כולל אביזר סופי).

5. נקודה לזונטה

תבוצע בהתאם למפרט הטכני ותכלול חיבור הזונטה למפסק אורגינלי של הזונטה. המחיר יכלול את הצינור, כבלים עד $5 \times 1.5 \text{ N2XY}$ מ"מ"ר, כולל את המפסק האורגינלי של הזונטה וכולל חיבורים.

זונטות ליניקת אוויר בשירותים תחוברנה למעגל המאור ויכלול מפסק הדלקה דו קוטבי (עם ניתוק אפס) בנפרד למפסק המאור.

6. נקודה להזנת מפוח

תבוצע בהתאם למפרט הטכני ותכלול קו הזנה מלוח החשמל, הזנת למפוח עם כבל $4 \times 2.5 \text{ N2XY}$ וצינור מתאים לרבות התקנת הכבל בתוך התעלה.

כמו כן יכלול המחיר מפסק בטחון 3x16 אמפר מוגן נגד התזת מים עם כניסות ויציאות מלמטה מותקן ליד המפוח לרבות שילוט מתאים.

7. נקודת טלפון או פקסימיליה

תבוצע בהתאם למפרט הטכני. הנקודה תבוצע עם צינור 23 מ"מ עם חוט משיכה ניילון. לכל נקודה טלפון יותקן צינור נפרד. המחיר יכלול את הצינור מארגז טלפון ואת השקע דגם "ביטיצ'ינו" מסוכך בדגמים הדקורטיביים לפי החלטת האדריכל תה"ט/עה"ט כמו כן יכלול המחיר כבל 4 זוגות לכל נקודת טלפון מאושר ע"י בזק, מושחל בצנרת ומחובר בשני הקצוות.

8. נקודה ל-FAN COIL או מזגן

תבוצע בהתאם למפרט הטכני. הנקודה תבוצע עם צינור כחול 1" וכבל N2XY 3x4 או כבל עד 4 x 5 עבור מזגן תלת פאזי. עבור מזגן תכלול הנקודה מפסק בטחון עד 5x25 אמפר מותקן בתוך קופסא אטומה למים IP65 ליד היחידה החיצונית.

9. נקודה ללחצן חירום

נקודה זו כוללת צנרת מריכף כבל 5x1.5 מלוח חשמל ולחצן חירום תוצרת "טלמכניק" עם הפעלה לאחר שבירת זכוכית דגם XAS-E25.

10. נקודה למחשב:

תבוצע בהתאם למפרט הטכני. הנקודה תבוצע בהתאם לאמור עבור נקודת טלפון אולם עם כבל CAT#5 CLASS D 8 גידים ואביזר סופי מסוכך RJ45S תוצרת חברת "ביטיצ'ינו".

6. בדיקות:

הבדיקות תבוצענה על ידי קבלן החשמל ועל חשבונו. מפקח החשמל ישתתף בכל הבדיקות ויאשר את תוצאותיהן.

6.1 כבלים

כבלים יעברו בדיקת התנגדות הבידוד לפני התקנתם וכן לאחריה (לפני החבור לצידוד) ע"י מודד בידוד למתח 1000 וולט זרם ישר עבור כבלים מתח נמוך ומודד בדוד למתח 5000 וולט זרם ישר עבור כבלים מתח גבוה. התנגדות בידוד הנמוכה מ-200 מגה אהם, תראה כחשודה ותיבדק למקורה.

6.2 לוחות

לאחר התקנת כל הלוחות תבוצע בדיקת התנגדות הבידוד ע"י מודד בידוד למתח ישר 1000 וולט עבור לוחות 400V ומודד בדוד למתח ישר 5000 וולט

6.3 ציוד שטח

כל ציוד השטח יבדק בהתייחס לפעולה המכנית והחשמלית של כל החלקים הנעים, אטימות, חיזוקים וכו'.

7. קבלת המתקן

7.1 בגמר ההתקנה של ציודי השטח ולוחות החשמל יזמין הקבלן את המפקח לקבלה "מכנית" של המתקן או חלקים ממנו. במידה וחלקים של המתקן לא יתקבלו על ידי המפקח, ימולא דוח ליקויים המציין רשימת פרטים שלא נתקבלו ודורשים עדיין תיקון. כל עבודות התיקונים ייעשו ללא דיחוי על ידי הקבלן ועל חשבונו.

