

## מתקן האשל

### מפרט רכש - לוחות 6.6KV לחוות המיכלים

|       |     |        |      |            |       |
|-------|-----|--------|------|------------|-------|
|       |     | לאישור | א.ש. | 12.11.2025 | P1    |
| תאריך | ע"י |        |      |            |       |
| אישור |     | ת ו ר  | ע"י  | תאריך      | הוצאה |

## התוכן

### חלק א' - מפרט כללי לעבודות חשמל

#### 1. היקף העבודה

#### 2. כללי

2.1 דרישות כלליות

2.2 תנאי המתקן

2.3 תקנים

2.4 עדיפות בין מסמכים

#### 3. התקנות הציודים והחומרים

3.1 כללי

3.2 לוחות

#### 4. ציוד 6.6KV

4.1 נתונים טכניים כלליים

4.2 מבנה הלוח

4.3 תיאור הציוד באספקת הקבלן

#### 5. בדיקות

#### 6. קבלת המתקן

6.1 קבלה מכנית

6.2 קבלה חשמלית

6.3 אחריות הקבלן

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

#### כתב-הכמויות ולוח מחירים

#### 7. מבוא

#### 8. אספקת החומרים

#### 9. הפעלת לוחות חשמל

#### 10. מחירי יחידה

#### 11. מדידה

#### 12. תוספת עבור ציוד אשר אינו מופיע בכתב הכמויות

#### 13. רשימת ציוד וחומרים שעל הקבלן לספק

#### 14. כתב כמויות

## 1. היקף העבודה

מפרט זה ייצור לוחות חשמל 6.6KV, עבור מתקן האשל – חוות המיכלים.  
העבודה כוללת בין היתר (אך לא מוגבלת ל-):

- 1.1 ייצור שני לוחות מ.ג.
- 1.2 ייצור מכולה לכל לוח מ.ג. בתכולה של מזגן תעשייתי 1.5 כ"ס עבור ייבוש אויר.
- 1.3 התקנת לוחות במכולות כולל התאמת פתחי כניסת כבלים.
- 1.4 בדיקות FAT.
- 1.5 הובלה לאתר המזמין, כולל פריקת הציוד.
- 1.6 התקנה ובדיקה באתר המזמין.

## 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 בצידים 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 כל חלקי המתקן יותקנו כך שיוכלו לעבוד בתנאי מתקן נומינליים, כפי שיפורט להלן.
- 2.1.4 כל החומרים המסופקים להקמת המתקן יהיו חדשים ויותקנו במיומנות המירבית על ידי הקבלן.
- 2.1.5 על הקבלן לדווח מיד למפקח על כל נזק כגון שבר, סדק וכו' שנגרם לציוד, תוך כדי איחסונו או התקנתו על ידי הקבלן.
- 2.1.6 על הקבלן לטפל בהשגת כל האישורים הנדרשים מחברת החשמל (אישור לוח, בסיס לתא מדידה וכו').

### 2.2 תנאי מתקן

- |       |                     |             |
|-------|---------------------|-------------|
| 2.2.1 | הטמפרטורה המקסימלית | - 40°C בצל. |
| 2.2.2 | הטמפרטורה המינימלית | - 5°C       |
| 2.2.3 | לחות יחסית          | - 90%       |
| 2.2.4 | סווג המתקן          | - רגיל      |

## 2.3 תקנים

כל העבודות המבוצעות במתקן יהיו בהתאם לסטנדרטים, תקנים, תקנות ודרישות המעודכנות ביותר הבאות:

2.3.1 חוק החשמל 1954.

2.3.2 תקנים ישראליים.

2.3.3 המפרט הכללי – פרק 0.8 בהוצאת משרד הביטחון.

2.3.4 דרישות חברת החשמל.

## 2.4 עדיפות בין מסמכים

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

2.4.1 מפרט זה.

2.4.2 ההנחיות הטכניות שבתכניות.

2.4.3 חוק החשמל 1954.

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

2.4.5 התקנים הישראליים: 61439 – לייצור לוחות חשמל.

61386 – מובילים פלסטיים למתקני חשמל.

עצם חתימת החוזה ע"י הקבלן מהווה אישור מצידו כי נמצאים אצלו המסמכים הנ"ל וכי קראם והבין את תוכנם ותקנים בינלאומיים (ראה סעיף 4.4 בהמשך).

