

## קמ"ד אשדוד

### שיפוץ מבנה גנרטורים

### מפרט ביצוע עבודות חשמל

|       |     |        |     |            |       |
|-------|-----|--------|-----|------------|-------|
|       |     | עדכון  | א.ש | 30.01.2018 | P2    |
|       |     | לאישור | א.ש | 01.01.2018 | P1    |
| תאריך | ע"י | תיאור  | ע"י | תאריך      | הוצאה |
| אישור |     |        |     |            |       |

התוכן

**חלק א' - מפרט כללי לעבודות חשמל**

**1. היקף ותיאור העבודה**

**2. כללי**

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

**3. התקנות הציוד והחומרים**

- 3.1 כללי
- 3.2 לוחות חשמל
- 3.3 קונסטרוקציות ברזל שונות ותעלות פח
- 3.4 כבלי חשמל
- 3.5 צבע
- 3.6 חפירת תעלות והנחת כבלים וצינורות
- 3.7 צינורות ושוחות
- 3.8 תעלות כבלים

**4. לוחות 400V - מפרט טכני**

**5. בדיקות וקבלת המתקן**

- 5.1 בדיקות
- 5.2 קבלת המתקן

2<sub>1088-S-008</sub>

**מפרט מיוחד לבצוע העבודה, אספקת החומרים, הציוד,**

**כתב הכמויות ולוח מחירים**

6. מבוא
7. אספקת החומרים
8. אספקה, התקנה וחיבור כבלים
9. מובילים (צינורות ותעלות)
10. קונסטרוקציית פלדה
11. הפעלת לוחות חשמל
12. תעלות פח
13. שעות ברג'י
14. מחירי יחידה
15. מדידה
16. תוספת עבור ציוד אשר אינו מופיע בכתב הכמויות
17. רשימת הציוד

## 1. היקף העבודה

מפרט זה מכסה את עבודות חשמל עבור שיפוץ מבנה הגנרטורים במתקן קמ"ד אשדוד.  
העבודה כוללת בין היתר (אך לא מוגבלת ל-):

- 1.1 פרוק כל אינסטלציית החשמל הקיימת במבנה הגנרטורים.
- 1.2 העברת שני לוחות של משאבות תוספים קיימים והתקנתם בלוח חיצוני שיסופק ע"י הקבלן כולל חיבור חוזר של כל הכבלים במבנה.
- 1.3 אספקה והתקנת לוח חשמל **400V** להחלפת ח"ח- עבור גנרטור החרום לפי שרטוט.
- 1.4 פרוק גנרטור החרום בהספק של עד 100 קו"א, אספקה והתקנת מכולה למזוג אוויר עם מיכל בסיס בנפח 500 ליטר, התקנת הגנרטור בתוך המכולה, התקנת המכולה בהתאם לשרטוטי ההנחיה, הפעלת הגנרטור ע"י חברה מורשת.
- 1.5 ביצוע חפירות עבור כבלים חדשים+ חפירות גישוש לגבי כבלים קיימים.
- 1.6 ביצוע משטח בטון לגנרטור חירום במידות לפי התכנית.
- 1.7 ביצוע מע' הארקה למשטח בטון לגנרטור חרום והארקת גנרטור.
- 1.8 הזנת חשמל לשני מבנים יבילים.
- 1.9 בדיקות.
- 1.10 הפעלה ומסירת המתקן.

## 2. כללי

### 2.1 דרישות כלליות

כל עבודות החשמל יבוצעו בהתאם לדרישות המפורטות להלן:

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

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

2.1.3 כאשר המתקן הוגדר כ- OUTDOOR חיצוני, הקבלן יתקין את כל הצידודים 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 במיומנות המירבית על ידי הקבלן.

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

### 2.2 תיאור המתקן

#### 2.2.1 הזנת חשמל למתקן

המתקן יוזן במתח **0.4KV** ממערכת חשמל קיימת.

#### 2.2.2 לוחות חשמל 400V

לוח חשמל חדש החלפה ח"ח- גנרטור עבור הזנת מתח פקוד חרום לכל התחנות.

### 2.2.3 אינסטלציה חשמלית

#### 2.2.3.1 כבלי כח

תשתיות עבור כבלי הזנה לגנרטור החירום תבוצע בתעלות פח מגולוונות/ בחפירה בשטח מחוץ למבנה לכוון חדר חשמל מ.ג/מ.ג וחדר פיקוד.

