

## נספח 4(ב): מפרט מיוחד הקמת מערכות אנרגיה

### א. תכולת עבודות שלב ההקמה

#### 1. כללי

1.1 הקבלן מתחייב כי כל העבודות יבוצעו על ידו ע"י האמור והמפורט במפרט הטכני שבהסכם התקשרות ועפ"י המפורט בפרקי המפרט של הוועדה הבין משרדית בהוצאתה האחרונה, וכן לפי קובץ התקנות של רשות החשמל וקובץ ההנחיות של רשות החשמל להקמת מערכות אגירה במהדורתן האחרונה בהתאם לכל חקיקה ראשית ומשנית, פסיקה, צווים, מנשרים, תחיקת הביטחון, הנחיות מנהליות ותקנים ישראליים מחייבים, בהתאם לחוק החשמל, ולא יפחת מהבדיקות הנדרשות בהסדרות רשות החשמל, קיימות ועתידיות, ככל שיהיו, ולרבות בהתאם לאמות המידה שקבעה הרשות, לתקנות חברת החשמל לישראל בדבר הקמת מערכות חשמל לאגירת אנרגיה בסוללות.

#### 2. שלב מקדים

2.1 הקבלן יבצע בדיקה מקדימה, הכוללת תיעוד מלא ומפורט של כל האתרים, מערכות החשמל, דרכי הגישה וכי"ב, על ידי מהנדס חשמל ומהנדס קונסטרוקציה, לרבות (אך מבלי למעט) – חדרי החשמל, הצללות ושיפועים, מבנים סמוכים, אזורי התארגנות, דרכי הגישה; קיומם של אלמנטים הנדסיים, ביטחוניים, בטיחותיים, תברואתיים; קיומם של מפגעים באתר העבודה, עובר לביצוע העבודות; מערכת החשמל (כולל תשתיות החשמל, לוחות החשמל, הארקות, לעניין קיומם של נזקים ולבדיקת התאמת המערכת לביצוע הפרויקט הבדיקה – תבצע ע"י חשמלאי מוסמך).

#### 2.2 בדיקת קונסטרוקטור.

2.3 ידוע לקבלן ומוסכם עליו, כי בהעדר בדיקה ותיעוד כאמור, תהיה לו אחריות כלפי החברה בגין כל נזק ו/או מפגע שיימצאו באתר העבודה, ואשר החברה תידרש לתקנו ו/או לסלקו והוא ידאג לסילוק כל נזק ו/או מפגע כאמור, או לשפות את החברה בגין כל הוצאותיה בשל דרישה, כאמור, והוא לא יהיה רשאי להעלות כל טענה ו/או דרישה ו/או תביעה כלפי החברה בנושא, לרבות בקשר להימצאות המפגע קודם ביצוע העבודות על ידו. בסיום שלב זה, יציג הקבלן דו"ח כאשר הוא מפורט בכתב ברור וכן כולל תמונות מכל אתר לפני תחילת ההתקנה.

#### 2.4 הקבלן יציג תכנון ראשוני וסימולציית ראשונית.

#### 3. שלב הרישוי

- 3.1 הקבלן יודא את קיומם והתאמתם של ההיתרים הסטטוטוריים הנדרשים, ובמידת הצורך יוציא את כל ההיתרים הנדרשים, בכפוף לאישור החברה.
- 3.2 הקבלן ירשום את המתקן באתר משרד הפנים בהתאם לתקנות עבודות ומבנים הפטורים מהיתר, תשע"ד-2014.
- 3.3 במסגרת זו, ינהל הקבלן את כל הקשר עם הרשויות והגופים הרלוונטיים, לרבות מנהל החשמל, רשות החשמל וחברת החשמל.

#### 4. שלב התכנון הראשוני

4.1 ממועד קבלת הודעה מהחברה על תחילת הפרויקט ועד למועד קבלת אישור לתחילת העבודות, הקבלן יציג בפני החברה –

4.1.1 שרטוט העמדת מערכות לכל אתר, ובכל אתר;

4.1.2 מפה עם סימוני המערכות, תוואי החיבור ושטחי ההתארגנות והאחסנה.

4.1.3. תכנית מיקום ממירים;

4.1.4. תכנית מיקום מערכת האגירה;

4.1.5. שרטוט חשמל חד קווי לכל אתר;

4.1.6. תרשים גאנט לביצוע;

## 5. שלב התכנון המפורט

1. לפני צו אישור תחילת עבודה מאת המזמין, יציג הקבלן:

5.1. תכניות הצבה:

5.1.1. תכנית הצבה מפורטת, כולל סימון מבנים, נקודות חיבור, תוואים, נקודת פריקה לציוד, עמדות הנפה, שטח גידור, אזורי ביטחון וכיוצ"ב.

5.1.2. תכנית סימולציות סופית בחלוקה לאתרים

5.1.3. תכנית עמדות הממירים (במידה ומותקנים חיצונית לארונות הסוללה)

5.1.4. מפרט טכני+תכנית מפורטת של מערכת האגירה

5.1.5. תכנית מסגרות

5.2. תכנית חשמל:

5.2.1. תכנון חד-קווי: כללי, AC, DC.

5.2.2. תכנית תוואי כבילת AC (עד נקודת החיבור), DC.

5.2.3. תכנית הצבת ממירים ואופן ההצבה.

5.2.4. תכנית הארקה, תוואים ומיקום פהש"פ.

5.2.5. תכנית לוח חשמל ראשי.

5.2.6. תכנית לוחות ריכוז ממירים.

5.2.7. תכניות קופסאות חיבור/מנתקים ליד הממירים.

5.2.8. חישוב מפלי מתח AC, DC.

5.2.9. תכנית הארקה ופסי השוואת פוטנציאלים.

5.3. תכנית עבודה:

5.3.1. לוח גאנט מפורט

5.3.2. תכנית הקמת מערכת אגירת האנרגיה

5.4. ציוד עיקרי:

5.4.1. מפרט ואחריות סוללות

5.4.2. מפרט ואחריות ממירים

5.5. תכנית ניטור, בקרה ותקשורת:

5.5.1. תכנית ניטור ובקרה

5.5.2. תכנית תקשורת

5.5.3. תכנית ארון תקשורת

5.5.4. תכנית התקנת מונה למתקן האגירה

5.6. תכנית בטיחות, ביטחון וגהות:

- 5.6.1. תכנית גישה בטוחה לאתר, קבועה או זמנית
- 5.6.2. ציוד בטיחות וגהות נדרשים\ קבועים וזמניים, בשלב ההקמה ובשלב התחזוקה.
- 5.6.3. הנחיות עבודה מחייבות, כלליות ופרטניות, בתחום הבטיחות למערכות חשמל, למערכות אגירת אנרגיה, בטיחות באש, בטיחות חשמל, הפעלת מכונות, עגורנים ומנופים, עבודות גובה, שמירה על ניקיון ופינוי פסולת, ביטחון וגהות העובדים
- 5.6.4. הנחיות פעולה בשעת חירום
- 5.6.5. הנחיות שמירה ואבטחה
- 5.6.6. סקר סיכונים חתום ע"י ממונה הבטיחות
- 5.7. תכנית ביטחון-תועבר על ידי הקבלן.
- 5.8. עבודה:
- 5.8.1. הכנת האתר לעבודה: תיאום מלא עם החברה ועם האחראי בשטח מטעם החברה; ארגון האתר להתאמה מלאה להיתר הבניה; ארגון איזורי אחסנה, התארגנות ופריקה; חיבור צנרת מים להובלת מים מנקודת החיבור לנקודת ההתקנה; העברה וחלוקה של החשמל מהנקודה המרכזית לאתר.
- 5.8.2. חפירות, בניית גומחות, כבילה על גבי עמודים, חיתוך וכיסוי משטחי בטון.
- 5.8.3. ביצוע כל העבודות הקשורות בתשתיות החשמל והנחוצות להתקנת המערכת, לרבות לעניין חיבורים, חיוטים, שדרוג לוחות חשמל, תעלות, כבילות, תוואי, AC+DC הארקות, הגנות, מונים, וכ"ו.
- 5.8.4. ביצוע כלל העבודות הקשורות בתקשורת, העברת נתונים, אגירת נתונים, מניה וניטור.
- 5.9. בדיקות קבלה:
- 5.9.1. הקבלן יבצע בדיקות OFF GRID טרם חיבור המערכת לרשת ובדיקות ON GRID לאחר החיבור.
- 5.9.2. הקבלן יבצע בדיקת נצילות טעינה- פריקה וכן בדיקת קיבולת למתקן האגירה, הבדיקה תבוצע בהספק מלא בלבד (לפי ארבע שעות, כלומר ההספק שווה לקיבולת המתקן חלקי ארבע), מיד עם ירידת ההספק מתחת ל-5% מהערך הרצוי תופסק הטעינה או הפריקה.
- 5.9.3. הקבלן יבצע בדיקת הפעל המתקן בצורה אוטומטית כאשר רשת החשמל מתנתקת
- 5.10.4. הקבלן מתחייב כי לא יחל לבצע עבודות באתר ולא יבצע הזמנת ציוד ו/או חומרים הדרושים לו לשם הקמת המתקן באתר אלא באישורו המפורש של המזמין בכתב טרם קבלת צו התחלת עבודה אשר יינתן לפי שיקולו הבלעדי של המזמין ורק לאחר קבלת כל האישורים הנדרשים ולאחר השלמת חוזה התקשורת ולשביעות רצון המזמין.
- 5.10.5. הקבלן ישמור על ניקיון האתר במהלך העבודות, ובסופן יפנה את האתר מכל ציוד וחומרים שמקורם בביצוע העבודות. הקבלן לא יסלק ו/או יפנה פסולת אלא לאתר מורשה ועל חשבונו בלבד.

## **ב. תכולת עבודות שלב ההפעלה**

6. הקבלן יהיה האחראי הבלעדי לתפעול ולתחזוקת המתקן.
7. הקבלן יבצע את כל הפעולות הנדרשות לשמירת תקינותם ותפוקתן המלאה של המתקנים, למניעת התהוותן של תקלות בפעולת המתקן, ולתיקון תקלות מרגע שהתהוו וזוהו או מרגע שנתקבלה אינדיקציה אודותיהן, לפי המוקדם מביניהם.

8. הקבלן יעניק אחריות מלאה למערכת לאחר הפעלתה (אחריות מוצר) למשך כל תקופת התחזוקה וזאת בנוסף לאחריות היצרנים והספקים של ציוד הממירים והסוללות, למשך כל תקופת התחזוקה.
9. האחריות תכלול אחריות מלאה, כולל שרות מלא וחלפים, ללא כל תוספת תשלום.
10. עמידה בזמינות שנתית של לא פחות מ-95% מתפוקת המערכת.
11. בקרה, מעקב וניטור
- 11.1. מערכת הניטור, ככל שהותקנה בהתאם להנחיות היצרן, ורישומי תוצאותיה, ישקפו את הביצועים בפועל של המתקנים ומהווים ראיה המוסכמת על שני הצדדים, לנכונותם.
- 11.2. הקבלן יתקין על חשבוננו מערכת ניטור ושליטה במתקן האגירה שתאשר מראש על ידי החברה. התקנת מערכת הניטור והשליטה ומערכות התקשורת, לרבות התשלומים החד-פעמיים והשוטפים עבור תשתית החשמל, תשתית האינטרנט, ספק האינטרנט, הציוד, אמצעי השידור וכיוצ"ב הנם באחריות ועל חשבוננו הבלעדי של הקבלן.
- 11.3. מערכת הניטור והשליטה תאסוף את הנתונים הבאים מהמערכת:
- 11.4. זרמים ומתחים (DC); זרמים ומתחים (AC): פירוט רגעי, ממצעים, חד-פאזיים וערכי שיא. הספקים: פירוט רגעי, לפי ממיר ולכלל המערכת; מקדם הספק  $\cos \phi$ ; התראות על גישה ללוחות חשמל וכיוצ"ב. המערכת תדגום ותאסוף את הנתונים הנ"ל בתדירות של 15 דקות, באופן רציף.
- 11.5. מערכת הניטור והשליטה תציג את כל הנתונים, באופן רציף ותאפשר צפייה בנתונים, הצגת מידע בצורה גראפית, תשלח הודעות דוא"ל ותאפשר הורדת נתונים לפי בחירת המפעיל לקובץ אקסל לצורך איתור תקלות. הממירים הנבחרים יותאמו למערכת הניטור.
- 11.6. הקבלן יספק תכנת מחשב ו/או אפליקציה, המאפשרת לבעלי המערכת ניטור ומעקב אחרי תפוקת המערכת בזמן אמת, גילוי תקלות ויכולת הפקת דו"חות השוואה היסטוריים ונתונים סטטיסטיים מכל מחשב ו/או מכשיר טלפון נייד.
- 11.7. מערכת הניטור והשליטה תוכל לשלוח התראות לאירועים מוסכמים בזמן אמת, באמצעי עליו יחליטו הצדדים (מסרונים (SMS), דוא"ל, אפליקציה), לאנשי קשר עליהם יסכימו הקבלן והחברה מראש.
- 11.8. הקבלן והחברה יהיו מחוברים מרחוק למערכת הניטור והשליטה, באופן מלא, שוטף ורציף, ברמת מנהל מערכת (administrator). למזמין העבודה תהיה גם כן גישה בלתי מוגבלת למערכות הניטור והשליטה
- 11.9. חיבור מערך התקשורת והבקרה והפעלתו באופן תקין ושוטף לטובת ביצוע הניטור. הכל למעט אספקת נקודת תקשורת והסדרת התשלום השוטף אשר הינם באחריות ובעלות החברה.
- 11.10. הקבלן ידגום את פעולת הניטור באופן שוטף, ויאגור אותם ללא מגבלת זמן. גיבוי ו/או העתק הנתונים יישלח על ידי הקבלן לחברה וליועץ הטכני, מידי 3 חודשים, באמצעות הדואר האלקטרוני.
- 11.12. המערכת תהיה מותאמת לאפשרות ניהול המתקן בתצורת מיקרו-גריד, כלומר ניתוק המערכת (אגירה, סולארי, גנרטור דיזל וצרכנים מקומיים) מרשת החשמל ועבודה כרשת מקומית עצמאית בכפוף למגבלות המערכת (כמות ייצור סולארי, וגודל מערכת אגירה). בנוסף מערכת השליטה תאפשר מספר אפשרויות בזמן שמערכת האגירה מסונכרנת לרשת החשמל - טעינה ופריקת הסוללות בצורה אוטומטית לפי: התאמה לתעריפי תע"ז (כלומר טעינה אוטומטית בשעות השפל ופריקה בשעות השיא), תנאי מדידות מהשטח (כגון מעל הספק צרכנים או ייצור סולארי תתחיל טעינה או פריקה), וכן לפי בחירת משתמש (עם ההרשאות המתאימות). מערכת הניטור והשליטה תדע להתאים את דרישות ההספק למצב הסוללה בפרט ולמצב המערכת בכלל.

## 12. ממירים דו כיווניים – אגירה

- 12.1. ממירים עומדים בתקני CE, DVE 0126-1-1, TUV והם מהסוג המאושר על ידי חברת החשמל ונושאים אישור מכון התקנים הישראלי.
- 12.2. ממירים תלת פאזיים מתוצרת KACO/SMA/ABB/Solar Edge או ש"ע מאושרים על ידי חח"י ומכון התקנים.
- 12.3. הממיר המוצע נדרש לעמידה בת"י 4777 וכן בתקן IEC62477-1 ומותאם להתקנה חיצונית (IP65).
- 12.4. גובה התקנה – 200-50 ס"מ ממשטח הטיפול או מוטמע ביחידות האגירה. בהתאם לחוק החשמל באישור היועץ הטכני, לאחר הצגת התכנית.
- 12.5. נצילות הממיר שווה או גדולה מ- 98% (במילים: תשעים ושמונה אחוזים).
- 12.6. הממירים יותקנו על גבי קונסטרוקציית ברזל מגולוון או פח מגולוון או קיר בטון כפוף לאישור היועץ ויגודרו בתוך רשת ברזל סגורה (כלוב ממירים) בהתייחס לתוכנית החשמל ואופי האתר ולפי הוראות היצרן ודרישות חח"י.
- 12.7. הממירים יותאמו למערכת הניטור השליטה בצורה מלאה, מותאמים לעבודה בתצורת מיקרו-גרید (off grid).
- 12.8. מערכת מניה מקבילה למניית חח"י, של סאטק.
- 12.9. על הקבלן לציין בהצעתו את זהות הקבלן המקומי המספק את הממירים.
- 12.10. יש לצרף למסמכי הצעה זו את המפרט הטכני המלא של הממיר המוצע ואת נוסח תעודת אחריות היצרן והקבלן.
- 12.11. הממיר המוצע נדרש להתאים לתנאי הסביבה הקיימים באתר המיועד להקמה.
- 12.12. קיום מלאי זמין בארץ.
- 12.13. אחריות היצרן למינימום 10 שנים ומתן יכולת הרחבת אחריות.
- 12.14. הממיר הינו בעל יכולת כיוול מקדם הספק של עד  $\cos\phi = -1 \sim 1$ .
- 12.15. הממירים ימוקמו במיקום שיבחר בשיתוף ובהסכמת החברה ובאופן שלא יהיו חשופים לשמש כלל.
- 12.16. בכניסה לממיר ישנה חובת התקנת של מפסק אחד או יותר המנתק את כל המערכות האגירה המחוברים אליו (הכוונה שאין לחבר את כבלי ה-DC ישירות לממיר).
- 12.17. קיר ממירים + כלוב ממירים מסורג ברזל מגולוון מאסיבי שינעל במנועול 13 מ"מ לפחות

## 13. חשמל

- 13.1. עבודות החשמל יבצעו עפ"י המפרט הכללי למתקני חשמל בהוצאת הוועדה הבין משרדית לעבודות חשמל (פרק 08) ועפ"י תקנות החשמל (עבודה במתקן חי או בקרבתו) תשס"ט-2008, וכן בהתאם להוראות חוק החשמל, אמות המידה והתקנות והכללים החלים בנסיבות העניין.
- 13.2. המונח "שווה ערך" (או ש"ע) פירושו שהמוצר חייב להיות שווה ערך מבחינת הטיב והדרישות האחרות למוצר הנקוב. טיב, סוג, צורה ואופיו של מוצר "שווה ערך" טעונים את אישורו הבלעדי של הלקוח.
- 13.3. כבלי חשמל, מובילים ורכיבים
- 13.3.1. בצד ה-DC :
- 13.3.1.1. עמידה בתקנים הרלוונטיים, ובכלל זה TUV, VDE, EN.