### 3. התקנות הציוד והחומרים

#### 3.1 כללי

- 3.1.1 כל הציודים יהיו מותקנים באופן מושלם, כולל הרכבה וחבור חשמלי ומכני.
- 3.1.2 כל הציודים יהיו מפולסים, כניסות החשמל אטומות למים ואבק, מכוילים ומוכנים להפעלה. הקבלן יספק את כל החומרים והמכשירים הדרושים להתקנה, פילוס, אטימה, חיבור וכיול הציודים.
- 3.1.3 הקבלן יוודא לפני תחילת העבודה את מקום התקנת כל הציודים השייכים לפרויקט.
- 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 הידוק.

#### 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 הפעלה ראשונית של הלוח יהיה על הקבלן לחזק את כל הברגים והמהדקים של הלוח. לאחר החיזוק של הבורג יסומן הבורג.

#### 4. ציוד 6.6KV

##### 4.1 נתונים טכניים כלליים

|                             |                    |
|-----------------------------|--------------------|
| מתח נומינלי :               | 6.6 ק"ו            |
| רמת בידוד לפי IEC-298 LIST2 | 7.2 ק"ו            |
| פאזות:                      | 3                  |
| תדירות:                     | 50 הרץ             |
| זרם קצר:                    | 16 ק"א             |
| זרם נומינלי לפסי צבירה:     | 630 אמפר           |
| מתח פיקוד:                  | 230 וולט ז"ח (UPS) |

##### 4.2 מבנה הלוח

- 4.2.1 הלוח יהיה מסוג קומפקטי להתקנה פנימית בנוי מעמודות מודולאריות נפרדות הניתנות לפירוק ולהחלפה ביניהם ולהרחבה עתידית.
- 4.2.2 הלוח יהיה בנוי לעמידה עצמית על רצפה.
- 4.2.3 הלוח יבנה לגישה מהחזית בלבד ויועמד סמוך לקיר בחלקו האחורי, למעט מרווח מינימלי הדרוש לשחרור גזים במקרה חרום.
- 4.2.4 ציוד המיתוג, מפסקים, מנתקים ופסי הצבירה יהיו מותקנים בתוך מיכל בגז SF<sub>6</sub>. המיכל יהיה עשוי מפלדת אל חלד בעובי 2 מ"מ לפחות ויהיה ברמת אטימות של Sealed System לפי תקן IEC 56. לחץ הגז במיכל לא יעלה על 0.2 Bars (יחסי).
- 4.2.5 כל החלקים שבתא המתח הגבוה יהיו נטולי אחזקה Maintenance Free למשך כל חיי הלוח.
- 4.2.6 הלוח יצויד בשסתום בטחון, כך שבמקרה של עליית לחץ מסוכנת של גז במיכל יהיה שחרור לחץ לכוון אחורי של הלוח. בצורה זו לא תהיה פליטה קדימה של גזים שעלולה לסכן את המפעיל. הלוח יענה לדרישות IEC-298 APP 2 מבחינת העמידה בקצר פנימי.
- 4.2.7 ניתוק העומס יתבצע בתוך מיכל מלא בגז SF<sub>6</sub> ו"אטום לכל החיים". בצורה זו תהיה יחידת הכבוי נפרדת משאר חלקי המערכת, ישמר נקיון האווירה הכללית של גז ה-SF<sub>6</sub> בלוח מחומרי לוואי.
- 4.2.8 על החלק הקדמי של הלוח יהיה תרשים סינופטי, אשר יראה את חלוקת הציוד בלוח.
- 4.2.9 מבנה הלוח יאפשר, במידת הצורך, הרחבתו בעתיד על ידי חיבור תאים נוספים בצידו הימני.
- 4.2.10 היציאות והכניסות ללוח יהיה מחלקו התחתון של הלוח.
- 4.2.11 התאים יצוידו בגופי חימום.
- 4.2.12 לכל עמודה יהיה תא מ.ג. לפיקוד, הגנות ושירותים. חווט הפיקוד וההגנות בתא ייעשה ע"י חוטי נחושת גמישים מבודדים למתח 750 וולט ולטמפרטורה של 110°C. כל החוטים יהיו מסומנים בשני הקצוות ע"י שרולי סימון מפלסטיק עם מספור אורגינאלי. חוטי הפיקוד יהיו בחתך 1.5 מ"מ ומוליכי ההגנה ממשני הזרם יהיו בחתך 4 מ"מ ויותקנו בתעלות פלסטיות.

4.2.13 הלוח יהיה חלק מסדרה שנבדקה בבדיקות סדרה "TYPE TEST" ובנוסף ייבדק הלוח בבדיקות שגרה (ROUTINE TEST) כנדרש בתקנים. הקבלן יספק עם הצעתו תעודות בדיקת סדרה. לפני אספקת הלוח לאתר יגיש הקבלן תעודת בדיקה עם תוצאות של בדיקות השגרה.