#### 2.2.3.2 תעלות כבלים

התעלות במתקן תהיינה תעלות פח מגולוונות בגליון חם ע"פ תקן ישראלי 918, בעובי 1.5 מ"מ.

### 2.3 תנאי מתקן

|       |   |                     |           |
|-------|---|---------------------|-----------|
| 2.3.1 | - | הטמפרטורה המקסימלית | 40°C בצל. |
| 2.3.2 | - | הטמפרטורה המינימלית | 0°C.      |
| 2.3.3 | - | לחות יחסית          | 80%.      |
| 2.3.4 | - | סווג המתקן          | רגיל      |
| 2.3.5 | - | אוויר 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 08 בהוצאת משרד הביטחון מהדורה אחרונה ספטמבר 2015.

2.4.4 דרישות חברת החשמל – מחוז הדרום.

## **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 התקנים הישראליים.

2.5.5 המפרט הכללי בהוצאת משרד הביטחון פרק 08 - מתקני חשמל, מהדורה אחרונה ספטמבר 2015.

**המפרט הכללי 08 למתקני חשמל הבין משרדי הינו חלק בלתי נפרד ממסמכי החוזה בין המזמין לבין הקבלן. ככלל תבוצע העבודה לפי דרישות המפרט הכללי בהוצאתו האחרונה אולם הדרישות המופיעות להלן עדיפות בכל מקרה על דרישות המפרט הכללי.**

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

## **3. התקנות הציוד והחומרים**

### **3.1 כללי**

3.1.1 כל הציודים שיסופקו ע"י הקבלן יהיו מותקנים באופן מושלם, כולל הרכבה וחבור חשמלי ומכני.

3.1.2 כל הציודים יהיו מפולסים, כניסות החשמל אטומות למים ואבק, מכילים 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' ייעשו באופן מקצועי ונקי, לשביעות רצונו של מפקח החשמל של המתקן.

3.1.5 כל הברגים ואומי החיזוקים יהיו מגולוונים ויגורזו לפני הסגירה וייסגרו עם דיסקיות אבטחה קפיציות.

### **3.2 לוחות חשמל**

3.2.1 הקבלן יבדוק את הלוחות (לוח החלפה ח"ח/גנרטור, לוח משאבות תוספים) 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 שעבר חיזוק.

3.2.3 התקנת לוחות חשמל חדשים תכלול (לוח החלפה ח"ח/גנרטור, לוח משאבות תוספים):

- התקנת הלוח.
- חבר כל הכבלים ללוח וסימונם, כולל הארכת הכבלים במידת הצורך.
- בדיקת הלוחות 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 ע"פ תקן ישראלי 918.

3.3.3 בכל המקומות בהם יידרשו צינורות הגנה או פח הגנה, יהיו אלה מגולוונים ע"פ תקן ישראלי 918.

3.3.4 הקבלן ידאג לסידור קשירת כבלים בתעלה בעזרת חוטים 2.5 מ"מ מבודדי PVC.

### 3.4 כ ב ל י ח ש מ ל

3.4.1 סוגי כבלים

כבלים 400V לפקוד ולהזנות במתח נמוך

מתח : 400 וולט.

רמת בידוד : 0.6/1 ק"וט.

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

3.4.4 קוטר כיפוף הכבל לא יהיה קטן מ- 15 פעמים קוטר הכבל.

3.4.5 קצוות הכבלים יאטמו מיד לאחר חיתוך.

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

3.4.7 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.

3.4.8 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).

3.4.9 הקבלן ישאיר אורך כבל נוסף ליד כל חבור הכבל.

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

3.4.11 כבלים על תעלות אופקיים יחוזקו לתעלה כל 60 ס"מ ע"י מוליך 2.5 מ"מ מבודד **PVC**

3.4.12 כבלים על תעלות אנכיים יחוזקו כמו בסעיף 3.4.11, אולם כל 30 ס"מ.

3.4.13 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.

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

3.4.15 חיבורי הכבלים

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

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

3.4.17 לפני תחילת החבור יודא הקבלן שהכבל "מת" ולא פגום דיאלקטריית.

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

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

3.4.20 אין לפגוע במוליך בעת גלוי הכבל.

3.4.21 הקבלן יודא שהכלים והציודים המסופקים על ידו לחבורי הכבלים, יהיו מתאימים לשימוש.