- 13.3.1.2. מוליכי חשמל DC מתוצרת SUHNER&HUBER או שווה ערך.
- 13.3.1.3. כל הרכיבים, ובכלל זה מפסקים, מנתקים, נתיכים, בתי נתיך וכו', יהיו בעלי תקן ומאושרים לשימוש על ידי חברת החשמל, ומתוצרת ABB או שווה ערך.
- 13.3.1.4. לוחות ה-DC יהיו בדרגת אטימות IP65 לכל הפחות.
- 13.3.1.5. כבלים מדגם FLEX-SOL-LX לעמידה בתנאי סביבה קשים.
- 13.3.1.6. כבלים מוגני UV, חסיני אש, נטולי הלוגן ועמידים בטמפרטורה של עד 1200C.
- 13.3.1.7. חתך הכבלים יהיה לפחות 6-מ"מ.
- 13.3.1.8. הפסדי הולכה (מפלי מתח) של הכבלים לא יעלו על 1% - במאה אחוז העמסה.
- 13.3.1.9. חישוב הפסדי ההולכה יבוצע לטמפרטורה של 700 C.
- 13.3.1.10. מחברי DC: מחברים ייעודיים בעלי תקן IP65 לכל הפחות העשויים מפולי קרבונט (כיסויי) ו-CuSn.
- 13.3.1.11. מפסקי DC: מנתק דו-קוטבי תוצרת ABB או שווה ערך, ייעודי לזרם ישר (DC). המפרט כולל מנתק ראשי מהסוג המצוין בסעיף זה וכן אמצעי ניתוק לכל סטרינג.
- 13.3.1.12. צנרת שרשרית ע"ג תעלות רשת בעלת עמידות לקרינת UV וכושר עמידה ל-25 שנה. דגש- בכל פניה/שבירה של התוואי עם התעלות תהיה הגנה כך שהכבלים לא ישרטו.
- 13.3.1.13. הגנות ברקים בצד ה DC בכל קופסת סטרינגים בנוסף להגנה לצד ה DC שליד הממיר ולהגנת ה-AC.
- 13.3.1.14. תעלות רשת יכוסו לכל אורכן.
- 13.3.1.15. כל חלק של תעלה יוארק ע"י מחבר ייעודי אל גיד ההארקה הראשי.
- 13.3.1.16. חיבור הארקה של קונסטרוקציה לגיד הארקה ראשי ייעשה ע"י נעל כבל מתאימה כוללת לחיצה בלוחץ תקני.
- 13.3.2. צד ה- AC (בין הממירים לבין חיבור רשת החשמל):**
- 13.3.2.1. כבלי AC: שימוש בכבל עם בידוד N2XY, XLPE (נחושת) או NA2XY (אלומיניום). שטח חתך בחיבור בין הממירים לארונות איזוריים בהתאם לדרישות חוק החשמל.
- 13.3.2.2. עמידה בתקנים הרלוונטיים (לרבות ת"י 1516).
- 13.3.2.3. כבלים מוגני UV, מתאימים לתנאי חוץ.
- 13.3.2.4. כבלים גמישים ובעלי החתך הנדרש.
- 13.3.2.5. הפסדי הולכה (מפלי מתח) של הכבלים לא יעלו על 1%-. במאה אחוז העמסה.
- 13.3.2.6. חישוב הפסדי ההולכה יבוצע לטמפרטורה של 700 C.
- 13.3.2.7. מפסקי AC: מא"ז ט"מ לכל הקטבים (2 או 4) של יצרן אירופי מוביל תוצרת ABB או ש"ע

13.3.2.8. כבל ההזנה בין חיבור ארון החלוקה לבין ארון החשמל  
באתר, עם בידוד N2XY, XLPE (נחושת) או NA2XY  
(אלומיניום) תלת-פאזי בעל שטח חתך הנדרש לפי המרחק  
בין נקודות החיבור.

#### 13.4. לוחות חשמל

13.4.1. יש להתקין לוח ראשי חדש למבנה, הלוח יוזן מחברת החשמל, ויזין את  
הלוח הראשי הנוכחי של הצרכן וכן את מערכת האגירה. בלוח זה יותקן גם מערכת  
החלפת ההזנות האוטומטית. ישנה אפשרות להעביר את הגנרטור דיזל הקיים ללוח  
זה – נושא זה יבחן בהמשך.

13.4.2. עבודות החשמל יבצעו עפ"י המפרט הכללי למתקני חשמל בהוצאת  
הוועדה הבין משרדית לעבודות חשמל (פרק 08) ועפ"י תקנות החשמל (עבודה  
במתקן חי או בקרבתו) תשס"ט-2008, וכן בהתאם להוראות חוק החשמל, אמות  
המידה והתקנות והכללים החלים בנסיבות העניין.

13.4.3. לוחות חשמל מיצרנים בעלי תו תקן ISO-9002 ו- ISO 9000 ברמת  
אטימות תקן IP65 לכל הפחות. כמו כן יצרן הלוחות יהיה בעל תקן 61439 IEC המתאים  
לתקן 61439 IEC.

#### 13.4.4. לוחות האיסוף:

13.4.4.1. יש להתקין ממסר פחת בהתאם לגודל המערכת עם  
רגישות זרם זליגה של A0.5

13.4.4.2. חובה להתקין מפסק אוטומטי. אין להתקין מנתק

13.4.4.3. יש להתקין פטריית לחיצה לחרום על גבי הלוח הניתנת  
ללחיצה מבחוץ ללוח. הלחצן ישולט כנדרש מהוראות מכ"ר  
543

13.4.4.4. יש להתקין מגן מתחי יתר בלוח ע"מ לשמור על הציוד  
במקרה של ברק

13.4.5. התקנת מערכת גילוי או כיבוי אש בהתאם לתקנות ולחוקים כלולה  
במחיר

13.4.6. ציוד ומערכות חשמל על פי דרישות חברת חשמל לישראל (חח"י),  
תקנות משק החשמל וחוק החשמל בארץ.

13.4.7. לוחות DC המורכבים מקופסאות של חברת ABB או ש"ע, בדרגת  
אטימות תקן IP65 לכל הפחות, כולל מא"ז דו קוטבי ומגן מתח יתר.

13.4.8. עשויי פח מגולוון בגיליון חם, בעל עובי דופן 2 מ"מ או ארון פוליאסטר.

13.4.9. כניסות ללוח רק באמצעות אטימה ייעודית לכל חתך של כבל.

13.4.10. מאמ"ת תוצרת ABB או ש"ע לזרם קצר 10 KA בהתאם לזרם קצר צפוי

13.4.11. לוחות AC מאושרים בהתאם לת"י 61439

13.4.12. התקנה של לוחות מהפכים בדרגת אטימות לפי מקום ההתקנה, עם  
מפסקי זרם של חברת ABB או שווה ערך, ומגן מתח יתר בהתאם לדרישות חח"י.

13.4.13. בכל אתר בו מותקנים מיתקן פוטו וולטאי, מתקן אגירה ומתקן צריכה  
יותקן אמצעי מיתוג המאפשר ניתוק בו זמני של שלושת המתקנים, כמו כן תינתן  
אפשרות להוסיף (בתמחור נפרד) אמצעי מיתוג עם אפשרות לפתיחה וסגירה  
מרחוק לצורך מעבר אוטומטי בין מצבי עבודה בסנכרון עם רשת החשמל ובמנותק  
מרשת החשמל.

#### 13.5. הארקות והגנות

- 13.5.1.** מערך ההארקות וההגנות (כולל ברקים) באתר יבוצע ע"י הקבלן לפי קובץ התקנות, הנחיות חח"י וע"פ התכניות המאושרות.
- 13.5.2.** אמצעי הגנה בפני ברקים ומתחי יתר:
- 13.5.2.1.** צד ה-DC: עמידה בת"י להגנות המותקנות בממירים. במידה והממירים אינם כוללים את ההגנות הנדרשות לפי התקן, יש להתקין הגנות מתאימות בקופסאות ה-DC בנוסף להגנות DC שליד הממיר.
- 13.5.2.2.** צד ה-AC: יש להתקין אמצעי הגנה מסוג FLP, B+C MAXI 3+1 לפחות, או שווה ערך. הגנות אלו יותקנו בכל לוחות ה-AC.
- 13.5.2.3.** כל חלק מתכתי יחובר לפה"פ באמצעות מוליך נחושת או פלח הארקת יסוד ייעודי, בחתך מתאים.
- 13.5.2.4.** הארקת קונסטרוקציה במתקן של עד 15 kW עם מוליך של 10 מ"ר לפחות ובמתקנים מעל 15 kW עם מוליך של 16 מ"ר לפחות.
- 13.5.2.5.** הכבלים יהיו מוגנים עד גובה 2.5 מ' ממשטח הטיפול ומהקרקע, עם צנרת משורינת, תעלות פח מגולוון, או סולמות רשת מגלוונת עם כיסוי פח מגולוון.
- 13.5.2.6.** בקרבת לוחות החשמל ובריכוז הממירים, יותקן פה"פ בקופסה מוגנת מים ועמידה בפני קרינת UV.
- 13.5.2.7.** כל חיבור בין ציוד מתכתי לבין פה"פ יבוצע ע"י מוליך נחושת בעל החתך הנדרש.
- 13.5.2.8.** אחריות מערכת עגינה - 10 שנים.
- 13.6. כללי**
- 13.6.1.** כל חלקי ורכיבי המערכת ישולטו בהתאם לתקנות ולאמות המידה.
- 13.6.2.** השילוט יהיה בשפה העברית (וככל שניתן גם באנגלית ובערבית), ברור, קריא, עמיד לפגעי מזג האוויר, מוגן UV (שילוט חיצוני) ויאפשר זיהוי ברור וחד-משמעי של כל רכיב במערכת.
- 13.6.3.** כבלים ישולטו בשני קצותיהם ויצוין בהם המספר הסידורי של הכבל, מקום מוצאו ויעדו.
- 13.6.4.** יש להקפיד על שילוט אזהרה היכן שנדרש.
- 13.6.5.** תוואים תת-קרקעיים יסומנו אף הם.
- 13.6.6.** השגת כלל האישורים הנדרשים לרבות – אישור בדיקת המתקן ע"י חשמלאי, דו"ח קונסטרוקטור, יצרן לוחות, אישורים נוספים לקבלת הרישיון.
- 13.6.7.** חיבור מתקן לרשת.
- 13.6.8.** מיגון ע"פ החוזה.
- 13.6.9.** אספקת מפקס ממונע עפ"י הצורך כולל משדר לניתוק גנראטור למניעת עבודה במקביל למערכת האגירה
- 13.6.10.** תיק מתקן – הקבלן יערוך וימסור לחברה תיק מתקן מלא אשר יכלול:
- 13.6.10.1.** מפרטים טכניים מלאים לציוד, דפי קטלוג של כל הציוד והמכשור
- 13.6.10.2.** המסופק, כולל כל פרטי הביצוע שהוכנו ע"י הקבלן.

- 13.6.10.3 ספר הדרכה לתפעול המתקן.
- 13.6.10.4 דפי הסבר לאיתור תקלות ראשוני ואופן הטיפול הנדרש.
- 13.6.10.5 רשימת חלקי חילוף והגדרת כמות מלאי מומלצים.
- 13.6.10.6 אישור חח"י המעיד על כניסה למכסה - ע"פ ההסדרה אליו
- 13.6.10.7 משתייכת המערכת.
- 13.6.10.8 אישור בדיקת מתקן
- 13.6.10.9 טופס 4 למערכת
- 13.6.10.10 תעודות אחריות עבור סוללות/ממירים/מערכת ניהול אגירת אנרגיה ולהתקנה
- 13.6.10.11 אישור קונסטרוקטור.
- 13.6.10.12 הכנת תיק מתקן בגמר ההתקנה, הכולל תכניות חשמל MADE AS, מפרטים טכניים, תעניות חשמליות מפורטות, תעודות אחריות לכלל הציוד.
- 13.7. חיבור תקשורת, ניטור, בקרה ואבטחה**
- 13.7.1** חיבור ושרשור כבל תקשורת מהמהפכים לראוטר.
- 13.7.2** מערכת איסוף נתונים (Data-logger) האוגרת את הנתונים מכל מרכיבי המערכת, כדלקמן:
- 13.7.2.1 זרמים ומתחים (DC).
- 13.7.2.2 זרמים ומתחים (AC): פירוט רגעיים, ממצעים, חד-פאזיים וערכי
- 13.7.2.3 שיא, הספקים: פירוט רגעיים, לפי ממיר ולכלל המערכת.
- 13.7.2.4 מקדם הספק  $\cos \phi$ .
- 13.7.2.5 התראות על גישה ללוחות חשמל וכיוצ"ב.
- 13.7.3** המערכת תדגום ותאסוף את הנתונים הנ"ל בתדירות של 15 דקות, באופן רציף.
- 13.7.4** למערכת יהיה גיבוי סוללה למקרה של נפילת AC. על הסוללה לאפשר אגירת נתונים מהמערכת למשך 48 שעות לפחות מנפילת AC וקיום תקשורת חיצונית עם מערכת איסוף הנתונים למשך 20 דקות לפחות מנפילת AC.
- 13.7.5** הקבלן יספק תכנת מחשב ו/או אפליקציה, המאפשרת לבעלי המערכת ניטור ומעקב אחרי תפוקות המערכת בזמן אמת, גילוי תקלות ויכולת הפקת דו"חות השוואה היסטוריים ונתונים סטטיסטיים מכל מחשב ו/או מכשיר טלפון נייד.
- 13.7.6** מערכת הניטור תציג ותאגור נתוני ממירים, לוחות חשמל, נתוני התחנה המטאורולוגית באופן רציף ותאפשר צפייה בנתונים, הצגת מידע בצורה גראפית, הפקת יחס ביצוע (PR), תשלח הודעות דוא"ל ותאפשר הורדת נתונים לפי בחירת המפעיל לקובץ אקסל לצורך איתור תקלות. הממירים הנבחרים יותאמו למערכת הניטור.
- 13.7.7** מערכת הניטור תוכל לשלוח התראות בזמן אמת, באמצעות מסרונים (SMS), דוא"ל.

**13.7.8.** חיבור מערך התקשורת והבקרה והפעלתו באופן תקין ושוטף לטובת ביצוע הניטור. הכל למעט אספקת נקודת תקשורת והסדרת התשלום השוטף אשר הינם באחריות ובעלות החברה.

**13.8. רישוי**

**13.8.1.** הכנת והגשת תיק לוועדה המיוחדת לתכנון ובניה וקבלת מהיתר בניה

**13.8.2.** הכנת והגשת תיק לרשות החשמל ו/או לחברת החשמל.

**13.8.3.** עבודה מול גופים סטטוטוריים תוך כדי ולאחר התקנת המערכת לקבלת כל האישורים הנדרשים, לרבות: אישור קונסטרוקטור להתקנה ולסיומה, היתר הפעלה ממנהל החשמל או רשות החשמל.

**13.8.4.** עבודה מול גופים סטטוטוריים, לרבות אך לא למעט, נציבות כיבוי אש, תוך כדי ולאחר התקנת המערכת לקבלת כל האישורים הנדרשים, לרבות: אישור קונסטרוקטור להתקנה ולסיומה, היתר הפעלה ממנהל החשמל או רשות החשמל.

**13.8.5.** המערכת תיבנה על פי הוראות נציב כיבוי אש. יודגש שבמידה ויהיה צורך בביצוע ביקורת והכנת תיק עבור כיבוי אש עבודה זו תכלל בעבודות הקבלן.

**13.8.6.** למען הסר ספק, עבור כל העבודות ו/או שירותים המפורטים לעיל, אשר יכללו כחלק בלתי נפרד מעבודתו, הקבלן לא יהיה זכאי לתשלום נוסף.