7.2 לאחר השלמת "קבלה מכנית" תערך קבלה חשמלית, בה יבדקו כל פרטי המתקן מבחינת הפעלה חשמלית. הבדיקה תכלול הפעילויות המתוארות בסעיף 5. גם בבדיקה הזו ישתתף המפקח שימלא דוח ליקויים עם רשימת פרטים לתיקון. לאחר השלמת כל הבדיקות ותיקון דוחות הליקויים ימסר המתקן לידי המפקח (המפעל).

7.3 אחריות הקבלן

מאחר והקבלה המכנית והחשמלית מבוססת ברובה על בדיקות ויזואליות וחשמליות בתנאי הפעלה ראשונית של המתקן, ישאר הקבלן אחראי לעבודתו 24 חודש לאחר גמר העבודה של המתקן וכו'.

7.4 בדיקת המתקן ע"י בודקי חברת החשמל / מהנדס בודק

עם השלמת העבודה, על הקבלן למסור את המתקן שבוצע לבדיקה ואשור של בודקי חברת החשמל וזאת לאחר שמילא טופס הצהרת חשמלאי. על הקבלן להזמין את בדיקת ח"ח במועד ולשאת בכל ההוצאות הקשורות בה, כולל השתתפות בבדיקה. על הקבלן לתקן את כל ההסתייגויות של בודקי חברת החשמל וזאת ללא כל דרישות לתוספות כספיות. ההוצאה הכספית לצורך ביצוע בדיקה תהיה על חשבון הקבלן וכמו כן כל בדיקה חוזרת שתידרש תהיה על חשבון הקבלן ולא ישולם לקבלן כל תשלום נוסף עבור הנ"ל. דו"ח הבודק יימסר למזמין ב-3 העתקים. הבדיקה תכלול את כל מתקני המתח הגבוה והמתח הנמוך אשר מבוצעים על ידו. במידה וחלק מהמתקן לא ייבדק ע"י חברת החשמל, על הקבלן יהיה להעסיק "מהנדס בודק" אשר יבדוק את המתקן ויוציא דו"ח בדיקה. **לא יופעל חלק של המתקן אשר לא נבדק ע"י בודקי חברת החשמל או מהנדס בודק.** בנוסף מחיר היחידה יכלול את ביצוע כל התאומים, ההזמנה ואישור התכניות ע"י חברת החשמל.

מפרט מיוחד לבצוע העבודה, אספקת החומרים,
הציוד, כתב הכמויות ולוח מחירים

8. מבוא

עבודת החשמל הכלולה בהסכם זה כוללת בצוע עבודות החשמל והתקשורת עבור הפרוייקט הנ"ל – וביצוע כל הבדיקות הדרושות - הכל בהתאם לשרטוטים המאושרים לבצוע, המפרט הטכני, תיאור העבודה, כתב הכמויות ולוח מחירים להלן.

כמו כן כוללת העבודה אספקת כל חומרי ועבודות העזר הדרושות להשלמת המתקן.

9. אספקת חומרים

על הקבלן לספק על חשבונו את כל החומרים הדרושים לבצוע העבודה.

הקבלן יספק החומרים רק לאחר אישור דוגמא על ידי המפקח.

על הקבלן לפרט דגמים ותוצרת של החומרים והציוד העיקריים שבדעתו להשתמש בהם לעבודתו. הפירוט ייעשה בטבלה המצורפת למפרט זה, הנמצאת בסעיף 26 של המסמך.



ההצעה ללא מלוי הטבלה הנ"ל כולל כל הפרטים הטכניים הדרושים הנ"ל, תפסל ולא תיבדק.

הערה: המזמין רשאי לספק חלק מהחומרים בעצמו. במקרה זה המחיר להפחתה יהיה
בהתאם לכתב הכמויות עבור האספקה.

10. אספקה, התקנה וחבור כבלים

10.1 האספקה וההתקנה תמדד במטרים לפי אורך הכבל מכל סוג וגודל שהונח בהתאם לתכניות המאושרות. אורך האספקה וההתקנה לצורך תשלום, ימדד ממהדק למהדק לאורך ההנחה.

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

10.3 מחיר חבור קצוות הכבל יכלול אספקה והתקנה סופית של הכבל, חיזוק הכבל, סימון, בצוע כניסה (גלנד) וכל שאר העבודות ואספקת כל החומרים הדרושים להשלמת החבור.

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

10.5 למרות האמור בסעיף 15.3, מחיר חבור קצה הכבלים יכלול במחיר התקנת האביזר.

10.6 כבלי הכוח והפיקוד ליחידות הייצור התהליכיות כלולות במחירי היחידות קומפלט.

