



מכרז פומבי מס' 02/2025
להתקשרות מסגרת להקמת ותחזוקת מתקנים לייצור
חשמל בטכנולוגית PV ומתקני אגירה עבור החברה לפיתוח
שער הנגב בע"מ והמועצה האזורית שער הנגב

נספח א' 2 להסכם – מפרט טכני למערכות אגירה

נספח "א2"

מפרט טכני למערכת אגירה

מסמך זה כולל:

- א. תכולת עבודות שלב ההקמה
- ב. א. תכולת עבודות שלב ההפעלה
- ג. MODE OF OPERATION
- ד. מפרט טכני למערכת אגירת אנרגיה בטכנולוגית סוללות ליתיום-יון או טכנולוגיות אחרות מסחריות
- ה. דרישות ביצועי המערכת בהיבט תפוקה וזמינות

א. תכולת עבודות שלב ההקמה

1. כללי

1.1 הקבלן מתחייב כי כל העבודות יבוצעו על ידו עפ"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.

1.2 מיקומים סופיים של מערכות האגירה יקבעו על ידי המועצה, לאחר שתערוך סקר סיכונים ואופטימיזציה למיקומים הסופיים. הקבלן יקבל את מיקומי העמדות טרם הוצאת צו התחלת עבודה לכל מטלה/עמדה. התוכניות הראשוניות שיוכנו וכן התוכניות שיוגשו לשם קבלת היתר לביצוע, יחייבו את קבלתה אישורה של המועצה לכך, טרם הגשה ובכתב. לוח הזמנים המופיע בסעיף 14.1 לחוזה כולל בתוכו את ההליכים הללו, והקבלן יחוייב לעמוד בו.

חתימה וחותמת המציע:

אופן פעולת המערכת

המזמינה מבקשת לקבל הצעות מחיר ממציעים מנוסים עבור התכנון, רישוי, רכש, התקנה ותחזוקה של מערכת הכוללת מערכת סולארית, מערכות אגירת אנרגיה ומערכות ניהול אנרגיה בעלות יכולת להשלת עומסים ואפשרות לעבודה במנותק מרשת החשמל.

המערכות הסולארית והאגירה יהיו בהספק בהתאם להחלטת המזמינה והתמחור יהיה בהתאם להצעת המציע לפי גודל המערכות. על הקבלן לספק את כל הנדרש כולל אך לא רק, תכנון ראשוני לאישור, תכנון מפורט, רישוי ציוד הכולל, מפסקים, כבלים, תאורת עזר, מערכות ניהול, שליטה ואיסוף נתונים, מערכת ניהול ייצור וצריכה, מערכת גילוי אש, תחנת מדידה, סולמות, קווי חיים, וכו' הנדרשים לצורך הפעלה מלאה ומושלמת. היקף העבודה כולל גם תקופת אחריות ותחזוקה הכלולים בעלות למשך 12 חודשים ומועצה האפשרות להארכה ב 12 חודשים נוספים בתשלום. עבודות נוספות יעשו בהתאם לטבלת העלויות הנוספות המצורפת.

המערכות הסולארית **הקיימות** בהספק של כ 1.2 מגהואט אינן חלק מהמכרז הקמה אך למועצה שמורה הזכות להפעיל את הזוכה בתחזוקת המתקנים בתשלום בהתאם להצעת המחיר.

המציע נדרש לספק מערכת אחסון אנרגיה מסוג ליתיום-יון או מערכת אגירה אחרת שתעמוד בתנאי המכרז (ESS-Energy Storage System) לרבות יחידת בקרת הספק (PCU-Power Control Unit) ומערכת ניהול אנרגיה (EMS-Energy Management System) הכוללת השלת עומסים. על הקבלן לספק את כל הנדרש – כולל אך לא רק, תכנון מפורט, רישוי, היתרים, מפסקים, כבלים, תאורת עזר, מערכות פיקוח, שליטה ואיסוף נתונים, מערכת חיזוי צריכה, מערכת גילוי אש, תחנת מדידה, סולמות, קווי חיים, וכו' הנדרשים לצורך הפעלה חלקה. היקף העבודה כולל גם תקופת אחריות ותחזוקה הכלולים בעלות למשך שנתיים.