**13.9. תכנון ופיקוח**

**13.9.1.** תכנון הנדסי ראשוני של האתר הכולל הדמיה, הערכת גודל, סימולציות תפוקה, הצגת תכולת הפרויקט בפני הלקוח ואישורו.

**13.9.2.** תכנון מפורט של הפרויקט.

**13.9.3.** גיהול ופיקוח עבודות אחריות והתאמת המבנים לעומס המערכת, בהתאם להוראות קונסטרוקטור.

**13.9.4.** בקרת איכות רצופה על החומרים והעבודה.

**13.9.5.** הפקת דו"חות התקדמות לחברה.

**13.9.6.** העברת ביקורות מול חברת החשמל לישראל ומול רשות החשמל.

**13.9.7.** דו"ח יועץ קרקע:

**13.9.7.1.** דוח על תנאי הקרקע ועל היווצרות גיאולוגית ותנאים סייסמיים של האזור הקרקעי עליו עומדת לקום מערכת

**13.9.7.2.** המלצה סופית על מיקומי הקמת המעמדים למערכות האנרגיה על פי ניתוח הקרקע

**13.9.8.** תכנית ניקוז

**13.9.8.1.** הקבלן הזוכה יציג תכנית ניקוז לאזור הקרקעי שעליו תוקם המערכת. תכנית הניקוז תהיה חתומה על ידי מהנדס מים המתמחה בהכנת תכניות ניקוז מי גשמים

**13.9.9.** ייעוץ ביסוס קרקע

**13.9.9.1.** על הקבלן לפנות יומיים מראש לפחות לפיקוח לצורך זימון יועץ הקרקע לפיקוח עליון באתר. יש להביא בחשבון שינויים בהנחיות עפ"י הממצאים בעת הביצוע

**13.9.9.2.** על הקבלן לפנות יומיים מראש לפחות לפיקוח לצורך זימון יועץ הקרקע לפיקוח עליון באתר. יש להביא בחשבון שינויים בהנחיות עפ"י הממצאים בעת הביצוע

- 13.9.9.3. הנחיות יועץ הביסוס לא פוטרות את הקבלן מאחריותו לטיב העבודה ולשלמותה כמפורט במפרט הכללי
- 13.9.10. בנוסף לאמור במפרט הכללי מודגש בזאת כי בכל מקום בו מצוין חפירה, הכוונה היא לחפירה ו/או חציבה בכל סוג קרקע שהוא ובכלים מסוג כלשהו לרבות פירוק וחפירת משטחי אספלט, כמו כן כולל סעיף זה חפירה של מסעות קיימות או מדרכות.
- 13.9.11. החפירה תבוצע לאחר קבלת היתר חפירה או פטור מהיתר חפירה
- 13.9.12. החפירה תבוצע לעומק שלא יעלה על 1.2 מטר
- 13.9.13. יש להשתמש במידות של עומק החפירה על-מנת לקבוע האם זווית השיפוע טבעית או לא.
- 13.9.14. לזווית של 35 מעלות (חול) יש לבצע חפירה שבה היחס בין עומק החפירה לבין רוחב הקצה העליון של החפירה הוא 1 ל-1.5.
- 13.9.15. לזווית של 45 מעלות (חול) יש לבצע חפירה שבה היחס הוא 1 ל-1.
- 13.9.16. לזווית של 60 מעלות (חמרה) יש לבצע חפירה שבה היחס הוא 2 ל-1.
- 13.9.17. לזווית של 75 מעלות (חרסית) יש לבצע חפירה שבה היחס הוא 4 ל-1.
- 13.9.18. עבודת החפירה כוללת:
- 13.9.18.1. חפירה בקרקע כלשהי.
- 13.9.18.2. חפירה באזורים מוגבלים, ליד מתקנים וגדרות לרבות חפירה בזהירות בעבודות ידיים במידת הצורך
- 13.9.18.3. מיון החומרים החפורים ואחסנה זמנית במידת הצורך, לצורך שימושים שונים כגון: אדמה לצרכי גנון, מלוי גס בשכבות נמוכות, מלוי מטיב משובח לשכבות עליונות וכו'.
- 13.9.18.4. הכשרת החומרים החפורים למילוי גם אם יש צורך בריסוק, ניפוץ וגריסת האבן
- 13.9.18.5. העברת מטיב החומר לשטחי מלוי ופיזורו בשכבות כמפורט במפרט הכללי
- 13.9.18.6. העמסה ופנוי עודפי חפירה למקום מאושר ע"י הרשויות למרחק כלשהו או למקום עליו יורה המפקח
- 13.9.18.7. חפירות גישוש לגילוי מערכות קיימות
- 13.9.18.8. לאחר שהקבלן קיבל את אישורי החפירה מכל הגורמים הנוגעים בדבר והשלים את התיאום עם גורמים ורשויות וסימון קווים ע"ג תוכניות ובשטח, יגיש הקבלן את הצעתו למיקום ביצוע חפירות לגישושים לאישור המפקח בכתב.
- 13.9.18.9. האמור מבוצע כדי להבטיח ולמנוע פגיעה בקווים קיימים הכל התאם להנחיות הגורמים השונים. העבודה כוללת
- 13.9.18.10. תיאום מוקדם עם הרשויות המתאימות
- 13.9.18.11. קבלת הנחיות בכתב ואישור לביצוע חפירת הגישושים, פיקוח צמוד מאותה רשות בהתאם לקביעתם
- 13.9.18.12. חפירה בכלי ו/או בעבודת ידיים בהתאם לכללי הבטיחות הנדרשים
- 13.9.18.13. רוחב החפירה יהיה מינימלי והוא יותאם לסוג הקרקע ולעומק הסופי של הגישוש

13.9.18.14. כל האמור יסוכם מראש עם המפקח ויקבל את אישורו  
בכתב כולל פירוט.

**13.10. עבודות בטון:**

**13.10.1.** כל עבודות בטון יבוצעו ע"פ אישור מהנדס שלד ופיקוחו הישיר, ויכללו ביסוס ויסודות, עמודי בטון וכל אלמנט בטון נדרש.

**13.10.2.** כל העמודים יקבלו שכבת חומר איטום לפי מפרט המהנדס.

**13.10.3.** אם יבוצעו עמודי בטון יצבעו בצבע בטון בגוון אפור. אם יבוצעו עמודי מתכת המפרט יהיה ע"פ סעיף 3 להלן.

**13.11. עבודות מתכת**

**13.11.1.** כללי: כל עבודות הקונסטרוקציה יתוכננו, יבדקו ויבוצעו בהתאם למפרט הכללי למסגרות חרש פרק 09 (המפרט הכללי בהוצאת הוועדה הבין משרדית- הספר הכחול). ובהתאם לדרישות הסביבה הקורוזיבית והלחה של המאגר

**13.11.2.** עבודות המתכת יתוכננו בסטנדרטים מקומיים ובינלאומיים מקובלים ויהיו מתאימים למניעת קורוזיה, מה שעלול להפחית את אורך החיים הטכני של רכיבי הפלדה והמערכת בכלל.

**13.11.3.** כל האלמנטים הקונסטרוקטיביים יתוכננו ויאושרו ע"י מהנדס קונסטרוקציה מוסמך בהתאם לכל התקנים והנחיות הבטיחות הרלוונטיות

**13.11.4.** כל האלמנטים המתכתיים החשופים לקורוזיה יהיו מגולוונים באבץ חם בטבילה.

**13.11.5.** הברגים האומים הדיסקיות וכו' יהיו מצופים בקדמיום.

**13.11.6.** הקונסטרוקציה המותקנת תהייה נקייה מגראדים, שרידי ריתוך, שאריות צבע וכל פגם אחר

**13.11.7.** האלמנטים הקונסטרוקטיביים יתוכננו לאורך חיים של לפחות 20 שנה כולל כל המרכיבים תוך הדגש למניעת קורוזיה במתקנים בבסיסים ובמחברים

**13.11.8.** ככלל, יש להשתמש רק בפלדות אל-חלד עבור ציוד כלובי הממירים, למעט ציוד מערכת האגירה

**13.11.9.** במידה והקבלן יקבל אישור מיוחד להשתמש במתכת (שאינה פלדת אל-חלד), כלל הציוד העשוי מתכת שיבוצע בו שימוש במהלך הפרויקט יהיה עשוי מגולוון באבץ עשיר בעובי 100 מיקרון

**13.11.10.** ריתוכים יתוקנו על-ידי השחזה, הסרת הסיגים והסרת שומן על-ידי מדלל.

**13.11.11.** לאחר מכן צבע יסוד, שכבה יבשה של 40 מיקרומטרים לפחות, שיכסה 3-5 ס"מ מסביב לאזורי הריתוך,

**13.12. עבודות החשמל:**

**13.12.1.** צנרת החשמל תועבר בתוך צינור שרשורי בעובי תואם.

**13.12.2.** יש להשחיל במקביל לצינור שבו משתמשים צינור קוברה ריק, בצורה שלא יימעך ויאפשר הובלת צנרת חשמל מקבילה עתידית

**13.12.3.** כל עבודות החשמל יבוצעו ע"י קבלן חשמל מורשה ובתום העבודה יספק הקבלן תעודת בודק חשמל שהמערכת תקינה.

**13.13. עבודות ניקוז ופיתוח:**

**13.13.1.** יש לתכנן את השיפועים כך שמי הגשמים יוזרמו למערכת המרזבים ולצינורות הצ.מ.ג.

**ג. מפרט טכני להקמת מערכת אגירת אנרגיה בטכנולוגית ליתיום-יון**

1. הנחיות להקמת מערכת אגירה
  2. רכיבי המערכת
  3. שלבי העבודה
  4. מפרט טכני
  5. תמצית דרישות טכניות
  6. דרישות ביצועים
  7. נספחים
- א. הנחיות להתקנת מערכות אגירת אנרגיה במצברים המחוברות לרשת החלוקה
- ב. בקשה לקבלת היתר הפעלה
- ג. תעודת בדיקה של מערכת אגירה
- ד. הצהרת החשמלאי המבצע

## 1. הנחיות להקמת מערכת אגירת חשמל BESS

### 1.1. כללי:

1.1.1. כלל העבודה תבוצע בהתאם למסמך רשות החשמל "הנחיות להתקנת מערכות אגירת אנרגיה במצברים המחוברות לרשת החלוקה" במהדורתן האחרונה, המצורפות כנספח למפרט זה.

### 1.2. תנאים לביצוע העבודות

- 1.2.1. קיים אישור מטעם חברת החשמל
- 1.2.2. קיים היתר בניה וטופס 4 חתום כדין על ידי המזמינה בתוקף
- 1.2.3. קיים אישור קונסטרוקטור להקמה
- 1.2.4. קיים חשבון חשמל קבוע למבנה
- 1.2.5. גודל חיבור החשמל מתאים להספק הנדרש על ידי מערכת האגירה
- 1.2.6. כל אישור נוסף שהמזמינה תדרוש כתנאי להקמת מערכת האגירה

## 2. רכיבי המערכת :

### 2.1. תקציר רכיבי המערכת

- 2.1.1. ממירים דו-כיווניים בשילוב עם מערכת אגירת אנרגיה בסוללות
- 2.1.2. הסוללות (סוג, קיבולת וסידור)
- 2.1.3. מערכת בקרת טעינה
- 2.1.4. מערכת בקרת פריקה
- 2.1.5. מדפי סוללות
- 2.1.6. מערכת בקרה במתח נמוך
- 2.1.7. מערכות קירור אקטיבית (מזגנים או קירור מים)

## 3. שלבי העבודה

### 3.1. תיעוד:

- 3.1.1. ממועד קבלת הודעה מהמזמין על תחילת הפרויקט, יבצע הקבלן תיעוד מלא ומפורט, כתוב ומצולם, לפי הצורך, של השטח המיועד להקמת מערכת אגירה, לרבות:
  - 3.1.2. סוג הקרקע
  - 3.1.3. נוחות הגישה והתפעול
  - 3.1.4. אזורי התארגנות
  - 3.1.5. קיומם של מפגעים באתר העבודה
  - 3.1.6. מערכת החשמל (כולל תשתיות החשמל, לוחות החשמל, הארקות, לעניין קיומם של נזקים ולבדיקת התאמת המערכת לביצוע הפרויקט הבדיקה – תתבצע ע"י חשמלאי מוסמך).

### 3.2. הכנה של מסמכים:

#### 3.2.1. הקבלן יציג:

- 3.2.1.1. תרשים מבואר של האתר

3.2.1.2. מפרט טכני כהגדרתו להלן ותכניות מפורטות לביצוע, הכוללים רשימות מפורטות של רכיבים, חלקים וחומרים שיהיו כפופות לאישורו של המזמין מראש ובכתב;

3.2.1.3. דיאגרמות של מערכת החשמל

3.3. תיאום ביצוע העבודות

3.3.1. על הקבלן לתאם עם כל רשות סטאטוטורית ו/או תאגיד שלהם תשתיות ו/או קווי הולכה עיליים ו/או תת קרקעיים במקום ביצוע העבודות.

3.3.2. יובהר כי האחריות לעריכת בירורים מראש בדבר קיומם של תשתיות וקווי הולכה במקום ביצוע העבודות ולתיאום כאמור לעיל תחול על הקבלן, ואם יחולו הפסקות ו/או עיכובים בביצוען של העבודות מחמת התיאום האמור ו/או אילוצי המתנה שייכפו על הזוכה, לא יהיה הזוכה זכאי לפיצוי ו/או לתשלום אחר כלשהו עקב הפסקות ו/או עיכובים אלה.

3.3.3. על הקבלן לתאם עם כל גורם נדרש אצל המזמין את העבודות אשר הינו עתיד לבצע

3.4. עבודות הכנה הנדרשות לצורך הקמת המתקן :

3.4.1. טיפול בהזמנה ובייבוא (לרבות טיפול במשלוח על כל שלביו) של כלל הציוד, החומרים ורכיבי המתקן;

3.4.2. ניהול תיאום ופיקוח על ביצוע הקמת המתקן, החל משלב התכנון, הקמת המערכות; התקנה; חיבור המתקן כדין לרשת הארצית של חח"י והפעלתו;

3.4.3. מתן שירותי אחריות בגין המתקן; והכל בהתאם ובכפוף להוראות הסכם זה ובהתאם ללוח הזמנים המצורף להסכם זה

3.5. עבודות תשתית חשמל והנדסה אזרחית (הכל כלול בעסקה וללא תוספת תשלום מצד המזמין):

3.5.1. ציוד

3.5.1.1. סוללות ומארזים כולל BMS, ניהול סמפרטורה כיבוי אש וכו'

3.5.1.2. בקרי טעינה

3.5.1.3. תכנת שליטה EMS

3.5.1.4. ממירים דו כיווניים-חובה

3.5.2. עבודות

3.5.2.1. כלל עבודות החשמל המבוצעות בתשתית הקיימת, לרבות התקנת תעלות חשמל, התקנת מפסקים בלוח החשמל הראשי או לוח החשמל שאליו מחברים את המערכת.

3.5.3. משטחי בטון לצורך הנחת מכולות האגירה

3.5.4. גדרות מדברות- גדר צבעונית שמשתלבת עם צבעי המבנה עצמו.

3.5.5. הגבהות, רתקים ומנעולים;

3.5.6. הצבה והתקנה של אמצעי ניטור, בקרה, אמצעי מדידה, מעקב ותשדורת.

3.6. רישוי

3.6.1. הכנת והגשת תיק לוועדה המיוחדת לתכנון ובניה וקבלת היתר בניה, או פטור מהיתר בניה.

3.6.2. הכנת והגשת תיק לרשות החשמל ו/או לחברת החשמל.

3.6.3. עבודה מול גופים סטטוטוריים תוך כדי ולאחר התקנת המערכת לקבלת כל האישורים הנדרשים, לרבות: אישור קונסטרוקטור להתקנה ולסיומה, היתר הפעלה ממנהל החשמל או רשות החשמל.

3.6.4. ליווי משפטי, הנדסי וקונסטרוקטיבי הכולל אנשי מקצוע, לרבות מהנדס חשמל, קונסטרוקטור, אדריכלים וייעוץ משפטי.

3.6.5. ידוע לקבלן ומוסכם עליו, כי בהעדר בדיקה ותייעוד כאמור, תהיה לו אחריות כלפי המזמין בגין כל נזק ו/או מפגע שיימצאו באתר העבודה, ואשר המזמין יידרש לתקנו ו/או לסלקו והוא ידאג לסילוק כל נזק ו/או מפגע כאמור, או לשפות את המזמין בגין כל הוצאותיו בשל דרישה, כאמור, והוא לא יהיה רשאי להעלות כל טענה ו/או דרישה ו/או תביעה כלפי המזמין בנושא, לרבות בקשר להימצאות המפגע קודם ביצוע העבודות על ידו. בסיום שלב זה, יציג הקבלן ד"ח כאשר הוא מפורט בכתב ברור וכן כולל תמונות מכל אתר לפני תחילת ההתקנה.

3.7. שלב התכנון הראשוני

3.7.1. ממועד קבלת הודעה מהמזמין על תחילת הפרויקט ועד למועד קבלת אישור לתחילת העבודות, הקבלן יציג בפני המזמין

3.7.2. שרטוט העמדת המכולה;

3.7.3. מפה עם סימוני המתחמים הקרקעיים, תוואי החיבור ושטחי ההתארגנות והאחסנה.