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

### 3.5 צבע

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

3.5.1 שתי שכבות יסוד (מגינול).

3.5.2 שכבה שלישית (צבע תעשייתי ביניים 309).

3.5.3 שכבה רביעית (צבע תעשייתי עליון 309).

### 3.6 חפירת תעלות והנחות כבלים וצינורות

3.6.1 כל עבודות העפר יבוצעו לפי המפורט במפרט הכללי הבין משרדי 08 "עבודות עפר" בפרק 08.03

3.6.2 עומק התעלות יהיה 100 ס"מ לפחות עבור כבלים מתח נמוך. באם מעבר, מעל או מתחת למכשול מחייב עומק אחר או קטן מזה, הנחת הצינור תחייב אישור של המהנדס.

### 3.6.3 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 למפלים 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.
9. בגמר העבודה יחזיר הקבלן את מצב המסעה, הכביש, המדרכה לקדמותם, על כל שכבותיהם, עם חומרים חדשים.
10. סימון התוואי באמצעות קוביות בטון שקועות באדמה ועליהם סימון "זהירות כבל חשמל" או כל שיטה אחרת אשר תאושר ע"י המפקח.

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

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

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

3.6.7 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 2000 ומעלה.

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

3.6.9 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.

#### 3.6.10 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.

#### 3.6.11 אישור חפירה ומילוי:

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

### 3.6.12 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.

### 3.7 צינורות ושוחות

#### א. צינורות לחשמל:

צינורות לתשתית תת קרקעית עבור חשמל יהיו צינורות מדגם "קובר" דו שכבתי דופן פנים חלק או צינורות קשיחים SN32 בהתאם לדרישה.

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 כ"ל ויונחו לבני בטון וסרט סימון.

#### ד. חיבורי צינורות:

קטעי צינורות פלסטיים 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 החבל 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 יכללו מכסה סטנדרטי מדרכתי B125 שיסופק על ידי הקבלן עם שילוט "חשמל".

3.8 תעלות כבלים

3.8.1 תעלות כבלים יסופקו ויותקנו על ידי הקבלן.

3.8.2 התעלות יהיו עשויים מפח מגולוון ברוחב 20 ס"מ גובה העמסה 16 ס"מ.

3.8.3 האביזרים של תעלות הכבלים ישמשו ל-:

א. מחברים - לחיבור החלקים השונים של תעלות.

ב. קשתות - לשינוי כיוון אופקי או אנכי של התעלה.

15<sub>1088-S-008</sub>

- ג. מצמצים - להקטנת רוחב התעלה.  
 ד. צמתים (T) - לביצוע צמתים בין התעלות.
- 3.8.4 תעלות הכבלים יתמכו בבטחה על ידי תמיכות ברזל מגולוון המותקנות במרחקים שלא יעלו על שלושה מטרים.
- 3.8.5 כל הקצוות של התעלות והקונסטרוקציות התומכות יהיו חלקים ומגולוונים ללא פינות חדות היכולות לפגוע בכבלים.
- 3.8.6 תעלות הכבלים יותקנו כך שלא יפריעו לפירוק ציודי שטח בעתיד, הקבלן לצורכי אחזקה.
- 3.8.7 יתקין חיזוקים/תמיכות ליד כל שינוי כיוון של התעלות.
- 3.8.8 כל התמיכות, צינורות, חיזוקים וברזל קונסטרוקציה אחר יסופקו על ידי הקבלן ויהיו מגולוונים באבץ חם.
- 3.8.9 **כל קטע המכיל תעלה יוארק ע"י גיד 16 מ"מ נחושת גלוי לכל אורכו הכלול במחיר היחידה.**

#### **4. לוחות 400V - 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          | : 25 ק"א                               |
| מתח פיקוד               | : 230 וולט, 50 הרץ.                    |
| טמפ' סביבה              | : 45 מעלות צלזיוס.                     |
| לחות יחסית              | : 90%.                                 |



#### 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 | M.C.B's and M.C.C.B's  |
| B.S. Specification 3871 |  |

- המפרט הבין משרדי לעבודות חשמל (08).

- חוק החשמל והתקן הישראלי.

#### יצרן הלוחות יהיה בעל אישור תו תקן ישראלי 61439/2 לייצור לוחות

#### 4.1.3 אישור תכניות וייצור הלוחות

א. לפני תחילת הביצוע תאושרנה התכניות ע"י המזמין בכתב.