המערכות יעבדו תחת שלושה מצבי עבודה:

1. אגירה ממערכת סולארית ופריקה לרשת החשמל ו/או לצרכן המקומי ו/או הזרמה ישירות ממערכת הסולארית לרשת החשמל בהתאם לאסדרה.

2. אגירה מהמערכת הסולארית ועבודה במצב מנותק מהרשת (Offgrid) תוך פריקה לצרכן המקומי

3. אגירה מרשת החשמל ופריקה לצרכן המקומי והעודפים לרשת בהתאם לאסדרה

המערכת הסולארית תתחבר לרשת תחת אסדרה לגגות + אגירה ותזרום לרשת כאשר קיים עודף ייצור למערכת ו/או ישירות מהסולארי לרשת על פי החלטת המזמינה. מערכת ה EMS תתמוך בננו-גריד על ידי בקרת עומסים בשיטת השלת עומסים שתופעל על שדות המיזוג של הצרכן, תוך שמירה על טמפרטורה נוחה למשתמשים.

באחריות הקבלן הזוכה במכרז לבצע את כלל העבודות ולהשיג את כלל האישורים, היתרים, מכסות, רישיונות לצורך הקמת המערכות ו/או ביצוע העבודות.

2. שלב מקדים

- 2.1 הקבלן יבצע בדיקה מקדימה, הכוללת תיעוד מלא ומפורט של כל האתרים, מערכות החשמל, דרכי הגישה וכיו"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 -תתבצע ע"י חשמלאי מוסמך).
- 2.2 בדיקת קונסטרוקטור לתכנון משטח הבטון והעומסים בהתאם למשקלים של המערכות. הקבלן יציג את תוכניות הקונסטרוקטור למזמינה לצורך קבלת אישורים.
- 2.3 בדיקת קרינה – עם התחלת העבודה יבצע הקבלן בדיקות קרינה בלתי מייננת לבדיקת מקורות הקרינה באזור ההקמה. בנוסף, לאחר ההקמה יבצע הקבלן בדיקות קרינה נוספות עם מערכת עובדת ועם מערכת כבויה. ככל שיתגלו ממצאים חריגים באחריות הקבלן להוסיף הגנות לצורך עמידה בתקנים המחייבים.
- 2.4 ידוע לקבלן ומוסכם עליו, כי בהעדר בדיקה ותיעוד כאמור, תהיה לו אחריות כלפי המועצה בגין כל נזק ו/או מפגע שיימצאו באתר העבודה, ואשר המועצה תידרש לתקנו ו/או לסלקו והוא ידאג לסילוק כל נזק ו/או מפגע כאמור, או לשפות את המועצה בגין כל הוצאותיה בשל דרישה, כאמור, והוא לא יהיה רשאי להעלות כל טענה ו/או דרישה ו/או תביעה כלפי המועצה 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.
- 2.5 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, כולל היתר בנייה למערכת, בכפוף לאישור המועצה. מובהר כי למועצה אין היתרי בנייה לרכיבי המערכת השונים כולל לא לאגירה ועל הקבלן לקחת נתונים אלו בחשבון בהצעתו. תהליך ההיתר כולל:

• בדיקה מקדימה

בדיקת תב"ע (תכנית בניין עיר): (הבנת זכויות הבנייה והמגבלות המוטלות על המגרש שבו מתוכננת הבנייה. כולל גובה מבנים מותר, אחוזי בנייה, קווי בניין ועוד).

שכירת אדריכל או יועץ מקצועי לצורך הנחיית תהליך ולקבוע אם הבקשה תואמת לתב"ע.

• הכנת תיק הבקשה, תוכניות מפורטות והגשה במערכת רישוי זמין

תכנון ראשוני: כולל תוכנית אדריכלית בהתאם לדרישות המזמינה ולדרישות התב"ע.