3.7.4. תכנית מיקום ממירים וממירים היברידיים;

3.7.5. מודל כלכלי;

3.7.6. טבלת לוח זמנים כללית;

3.8. שלב התכנון המפורט

3.8.1. לפני צו אישור תחילת עבודה מאת המזמין, יציג הקבלן:

3.8.1.1. מפרטים טכניים לסוללות כולל

3.8.1.1.1. משקל

3.8.1.1.2. מימדים

3.8.1.1.3. מתח הפעלה אופטימלי

3.8.1.1.4. זרם הפעלה אופטימלי

3.8.1.1.5. מתח נומינלי, מינימלי ומקסימלי

3.8.1.1.6. זרם קצר חשמלי

3.8.1.1.7. טווח עבודה יעיל

3.8.1.1.8. טווח טמפרטורה יעיל

3.8.1.1.9. נצילות טעינה פריקה כולל צריכה עצמית

3.8.1.1.10. דגרדציה ל-20 שנה לפי מחזור אחד ביום

3.8.1.1.11. מדריך התקנה מפורט

3.8.1.1.12. מפרטים טכניים למארזים/מכולות (כולל משקל, ומימדים)

3.8.1.1.13. מפרטים טכניים BMS

3.8.1.1.14. מפרטים טכניים לממירים AC/DC

3.8.1.1.15. מפרטים טכניים למערכות הבקרה והניטור

מפרטים טכניים למערכת כיבוי האש	3.8.1.1.16
אישורי מכון תקנים לכלל הציוד	3.8.1.1.17
רשימת היצרנים של כל הציוד	3.8.1.1.18
תעודות אחריות לכלל הציוד	3.8.1.1.19
שרטוט העמדת המכולה;	3.8.1.1.20
שרטוטי חשמל עם התחברות למערכת הקיימת	3.8.1.1.21
סימון מבנים	3.8.1.1.22
תכנית מיקום ממירים וממירים היברידיים;	3.8.1.1.23
נקודות חיבור	3.8.1.1.24
סימולציה	3.8.1.1.25
מודל כלכלי סופי;	3.8.1.1.26
שרטוט חשמל חד קווי לכל אתר;	3.8.1.1.27
תרשים גאנט לביצוע לאישור המזמין;	3.8.1.1.28
אישור קונסטרוקטור	3.8.1.1.29
תכנית כיבוי אש	3.8.1.1.30
אישור מכבי אש	3.8.1.1.31
תכניות התארגנות:	3.8.1.1.32
3.8.1.1.32.1. אזורי פריסה זמניים, מחסנים, רכבים, ציוד וכו'	
3.8.1.1.32.2. נקודת פריקה לציוד	
3.8.1.1.32.3. מיקום מנופים בעת פריקה לכל אתר בנפרד	
3.8.1.1.32.4. מיקום משאיות הובלה לכל אתר בנפרד.	
3.8.1.1.32.5. תכנית כיבוי אש במידה ונדרש לשלב ההתארגנות	
3.8.1.1.32.6. שטח גידור	
3.8.1.1.32.7. אזורי ביטחון.	
3.8.1.1.32.8. תכנית לפינוי פסולת	
3.8.1.1.33. תכנית חשמל :	
3.8.1.1.33.1. תוואים	
3.8.1.1.33.2. תכנון חד-קווי	
3.8.1.1.33.3. תכנית תוואי כבילת AC	
3.8.1.1.33.4. תכנית הצבת המצברים	
3.8.1.1.33.5. תכנית תוואי כבילת DC.	
3.8.1.1.33.6. תכנית בקרי הטעינה	
3.8.1.1.33.7. תכנית הארקה ומיקום פהש"פ.	
3.8.1.1.33.8. תכנית לוח חשמל ראשי.	
3.8.1.1.33.9. תכנית לוחות ריכוז ממירים.	

- 3.8.1.1.33.10. תכניות קופסאות DC.
  - 3.8.1.1.33.11. תכניות קופסאות חיבור/מנתקים ליד הממירים.
  - 3.8.1.1.33.12. חישוב מפלי מתח AC, DC.
  - 3.8.1.1.33.13. תכנית הארקה ופסי השוואת פוטנציאלים.
  - 3.8.1.1.33.14. תכניות גילוי אש וכיבוי אש
    - 3.8.1.1.34. תכנית עבודה:
    - 3.8.1.1.34.1. לוח גאנט מפורט
    - 3.8.1.1.34.2. תכנית הנפות ופריקות
    - 3.8.1.1.35. תכנית מסגרות:
    - 3.8.1.1.35.1. תכניות כלובים.
    - 3.8.1.1.35.2. מפרט חיבור ועיגון
    - 3.8.1.1.36. תכנית ניטור ותקשורת:
    - 3.8.1.1.36.1. תכנית ניטור
    - 3.8.1.1.36.2. תכנית תקשורת וSCADA
    - 3.8.1.1.36.3. תכנית ארון תקשורת
    - 3.8.1.1.36.4. תכנית התקנת מונים מקבילים למוני חח"י
    - 3.8.1.1.36.5. תכנית הצבת מיקום תחנת מזג אוויר
    - 3.8.1.1.37. תכנית בטיחות, ביטחון וגהות:
    - 3.8.1.1.37.1. ציוד בטיחות וגהות נדרשים בכל אחד מהאתרים, קבועים וזמניים, בשלב ההקמה ובשלב התחזוקה.
    - 3.8.1.1.37.2. הנחיות עבודה מחייבות, כלליות ופרטניות, בתחום הבטיחות, בטיחות באש, בטיחות חשמל, הפעלת מכונות, עגורנים ומנופים, עבודות גובה, גידור ובידוד, מניעת רעש, שמירה על ניקיון ופינוי פסולת, ביטחון וגהות העובדים
    - 3.8.1.1.37.3. הנחיות פעולה בשעת חירום
    - 3.8.1.1.37.4. הנחיות שמירה ואבטחה
    - 3.8.1.1.37.5. סקר סיכונים חתום ע"י ממונה הבטיחות
- 3.9. הנחיות לאספקה:
- 3.9.1. עם יציאת המערכת משערי מפעל הייצור יימסר דיווח למזמינה
  - 3.9.2. מספרים סיריאלים לציוד ואצוות הייצור הרלוונטית יישלחו רק לאחר אישור המזמינה
  - 3.9.3. בדיקות מעבדה יישלחו עם סיום הייצור ויכללו:
    - 3.9.3.1. אישור בדיקה בתנאי STC, כולל תאריך ושעה של הבדיקה
    - 3.9.3.2. אישור מעבדה מוסמכת כדוגמת TUV
    - 3.9.3.3. אישור כיול לציוד
    - 3.9.3.4. מספרים סידוריים
    - 3.9.3.5. הספק נמדד בנקודת ההספק המקסימאלית

3.10.1. הכנת האתר לעבודה:

- 3.10.1.1. תיאום מלא עם המזמין ועם האחראי בשטח מטעם המזמין; ארגון האתר להתאמה מלאה להיתר הבניה; ארגון איזורי אחסנה, התארגנות ופריקה; חיבור צנרת מים להובלת מים מנקודת החיבור לנקודת ההתקנה; העברה וחלוקה של החשמל מהנקודה המרכזית לאתר.
- 3.10.1.2. אין להתקין מערכת אגירה במקומות סגורים המיועדים לשהייה ממושכת של אנשים ובכלל זה חדרי מגורים, משרדים ומקומות ציבוריים
- 3.10.1.3. הקיר או הרצפה או התקרה המפרידים בין החדר שבו הותקנה מערכת אגירה לבין מקום אחר שבו שוהים אנשים, יהיו מחומר לא דליק בהתאם לת"י 755, תגובות בשרפה של חומרי בנייה - שיטות בדיקה וסיווג;
- 3.10.1.4. בשטח העבודה ייתכן וקיימים צינורות ומתקנים תת קרקעיים. הקבלן יבדוק ויוודא את מיקומם של כל הכבלים והצינורות הנמצאים בתחום עבודתו על מנת לדאוג ולשמור על שלמותם ויסמן אותם בתוכניות העדות.
- 3.10.1.5. חפירות לגילוי הצינורות, הכבלים והשוחות למיניהן, השימוש במכשירים מיוחדים לבדיקת מיקומם וגילויים, איסוף אינפורמציה ותאום עם הגורמים המוסמכים וכן כל הוצאה אחרת הנדרשת לקיום שלמותם של המתקנים הנ"ל, חלים על הקבלן ללא תשלום נוסף.
- 3.10.1.6. על הקבלן לשמור על שלמות המתקנים הנ"ל וכל הוצאה שתידרש לקיום שלמותם תחול על הקבלן ללא תשלום נוסף. עבודה בקרבת קווי תקשורת או עבודות עבור מערכת תקשורת יבוצעו באישור מוקדם ובפקוח צמוד של מהנדס הרשת מטעם חברות התקשורת.
- 3.10.1.7. כל התשלומים בגין הנ"ל יחולו על הקבלן לרבות תשלום בעבור פיקוח מטעם חברת התקשורת.
- 3.10.1.8. אותו דין קיים גם עבור ביצוע עבודות בקרבת עמודי ומתקני חשמל/תאורה.
- 3.10.1.9. על הקבלן לשמור על שלמותם וכל הוצאה שתידרש לקיום שלמותם תחול על הקבלן ללא תשלום נוסף.
- 3.10.1.10. העבודות תבוצענה באישור מוקדם ובפיקוח של חברת חשמל וכל האישורים והתשלומים בגין הנ"ל יחולו על הקבלן.
- 3.10.1.11. קבלת האישורים וביצוע התאומים הנדרשים לפני ובזמן בצוע עבודות בקרבת המערכות הנ"ל, הם באחריותו ועל חשבוננו של הקבלן.
- 3.10.1.12. המזמין לא יכיר בכל תביעות הנובעות מאי הכרת תנאי כלשהו

**4. מפרט טכני**

4.1. תקינה

4.1.1. מערכת האגירה תתאים לדרישות NFPA855, UL9540A, IEC62619, UN38.3

4.1.2. ממיר במערכת האגירה יתאים לדרישות IEC62477 או EN50718

4.1.3. הקבלן יספק למזמינה תעודות צד שלישי, עבור סוג BESS שנבחר לפרויקט.

4.1.4. תקנים נוספים למערכת האגירה:

4.1.4.1. DIRECTIVE 2006/66/EC - טיפול בפסולת הסוללות

4.2. מערכת ניהול איכות ואיכות הסביבה

4.2.1. הקבלן יודא שספק BESS יישם מערכת ניהול איכות בהתאם לתקן ISO 9001 בייצור והרכבה של BESS.

4.2.2. כלל ספקי משנה יהיו מוסמכים לפי שם, חומר/רכיב שסופק, וכל ספק משנה מוסמך לאבטחת איכות לפי ISO 9001.

4.2.3. הקבלן יודא שספק BESS מפעיל מערכת ניהול סביבה בהתאם לתקן ISO 14001

#### 4.3. ממירים

4.3.1. הממיר יכול להיות חלק ממערכת אגירה או נפרד

4.3.2. כאשר הממיר משמש גם מערכת ייצור חשמל, הוא יתאים גם לדרישות לגבי מערכת הייצור האחרת

4.3.3. ממירים עומדים בתקני CE, DVE 0126-1-1, TUV והם מהסוג המאושר על ידי חברת החשמל ונושאים אישור מכון התקנים הישראלי.

4.3.4. ממיר יותקן במיקום נגיש ונוח לתפעול ולתחזוקה, בהתאם להוראות היצרן

4.3.5. גובה התקנה – 200-50 ס"מ ממשטח הטיפול. בהתאם לחוק החשמל באישור היועץ הטכני, לאחר הצגת התכניות.

4.3.6. נצילות הממיר שווה או גדולה מ- 98% (במילים: תשעים ושמונה אחוזים).

4.3.7. לממירים תהיה מערכת ניטור אינטרנטית.

4.3.8. מערכת מניה מקבילה למניית חח", של סאטק למערכות PV או ש"ע שיאושר על ידי המזמין.

4.3.9. על הקבלן לציין בהצעתו את זהות הספק המספק את הממירים.

4.3.10. הממיר המוצע נדרש להתאים לתנאי הסביבה הקיימים באתר המיועד להקמה.

4.3.11. אחריות היצרן למינימום 12 שנים ומתן יכולת הרחבת אחריות עד 20 שנה לפחות.

4.3.12. הממיר הינו בעל יכולת כיוול מקדם הספק של עד  $1 \sim \cos\phi = -1$ .

4.3.13. הממירים ימוקמו במיקום שיבחר בשיתוף ובהסכמת המזמין

#### 4.4. מערכות בקרה

4.4.1. תותקן מערכת לניהול המצברים (BMS) מאושרת על ידי יצרן הסוללות

4.4.2. מערכת זו יכולה להיות מותקנת בממיר או להיות חלק ממודול המצברים או נפרדת

4.4.3. תותקן מערכת לבקרת הטעינה והפריקה

4.4.4. תותקן מערכת לניהול האנרגיה (EMS) המתאימה לדרישות הבקרה המלאות

4.4.5. מערכת ניהול המצברים תאפשר תקשורת להעברת נתונים בהתאם לדרישות ת"י 15470

4.4.6. כלל המערכות תהיינה מבוססות WEB

4.4.7. תותקן מערכת מניה תיקנית לאחר הממירים שתוכל להיקרא מרחוק ולהישלט מרחוק.

#### 4.5. חשמל

##### 4.5.1. כללי:

4.5.1.1. עבודות החשמל יבצעו עפ"י המפרט הכללי למתקני חשמל בהוצאת המזמין הבין משרדית לעבודות חשמל (פרק 08) ועפ"י תקנות החשמל (עבודה במתקן חי או בקרבתו) תשס"ט-2008, וכן בהתאם להוראות חוק החשמל, אמות

המידה והתקנות והכללים החלים בנסיבות העניין, וכן על פי דרישות רשות החשמל למתקני אגירה (ראה נספחים א' – ד').

4.5.1.2. הקבלן הזוכה אחראי לכך שכל הציוד, האבזרים והמתקנים החשמליים באתר הבניה יתאימו לדרישות חוק החשמל (התשי"ד1954)-התקנות שהותקנו לפיו, ולתקנים הישראליים שעניינם חשמל על-פי חוק התקנים (התשי"ג1953).

4.5.1.3. אסור לבצע עבודה במרחק קטן מ-3.25 מטרים מתילים של קווי חשמל במתח של עד 33,000 וולט, או במרחק קטן מ-5 מטרים מתילים של קווי חשמל במתח העולה על 33,000 וולט

4.5.1.4. מרווחים ומעברים מלוחות חשמל של המערכת יתאימו לתקנות החשמל

4.5.1.5. הנחת כבלי חשמל על הקרקע - אסור להניח כבלי חשמל בתוך נוזל או שלולית מים, ואם הם מונחים על הקרקע יש להגן עליהם מפגיעת רכב או ציוד מכני-הנדסי העלול לעבור מעליהם, או פגיעה אחרת. כן אסור שכבלים המונחים על הקרקע יהיו מכשול

4.5.1.6. אמצעי מיתוג והגנה בצד זרם ישר

4.5.1.7. המתכנן יקבע את אמצעי ההגנה בפני חשמול ובפרט הגנות זליגה ובידוד בהתאם להנחיות של יצרן הממיר

4.5.1.8. יותקן מבטח לכל אחד משני המוליכים (החיובי והשלילי) שיתאים לדרישות לצידוד לזרם ישר ולמתח המרבי שיכול להתפתח

4.5.1.9. כל מודול מצברים יוגן ע"י מבטח המיועד להגנה על המוליכים מכיוון המצברים, קרוב ככל האפשר למודול ובכל מקרה לא יותר מ-3 מ' מהמודול

4.5.1.10. לכל מודול מצברים יותקן מנתק עומס דו קוטבי, קרוב ככל האפשר, למודול בטווח ראייה ממנו ובכל מקרה לא יותר מ-3 מ' מהמודול, המאפשר ניתוק המודול מהממיר ו/או ממודולים אחרים. מבטח יכול לשמש כמנתק עומס;

4.5.1.11. לכל ממיר יותקן מנתק עומס דו קוטבי, קרוב ככל האפשר לממיר, בטווח ראייה ממנו ובכל מקרה לא יותר מ-3 מ' מהממיר, המאפשר ניתוק הממיר מכל המצברים

4.5.1.12. כאשר מנתק עומס מופעל בפיקוד מרחוק, הוא יהיה עם מצב ידני המאפשר נעילתו במצב מופסק בלבד

4.5.1.13. בסמוך למנתק עומס יוצב שלט "מפסק של מודול/ממיר מס" \_\_\_\_\_

4.5.1.14. כאשר המערכת מותקנת במארז, יש להתקין מפסק/מנתק עומס לכל המארז

4.5.1.15. כבלים ומוליכים

4.5.1.16. רמת בידוד בכבלים ובמוליכים תתוכנן בהתאם לרמת המתח המרבי שיכולה להתפתח במצב ריקם או במצב עבודה

4.5.1.17. חתך מוליכים יתוכנן בהתאם לזרם העבודה, לזרם הטעינה ולהגנות בפני זרם יתר

4.5.1.18. הכבלים ממערכת המצברים לאמצעי מיתוג חיצוניים ולממיר יותקנו במובל המספק הגנה מכאנית נאותה

4.5.1.19. הארקות והגנות

4.5.1.20. מתכנן המערכת יקבע את הצורך ומיקום הארקה השיטה בצד זרם ישר, בהתאם להוראות תקנות החשמל (הארקות ואמצעי הגנה בפני חישמול)

4.5.1.21. הגנות ואמצעי מדידה והתראה בפני תקלות בידוד לאדמה יותקנו בהתאם להוראות היצרן

4.5.1.22 מערכת אגירה תתוכנן ותותקן כך שהחלקים המתכתיים בה יחוברו אל פס השוואת פוטנציאליים במבנה עם הארקה יסוד, או אל פס הארקה ראשי במבנה ללא הארקה יסוד, באמצעות מוליך חיבור או מוליך הארקה בחתך מתאים

4.5.1.23 התראות

4.5.1.23.1 במערכת אגירה שבה התקין היצרן התראות (חזותיות או קוליות), יש לתכנן ולהתקין את ההתראות במקום בו אנשים שמשתמשים במערכת יוכלו להיות מודעים להתראה

4.5.1.23.2 הייתה במערכת התראה באמצעות תקשורת, יש לוודא את חיבור ההתראה למשתמש

4.5.1.24 לוחות חשמל

4.5.1.24.1 לוחות חשמל מיצרנים בעלי תו תקן ISO-9002 ו- ISO 9000 ובעלי מספר סידורי, ברמת אטימות תקן IP65 לכל הפחות.