4.2.14 הלוח יהיה מתוצרת היצרנים הבאים:

- SIEMENS סדרה 8DH10
- ABB סדרה SAFEPLUS בשווק אפקון
- SHNEIDER ELECTRIC סדרה SM6
- SHNEIDER ELECTRIC סדרה FBX בשיווק אינטר אלקטריק

### 4.3 תיאור הציוד לאספקת ע"י הקבלן

4.3.1 לוח 6.6KV הכולל תא כניסה ו – 1 תאי יציאה לשנאי.

#### 4.3.1.1 מנתק יציאה לשנאי:

(1) מנתק בעומס לזרם 200 אמפר בעל מנגנון קפיצי בתוך מיכל "אטום לכל החיים".

(3) נתיכים 6A HRC.

(1) סט מנתק / מקצר הארקה.

(1) סט מגעי עזר 2N.O. + 2N.C.

(2) התקנים למנעולי תליה.

(1) מחלק מתח קיבולי מותאם ל- 24KV לנורת סימון כולל מנורות אינדקציה לפי

סעיף 4.3.12.

(1) מראה מצב מכני למנתק.

(1) ידית הפעלה.

(1) סליל הפסקה למתח 24V ז"י / 230V ז"ח.

(1) לחצן הפסקת חירום.

(1) גוף חימום 230VAC 50W כולל אמפרמטר.

#### 4.3.1.2 מנתק כניסה

א. נתונים טכניים של מנתק הכניסה:

מתח נומינלי: 7.2 ק"ו.

זרם נומינלי: 630A

זרם קצר: 16 ק"א

מתח פיקוד: 230 וולט ז"ח

טמ"פ סביבה: 5°C-40°C

**ב. המנתק יהיה מצויד באביזרים הבאים:**

- מגעי עזר פנויים 3N.C – 3N.O מתאימים למתח 230 וולט ז"ח.
  - חיבור הארקה.
  - מראה מצב מכאני של המפסק (MIMIK)
  - מונה פעולות.
  - ידיות לפתיחת / סגירת מנתק וידית לסגירת / פתיחת מנתק הארקה.
  - אפשרות לנעילה במצב מנותק ומנתק הארקה מחובר.
  - סליל הפסקה 230 וולט ז"ח.
  - מגן מתח יתר 10KA, 7.2KV
- 4.3.1.3 העבודה כוללת התקנה של הלוח בתוך המכולה בתוך המכולה. על הקבלן להקדים שהתקנת הלוח תעמוד בהובלת הלוח.
- 4.3.2 מערכת הפיקוד:
- הקבלן יגיש למהנדס לאישור את תכנית הפיקוד של הלוח שתכלול את מערכות ההגנה, המדידה ללא תוספת מחיר.
- 4.3.3 מנורות לאינדיקציה מתח גבוה:
- המנורות תהיינה תוצרת חברת "אמדור" דגם AM33-HO בעלות אישור KEMA לתקן .DIN/VDE 0681 PAR7, HO
- 4.3.4 מכולה עבור התקנת לוח מ.ג
- המכולה תהיה תוצרת חברת גל-מרין או ש"ע מאושר בלבד.
- תכולת המכולה:
- (1) מכולה מבודדת במידות 300x250x260 ס"מ (גובה X רוחב X אורך), כולל דלת דו כנפית במידות רוחב של 2.20 מ' ודרגת אטימות גבוהה IP65 – מ
- (1) פתח צידי במידות 30x40 ס"מ
- (1) מזגן תעשייתי 1.5 כ"ס
- (2) ברגי הארקה מרותכים 1/2".
- (4) פתחים ברצפה בקוטר 6" כולל צינור שרשורי באורך 0.5 מ', חתוך בגובה פני רצפה
- (1) הובלת המכולה למתקן האשל של חברת תשתיות אנרגיה בע"מ

#### 4.4 תקנים

התכנון, הייצור והבדיקה של לוח מ.ג. יתאימו להוצאה האחרונה של התקנים הבאים:

- IEC-56HIGH VOLTAGE A.C. CIRCUIT BREAKERS
- IEC-60HIGH VOLTAGE TEST TECHNIQUES
- IEC-44-1 CURRENT TRANSFORMERS
- IEC-186 VOLTAGE TRNSFORMERS
- IEC-298 HIGH VOLTAGE METAL ENCLOSED SWITCHGEAR AND CONTROL GEAR
- IEC-695 CONTROL CIRCUIT WIRING
- IEC-282 PART 1 H.V. FUSES
- VDE-101 INSTRUCTION FOR THE ERECTION OF HIGH CURRENT INSTALLATION FOR A.C. 1 KV AND ABOVE
- VDE-111 RULES FOR MEASURING AND TESTING THE INSULATION OF ELECTRICAL INSTALLATION OF 1 KV A.C. AND ABOVE.
- VDE-141 RULES FOR EARTHING OF INSTALLATIONS OF 1 KV A.C. AND ABOVE

נוהל חברת החשמל/הרשת הארצית "ציוד למיתוג במתח גבוה – דרישות טכניות  
מס' 08-07-06.