11. אינסטלצית חשמל, תאורה וכח

11.1 גופי תאורה

מחיר היחידה לאספקה, התקנה וחבור גופי תאורה יכלול את העבודות הבאות:

11.1.1 אספקת גופי התאורה.

11.1.2 זיהוי ובדיקת התאמה ושלמות.

11.1.3 הרכבת גוף התאורה כולל אספקת הנורה.

11.1.4 התקנת הגוף המושלם במקומו כולל מיתלים, שלות, חיזוקים, כניסות כבל, קופסאות מעבר והסתעפות כבלי תליה.

11.1.5 חיבורים.

11.1.6 סימון מס' הגוף על ידי שלט.

11.1.7 בדיקה והפעלה.

11.2 יחידת שקעי כח

מחיר היחידה יכלול אספקה, התקנה, חיבור ובדיקת תקינות של יחידת שקעי כח כוללת:

- שקע 5x16A.
- שקע 3x16A. (2 יחידות רגיל).
- מאמ"ת 3x16A.
- מאמ"ת 1x16A.
- מנתק בעומס 3x25A.
- ממסר פחת 4x40A/25mA.
- המאמ"תים יהיו תוצרת חברת מוילר או ABB, או מרלן ג'רן לזרם קצר 10KA.
- היחידות תהיינה תוצרת חברת "פלאזולי".

12. מובילים (צינורות ותעלות)

מחיר היחידה יכלול אספקה והתקנת המוביל המותקן נטו, ללא כל תוספת עבור פחת, כאשר זה מותקן בהתאם לתכניות הפרטים. המוביל יהיה מחוזק, ללא פינות חדות, חתוך ומכופף לפי הצורך. המחיר יכלול גם אספקה והתקנת כל חומרי ועבודות העזר הדרושים להתקנת המובילים וכן את מוליך ההארקה 16 מ"מ חשוף המותקן לכל אורך התעלה.

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.

14. הפעלת לוחות חשמל

מחיר היחידה יכלול את העבודות הבאות:

- 14.1 בדיקת הלוח לאחר חבור הכבלים.
- 14.2 חיזוק וסימון כל הברגים בלוח.
- 14.3 חיזוק חוזר של כל המהדקים בלוח.
- 14.4 הפעלה נסיונית ובצוע סימולציה של כל מרכיבי הלוח.
- 14.5 מסירה למזמין.

15. סולמות כבלים

מחיר היחידה יהיה למטר אורך, כאשר התעלה מסופקת בהתאם לתכניות ומותקנת בהתאם לנדרש, כולל כל החיזוקים וחומרי העזר הדרושים לחבור בין הקטעים השונים. התמיכות לתעלה תהינה מגולוונות ותבוצענה במרחק מקסימלי של 1.5 מטר אחת מהשניה. מחיר התמיכות ומוליך ההארקה 16 מ"מ חשוף המותקן לכל אורך התעלה, כולל במחיר התעלה.

16. איטום מעברים בקיר

16.1 איטום מעברים בעזרת צמר סלעים ומריחת פליימסטיק (תוצרת גרמניה או ארה"ב)
יש לאטום את המעברים בעזרת צמר סלעים, משקל סגולי של הצמר יהיה 150 ק"ק/מ"ק. העבודה כוללת בין השאר את אספקת החומר, ייצור והרכבת תבניות ופירוקן ויישום החומר בכל המקומות הדרושים.

במקומות בהם קיימת צפיפות גדולה של כבלים יש להפריד ביניהם כדי לאפשר החדרת החומר ויישומו בצורה הטובה ביותר. החומר ייושם כך שיכסה לפחות 85% משטח הפתח בעובי מינימלי של 5 ס"מ אך בשום מקרה לא ישארו חללים ריקים הנראים לעין.

במקומות בהם אין אפשרות גישה איהם כמו בין קשרי כבלים צפופים שלא ניתנים להפרדה, מותר 15% של חוסר אטימה.
אחרי החדרת צמר סלעים בתוך הפתחים יש למרוח את חומר "הפליימסטיק" על שני צידי המעבר. (ראה תרשים מצורף).

- מריחת כבלים או התזת בפליימסטיק

העבודה כוללת מרחת כבלים הנכנסים אל המעבר בחומר פליימסטיק או חומר אחר שנבחר. המריחה תהיה באורך 0.5 מטר מכל צעד של מעבר.