4.5.1.24.2 ציוד ומערכות חשמל על פי דרישות חברת חשמל לישראל (חח"י), תקנות משק החשמל וחוק החשמל בארץ.

4.5.1.24.3 עבודות החשמל יבצעו עפ"י המפרט הכללי למתקני חשמל בהוצאת המזמינה הבין משרדית לעבודות חשמל (פרק 08) ועפ"י תקנות החשמל (עבודה במתקן חי או בקרבתו) תשס"ט-2008, וכן בהתאם להוראות חוק החשמל, אמות המידה והתקנות והכללים החלים בנסיבות העניין

4.5.1.25 גילוי וכיבוי אש:

4.5.1.25.1 בהתאם להוראת נציב כיבוי אש הרלוונטיות למערכת האגירה ולרכיביה

5. תמצות דרישות טכניות

פרמטר	פריט	קריטריון
תכן	טכנולוגיה	תא אלקטרוכימי
דירוג	הסוללות	Tier 1
דרישות אלקטרומכאניות	מערכת בקרה	<ul style="list-style-type: none"> <li>מערכת ניהול סוללות, מערכת ניהול אחסון, מערכת ניהול אנרגיה וחיבורי בקרה חיצוניים באשר לדרישות חברת החשמל לישראל.</li> <li>יכולת בקרה להזרמה בימים ושעות נבחרות תואמות משבי"ם של התעו"ז.</li> <li>גיבוי בעת הפסקת חשמל.</li> </ul>
	מערכת קירור	מערכת קירור משולבת או עזר מאושרת על ידי יצרן BESS מתואמת לאקלים של העיר אילת
	מדידת מתח	<ul style="list-style-type: none"> <li>מדידת מתח ברמת התא</li> <li>מדידת המתח ברמת המתקן</li> </ul>

• מדידת הזרם ברמת המתקן

6. תמצית דרישות ביצועי מערכת

פרמטר	פריט	קריטריון
נצילות	נצילות כלל המערכת, כולל עומסי auxiliary	לפחות 88%
ביצועים	עומק פריקה	לפחות 95%
	שעות פריקה מנימאליות למחזור	4 שעות
	מספר מחזורי פריקה וטעינה לסוללה	6,000
	מספר מחזורים יומי	לפחות אחד
	רמת דגרדציה	עד 1.7% בשנה
	אחריות יצרן מלאה	לפחות 5 שנים, 15 שנה עבור דגרדציה
	רעש	עד 70 דציבל מטר מהמכולה
	תצוגה	מסך מגע
דרישות אחריות	אורך חיים	המערכת תתוכנן לאזור אקלים של העיר אילת למשך 20 שנה
	אחריות	מינימום 5 שנים
	טולרנס זרם	0 / +5W

#### נספח א' - הנחיות להתקנת מערכות אגירת אנרגיה במצברים המחוברות לרשת החלוקה

[https://www.gov.il/BlobFolder/legalinfo/hanhayot\\_agira\\_haluka/he/Files\\_Minhal\\_Hashmal\\_hanhayot\\_agira\\_24.03.2021.pdf](https://www.gov.il/BlobFolder/legalinfo/hanhayot_agira_haluka/he/Files_Minhal_Hashmal_hanhayot_agira_24.03.2021.pdf)

#### נספח ב' - בקשה לקבלת היתר הפעלה למערכת אגירת אנרגיה

[https://www.gov.il/BlobFolder/legalinfo/hanhayot\\_agira\\_haluka/he/Files\\_Minhal\\_Hashmal\\_hanhayot\\_agira\\_24.03.2021.pdf](https://www.gov.il/BlobFolder/legalinfo/hanhayot_agira_haluka/he/Files_Minhal_Hashmal_hanhayot_agira_24.03.2021.pdf)

#### נספח ג' - תעודת בדיקה של מערכת אגירה

[https://www.gov.il/BlobFolder/legalinfo/hanhayot\\_agira\\_haluka/he/Files\\_Minhal\\_Hashmal\\_tehudat\\_bdika\\_24.03.2021.pdf](https://www.gov.il/BlobFolder/legalinfo/hanhayot_agira_haluka/he/Files_Minhal_Hashmal_tehudat_bdika_24.03.2021.pdf)

#### נספח ד' - הצהרת החשמלאי המבצע

[https://www.gov.il/BlobFolder/legalinfo/hanhayot\\_agira\\_haluka/he/Files\\_Minhal\\_Hashmal\\_hashmelai\\_Agira\\_24.03.2021.pdf](https://www.gov.il/BlobFolder/legalinfo/hanhayot_agira_haluka/he/Files_Minhal_Hashmal_hashmelai_Agira_24.03.2021.pdf)

#### 7. דרישות ביצועי המערכת בהיבט תפוקה וזמינות

14. המציע יעניק את השירותים בהתאם להסכם התחזוקה, לרבות ביצוע כל פעולות תחזוקת המערכות, האחזקה השוטפת ותיקון תקלות, ביטוחים ובמקצועיות, כך שהאנרגיה השנתית המינימאלית של המתקן לא יפחת מ-95% ממחזור אחד ביום לכל אתר.
15. יחס ביצועים מובטח (PR) – בסיום כל שנה קלנדרית, החל מיום ההפעלה המסחרית של המערכת, יחושב יחס הביצועים בפועל ויושווה ליחס הביצועים המובטח. יחס הביצועים המובטח הוא 95% מיחס הביצועים התיאורטי המחושב באמצעות תוכנת הדמייה ייעודית.
16. הקבלן מתחייב כלפי החברה כי ביצועי המתקן בכל שנה בתקופה שבין קבלת המתקן לידי החברה לאחר שחובר לרשת החשמל הארצית כדין והפעלת המתקן על פי ההסדרה הדין והוראות הסכם זה של המתקן, ועד למועד האחרון של תקופת אחריות הטיב, לא ייפלו מיחס הביצועים המובטח.
17. באם יחס הביצועים המחושב יפחת מיחס הביצועים המובטח בתקופה הרלוונטית, ישלם המציע לחברה פיצויים על אי-עמידה ביחס הביצועים כאמור, וזאת מבלי לגרוע מכל פיצוי ו/או תשלום החל על המציע על פי הסכם זה ו/או הדין.
18. אם בתום השנה השניה להפעלת המערכת לא תגיע המערכת לרמת הביצועים הדרושה בהתאם ל-PR המובטח, תפוצה החברה בהתאם לפער בין יחס הביצועים המובטח ליחס הביצועים בפועל עד 12 חודש לאחר סיום מועד אחריות הטיב.

# תחזוקה ותפעול

ביקורת המבוצעת על ידי הקבלן אחת לשנה ו/או במועד אחר, על פי דרישת החברה.  
"ביקורת שנתית" או "ביקורת מיוחדת" -

דיון וחשבון שיוצא על ידי הקבלן, בהתאם לנתונים ולמידע הנדרש על ידי החברה והנאגר אצלו מהמתקנים, ואשר יועבר לידי החברה אחת לחודש, כמפורט לעיל.  
"דר"ח חודשי" -

הסכם שנחתם בין החברה לבין ספק בקשר עם הקמת המתקנים על ידי הקבלן.  
"הסכם ההקמה" או "ההסכם" -

עובד שיעסיק הקבלן, שהוא בעל סיווג חשמלאי הנדסאי לפחות, בעל תעודה ורישיון בתוקף, בעל וותק של 5 שנים לפחות בתחום ובעל וותק של ניהול הביצוע של הקמת מערכות בהיקף של לפחות 1,000 קילו וואט, מנוסה בתכנון ובפיקוח על עבודות החשמל.  
"חשמלאי" -

מנהל הפרויקט שימנה הקבלן לניהול פרויקט זה, שהוא בעל ניסיון של 3 שנים לפחות בניהול והובלת 5 פרויקטים באנרגיה. בעל תואר מהנדס או הנדסאי או הכשרת מנהל עבודה מטעם משרד הכלכלה, או כל תואר אקדמי רלוונטי אחר ממוסד ישראלי המוכר על ידי הרשות להשכלה גבוהה.  
"מנהל פרויקט" -

מהנדס רשום שיעסיק הקבלן, שהוא מהנדס הרשום בפנקס המהנדסים של משרד הכלכלה, בעל רישיון תקף, בעל ותק בתחום תכנון חשמל של 5 שנים לפחות, עם ניסיון בתכנון ופיקוח על 2 פרויקטים בהיקף דומה לפחות.  
"מהנדס חשמל" -

מהנדס רשום שיעסיק הקבלן, שהוא מהנדס רשום בפנקס המהנדסים של משרד הכלכלה, בעל רישיון תקף, בעל וותק בתחום תכנון קונסטרוקציות של 5 שנים לפחות עם ניסיון בתכנון ופיקוח על 3 פרויקטים בהיקף דומה לפחות.  
"מהנדס קונסטרוקציה" -

מעריך בקרה, מעקב וניטור, באמצעות אנשי מקצוע, מומחים ויועצים בעלי הכישורים המתאימים, היכולות המתאימות והניסיון הנדרש לביצוע העבודות כמפורט להלן, עמם קשור הקבלן, בין אם ביחסי עובד – מעביד ובין אם כקבלני משנה.  
"מעריך תפעול הנדסה, ושירות עצמאי" -

מתקן לאגירת אנרגיה בסוללות  
או  
"המתקן" או "המערכת" -

## 2. הצהרות הקבלן:

3.1 הקבלן מצהיר ומאשר, כי הוא חתם על הסכם זה על נספחיו ועל מסמכי המכרז לאחר שבחן אותם לצורך הגשת הצעתו למכרז והבינם.

3.2 הקבלן מצהיר כי אין כל מניעה, מכל מין וסוג שהוא, לפי דין או לפי הסכם, להתקשרותו של בהסכם זה וכי הסכם זה הנו במסגרת מסמכי תאגיד הקבלן, ונחתם על ידי מורשי חתימה מטעמו כדין.

3.3 הקבלן מצהיר כי הוא עומד בכל התנאים והדרישות כמפורט במסמכי המכרז וכי כל המידע אשר מסר בהצעתו הוא נכון ואמיתי.

3.4 הקבלן מצהיר ומאשר כי מבין היטב את צרכי החברה ודרישותיה כמפורט במסמכי המכרז ובהסכם זה וכי הוא בעל ניסיון, יכולת, כישורים ומומחיות הדרושים לבצע

בעצמו ובאמצעות מומחים מטעמו, שייבחרו ויועסקו על ידו למטרה זו, את התחייבויותיו על פי חוזה זה.

3.5 הקבלן מתחייב כי הפרויקט יבוצע בהתאם ללוח הזמנים ולתנאים המפורטים בהוראות הסכם זה ונספחיו.

3.6 כי בדק את האתר וסביבתו וכן את מערכת החשמל והתשתיות, ועיין בכל נספחי ההסכם, בצרופותיו ובכל מסמך רלוונטי נוסף אשר מצא לנכון ומצא את כולם כמתאימים לצרכיו ולדרישותיו בכל מובן שהוא, לרבות מצבם הפיזי, המשפטי התכנוני ואפשרויות השימוש בהם, והכל ללא כל סייג ואין ולא תהיה לו כל טענה ו/או תביעה של אי התאמה ו/או פגם מכל סוג שהוא, לאחר החתימה על הסכם זה.

3.7 הקבלן מתחייב כי נמצאים ו/או יימצאו בידו, טרם תחילת העבודות, כל האישורים, ההיתרים והרישיונות הנדרשים על פי הדין בקשר עם פעילותם של כל העובדים ו/או הספקים ו/או קבלני המשנה ו/או היועצים שלו והם יישארו בתוקף לאורך כל תקופת ההסכם.

3.8 כי יבצע את כל העבודות במלואן, ללא דיחוי ובמהירות הרבה האפשרית, בהתאמה מלאה לכל חוק, צו, תקנה או נוהל של הרשויות המוסמכות, לתחיקת הביטחון, לתכניות המאשרות ולמפרט הטכני, במיומנות, ובמקצועיות תוך עמידה בלוח הזמנים ובכל דרישות הדין והרשויות המוסמכות.

3.9 הקבלן מצהיר ומתחייב כי יבצע, על חשבונו, את כל עבודות הניתוק, ההסרה, ההובלה, ההעברה, ההתקנה מחדש, החיבור וההתאמות, לרבות עלויות ציוד, חומרים, כח אדם, של כל פרט ו/או רכיב הנדרש לצורך פעולתו התקינה, המלאה והרציפה של המתקן.

3.10 הקבלן מצהיר בזאת כי הוא נושא באחריות המלאה והבלעדית כלפי החברה בכל הנוגע לביצוע התחייבויותיו על פי המכרז.

3.11 הוא מעסיק ומתחייב להעסיק במשך תקופת חוזה זה וכל עוד חלות עליו התחייבויות על פי חוזה זה, כוח אדם מקצועי, מיומן, מוכשר, מתאים, בעל הניסיון והכישורים הדרושים ובמספר המתאים, וכי הוא וכל קבלני המשנה אשר יבצעו את העבודות הינם קבלנים רשומים ומוסמכים בעלי סיווג מתאים על פי כל דין (וככל שנדרש על פי הדין), המחזיקים בכל האישורים ההיתרים וההסמכות הנדרשים על פי כל תקן ו/או דין לביצוע העבודות וכי אישורים אלה יהיו בתוקף למשך כל תקופת ההסכם.

3.12 אין בהתקשרות הקבלן, כתוצאה מחתימת חוזה זה, פגיעה בכל זכות יוצרים, סודות מסחריים, זכויות קניין רוחני, זכויות פטנטים או כל זכות אחרת של צד שלישי כלשהו וכי לא הוגשה תביעה כלשהי על הפרת זכויות כאמור.

3.13 כי הוא מודע לכך כי המתקנים מותקנים על ו/או בסמיכות למבנים בהם מתנהלת פעילות פדגוגית של החברה ו/או של מי מטעמה ומשכך פעילותה בקשר עם הקמת הפרויקט תבוצע תוך תיאום מראש ובאופן שיפריע עד כמה שפחות לפעילות השוטפת.

3.14 בחתמו על חוזה זה, מאשר הקבלן שהתמורה, כמפורט להלן, כוללת את כל הוצאות לרבות הכלליות והוצאות אחרות מכל מין וסוג, הדרושות להגשת מכרז זה, למילוי תנאי חוזה זה ולהשלמת כל העבודות, לשביעות רצון החברה, בהתאם להתחייבויות הקבלן על פי חוזה זה כל על נספחיו.

3.15 כי יעמוד בדרישות הבטיחות מכוח כל דין החלות על סוג העבודות המבוצעות על ידו בהתאם להוראות הסכם זה.

3.16 כי הוראות הסכם זה יחולו על תחזוקת כל מערכת ו/או מתקן שהוקמו על ידי הקבלן עבור החברה במסגרת מכרז 05/15/2023.

### 3. עבודות

3.1. תחזוקה שוטפת:

3.1.1. הקבלן יבצע את כל פעולות התחזוקה המתקנת של המתקנים בהתאם להוראות ספרי ההדרכה, כתבי האחריות, הנחיות היועץ הטכני של החברה, ברכיבי המתקנים השונים.

3.1.2. הקבלן מצהיר ומתחייב כי לצורך טיפול מהיר ומיידי ככל האפשר באירועי בטיחות, תפעול ותקלות במתקן (להלן: "אירועים"), יקצה הקבלן צוות עובדים המצויד בציוד ובכלים הנדרשים לתחזוקה מתקנת, אשר בעת בו נודע על אירוע כאמור (בין באמצעות הודעה של החברה, בין אם מידע אשר הגיע לספק ובין אם התראה של מערכת הניטור והבקרה), יגיע למתקנים באמצעות רכב ועם הציוד הנדרש על מנת לספק פתרון לאירוע בהקדם האפשרי.