התכניות יכללו: שרטוטי העמדה, שרטוטי כוח, שרטוטי פיקוד, שרטוטי מהדקים, רשימת חלקים, רשימת שילוט.

ב. יצרן הלוחות יזמן את המזמין לבדיקת הלוח לאחר התקנת הציוד (לפני חווט) ולאחר השלמת הלוחות (בבית המלאכה שלו, ולפני המשלוח למזמין).

4.1.4 ריכוז נתונים ללוחות לפי תקן ישראלי 61439/2

| סעיף      | תיאור  |
|-----------|--|
| <b>1.</b> | <b>תנאי סביבה</b>  |
| 1.1       | טמפרטורת סביבה: <input checked="" type="checkbox"/> 40°C <input type="checkbox"/> 35°C <input type="checkbox"/> 30°C <input type="checkbox"/> 5°C אחר  |
| 1.2       | לחות יחסית: <input type="checkbox"/> 90% <input checked="" type="checkbox"/> 80% <input type="checkbox"/> 50%  |
| 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  |
| <b>2.</b> | <b>נתונים חשמליים</b>  |
| 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"/> לפי כתב הכמויות/תכניות   |
| 2.4       | זרם קצר Ics <input checked="" type="checkbox"/> 25KA   |
| 2.5       | שיטת הארקה: <input type="checkbox"/> TT <input type="checkbox"/> IT <input checked="" type="checkbox"/> TN-S   |
| 2.6       | מקדם בו-זמניות לפי IEC 60439-1: <input type="checkbox"/> 1.00 <input type="checkbox"/> 0.9 <input type="checkbox"/> 0.8 <input checked="" type="checkbox"/> 0.7 <input type="checkbox"/> 0.6 |
|           | מקדם הבו-זמניות יהיה ערך מחושב לפי EC 60439-1 טבלה 1   |
| <b>3.</b> | <b>נתונים מכניים</b>   |
| 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"/> IP42 <input type="checkbox"/> IP55   |



|     |                   |   |
|-----|-------------------|---|
|     |                   |   |
| 3.2 | סווג הלוח:        | FORM 1 ■ מניעת גישה והפרדה מחלקים חיים.   |
|     |                   |   |
|     |                   | FORM 2b כסוי מגן על פסי הצבירה לכל אורכם תאים מופרדים ע"י מחיצות מתכת.                        |
|     |                   | 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                               |
|     |                   |   |
|     |                   | 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.  |
|     |                   |   |
|     |                   | 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.                 |
|     |                   |   |
| 3.3 | הזנות ללוח:       | □ תעלת פסי צבירה ■ כבלים  |
|     |                   |   |
| 3.4 | גישה לחיבורי כוח: | □ מאחורי הלוח ■ מלפנים  |
|     |                   |   |
| 3.5 | ניתוב כבלי הכוח:  | □ מלמעלה ■ מלמטה □ גם מלמעלה וגם מלמטה  |
|     |                   |   |
| 3.6 | נתיב חווט הפיקוד: | □ מלמעלה ■ מלמטה  |
|     |                   |   |
| 3.7 | מבנה תאי כניסה:   | □ - מפסקי זרם נשלפים במצב מוכנס, בדיקה, שלוף - הפיקודים יותקנו מלפנים מאחורי פנל הניתן להסרה. |
|     |                   |   |



|                                     |   |                          |                                |
|-------------------------------------|---|--------------------------|--------------------------------|
| <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"/>            | מפסק זרם ללא הגנות  | <input type="checkbox"/> | מפסק מקשר: 3.8                 |
|                                     | מפסק זרם עם הגנות זהות למפסק כניסה.   |                          |                                |
| <input checked="" type="checkbox"/> | מפסקים קבועים   | <input type="checkbox"/> | מפסקים נתקעים עם בסיסים קבועים |
|                                     | חלק קבוע וחלק מתפרק   |                          | יחידות ציוד: 3.9               |
| <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 החלוקה תהיה ל-200 אמפר לכל היותר. |                          |                                |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 20%   | <input type="checkbox"/> | 30%                            |
| <input type="checkbox"/>            | 40%   |                          | הגדרת מקום שמור: 3.10          |

## 4.2 מבנה הלוח:

4.2.1 הלוחות (לוח החלפה ח"ח/ גנרטור, לוח תוספים) יהיו מיועדים להתקנה חיצונית, אטימות IP55.