- התזת פליימסטיק

התזת חומר פליימסטיק מעל פני ערימות כבלים תיעשה בהתאם להוראת היצרן.

16.2 איטמת מעברים ע"י גומי סיליקוני מיוחד של חברת General Electric:

העבודה תבוצע בעזרת גומי סיליקוני מהסוג GE RTV 6428 שהינו קצף סיליקוני בצפיפות של 31b/ft מתוצרת החברה General Electric או שווה ערך. עובי האיטמה יהיה לפחות 5 ס"מ בתוך הפתח. מחיר העבודה יכלול אספקת החומר.

16.3 איטום מעברים בעזרת שקיות K.B.S.

העבודה כוללת אספקה והתקנת השקיות אל תוך פתחים או מעברי כבלים. שיטת הבניה תהיה בהצלבה (כמו בניית קיר לבנים) או במקרה הצורך כמו איטמת מעברים בקיר או בתקרה.
כמו כן כוללת העבודה צביעת הכבלים במרחק של 1 מטר משני צידי המעבר.

16.4 איטום מעברים בעזרת קוביות MCT או ש"ע (אופציה)

מחיר העבודה כולל אספקת כל החומרים הדרושים לביצוע איטום המעבר. מערכת איטום כניסות כבלים כדוגמת MCT מבוססת על עקרון לחיצת חצאי בלוקים מגומי אל הכבל ואיטום החללים שבין הכבלים.

המערכת בנויה ממספר מרכיבים עיקריים:

א. מסגרת פלדה.

ב. קוביות גומי מיוחד הממלאות את החלל שבין המסגרת לכבלים.

ג. פלטות חוצצות בין הקוביות.

ד. פלטה לוחצת.

ה. פלטה סופית.

16.4.1 מסגרת פלדה

מסגרת פלדה תבוטן הקיר אשר דרכו יעברו הכבלים.

המסגרת יכולה להיות עם פתח אחד, מספר פתחים בשורה או שתי שורות אחת

על גבי השנייה עם מספר רב של פתחים.

סידור המסגרות בפתח כניסות כבלים לחדרים ראה בשרטוטי פרטים המצורפים.

16.4.1.1 הרכבת המסגרות בקיר.

את מסגרת הפלדה יש להרכיב בקיר הבטון לפני היציקה, כדי שתהווה חלק אינטגרלי עם הקיר, ללא אפשרות של דליפה בשטח המגע בינה לבין הבטון. בטון המסגרת חייב להתבצע כך שלא ייפגעו: השטחים הפנימיים, שטח השוליים ברוב 10 מ"מ, הבורג וההברגה.

כמו כן, במידה והמסגרות מבוטנות במרכז הקיר, יש לבצע שיפועים בבטון שלפני המסגרת, כך שהפתח יגדל, לשם הקלה על ביצוע האטימה לאחר מכן. המסגרת תבטון כך שהגישה לבורג הלחיצה תהיה אופטימלית ולא תופרע ע"י הכבלים בעתיד.

עבודות הקבלן לפי סעיף זה כוללות:

- א. הרכבת המסגרת בתבנית היציקה.
- ב. הכנת תבנית לחלל הפתחים של המסגרת.
- ג. בטון המסגרת ותיקון חללים שנוצרים.
- ד. ניקוי פנים המסגרת מבטון ולכלוך.
- ה. סימון מספר המסגרת על הקיר לידה בהתאם להנחיות המתכנן.

16.4.2 קוביות MCT

לשם אטימה יש להרכיב קוביות גומי מיוחדות בתוך המסגרת אשר בהן חורים מתאימים בהתאם לקוטר הכבל העובר. קוביות ללא חורים יורכבו במקומות שמורים לכבלים בעתיד. עבור מערכי קוביות וגדלים של קוביות במסגרת פלדה – ראה שרטוטים המצורפים.

16.4.2.1 הרכבת קוביות גומי ואטימת הפתחים

- איטום פתח ללא כבלים

במידה ובפתח מסויים לא עוברים כבלים, יש להשתמש בקוביות מלאות עבור כל השטח ולאטום אותו לחלוטין. מידות הקוביות האטומות יקבעו על ידי המתכנן – ראה שרטוט פרטים מצורף.

העבודה כוללת הרכבת הקוביות, הפלטות החוצצות והפלטה הלוחצת. לחיצה ואטימה על ידי בורג לחיצה ואטימה סופית עם הפלטה הסופית.