3.1.3. ניטור, איתור ותיקון תקלות בפעולת מתקן יעשה על פי לוחות הזמנים המחייבים הבאים (למען הסר ספק מובהר בזאת, כי ימי שישי, שבת וחגים באים במנין השעות והימים המפורטים להלן):

3.1.3.1. הקבלן מתחייב לאתר ולנטר תקלה משביתה במתקן, בתוך 4 שעות לכל היותר, מהתרחשות התקלה. דיווח על התקלה יועבר באופן מיידי לנציג החברה, בעל פה ובאמצעות הדואר האלקטרוני.

הקבלן יסיים את הטיפול בתקלה המשביתה בתוך 8 שעות מהתרחשותה וישיב את המתקן לתפקודו המלא והתקין.

"תקלה משביתה" לעניין זה – כל תקלה, פגם, נזק, ליקוי וכיו"ב המפחיתה את תפוקת המתקן בשעות היום, מעבר ל-60% מהתפוקה היומית, או תקלת בטיחות באתר.

3.1.3.2. הקבלן מתחייב לאתר ולנטר תקלה משמעותית במתקן, בתוך 24 שעות לכל היותר, מהתרחשות התקלה. דיווח על התקלה יועבר באופן מיידי לנציג החברה, בעל פה ובאמצעות הדואר האלקטרוני.

הקבלן יסיים את הטיפול בתקלה המשמעותית בתוך 48 שעות מהתרחשותה וישיב את המתקן לתפקודו המלא והתקין.

"תקלה משמעותית" לעניין זה – כל תקלה, פגם, נזק, ליקוי וכיו"ב המפחיתה את תפוקת המתקן בשעות היום, מעבר ל-15% מהתפוקה היומית.

3.1.3.3. הקבלן מתחייב לאתר ולנטר תקלה קלה במתקן, בתוך 48 שעות לכל היותר, מהתרחשות התקלה. דיווח על התקלה יועבר באופן מיידי לנציג החברה, בעל פה ובאמצעות הדואר האלקטרוני.

הקבלן יסיים את הטיפול בתקלה הקלה בתוך 72 שעות מהתרחשותה וישיב את המתקן לתפקודו המלא והתקין.

"תקלה קלה" לעניין זה – כל תקלה, פגם, נזק, ליקוי וכיו"ב המפחיתה את תפוקת המתקן בשעות היום, עד 15% מהתפוקה היומית, או כל תקלה, פגם, נזק, ליקוי ובכלל זה אבדן קשר ו/או תמסורת ו/או תקשורת ו/או שידור חלקי של נתון כלשהו מנתוני המערכת הנאגרים, מכל סיבה שהיא.

3.1.3.4. מבלי לגרוע מכל האמור לעיל, יחזיק הקבלן במחסניו ו/או במחסני החברה, מלאי של חלקי חילוף, במטרה לצמצם, עד כמה שניתן, את פרקי הזמן של השבתת המתקנים במהלך ביצוע עבודות ותיקונים.

3.1.3.5. ככל שיעשה שימוש בחלקים מתוך מלאי חלקי החילוף, באחריות הקבלן להשלים במהירות האפשרית את מלאי חלקי החילוף כך שיהיה שלם ויכיל לכל הפחות את החלקים המפורטים בהסכם זה.

3.1.3.6. ככל שיבוצעו על ידי הקבלן עבודות תיקון כלשהן במתקן, ימציא הקבלן לחברה דו"ח אשר יכלול את הפרטים הבאים: תאריך ושעת ההודעה על התקלה; מיקום התקלה, מיקום

המתקן, תיאור התקלה ואופן הטיפול בה; זהות הגורמים שטיפלו בתקלה; תאריך ושעת תיקון התקלה וכן, תאריך ושעת חידוש פעולת המתקן.

### 3.2. ניטור:

- 3.2.1. הקבלן יבצע ניטור ובקרה מרחוק למתקנים לצורך מעקב ON-LINE של 24 שעות ביממה, 365 ימים בשנה, על תפעול ותפקוד המתקנים, (להלן: "מערכת ניטור ובקרה").
- 3.2.2. מערכת הניטור תאושר מראש על ידי החברה. התקנת מערכת הניטור ומערכות התקשורת, לרבות התשלומים החד-פעמיים והשוטפים עבור תשתית החשמל, תשתית האינטרנט, ספק האינטרנט, הציוד, אמצעי השידור וכיוצ"ב הנם באחריות ועל חשבונו הבלעדי של הקבלן המתקין.
- 3.2.3. מערכת הניטור, ככל שהותקנה בהתאם להנחיות היצרן, ורישומי תוצאותיה, ישקפו את הביצועים בפועל של המתקנים ומהווים ראיה המוסכמת על הצדדים, לנכונותם.
- 3.2.4. מערכת הניטור ובקרה תתעד בזמן אמת את הפרמטרים הרלבנטיים של המתקנים המנוטרים: זרמים ומתחים (DC); זרמים ומתחים (AC): פירוט רגעי, ממצעים, חד-פאזיים וערכי שיא. הספקים: פירוט רגעי, לפי ממיר ולכלל המערכת; מקדם הספק  $\cos \phi$ ; התראות על גישה ללוחות חשמל וכיוצ"ב, לפי דרישת יועץ והחברה.
- 3.2.5. המערכת תדגום ותאסוף את הנתונים הנ"ל בתדירות של כל 15 דקות, באופן מלא, שלם ורציף.
- 3.2.6. המערכת תגובה באמצעות סוללה למקרה של נפילת AC. על הסוללה לאפשר אגירת נתונים מהמערכת למשך 48 שעות לפחות מנפילת AC וקיום תקשורת חיצונית עם מערכת איסוף הנתונים למשך 20 דקות לפחות מנפילת AC.
- 3.2.7. מערכת הניטור תציג את כל הנתונים, באופן רציף ותאפשר צפייה בנתונים, הצגת מידע בצורה גראפית, הפקת יחס ביצוע (PR), תשלוח הודעות דוא"ל ותאפשר הורדת נתונים לפי בחירת המפעיל לקובץ אקסל לצורך איתור תקלות. הממירים הנבחרים יותאמו למערכת הניטור.
- 3.2.8. הקבלן יספק תכנת מחשב ו/או אפליקציה, המאפשרת לבעלי המערכת ניטור ומעקב אחרי תפוקות המערכת בזמן אמת, גילוי תקלות ויכולת הפקת דו"חות השוואה היסטוריים ונתונים סטטיסטיים מכל מחשב ו/או מכשיר טלפון נייד.
- 3.2.9. מערכת הניטור תוכל לשלוח התראות לאירועים מוסכמים בזמן אמת, באמצעי עליו יחליטו הצדדים (מסרונים (SMS), דוא"ל, אפליקציה), לאנשי קשר עליהם יסכימו הקבלן והחברה מראש.
- 3.2.10. הקבלן, החברה והיועץ הטכני יהיו מחוברים מרחוק למערכת הניטור, באופן מלא, שוטף ורציף, ברמת מנהל מערכת (administrator).
- 3.2.11. חיבור מערך התקשורת והבקרה והפעלתו באופן תקין ושוטף לטובת ביצוע הניטור. הכל למעט אספקת נקודת תקשורת והסדרת התשלום השוטף אשר הינם באחריות ובעלות החברה.
- 3.2.12. הקבלן ידגום את פעולת הניטור באופן שוטף, ויאגור אותם ללא מגבלת זמן. גיבוי ו/או העתק הנתונים ישלח על ידי הקבלן לחברה וליועץ הטכני, מידי 3 חודשים, באמצעות הדואר האלקטרוני.
- 3.2.13. הקבלן ינטר, יאגור, ינתח, יכין וימסור לחברה וליועץ הטכני דו"ח טכני חודשי עד לא יאוחר מה- 15 לכל חודש (להלן: "הדו"ח החודשי"), אשר יכלול את העובדות, הנתונים והפרשנויות, לגבי הפרמטרים הבאים:

3.2.13.1. תמצית ביצועי המתקנים; מידע לגבי הביצועים החודשיים של המתקנים בהשוואה למידע היסטורי מתועד של ביצועי המתקנים; ניתוח פערים וסיבות פערים; נתוני ייצור החשמל היומי והחודשי על ידי המתקנים וייצור החשמל המצטבר על ידי המתקנים; ממוצע שנתי של ייצור החשמל באמצעות המתקנים; מדד חודשי של ביצועי המערכת וממוצע שנתי; מדד זמינות המערכת שיכלול את שעות פעילות המערכת ואת סך שעות אי-זמינות המערכת ו/או חלקים מהמערכת;

3.2.13.2. תמצית אירועי תפעול: במסגרתה תינתן תמצית של אירועים תפעוליים מרכזיים ומשמעותיים לאורך החודש, ובכלל זה מספר וסוגי ההתראות שנרשמו באותו החודש, תיעוד של השבתות פעילות משמעותיות במתקן, הסיבה להשבתות ופרק הזמן שנמשכו;

3.2.13.3. תמצית פעילות תחזוקה: במסגרתה תינתן תמצית של פעולות התחזוקה המונעות והמתקנות שבוצעו במתקן במהלך החודש החולף, לרבות תיעוד השבתות במתקן, משכן והסיבות להן;

3.2.13.4. דיווח לגבי אירועים ו/או נתונים משמעותיים בתחום הביטחון, הבטיחות, הגיהות, איכות הסביבה, מיגון המתקנים, תלונות ו/או פניות מטעם רשויות מוסמכות;

3.2.13.5. דיווח לגבי תקינות אגירת וגיבוי הנתונים, פערים וסיבותיהם;

3.2.13.6. כל דיווח אחר, לפי שיקול דעתה של החברה, כפי שיידרש מעת לעת, בכתב.

### 3.3. ביקורת שנתית או מיוחדת:

3.3.1. הקבלן מתחייב כי לכל אורך תקופת ההתקשרות לפי הסכם זה, יבצע אחת לשנה, במועד עליו יוסכם מראש עם החברה ועם היועץ הטכני, ביקורת חשמלית וטכנית של מערכות המתקנים, בהתאם להוראות שלהלן.

3.3.2. מבלי לגרוע מהאמור, הביקורת השנתית תכלול בדיקה פונקציונלית ביחס לנזקים ו/או תקלות ו/או ליקויים ו/או פגמים, כמו גם את בדיקת תקינות פעולתו של כל רכיב הנוגע לבטיחות של המערכת. בנוסף, הקבלן יבדוק את רכיבי המערכת העיקריים ביחס לתקינות פעולתם ולביצועיהם, וככל שיידרש, יחליף את אותם רכיבים שאינם תקינים.

3.3.3. בדיקות חשמליות ובדיקת הממירים, שייעשו על ידי חשמלאי הקבלן:

3.3.3.1. טיפול בלוחות החשמל כולל חיזוק ברגי המחברים, ביצוע צילומים תרמוגרפיים, קופסאות חיבורים, הברגות, חיווט, ניקיון וסילוק מפגעים ועצמים זרים, זיהוי וטיפול במגעים רופפים, תקינות הרכיבים, בדיקת איטום, בדיקת שילוט, ובדיקת תקינות הארקה.

3.3.3.2. טיפול בממירים על פי הגדרות היצרן הכולל ניקוי עצמים זרים, ניקוי פילטרים, חיזוק המחברים, חיזוק ברגי הארקה, בדיקת חיווט, תקינות כבלי ההזנה, תקינות מפסקי החשמל AC/DC.

3.3.3.3. בדיקת תקינות הכבלים והמובילים, בדיקת מפגעים ותקינות הבידוד.

3.3.3.4. בדיקת תקינות קופסאות החיבורים, כבלי ההולכה, המנתקים וההגנות כולל ביצוע בדיקות תרמוגרפיות.

3.3.3.5. בדיקות הארקה - התנגדות, רציפות והולכה.

- 3.3.4. בדיקת קיבולת, טעינה ופריקה בהספק מלא בלבד (לפי 4 שעות, כלומר ההספק שווה לקיבולת המתקן חלקי ארבע) ובדיקות נצילות טעינה - פריקה
- 3.3.5. בדיקת ויזואלית ואיתור מפגעים, מפגעי בטיחות, ועל מנת לוודא כי אין גוף חיצוני הגורם הצללה על המערכת.
- 3.3.6. בדיקות כלליות ובכלל זה בדיקת נתוני תפוקת המערכת ומתן דו"ח תקופתי בנושא, שייעשו על ידי טכנאי הקבלן ו/או מטעמו, שהוכשרו לביצוע העבודה.
- 3.3.7. בדיקות המערכת המטאורולוגית – חיישנים וחיבורים, שייעשו על ידי טכנאי הקבלן ו/או מטעמו, שהוכשרו לביצוע העבודה
- 3.3.8. מערכות נוספות ובטיחות – מדרכים, קווי חיים, עיגונים, מעקות, סולמות, נעילות, אבטוח, שילוט ואישורים.
- 3.3.9. בדיקה קונסטרוקטיבית:
- 3.3.9.1. הביקורת תכלול בדיקה פיזית וחיזוק כל הקונסטרוקציה, חיזוק ברגים ככל שיידרש ובחינת נקודות העיגון .
- 3.3.9.2. תבוצע בדיקת קורוזיה של רכיבי המערכת.
- 3.3.10. עם סיום ביצוע הבדיקות, יועבר דו"ח בדיקה מלא לידי החברה, כשהם חתומים על ידי המהנדס הקונסטרוקטור ועל ידי החשמלאי הבדוק, בצירוף תיעוד מצולם. דו"חות אלו, בצירוף בדיקת תפוקת המערכת ישמרו הן אצל החברה והן אצל היועץ הטכני ואצל הקבלן, על מנת לבצע דו"חות השוואתיים לכל תקופה ותקופה.
- 3.4. אחת ל- 5 שנים תבוצע בדיקת קרינה אלקטרומגנטית על ידי מודד מוסמך. הבדיקות תתבצענה לפי הנחיות נוהל מתן היתר קרינה לייצור חשמל עד 1 מגה וואט של המשרד להגנת הסביבה סעיף 3.2
- 3.5. יודגש: את בדיקות הבדוק, בדיקות הקונסטרוקטור ובדיקות הקרינה נדרש לעשות גם אם לא עברה תקופת הזמן הקצובה לעיל, אולם הקבלן סיים את החוזה עם המזמין. הבדיקות תתבצענה לפני עד חודש לפני תום התקופה והדוחות יוצגו עם סיום חוזה ההתקשרות. אי ביצוע אחת משלוש בדיקות אלו ייחשב כהפרה יסודית של החוזה.

#### **4. עובדים**

- 4.1. הקבלן מתחייב להעסיק, לכל הפחות, צוות מקצועי כאמור לעיל, מומחים ויועצים בעלי הכישורים המתאימים, היכולות המתאימות והניסיון הנדרש לביצוע העבודות כמפורט להלן, עמם קשור הקבלן, בין אם ביחסי עובד – מעביד ובין אם כקבלני משנה, אותו מפעיל הקבלן.
- 4.2. הקבלן מתחייב לדאוג ולספק את כל אמצעי השגחה, השמירה והפיקוח על העובדים, את אמצעי התחבורה עבור העובדים וכל דבר אחר הכרוך בכך, כנדרש על פי דין.
- 4.3. הקבלן מתחייב להעסיק עובדים מקצועיים במספר הנדרש לשם עמידה בלוח הזמנים לביצוע העבודות לפי הסכם זה, ובעבודה שלביצועה יש צורך ברישום ו/או רישיון ו/או היתר לפי כל דין, מתחייב הקבלן להעסיק רק מי שרשום ו/או שיש לו רישיון ו/או היתר כאמור לפי העניין.
- 4.4. שעות העבודה באתר יאושרו מראש על ידי החברה.
- 4.5. למען הסר ספק, מובהר כי מערכת היחסים שבין הצדדים הינה בין מזמין לקבלן וכי בכל מקרה לא ישררו יחסי עובד-מעביד בין מי מהצדדים להסכם זה לצד האחר ו/או לעובדיו ו/או מי מטעמו. כל טענה בניגוד לאמור לעיל תחול על הצד אשר מי מטעמו טוען להתקיימות יחסים כאמור עם הצד האחר והוא ישפה את הצד האחר בגין נזקים שייגרמו לו עקב דרישות ו/או תביעות מסוג זה.

- 4.6. החברה תהיה רשאית לדרוש מהקבלן, בכתב, להפסיק העסקת עובד במסגרת העבודות נשוא הסכם זה מכל סיבה סבירה, חוקית ומנומקת לרבות ומבלי לגרוע, עובדים של קבלן משנה, נציגים וכיו"ב, והקבלן יהיה חייב להיענות לדרישה זו באופן מיידי, ולהחליף את העובד שהופסקה העבודתו בעובד אחר, וזאת מבלי לגרוע מהתחייבויות הקבלן על פי הסכם זה.
- 4.7. הקבלן יהא אחראי לתשלום שכר עובדיו ו/או קבלני משנה מטעמו לרבות כל הפרשה סוציאלית כדין ו/או כל סכום אחר הנובע מהעסקת עובדיו ולקיים כל ביטוח נדרש בעניין זה.
- 4.8. לחברה לא תהיה מחויבות כל שהיא כלפי עובדי הקבלן ו/או יועציו ו/או קבלני המשנה, הקבלן לבדו ישא בכל נזק או אובדן שיגרם לגופם ו/או לרכושם של מי מעובדיו או הפועלים בשמו לרבות קבלני משנה, בכל עת, בגין הפרויקט ו/או הקשורים בו.
- 4.9. כל מעשה ו/או מחדל של נותן שירותים עימו יתקשר הקבלן שיהוו ו/או יגרמו לנזק ו/או עלות ו/או תשלום כלשהו על החברה ו/או יטילו אחריות כלשהי על החברה, יחשבו כמעשה ו/או מחדל של הקבלן עצמו ויזכו את החברה בכל הסעדים להם היא זכאית כנגד הקבלן לפי הסכם זה ו/או לפי הוראות כל דין.