4.2.2 שלד הלוח יהיה עשוי מזוויתני פלדה מגולוונת וכן פח 2 מ"מ עובי לפחות.

4.2.3 הלוח יצויד באזני הרמה לצורך הובלה והתקנה המתאימות למשקל הלוח.

4.2.4 כניסת כבלים ללוח תהיה מלמטה.

4.2.5 חלקו התחתון של הלוח הראשי בגובה של עד 20 ס"מ לפחות לא יכלול כל ציוד חשמלי.

4.2.6 על הקבלן להגיש עם הצעתו שרטוט עם פרטי המבנה המוצע על ידו לכל התאים בהתאם לסטנדרטים המפורטים מטה ו/או הסטנדרטים שלו.

20<sub>1088-S-008</sub>

- 4.2.7 גובה הלוח הראשי במעלות מרכז יהיה עד 210 בהתאם לסטנדרט היצרן.
- 4.2.8 רוחב הלוח יהיה 80 ס"מ. גם במקרה זה באם ליצרן יש סטנדרט שונה עליו לציין זאת במפורש ולערך תכנית מבנה חדשה בהצעתו.
- 4.2.9 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.
- 4.2.10 כל הדלתות יהיו עם צירים ולפתיחה של 160 מעלות.
- 4.2.11 פסי הצבירה הראשיים יותקנו בחלקו העליון של הלוח. תהיה הפרדה פיסית בינם לחלק האחר של הלוח כך שלא תהיה כל אפשרות גישה לפסים אלו ללא כלים מתאימים. תהיה אפשרות גישה לפסי הצבירה מהחזית לצורך תחזוקה.
- 4.2.12 כל פסי הצבירה יהיו פסים מבודדים. הפסים יהיו כולם עם קצוות מעוגלים.
- 4.2.13 בחלקו התחתון של הלוח יותקנו פס אפס ופס הארקה. פס האפס יהיה 100% מחתך פסי הפאזות. פס הארקה יהיה בחתך של 60x10 מ"מ. הפסים יצויידו בברגים לכל אורכם וכן פס קטן לחיבור כבלים בחתכים קטנים בכל עמודה.
- 4.2.14 כל החבורים לפסי הפאזות אפס והארקה ייעשו על ידי ברגים מגולוונים. בכל הפסים תהיה רזרבה מספיקה של חורים הבנויה למקסימום תאים אפשריים בעמדה.
- 4.2.15 כל חלקי המתכת אשר לא נושאים מתח בלוחות יהיו מאורקים. כל החלקים הנעים או מתפרקים יאורקו על ידי נחושת שזורה בעלת חתך מתאים. מבנה הלוח יהיה מחובר בצורה קשיחה לפס הארקה.

#### 4.2.16 חווט ותעלות חווט

כל חווט הפיקוד ייעשה על ידי חוטים גמישים 1.5 מ"מ, כאשר החוטים ממשני הזרם יהיו חוטים גמישים 2.5 מ"מ 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.

#### 4.2.17 צבעי חוטים

|                        |   |           |
|------------------------|---|-----------|
| פיקוד 230V זרם חילופין | - | חום       |
| פיקוד לאפס             | - | כחול      |
| הארקה                  | - | צהוב ירוק |
| -24VDC                 | - | שחור      |
| +24VDC                 | - | אדום      |

4.2.18 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.

4.2.19 כל חוטי הפיקוד יסומנו בשני קצותיהם על ידי שרולים פלסטיים ממוספרים.

4.2.20 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.

#### 4.2.21 הכנה לגילוי אש

בלוחות 63A ומעל כל תא יצויד בהכנה בלבד לגלאי עבור מערכת גלוי וכבוי אש וחריץ לגז כבוי. על היצרן יהיה לבצע את כל ההכנות הנדרשות בהתאם להוראות המזמין. כמו כן יוכן מכסה מתפרק עבור התקנת הגלאים.

#### 4.2.22 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.

#### 4.2.23 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.

#### 4.2.24 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, מקור הזנה, מס' מעגל וסוג הכבל.
- ב. שילוט לכל אביזר.
- ג. שלטי אזהרה מתח זר או מתח לפני מפסק ראשי, בכל המקומות בהם קיים מתח לפני מפסק ראשי או מתח זר. שילוט זה יהיה בצבע לבן על רקע אדום.
- ד. שילוט על המפסק הראשי.