#### 5. בדיקות:

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

#### 5.1 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 עבור לוחות 6.6 קוולט. התנגדות בידוד בין פאזות או בין פאזות להארקה הנמוכה מ-5- מגה אוהם, תראה כחשודה ותיבדק למקורה.

#### 6. קבלת המתקן

- 6.1 בגמר הייצור שח לוח 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.
- 6.2 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 פריטים לתיקון. לאחר השלמת כל הבדיקות ותיקון דוחות הליקויים ימסר המתקן לידי המפקח (המפעל).

### 6.3 אחריות הקבלן

מאחר והקבלה המכנית והחשמלית מבוססת ברובה על בדיקות ויזואליות וחשמליות בתנאי הפעלה ראשונית של הלוח, ישאר הקבלן אחראי לעבודתו 24 חודש לאחר אספקת הלוחות לאתר המזמין.

## מפרט מיוחד לבצוע העבודה, אספקת החומרים,

### הציוד, כתב הכמויות ולוח מחירים

#### 7. מ ב ו א

עבודת החשמל הכלולה בהסכם זה כוללת ייצור לוחות 6.6KV עבור מתקן האשל – חוות מיכלים 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.

#### 8. 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 19 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.**

#### 9. הפעלת לוחות חשמל

מחיר היחידה יכלול את העבודות הבאות:

- 9.1 בדיקת הלוח במפעל בנוכחות המזמין.
- 9.2 חיזוק וסימון כל הברגים בלוח.
- 9.3 חיזוק חוזר של כל המהדקים בלוח.
- 9.4 הפעלה ניסיונית ובצוע סימולציה של כל מרכיבי הלוח.

#### 10. מחירי יחידה

מחירי היחידה בכתב הכמויות ולוח מחירים כוללים:

- 10.1 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, בדיקה והפעלה.
- 10.2 בצוע כל הבדיקות הנדרשות ומילוי טופסי הבדיקה. לא תתקבל כל דרישה לתשלום נוסף עבור בדיקות ושימוש במכשירי בדיקה.
- 10.3 עריכת לוח זמנים ותאום עבודות.
- 10.4 בצוע העבודה באופן מקצועי והשלמתה כמתואר במסמכי החוזה.
- 10.5 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.

- 10.6 כל עבודות הלוואי לרבות מדידה וסימון, הכנת תכניות לאחר בצוע וכו'. הקבלן יספק שני העתקים של תכניות מעודכנות לאחר הבצוע.
- 10.7 נקיטת כל אמצעי הבטיחות והזהירות.
- 10.8 הוצאות איחסון באתר ומחוצה לו.
- 10.9 שמירה ואבטחה עד למסירת הציד למזמין.
- 10.10 תיקונים, סילוק חומרים, ועבודות שנפסלו ואספקתם או עשייתם מחדש.
- 10.11 כל יתר ההוצאות הדרושות להשלמת העבודה ומסירתה לחברה, בין אם פורט הדבר במלואו או בחלקו ובין אם לא פורט במסמכי ההסכם.
- 10.12 כל ההובלות של ציוד, חומרים וכו' וכן כל ההסעות של עובדי הקבלן לאתר העבודה.
- 10.13 התארגנות ולאחר סיום העבודה פינוי האתר.
- 10.14 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.
- 11. 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.
- 12. 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%.

### 13. רשימת הציוד

(למילוי על ידי הקבלן).

הערה:

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

| ציוד למילוי ע"י הקבלן |      | תיאור הציוד                                                                                    | מס' |
|-----------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| דגם                   | יצרן |                                                                                                |     |
|                       |      | <u>ציוד 6.6KV:</u><br>- תא מנתק ראשי<br>- תא מנתק נתיכים<br>- כולאי ברק<br>- ציוד פיקוד 22 מ"מ | 1.  |
|                       |      | <u>מכולה מבודדת</u>                                                                            | 2.  |

ת א ר י ן

חותמת וחתימת הקבלן