## 5. בטיחות

- 5.1. מיום מסירת האתר לספק לצורך ביצוע העבודות, יהיה הקבלן האחראי הבלעדי לשמירת האתר ולהשגחה עליו ועל כל הנמצא ושיימצא בו, ועליו לנקוט בכל אמצעי הזהירות והבטיחות המתחייבים מאחריות זו, לרבות –
- 5.1.1. האחריות הבלעדית לבטיחות העבודות, העובדים, לכל מי מטעמו של הקבלן למועסקים, למתכננים, לקבלנים, לבעלי מקצוע, למבקרים ולכל אדם אחר שיימצא בשטח המתקנים, תוך נקיטת כל אמצעי הזהירות הדרושים על פי חוק למניעת תאונות עבודה.
- 5.1.2. הקבלן ינקוט בכל אמצעי הזהירות והבטיחות הדרושים על פי חוק להבטחת חיי אדם ורכוש באתר ובסביבתו בעת ההתארגנות לביצוע העבודות ובעת ביצוען, ויקפיד על קיום כל הוראות החוק. למען הסר ספק מובהר בזאת כי כל החובות המוטלות על הקבלן כאמור בהסכם זה ו/או על פי כל דין יחולו גם לגבי עבודות המבוצעות על ידי עובדיו ו/או שלוחיו ו/או מי מטעמו.
- 5.1.3. מבלי לגרוע מהאמור לעיל, הקבלן יהיה אחראי לברר ולבדוק טרם ביצוע העבודות, עם כל רשות ו/או תאגיד שלהם תשתיות ו/או קווי הולכה עיליים ו/או תת קרקעיים במקום ביצוע העבודות, לשם שמירה על בטיחות העבודות, העובדים ו/או למי מטעמו של הקבלן ו/או המבקרים באתר.
- 5.1.4. החברה תהיה אחראית לדאוג לכך שעבודות ופעילות המתבצעות מטעמה או ברשותה באתר ו/או בסמוך אליו לא יפריעו ולא יסכנו את פעילותה של החברה ו/או של כל מי מטעמה ו/או כל צד ג'.
- 5.1.5. לצורך ביצוע העבודות, הקבלן נוטל על עצמו את כל ומלוא החובות המוטלים עליו כמבצע העבודות על פי כל דין העוסק בבטיחות בעבודה, לרבות כל התקנות, ההוראות והצווים שפורסמו מכוחו ו/או שיפורסמו מכוחו בעתיד, החלים בישראל, ויהיה אחראי לביצוע מלא ומדויק של כל ההוראות הכלולות ו/או שיכללו בהם.
- 5.1.6. מבלי לגרוע מכלליות האמור, הקבלן מצהיר בזאת שהוא מכיר את חוק ארגון הפקוח על העבודה, התש"ד - 1954 ואת פקודת הבטיחות בעבודה (נוסח חדש), התש"ל - 1970, והתקנות שעל-פיהם וכן את תקנות העבודה בגובה ותקנות הבטיחות בעבודה, התשמ"ו - 1986, כפי תקפם בישראל, וכי הוא מקבל על עצמו את האחריות הכוללת, השלמה והמלאה לשמירת ההוראות והתקנות הנ"ל. לצורך ביצוע העבודה לפי הסכם זה, הקבלן הינו "קבלן ראשי", "מבצע הבניה", "תופס מפעל" וכן

"מנהל עבודה" והמעביד עפ"י דינים אלו ולפי כל דין אחר העוסק בבטיחות בעבודה, לרבות כל התקנות, ההוראות והצווים שפורסמו מכוחם ו/או שיפורסמו מכוחם בעתיד ויהיה אחראי לביצוע מלא ומדויק של כל ההוראות הכלולות ו/או שיכללו בהם ונוטל על עצמו את החובות המוטלות על אלו כתוצאה מהאמור לעיל. הוראה זו הינה הוראה יסודית בהסכם זה.

5.1.7. הקבלן יתקין אמצעי בטיחות באתר, בין אם קבועים ובין אם לאו.

לעניין זה "אמצעי בטיחות" - כל אלמנט ו/או מרכיב ו/או כל פעולה אשר יידרשו כדי להגן על שלומם של העובדים ו/או המבקרים באתר ו/או הציוד ו/או הכלים באתר, לרבות (אך מבלי למעט) הוראות, הנחיות, תדריכים, אמצעי עזרה ראשונה, אמצעי כיבוי, אמצעי מילוט ומיגון אישי, סולמות, קווי חיים, טבעות עיגון, רתמות, כבלי פלדה, משטחים מונעי החלקה, מפסקי חירום, גידור ותיחום, סימון ושילוט בטיחותי וכיוצ"ב.

5.1.8. הקבלן משחרר את החברה מאחריות וחובה מכל סוג שהם שיהיו מוטלים ו/או יחולו בקשר עם בטיחות בעבודה ו/או שמירת העובדים ורווחתם כאמור לעיל למעט במקרה של מעשה זדון מצד החברה.

5.1.9. הקבלן מתחייב כי במסגרת צוות העבודה כהגדרתו לעיל, ובמשך כל זמן העבודות ועד סיומן, יהיה באתר, לצד מנהל עבודה אחראי ומורשה מטעם משרד הכלכלה, ממונה בטיחות אשר יפקח על ביצוע העבודות, ידריך את צוות העובדים בתחומי הבטיחות. הוראת סעיף זה הינה הוראה יסודית בהסכם.

5.1.10. לא תורשה פעילות עבודה כלשהי באתר ו/או סביבתו ו/או בקשר עם העבודות, ללא נוכחותו של מנהל העבודה.

5.1.11. מוסכם ומובהר כי לשם הבטחת הבטיחות באתר ובסביבתו, החברה רשאית (אך לא חייבת), בכל שלב ובכל עת, ללא הודעה מוקדמת לספק, לערוך בדיקות ולבצע פיקוח באמצעות ממונה בטיחות מטעמה.

## 6. התחייבות לעמידה ביחס ביצועים וזמינות

6.1. הקבלן מתחייב כלפי החברה כי זמינות המתקנים במשך תקופת הסכם זה, המחושבת באופן חודשי ושנתי, תהיה 95% בשנה, בכל שנה מתקופת ההסכם. אופן חישוב הזמינות הנו בהתאם לנספח ח' להסכם

6.2. התקופה שבה תחושב זמינות המתקנים תהיה שנתי, החל ממועד קבלת החברה אחריות על המתקן.

6.3. מערכת הניטור, ככל שהותקנה בהתאם להנחיות היצרן, ורישומי תוצאותיה, ישקפו את הביצועים בפועל של המתקנים ומהווים ראיה המוסכמת על הצדדים, לנכונותם.

6.4. באם יחס הביצועים המחושב יפחת מיחס הביצועים המובטח בתקופה הרלוונטית, ישלם הקבלן לחברה פיצויים על אי-עמידה ביחס הביצועים כאמור, כאמור בהוראות החוזה בין הצדדים, וזאת מבלי לגרוע מכל פיצוי ו/או תשלום החל על הקבלן על פי הסכם זה ו/או הדין.

### בדיקות טרם חיבור לרשת החשמל (Off-Grid Tests)

את כלל הבדיקות יש לבצע על פי הנחיות מנהל מינהל החשמל להתקנת מערכת אגירת אנרגיה, תשע"ט – 2019.

ולא יפחת מהבדיקות הבאות:

מפצלים, קופסאות חבורים					
מספר בדיקה	תיאור בדיקה	קריטריון	תוצאה צפויה	תוצאה מדודה	עבר/נכשל
1	סוג הרכיבים, חיזוק מכני של קופסאות חיבורים.	תיבדק התאמה למפרט העבודות. יש לוודא שבורגי החיזוק נמצאים במקומם ומחוזקים.	התאמה מלאה למפרט. קופסאות החיבורים מחוברים ויציבים.		
2	סוג הכבלים, חיבור הכבלים, המפצלים, המהדקים.	תיבדק התאמה למפרט העבודות. יש לוודא שהכבלים מחוברים בצורה טובה למפצלים/למהדקים, בורגי ההידוק אם קיימים- מהודקים.	התאמה מלאה כל למפרט. החיבורים תקינים ובמקומם.		
3	איטום קופסאות חיבורים.	יש לוודא קופסאות חיבורים אטומים למים, יש לוודא חיבור אנטיגרונים וסגירתם.	איטום האנטיגרונים תקינים ובמקומם.		
חיווט, תעלות רשת, שרשורים, ממירים					
מספר בדיקה	תיאור בדיקה	קריטריון	תוצאה צפויה	תוצאה מדודה	עבר/נכשל
1	חווטים.	תיבדק התאמה למפרט העבודות. יש לוודא עובי כבלים עפ"י התכנון. יש לבדוק צורת חיווט, וחיבור כבלים ושרשורים לקונסטרוקציה/תעלות.	התאמה מלאה לחיווט מותקן בצורה תקינה עפ"י תכנון.		
2	שרשורים.	תיבדק התאמה למפרט העבודות.	התאמה מלאה למפרט.		

		השרשורים תקינים ומחברים היטב.	יש לבדוק חיבור תקינות השרשורים ואופי חיבורם לקונסטרוקציה/תעלות.		
		התאמה מלאה למפרט. תעלות הרשת מחוברות היטב ותקינות, יש חיבור בין כל תעלות הרשת ע"י מחברים תקינים.	תיבדק התאמה למפרט העבודות.  יש לבדוק חיבור תעלות הרשת לקונסטרוקציה, בדיקה פיסית של יציבות ותקינות, יש לוודא חיבור בין תעלות הרשת ע"י מחברים תקינים.	תעלות רשת.	3
		התאמה מלאה למפרט.	תיבדק התאמה בין הממיר שהותקן לבין הממיר המופיע במפרט העבודות.	סוג ממירים.	4
		הקונסטרוקציה מותקנת במקומה יציבה ותקינה.  הממירים הותקנו לפי הוראות יצרן ועפ"י תכנון והם יציבים ותקינים.	יש לוודא שמיקום הקונסטרוקציה תואם לתכנון. יש לבצע בדיקת ריתוכים במידה ונעשו.  יש לוודא שהממיר מותקן בהתאם לדרישות היצרן, וכן שפתחי האוורור לא חסומים.  יש לוודא יציבות הממירים.	התקנת ממירים (כולל קונסטרוקציה לממירים)	5
		התאמה מלאה למפרט.  החיווט נעשה בצורה תקנית, החיווט מותקן ויציב בתוך התעלות. הותקנו כיסויי תעלות לצורך הגנה מקרינת שמש ישירה.	תיבדק התאמה למפרט העבודות.  יש לוודא צורת חיווט כבלי ה-DC  לממירים, חיווט תקשורת בין הממירים, חיווט AC בין הממירים לארון AC חיווט הארקה.	חיווט ותעלות.	7
<b>לוחות מתח נמוך</b>					
מספר בדיקה	תיאור בדיקה	קריטריון	תוצאה צפויה	תוצאה מדודה	עבר/נכשל
1	מיקום ארון.	יש לוודא שהארון ממוקם לפי תכנון.	מיקום תכנון תקני. וגובה לפי		

2	חיבור גב, עבודה, וחיווט תקני.	יש לוודא מנתקים עפ"י תכנון, חיווט כבלי ה-AC בצורה תקנית ומרווחת.	חיבור גב, עבודה, וחיווט.
3	הארון איטום לחדירת מים.	יש לוודא בדיקת איטום ארון החשמל, בדיקת חיבור האנטיגרונים ואיטומם.	בדיקת איטום.
4	ברגיי ההידוק מחוזקים היטב.	יש לוודא שברגיי ההידוק של המאז"ם, המהדקים, ופסי הגישור מחוזקים היטב.	ברגיי הידוק
5	הארון/ציוד חברת חשמל- מוכן להתקנת מונה ייצור.	חברת החשמל אישרה את המתקן.	הכנה למונה ייצור לפי דרישות חברת החשמל.
6	אין פגיעות מכאניות. גובה מתאים לדרישות.	יש לוודא שאין פגיעות מכאניות ושגובה הלוחות מתאים לדרישות.	בדיקה חזותית ללוחות חשמל (היעדרות פגיעות מכאניות, גובה התקנת הלוחות וכו')
7	פסי צבירה וחלקי לוח מכוסים ומוגנים.	יש לוודא שפסי צבירה וחלקי לוח חיים-מכוסים ומוגנים.	כיסוי פסי צבירה וחלקים חיים.
8	הארקות בוצעו כנדרש.	יש לוודא שהארקות בוצעו ע"פ תכנון.	הארקות.
9	פסי חיזוק הותקנו כנדרש התכנון.	יש לוודא שפסי חיזוק בוצעו ע"פ תכנון.	פסי חיזוק לכבלים.
10	קיים איטום מלא.	יש לוודא שדלתות לוח אטומות.	אטימת דלתות וכל הלוחות.
11	כל האביזרים הותקנו ע"פ התכנון.	יש לוודא שכל האביזרים הותקנו ע"פ תכנון.	אביזרים ומיקומם לפי התוכנית.
12	צבעי מוליכים הנם ע"פ התקן.	יש לוודא שצבעי מוליכים מתאימים לדרישות התקן.	צבעי מוליכים לפי תקן ולפי תוכנית.
13	כל הלוחות מעוגנים ויציבים.	יש לוודא שלוחות חשמל עוגנו וחוזקו למשטחים קבועים.	אמצעי חיזוק לרצפה ולקיר.

		כל הברגים חוזקו כנדרש. בדיקה תרמוגרפית תומכת בממצאים.	יש לוודא שבוצע חיזוק ברגים בציד המיתוג ובמהדקים.	חיזוק ברגים בכל ציוד מיתוג ובמהדקים.	14
		בכל הלוחות נמצאו תוכניות מעודכנות.	יש לוודא הימצאות תוכניות מעודכנות בכל הלוחות.	בדיקת תיקי תוכניות AS-MADE בכל הלוחות, והתאמת ציוד מותקן לתוכניות.	15
		סביבת הלוח נקייה.	יש לוודא שסביבת הלוח נקייה ופנויה מפסולת בנין.	בדיקת ניקיון בלוחות חשמל ומסביבם.	16
		כל הלוחות שלמים, מעוגנים לאלמנט קשיח, ויציב.	יש לוודא שלמות ויציבות הלוחות.	בדיקת שלמות ויציבות הלוחות.	17
<b>קווי הזנה DC</b>					
מספר בדיקה	תיאור בדיקה	קריטריון	תוצאה צפויה	תוצאה מדודה	עבר/נכשל
1	בדיקת רציפות בכל קווי ה-DC, ולוחות משנה (במתח בדיקה 1000V)	יש לוודא רציפות בקווי ה-DC לפי התכנון.	קיימת רציפות. הקווים בוצעו ע"פ התכנון.		
2	בדיקת התנגדות בין (+) ל-(-), כדי לוודא חוסר קצר בקווים ותקינות הבידוד (במתח בדיקה 1000V)	יש לוודא את תקינות הקווים ע"י ביצוע בדיקת התנגדות.	הבדיקה תקינה.		
<b>קווי הזנה AC</b>					
מספר בדיקה	תיאור בדיקה	קריטריון	תוצאה צפויה	תוצאה מדודה	עבר/נכשל
1	סוג הכבל ומיקום הכבל.	תיבדק התאמה למפרט העבודות.	התאמה מלאה למפרט. הכבל הותקן עפ"י תכנון.		

			יש לוודא שאכן הכבל הועבר לפי תכנון לארון החשמל המתאים.		
2	צורת חיווט וקיבוע.	יש לוודא שהכבל מקובע לכל אורכו לתעלות ומותקן בצורה תקנית.	הכבל הותקן בצורה תקנית.		
3	חיבור לארונות החשמל.	יש לוודא חיבור הכבל בצורה תקנית, יש לוודא שברגיי ההידוק אשר מחברים את הכבל מחוזקים היטב.			
4	בדיקת רציפות בכל קווי ה-AC	יש לוודא רציפות בקווי ה-AC לפי התכנון.	קיימת רציפות. הקווים בוצעו ע"פ התכנון.		
5	בדיקת התנגדות בין (+) ל-(-), כדי לוודא חוסר קצר בקווים ותקינות הבידוד (במתח בדיקה 500V)	יש לוודא את תקינות הקווים ע"י ביצוע בדיקת התנגדות.	הבדיקה תקינה.		
<b>שילוט מערכת</b>					
<b>מספר בדיקה</b>	<b>תיאור בדיקה</b>	<b>קריטריון</b>	<b>תוצאה צפויה</b>	<b>תוצאה מדודה</b>	<b>עבר/נכשל</b>
1	שילוט בלוחות ראשיים, אזוריים, לוח מונה יצור ולוחות חלוקה.	יש לוודא התקנת שילוט ע"פ דרישות התקן, חברת החשמל והרשויות המוסמכות.	השילוט הותקן ועונה לדרישות.		
2	שילוט לאורך קווי הזנה AC כבלים.	יש לוודא שכל כבלי המתקן שולטו בשילוט המתאים כנדרש: "זהירות מוזן מהחברת החשמל וגם ממע' אגירה"	כבלי המתקן משולטים כנדרש.		
3	שילוט לאורך קווי איסוף DC	יש לוודא שכל כבלי המתקן שולטו בשילוט המתאים כנדרש: "זהירות קיים מתח DC מסוכן ממע' אגירה"	השילוט הותקן ועונה לדרישות.		
4	שילוט ממירים.	יש לוודא שהממירים מוספרו ושולטו ע"י בדיקת חיבור. הכיתוב יכלול: יש לנתק AC לפני ניתוק DC.	הממירים שולטו ע"י חיבורם.		