- איטום פתח עם כבלים

כמות הכבלים שיעברו בפתח נקבעה על ידי המהנדס המתכנן, ועל הקבלן למלא אחר ההנחיות במדוייק, וזאת עקב מידות הפתח המתאימות למספר מוגבל של כבלים.

במידה והקבלן יניח יותר מן הדרוש, ועקב זאת לא תתאפשר סגירה הרמטית של הפתח, יהיה עליו לפרק את הכבלים המיותרים ולהעבירם בהתאם לתכנון בפתח אחר, כל זאת על חשבוננו הוא.

כמו כן יונחו הכבלים בתוך הפתח בזווית ישרה למסגרת, כאשר הכבל מונח ישר כחצי מטר לפני ואחרי המסגרת.

במידה וכבלים לא יונחו כנדרש לא ניתן יהיה לבצע את האטימה כראוי. לאחר הנחת הכבלים, על הקבלן להרכיב את גומיות האטימה המתאימות. כלומר, לכל כבל – זוג חצאי הקובייה עם קדח לא מתאים (לא זהה לקוטר הכבל) יגרום לבעיות באטימה הסופית ו/או לפגיעה בכבל.

16.4.3 פלטות פנימיות

- פלטה חוצצת

מורכבת בין כל שורת קוביות ותפקידה להיות בסיס לשורה נוספת.

- פלטה לוחצת

צורתה כחצי ירח ובעזרתה (ע"י בורג) לוחצים על כל קוביות הגומי לשם קבלת אטימות מוחלטת. ישנם שני סוגי פלטה לוחצת רגילה שנלחצת על ידי בורג במסגרת ופלטה לוחצת ומיוחדת שנלחצת על ידי בורג טלסקופי המרוחק לצידה האחד במקום הבורג שבמסגרת.

- פלטה סופית

בעזרתה אוטמים את החלל העליון הנוצר בזמן הלחיצה בין גג המסגרת והפלטה הלוחצת. קיימת פלטה סופית מיוחדת אשר בה משתמשים למסגרת ללא בורג לחיצה וללא פלטה לוחצת. השימוש בפלטה סופית רגילה או מיוחדת ייקבע ע"י המהנדס המתכנן או המפקח באתר.

16.5 תיקוני אטימות במקומות בפגומים ואטימת חריצים

העבודה כוללת תיקוני אטימות במקומות הפגומים עקב העברת כבלים חדשים או אטימת חריצים צרים שונים אל ניתנים לאיטום בשיטות אחרות. את התיקון יש לבצע עם אותו החומר שבוצע באטימה המקורית. במקרה של תיקונים גדולים יש לסתום את החורים בעזרת צמר סלעים ומריחת חומר "פליימסטיק" או שווה ערך ובמקרה של שימוש בחומר GE RTV 6428 יש לבנות תבנית ולמלא את הפתח בחומר זה.

במקרה של חריצים או פתחים קטנים יש לבצע את התיקון בעזרת מריחה או הזרקת החומרים הנ"ל.

17. שעות ברג'

מחירי יחידה אלה ניתנים למקרה שהקבלן נדרש לבצע סוגי עבודות שאינן כלולות במחירי היחידה השונים. התמורה תהיה לפי שעות העבודה נטו שבוצעו למעשה על פי הוראות המהנדס ובאישורו לפי סוג הפועל או הציוד. שעות עבודה ירשמו ביומן העבודה. המחיר יכלול את העבודה, תנאים סוציאליים וכל ההוצאות הקשורות באספקת כח אדם לבצוע העבודות.

18. מחירי יחידה

מחירי היחידה בכתב הכמויות ולוח מחירים כוללים:

18.1 על עבודת חשמל לכלול (אם לא צויין אחרת) אספקה, פריקה, העמסה, הובלה, הצבה, התקנה, חבור, 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, בצוע כל החבורים החשמליים כולל כל חבורי הארקה, בדיקה והפעלה.

18.2 קבלת ציוד וחומרים המסופקים ע"י החברה (במידה שיהיו) במחסני החברה, העמסתו, הובלתו ופריקתו באתר העבודה והחזרת כל החומרים העודפים למחסן.