### 4.3 תיאור אביזרי העזר בכל הלוח

#### 4.3.1 מפסק זרם חצי אוטומטי מסוג MOULDED CASE

##### 4.3.1.1 נתונים טכניים

|                    |                   |
|--------------------|-------------------|
| זרם נומינלי :      | בהתאם לכתב כמויות |
| מתח נומינלי :      | 400 וולט.         |
| תדר :              | 50 הרץ            |
| כושר ניתוק זרם קצר |                   |
| סימטרי :           | 25 (Ics) ק"א      |

23<sub>1088-S-008</sub>

טמפ' סביבה :  $80^{\circ}\text{C}$

לחות יחסית : 90%.

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

4.3.1.3 למפסק יהיו ההגנות הבאות:

- הגנה טרמית ניתנת לכוון.

- הגנה מגנטית ניתנת לכוון.

4.3.1.4 המפסק יכול גם סליל הפסקה וידית מצמד חיצונית עם אפשרות נעילה.  
(ידית מצמד רק במפסקים ראשים של לוחות משניים).

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

4.3.1.5 המפסקים יצוידו בהגנות אלקטרוניות הניתנות לכוון זרם + זמן השהייה.

4.3.2 מא"ז פיקוד וכח

כל מאמ"תי הפיקוד יהיו לזרם כמוכתב בכתב הכמויות, ולזרם קצר של **10KA** לפחות,  
לפי תקן IEC 60947.

4.3.3 מנורות סימון

כל נורות הסימון יהיו **LED 230V/AC**.

4.3.4 מהדקי פיקוד

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



#### 4.3.5 מפסקי פיקוד

כל מפסקי הפיקוד יהיו מסוג פאקט להתקנה על ידי מצמדים עם מגעים **50HZ, 230V**, עד **16A**.

#### 4.3.6 ממסר צעד

ממסר צעד יהיה מותאם לזרם **16A, 230V**.

#### 4.3.7 מגענים

מגענים יהיו עבור זרם בהתאם למופיע בכתבי הכמויות ובתכניות לדרגת התנעה AC3 1 מיליון פעולות.  
המגענים יהיו עם סליל ל-**230V, 50Hz**  
לכל מגען יהיה מגע עזר **1NC+3NO** לפחות, כל אחד ל-**5A** ב-**250V**. המגענים יהיו מוגנים כך שלא תתאפשר נגיעה מקרית במגע.

#### 4.3.8 מערכת מדידה בלוח ראשי חדש

המערכת תהיה אלקטרונית ותוזן ממתח **230VAC**.  
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 כולל **KWH**
- מקדם הספק
- בלוח ראשי תהיה מערכת תוצרת SATEC דגם PM 130EH.

4.3.9 רשימת ספקי הציוד בלוח

| <u>ממסר פחת</u> | <u>ממסר צעד</u>                   | <u>מפסקים יצוקים</u>           |
|-----------------|-----------------------------------|--------------------------------|
| SCHNEIDER       | .SCHNEIDER ELECTRIC               | SCHNEIDER ELECTRIC<br>ELECTRIC |
| ABB             | MOELLER                           | ABB                            |
| MOELLER         | ABB                               | MOELLER                        |
|                 | <u>מגענים</u>                     | <u>מאמ"תים</u>                 |
|                 | SCHNEIDER ELECTRIC                | SCHNEIDER ELECTRIC             |
|                 | MOELLER                           | ABB                            |
|                 | ABB                               | MOELLER                        |
|                 | <u>מערכת החלפה אוטומטית</u>       | <u>מנורות אינדיקציה</u>        |
|                 | אמדר                              | SCHNEIDER ELECTRIC             |
|                 |                                   | ABB                            |
|                 |                                   | MOELLER                        |
|                 | <u>מערכת מדידה בלוח חשמל ראשי</u> | <u>הגנות מתח יתר</u>           |
|                 | SATEC                             | DEHN -                         |
|                 |                                   | PHOENIX -                      |

## 5. בדיקות וקבלת מתקן

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

### 5.1.1 כבלים

כבלים יעברו בדיקת התנגדות הבידוד לפני התקנתם וכן לאחריה (לפני החבור לציוד) ע"י מודד בידוד למתח 1000 וולט זרם ישר עבור כבלים מתח נמוך. התנגדות בידוד הנמוכה מ-200 מגה אוהם, תראה כחשודה ותיבדק במקורה.