		ארון ה-AC משולט עפ"י התקן וסדר הממירים.	יש לוודא שילוט מתאים בכל החשמל(פנים), כמו כן לוודא שילוט חיצוני על הארון כנדרש.	שילוט לוחות משנה	5
		כל נקודות הארקה משולטות עפ"י התקן.	יש לוודא שילוט מדבקות ושלטי הארקה בכל נקודות הארקה במתקן (מ.ג., קונסטרוקציה, ממירים, ארון AC)	שילוט הארקה.	7

**ניקיון האתר, אזור ההתארגנות והאתר**

מספר בדיקה	תיאור בדיקה	קריטריון	תוצאה צפויה	תוצאה מדודה	עבר/נכשל
1	ניקיון גרדים	יש לוודא שבוצע ניקיון מקסימאלי של שבבים.	האתר נקי משבבים.		
2	פינוי פסולת בניין ואריזות	יש לוודא שכל המשטחים והקרטונים רוכזו בשטח האתר למקום מרוכז שיגדיר המזמין ובוצע ניקוי באזור ההתארגנות. סילוק הפסולת מנקודת הריכוז באתר, באחריות המזמין.	השטח נקי.		
3	פינוי ציוד, פינוי מבנים ארעיים מהאתר.	יש לוודא פינוי של כל הציוד ששימש את הקבלן לרבות מבנים ארעיים ומכולות.	השטח פונה מציוד ומבנים ארעיים.		

**בדיקת מערך הארקות**

מספר בדיקה	תיאור בדיקה	קריטריון	תוצאה צפויה	תוצאה מדודה	עבר/נכשל
1	בדיקה שכל פה"פ מפגיעות מכאניות, מוגן נגד מים בקופסה אטומה וכל מוליך מחובר לפס ע"י בורג ניפרד.	יש לוודא הגנה כנגד פגיעה, חדירת מים והידוק לכל פס בנפרד.	רכיבים מוגנים מפני פגיעה, ציוד אטום למים, כל מוליך הודק באמצעות בורג ניפרד.		
2	הארקת קונסטרוקציה.	יש לוודא שבוצעה הארקת קונסטרוקציה ע"פ התכנון/התקן.	נמצאה התאמה לתכנון ולדרישות התקן.		

		נמצאה התאמה לתכנון ולדרישות התקן.	יש לוודא שבוצעה הארקת ממירים ע"פ התכנון/התקן.	הארקת ממירים.	3
		נמצאה התאמה לתכנון ולדרישות התקן.	יש לוודא שבוצעה הארקת מערך תעלות רשת/תעלות פח ע"פ התכנון/התקן.	הארקת תעלות רשת/פח.	5
		הותקנו דגלוני סימון כנדרש.	יש לוודא המצאות דגלוני סימון כנדרש.	סימון ע"י דגלונים של כל גידי הארקה בתוך קופסת פה"פ.	6
<b>תקשורת – אחריות החברה</b>					
<b>מספר בדיקה</b>	<b>תיאור בדיקה</b>	<b>קריטריון</b>	<b>תוצאה צפויה</b>	<b>תוצאה מדודה</b>	<b>עבר/נכשל</b>
1	קו טלפון בזק/HOT / חברת תקשורת אחרת למונה יצור.	יש לוודא קיום קו טלפון למונה יצור. התקנה באחריות הלקוח.	קו טלפון פועל כנדרש.		
2	קו תקשורת RS485 בין נק' רשת לבין ריכוזי הממירים.	יש לוודא התקנת קו תקשורת ע"פ תכנון. התקנה באחריות הלקוח.	קו תקשורת פועל ופועל כנדרש.		

בדיקות קבלה (On-Grid Tests)

בדיקת מערך הארקות					
מספר בדיקה	תיאור בדיקה	קריטריון	תוצאה צפויה	תוצאה מדודה	עבר/נכשל
1	מדידת התקלה הלוחות. לולאת בכל	יש לבצע מדידה לפי הצורך.	המדידה אמתה את תקינות המערך.		
מערכת ניטור					
מספר בדיקה	תיאור בדיקה	קריטריון	תוצאה צפויה	תוצאה מדודה	עבר/נכשל
1	התקנת מערכות ניטור נתוני מערכת ותקינותה.	יש לוודא התקנת מערכת ניטור נתונים ע"פ המפרט.	מערכת ניטור הותקנה לפי המפרט. המתקן מנטרת נתונים כנדרש.		
יחס חיסכון					
מספר בדיקה	תיאור בדיקה	קריטריון	תוצאה צפויה	תוצאה מדודה	עבר/נכשל
1	בדיקת ביצועים	יש לבדוק את יחס החיסכון על פי נספח יחס החיסכון	עמידה ביחס החיסכון המובטח		
בדיקות תרמוגרפיות					

מספר בדיקה	תיאור בדיקה	קריטריון	תוצאה צפויה	תוצאה מדודה	עבר/נכשל
1	בדיקת סוללות מדגמית	יש לבדוק נק' חמות בחיבורים עם מצלמה תרמית	אין חמות נקודות		
2	בדיקת לוחות DC	יש לבדוק נק' חמות עם מצלמה תרמית	אין חמות נקודות		
3	בדיקת לוחות AC	יש לבדוק נק' חמות עם מצלמה תרמית	אין חמות נקודות		

## תפוקה ויחס ביצועים

1. הקבלן מתחייב בפני החברה כי זמינות האנרגיה הדרושה לפריקה השנתית המינימאלית של המתקן לא יפחת מ-95% עבור מחזור אחד ביום, (להלן "הקיבולת השנתית המינימאלית"), וזאת למשך מלוא תקופת הסכם התחזוקה שראשיתם ביום מסירת המתקן לידי החברה, ובלבד שלא התקיים אף אחד מהתנאים להלן:
  - 1.1. אירע באזור סמוך מקרה אסון ו/או אירוע טבע חריג, שאפשר שיש בו כדי להשפיע ישירות על פעולות המערכת דוגמת שריפה, סופת שלגים וכיוצ"ב
  - 1.2. בוצע על ידי החברה שינוי במבנה המערכת שלא באמצעות ו/או בתיאום מוקדם ומראש עם הקבלן.
  - 1.3. אירע שיבוש באספקת החשמל לרשת המשפיעה על תפוקת המתקן לתקופה העולה על 24 שעות.
2. למען הסר ספק, הפטור האמור בסעיפים 1.1 עד 1.4 לא יחול בכל מקרה, בו היה על הקבלן, בהתאם להוראות הסכם זה, לדווח לחברה על בעיה במערכת.

## כתב אחריות

### תעודת אחריות למערכת אגירה כללי

- 1.1 הקבלן מתחייב לתקן פגמים במערכת, אם יתגלו כאלה במהלך תקופת האחריות, כפי שהוגדרה בהסכם ההתקשרות, מיום חיבור המערכת לרשת החשמל, ובתנאים שיפורטו להלן.
- 1.2 במסגרת האחריות, הקבלן יתקן או יחליף את הרכיב הפגום על חשבונו.
- 1.3 הוחלף או הותקן חלק כלשהו במתקנים על ידי הקבלן, במסגרת תקופת האחריות, תקופת האחריות בגין החלק המתוקן ו/או המוחלף תהיה עד לתום תקופת האחריות כאמור לעיל או תהיה לתקופה של 12 חודשים ממועד התיקון או ההחלפה בהתאם להוראות ההסכם או הוראות הדין, לפי המאוחר ביניהם

### אחריות לרכיבי המתקן

- 1.4 האחריות לרכיבי המתקן היא אחריות יצרן, בהתאם לכתבי האחריות של היצרנים השונים שיצורפו להסכם עם במועד מסירת המתקן. במהלך תקופת האחריות, הקבלן יתמוך ויסייע בידי המזמין לטובת הפעלת האחריות אל מול היצרן, בכל מקרה בו הפעלת האחריות תידרש, והכול בהתאם ובכפוף לכתבי האחריות שבידי המזמין. על אף האמור, תמיכה באחריות היצרנים כאמור, לאחר תקופת הבדק, כהגדרתה לעיל, תבוצע בכפוף לחתימת הצדדים על הסכם תפעול ותחזוקה.
- 1.5 מבלי לגרוע מן האמור לעיל, מוסכם כי תקופת אחריות היצרן לרכיבים הבאים תהיה כדלקמן:
- (1) ממירים – אחריות מוצר 10 (עשר) שנים (ממירי Solar Edge 12L (שתיים עשרה) שנה).
- (2) מערכת אגירה- אחריות יצרן על המוצר – 15 שנים. אחריות יצרן על הקיבולת 15 שנים. 1.7% ירידה ממוצעת בקיבולת לשנה
- 1.6 המזמין יאפשר לקבלן גישה חופשית לאתר ובאתר באופן סביר על מנת לבצע את שירותי התחזוקה.
- 1.7 אין במתן האחריות או שירותי התחזוקה כדי לגרוע מחובת הלקוח לדאוג לשלמות המתקן, לתחזוקתה ולשימוש בה בהתאם להוראות הקבלן ויצרני הציוד.
- 1.8 אחריות הקבלן למתקן כאמור תמשיך לעמוד בתוקפה אך ורק בהתקיימות התנאים הבאים במצטבר: (א) המזמין הודיע לקבלן העל העברת הבעלות במתקן בכתב, תוך ציון פרטיו של הצד השלישי שהמתקן מועבר אליו, לרבות פרטי התקשרות עימו, בתוך 14 יום ממועד העברת הבעלות במתקן; (ב) המתקן היה תקין במועד העברת הבעלות; (ג) הצד השלישי נטל על עצמו בהודעה בכתב לקבלן את כל התחייבויות המזמין כלפי הקבלן בקשר למתקן.
- 1.9 במקרה של העברת בעלות במתקן לצד שלישי, הלקוח יהיה אחראי לבצע את כל הדיווחים והתיאומים הנדרשים מול חברת החשמל וצדדים שלישיים אחרים.

### שירות ואחריות

- 1.10 עם קבלת אינדיקציה בדבר תקלה בפעולת המתקן, לרבות בתקלה משביתה, ינסה הקבלן לאבחנה ו/או לתקן את התקלה באמצעות שליטה מרחוק, אשר איננה מחייבת הגעה לאתר.
- 1.11 ככל שלא יצלח בידי הקבלן לתקן את התקלה באמצעות השליטה מרחוק, ישלח הקבלן נציג לבחינת המתקן לאחר גילוי של כל פגם, ליקוי, תקלה ו/או הפרעה כלשהי אחרת במתקן לרבות ירידה בתפוקת המתקן בהתאם לזמני התגובה כמפורט להלן:
- 1.12 לצורך סעיף זה:

- (1) **"תקלה משביתה"** - הינה תקלה המשביתה את המתקן או המפחיתה את תפוקת המתקן ב- 60% או יותר
- (2) **"תקלה משמעותית"** - הינה תקלה המשביתה את המתקן או המפחיתה את תפוקת המתקן ב- 15% ועד 60%;
- (3) **"תקלה קלה"** - כל תקלה, פגם, נזק, ליקוי וכיו"ב המפחיתה את תפוקת המתקן בשעות היום, עד 15% מהתפוקה היומית, או כל תקלה, פגם, נזק, ליקוי ובכלל זה אבדן קשר ו/או תמסורת ו/או תקשורת ו/או שידור חלקי של נתון כלשהו מנתוני המערכת הנאגרים, מכל סיבה שהיא.
- 1.13 להלן זמני הטיפול הנדרשים:

- (4) **"תקלה משביתה"** - תתוקן באופן מיידי ובתוך לא יאוחר מ- 24 שעות (עשרים וארבע) מפתחת קריאת השירות על ידי המזמין, או מעת קבלת אינדיקציה בדבר התקלה המשביתה על ידי החברה, המוקדם מביניהם.
- (5) **"תקלה משמעותית"** - הקבלן מתחייב לאתר ולנטר תקלה משמעותית במתקן, בתוך 48 שעות לכל היותר, מהתרחשות התקלה. דיווח על התקלה יועבר באופן מיידי לנציג החברה, בעל פה ובאמצעות הדואר האלקטרוני. הקבלן יסיים את הטיפול בתקלה המשמעותית בתוך 48 שעות מהתרחשותה וישיב את המתקן לתפקודו המלא והתקין.
- (6) **"תקלה קלה"** - הקבלן מתחייב לאתר ולנטר תקלה קלה במתקן, בתוך 72 שעות לכל היותר, מהתרחשות התקלה. דיווח על התקלה יועבר באופן מיידי לנציג החברה, בעל פה ובאמצעות הדואר האלקטרוני. הקבלן יסיים את הטיפול בתקלה הקלה בתוך 96 שעות מהתרחשותה וישיב את המתקן לתפקודו המלא והתקין.

1.14

- 1.15 מבלי לגרוע מהאמור בסעיף 2.3, ככל שתידרש החלפה של חלקי חילוף, חלקים אלה יוזמנו בתוך 1 יום עסקים ממועד אישור הלקוח להזמנתם, ויותקנו בתוך 2 ימי עסקים ממועד אספקתם לידי הקבלן.

#### הגבלת אחריות

- 1.16 המזמין ישא באחריות מלאה ובלעדית בגין כל נזק או הוצאה שיגרמו בקשר עם שימוש רשלני במתקן או הפעלת המתקן בניגוד להוראות הקבלן או היצרן.

#### הוראות בטיחות למתקן

- 1.17 המתקן מייצר מתח מסוכן, בעוצמה זהה למתח החשמלי בבית, אין להחדיר עצמים זרים לשקע או לחריצים או לפתחים בממיר. אין לפתוח את כיסוי המכשיר, אם נדרש תיקון כלשהו יש לפנות לקבלן
- 1.18 יש להשתמש במתקן זה אך ורק לצרכים שלשמשם תוכנן.
- 1.19 אזהרה: מתקן זה יכול לגרום לשוק חשמלי ולמוות.
- 1.20 הכניסות ו/או היציאות יכולות להיות עם מתח מסוכן, גם כאשר המתקן כבוי.
- 1.21 יש לנתק תמיד את מקור המתח ואת החיבור לרשת לפני טיפול כלשהו במתקן.
- 1.22 אין לפתוח את כיסוי המכשירים. תיקון ו/או טיפול במתקן ייעשו אך ורק ע"י טכנאי מוסמך באישור הקבלן

#### כללי

- 1.23 אין להתיר גישה למתקן למי שלא קיבל הדרכה או הכשרה לכך מהקבלן.
- 1.24 תיקונים במתקן יבוצעו אך ורק על ידי טכנאים של הקבלן או מי שהוסמכו לכך מטעמה בכתב.

1.26 בטיחות השימוש במתקן תלויה ברשת חשמל תקינה. מומלץ לבצע בדיקת מערכת כולל הגנות ממסר, פחת והארקות באופן תקופתי. תקינות הארקה מומלץ לבדוק אחת לשנה. הבדיקה צריכה להיעשות ע"י חשמלאי מוסמך.

רשימת חלקי חילוף שהקבלן יעמיד במסגרת האחריות

#	רכיב	כמות	הערות
.1	סוללה	5	במחסן הקבלן, משוריינים עבור החברה, באריזה מקורית, אטום, שמור ומסומן בבירור, כולל הוראות ותרשימים.
.2	ממיר	1	מלאי מיידי במחסן הקבלן באריזה מקורית, אטום, שמור ומסומן בבירור, כולל הוראות ותרשימים.
.3	קופסת DC	5	במחסן הקבלן, משוריינים עבור החברה, באריזה מקורית, אטום, שמור ומסומן בבירור, כולל הוראות ותרשימים.
.4	נתיך 20A/1000V	10	במחסן הקבלן, משוריינים עבור החברה באריזה מקורית, אטום, שמור ומסומן בבירור, כולל הוראות ותרשימים.
.5	בית נתיך דו-קוטבי	2	במחסן הקבלן, משוריינים עבור החברה באריזה מקורית, אטום, שמור ומסומן בבירור, כולל הוראות ותרשימים.
.6	מא"ז 63A DC	3	במחסן הקבלן, משוריינים עבור החברה באריזה מקורית, אטום, שמור ומסומן בבירור, כולל הוראות ותרשימים.
.7	קונקטור זכר-נקבה MC4 או שו"ע	5	במחסן הקבלן, משוריינים עבור החברה באריזה מקורית, אטום, שמור ומסומן בבירור, כולל הוראות ותרשימים.