- 18.3 בצוע כל הבדיקות הנדרשות ומילוי טופסי הבדיקה. לא לתקבל כל דרישה לתשלום נוסף עבור בדיקות ושימוש במכשירי בדיקה.
- 8.4 עריכת לוח זמנים ותאום עבודות.
- 18.5 בצוע העבודה באופן מקצועי והשלמתה כמתואר במסמכי החוזה.
- 18.6 אספקה כל חומרי העזר הדרושים כגון: שלות, ברגים, ניפלים, ווים, כניסות כבל, פרופילי ברזל מחורץ, מגולוונים, מהדקים וכמו כן הכלים, ציוד מתקני עזר וכלי עבודה מכל סוג.
- 18.7 כל עבודות הלוואי לרבות מדידה וסימון, הכנת תכניות לאחר בצוע וכו'. הקבלן יספק שני העתקים של תכניות מעודכנות לאחר הבצוע.
- 18.8 נקיטת כל אמצעי הבטיחות והזהירות.
- 18.9 הוצאות איחסון באתר ומחוצה לו.
- 18.10 שמירה ואבטחה.
- 18.11 תיקונים, סילוק חומרים, ועבודות שנפסלו ואספקתם או עשייתם מחדש.
- 18.12 כל יתר ההוצאות הדרושות להשלמת העבודה ומסירתה לחברה, בין אם פורט הדבר במלואו או בחלקו ובין אם לא פורט במסמכי ההסכם.
- 18.13 כל ההובלות של ציוד, חומרים וכו' וכן כל ההסעות של עובדי הקבלן לאתר העבודה.
- 18.14 התארגנות ולאחר סיום העבודה פינוי האתר.

18.15 אספקת ציוד

אספקת הציוד ע"י הקבלן תהיה בהתאם לדגמים ולתכונות אשר מופיעים במפרט הטכני ובכתב הכמויות. לא יאושר שימוש בציוד שווה ערך. אשור הציוד ע"י המהנדס ו/או המזמין בלבד. אשור הציוד ע"י המפקח גם את הציוד הותקן וחובר לא יתקבל ועל הקבלן יהיה לפרק את הציוד המותקן ולספק ולהתקין ציוד בהתאם למפרט ללא תוספת תמורה.

19. מדידה

בהעדר הוראות אחרות תימדד כל העבודה נטו לפי תכניות כאשר היא מושלמת, גמורה ומורכבת במקומה, מוכנה לשימוש ללא כל תוספת עבור פסולת או פחת מאיזה סוג שהוא.

20. תוספת עבור ציוד אשר אינו מופיע בכתב הכמויות

במידה ויידרש הקבלן לספק ציוד אשר אינו מופיע בכתב הכמויות, המחיר שישולם לקבלן יהיה בהתאם למחירון הציוד, תוך התאמת מחירים לציוד דומה, אשר קיים במפרט הטכני (התאמה למחיר אשר הגיש הקבלן בכתב הכמויות). במידה ואין פריט דומה, יקבל הקבלן את התמורה לפי מחירון דקל פחות 15%.

(למילוי על ידי הקבלן).

הערה:

רשימת הציוד היא לאינפורמציה בלבד. היקף העבודות בהתאם למופיע במפרט ובכתב הכמויות.

מס'	תאור הציוד	ציוד לפי מפרט		ציוד למילוי ע"י הקבלן	
		דגם	יצרן	דגם	יצרן
1.	כבלים 0.6/1KV		סופיריור	N2XY	
2.	גופי תאורת חוץ		געש	כמצויין	כמצויין
3.	מפסקים חצי אוטומטים יצוקים (זרם קצר 35KA, P2)		ABB Schneider Electric		ABB Schneider Electric
4.	מגענים		ABB Schneider Electric		ABB Schneider Electric
5.	מאמת"ים		ABB Schneider Electric		ABB Schneider Electric
6.	מהדקי פקוד		פניקס		
7.	ממסר צעד		ABB Schneider Electric		ABB Schneider Electric
8.	מערכת מדידה למפסק ראשי		SATEC		SATEC
9.	מגן מתח יתר 4x100KA		Schneider Electric		
10.	מבנה לוחות חיצוניים IP66				
11.	יצרן לוחות חשמל TYPE TEST FORM 2B				

ציוד למלוי ע"י הקבלן		ציוד לפי מפרט		תאור הציוד	מס'
דגם	יצרן	דגם	יצרן		
			ABB Schneider Electric	מנורת אינדיקציה LED	.12
			ABB Schneider Electric	ממסרי פחת	.13
				תיבות הסתעפות בז"ק	.14
				קופסאות הסתעפות	.15
			בטצ'ינו Schneider Electric	שקעים 220V במשרדים	.16
				שוחות בטון עגולות	.17
				צנרת קוברה גמישה דו שכבתית	.18
				צנרת תקן בז"ק	.19

ת א ר י ך

חותמת וחתימת הקבלן