### 5.1.2 לוחות

לאחר התקנת כל הלוחות (לוח החלפה ח"ח/גנרטור, לוח משאבות תוספים) תבוצע בדיקת התנגדות הבידוד ע"י מודד בידוד למתח ישר 1000 וולט עבור לוחות 400V. התנגדות בידוד בין פאזות או בין פאזות להארקה הנמוכה מ-5 מגה אוהם, תראה כחשודה ותיבדק במקורה.

### 5.1.3 ציוד שטח

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

## 5.2. קבלת המתקן

5.2.1 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.

5.2.2 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).

### 5.2.3 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'.

### 5.2.4 בדיקת המתקן ע"י מהנדס בודק

עם השלמת העבודה, על הקבלן למסור את המתקן שבוצע לבדיקה ואשור של מהנדס בודק וזאת לאחר שמילא טופס הצהרת חשמלאי.  
על הקבלן להזמין את הבדיקה במועד ולשאת בכל ההוצאות הקשורות בה, כולל השתתפות בבדיקה.  
על הקבלן לתקן את כל ההסתייגויות של הבודקים 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 הנמוך אשר מבוצעים על ידו.

**לא יופעל חלק של המתקן אשר לא נבדק ע"י מהנדס בודק.**

**מפרט מיוחד לבצוע העבודה, אספקת החומרים,**

**הציוד, כתב הכמויות ולוח מחירים**

## 6. מבוא

עבודת החשמל הכלולה בהסכם זה כוללת בצוע עבודות החשמל עבור תשתיות נפט ואנרגיה- קמ"ד אשדוד- שיפוץ מבנה גנרטורים - 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.

## **7. אספקת חומרים**

על הקבלן לספק על חשבוננו 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 17 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.**

## **8. אספקה, התקנה וחבור כבלים**

- 8.1 האספקה וההתקנה תמדד במטרים לפי אורך הכבל מכל סוג וגודל שהונח בהתאם לתכניות המאושרות. אורך האספקה וההתקנה לצורך תשלום, ימדד ממדהק למהדק לאורך ההנחה.
- 8.2 מחיר היחידה יהיה אחיד עבור כל צורות התקנת הכבלים או השחלת הכבלים בצינורות, או התקנתם על גבי כבל פלדה, או התקנתם על גבי סולמות.
- 8.3 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.
- 8.4 במידה והכבל עובר דרך צינור, מחיר היחידה יכלול גם אטימת קצוות הצינור בחומר מתאים.
- 8.5 בנוסף לאמור בסעיף 8.3, מחיר חבור קצה הכבלים יכלול במחיר התקנת האביזר.

## **9. 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.

29<sub>1088-S-008</sub>

שתדלן את לייבו הנדסת חשמל בע"מ הסתדרות 72, ת.ד. 25516, צ'ק פוסט 31253 טל: 04-8201494/5, פקס: 04-8201496

E-mail: office@shtadlan.com

#### **10. קונסטרוקצית פלדה**

מחיר היחידה יהיה בהתאם למשקל הקונסטרוקציה נטו, ללא פחת, כאשר זאת מותקנת ומגולוונת בהתאם לנדרש. סעיף זה רלוונטי לגבי כל הקונסטרוקציה בשימוש.

#### **11. הפעלת לוחות חשמל**

מחיר היחידה יכלול את העבודות הבאות:

- 11.1 בדיקת הלוח לאחר חבור הכבלים.
- 11.2 חיזוק וסימון כל הברגים בלוח.
- 11.3 חיזוק חוזר של כל המהדקים בלוח.
- 11.4 הפעלה נסיונית ובצוע סימולציה של כל מרכיבי הלוח.
- 11.5 מסירה למזמין.

#### **12. תעלות פח**

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 כלול במחיר התעלה. מחיר מוליך הארקה נחושת חשוף 16 מ"ר המותקן לכל אורך התעלה כלול במחיר התעלה.

#### **13. שעות ברג'י**

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.

## 14. מחירי יחידה

מחירי היחידה בכתב הכמויות ולוח מחירים כוללים:

14.1 על עבודת חשמל לכלול (אם לא צויין אחרת) אספקה, 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, בצוע כל החבורים החשמליים כולל כל חבורי הארקה, בדיקה והפעלה.

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

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

16.4 עריכת לוח זמנים ותאום עבודות.

14.5 בצוע העבודה באופן מקצועי והשלמתה כמתואר במסמכי החוזה.

14.6 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.

14.7 כל עבודות הלוואי לרבות מדידה וסימון, הכנת תכניות לאחר בצוע וכו'. הקבלן יספק שני העתקים של תכניות מעודכנות לאחר הבצוע.

14.8 נקיטת כל אמצעי הבטיחות והזהירות.

14.9 הוצאות איחסון באתר ומחוצה לו.

31<sub>1088-S-008</sub>

14.10 שמירה ואבטחה.

14.11 תיקונים, סילוק חומרים, ועבודות שנפסלו ואספקתם או עשייתם מחדש.

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

14.13 כל ההובלות של ציוד, חומרים וכו' וכן כל ההסעות של עובדי הקבלן לאתר העבודה.

14.14 התארגנות ולאחר סיום העבודה פינוי האתר.

#### 14.15 אספקת ציוד

אספקת הציוד ע"י הקבלן תהיה בהתאם לדגמים ולאפיון אשר מופיעים במפרט הטכני ובכתב הכמויות. לא יאושר שימוש בציוד שווה ערך. אשור הציוד יינתן 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.

#### 15. 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.

#### 16. תוספת עבור חומרים/ציוד או עבודות אשר אינם מופיעים בכתב הכמויות

במידה ויידרש הקבלן לספק ציוד/חומרים או עבודות אשר אינם מופיעים 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 עד 15%.



**17. רשימת הציוד**

(למילוי על ידי הקבלן).

| ציוד למלוי ע"י הקבלן |      | ציוד לפי מפרט  |   | תאור הציוד                                      | מס' |
|----------------------|------|----------------|---|---|-----|
| דגם                  | יצרן | דגם            | יצרן  |   |     |
|                      |      | N2XY,<br>NA2XY | סופיריור  | כבלים 0.6/1KV                                   | 1.  |
|                      |      |                | ABB -<br>-<br>MOELLER<br>-<br>SCHNEIDER<br>ELECTRIC | מפסקים חצי אוטומטים<br>יצוקים<br>(זרם קצר 25KA) | 2.  |
|                      |      |                | ABB -<br>-<br>MOELLER<br>-<br>SCHNEIDER<br>ELECTRIC | מגענים  | 3.  |
|                      |      |                | ABB -<br>-<br>MOELLER<br>SCHNEIDER<br>ELECTRIC      | מא"זים זרם קצר 10KA<br>לפי IEC 60947            | 4.  |
|                      |      |                | פניקס   | מהדקי פקוד                                      | 5.  |
|                      |      |                | ELNET<br>SATEC                                      | מערכת מדידה                                     | 6.  |
|                      |      |                | -<br>PHOENIX<br>DEHN -                              | מגן מתח יתר                                     | 7.  |

33<sub>1088-S-008</sub>



שתדלן את לייבו  
הנדסת חשמל בע"מ

|  |  |  |  |   |     |
|--|--|--|--|---|-----|
|  |  |  | מאושר ע"י<br>מכון התקנים<br>לפי תקן<br>ישראלי<br>61439/2 | יצרן לוחות חשמל                         | .8  |
|  |  |  | -ABB<br>MOELLER<br>-<br>SCHNEID<br>ER -<br>ELECTRIC      | מנורת אינדיקציה LED                     | .9  |
|  |  |  |  | ממסרי פחת דגם A                         | .10 |
|  |  |  |  | תעלות כבלים                             | .11 |
|  |  |  |  | שוחות בטון 40 טון                       | .12 |
|  |  |  |  | צנרת "קוברה" דו שכבתית<br>דופן פנים חלק | .13 |
|  |  |  |  | צנרת בלתי דליקה (יש<br>לספק אשור מוכח)  | .14 |
|  |  |  |  | יצרן מבנה אטום IP55<br>ללוחות החשמל     | .15 |
|  |  |  |  | יצרן חופת הגנרטור+ מיכל<br>תחת 500 ליטר | .16 |
|  |  |  |  | מפעיל הגנרטור                           | .17 |

ת א ר י ך

חתימה וחותמת הקבלן

34<sub>1088-S-008</sub>

שתדלן את לייבו הנדסת חשמל בע"מ הסתדרות 72, ת.ד. 25516, צ'ק פוסט 31253 טל: 04-8201494/5,  
פקס: 04-8201496

E-mail: office@shtadlan.com