איסוף מסמכים נדרשים: נסח טאבו עדכני, מפה טופוגרפית חתומה על ידי מודד מוסמך, אישור בעלות על הקרקע, אישורים מגורמים שונים כגון חברת החשמל, מים וביוב,

הגשת תכנית מפורטת: תכנית בנייה מפורטת הכוללת תכניות שלד, חזיתות, חתכים, חישובי שטחים ועוד

- קבלת אישורים נוספים והגשת כלל המסמכים להיתר כולל אך לא רק, אישורים מגורמים חיצוניים (טופס טיולים):

מכבי אש.

חתימה וחותמת המציע:

פיקוד העורף

רשות ניקוז

חברת חשמל, מים, ביוב, תקשורת

ועוד

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 מהמועצה על תחילת הפרויקט ועד למועד קבלת אישור לתחילת העבודות, הקבלן יציג בפני המועצה -

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

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. תוכניות לביסוס מערכות האגירה וחיבור המערכות לצרכן ולרשת. מערכות האגירה יהיו מיועדות להתקנת חוץ, ללא צורך בכיסוי או מבנה.

5.1.2. תכנית סימולציות סופית בחלוקה לאתרים

5.1.3. תכנית עמדות הממירים ההיברידיים (יצרני רשת) והממירים הרגילים (עוקבי רשת)

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 הצבת קופסאות DC.

5.2.5. תכנית הארקה, תוואים ומיקום פהש"פ.

5.2.6. תכנית לוח חשמל ראשי.

5.2.7. תכנית לוחות ריכוז ממירים.

5.2.8. תכניות קופסאות DC.

5.2.9. תכניות קופסאות חיבור/מנתקים ליד הממירים.

5.2.10. חישוב מפלי מתח AC, DC.

5.2.11. תכנית הארקה ופסי השוואת פוטנציאלים.

5.2.12. קבלת אישור בודק קרינה לתוכניות החשמל

5.3. תכנית עבודה :

5.3.1. לוח גאנט מפורט

5.3.2. תכנית הקמת מערכת אגירת האנרגיה

5.4. מסגרות :

5.4.1. תכניות קירות/כלובים/במות ממירים.

5.5. ציוד עיקרי :

5.5.1. מפרט ואחריות סוללות

5.5.2. מפרט ואחריות ממירים היברידיים

5.6. תכנית ניטור ותקשורת :

חתימה וחותמת המציע :

- 5.6.1. תכנית ניטור
- 5.6.2. תכנית תקשורת
- 5.6.3. תכנית ארון תקשורת
- 5.6.4. תכנית התקנת מונים מקבילים למוני חח"י
- 5.7. תכנית בטיחות, ביטחון וגהות :
 - 5.7.1. תכנית גישה בטוחה לאתר, קבועה או זמנית, לכל אחד מהאתרים
 - 5.7.2. ציוד בטיחות וגהות נדרשים בכל אחד מהאתרים, קבועים וזמניים, בשלב ההקמה ובשלב התחזוקה.
 - 5.7.3. 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
 - 5.7.4. אישור כב"א למיקום המערכות כולל סקר בטיחות חתום על ידי סוקר מוסמך
 - 5.7.5. הנחיות פעולה בשעת חירום
 - 5.7.6. הנחיות שמירה ואבטחה
 - 5.7.7. סקר סיכונים חתום ע"י ממונה הבטיחות
- 5.8. תכנית ביטחון-תועבר על ידי הקבלן.
- 5.9. עבודה :
 - 5.9.1. הכנת האתר לעבודה : תיאום מלא עם המועצה ועם האחראי בשטח מטעם המועצה ; 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.
 - 5.9.2. חפירות, בניית גומחות, כבילה על גבי עמודים, חיתוך וכיסוי משטחי בטון.
 - 5.9.3. ביצוע כל העבודות הקשורות בתשתיות החשמל והנחוצות להתקנת המערכת, לרבות לעניין חיבורים, חיווטים, שדרוג לוחות חשמל, תעלות, כבילות, תוואי, AC+DC הארקות, הגנות, מונים, וכיו"ב.
 - 5.9.4. ביצוע כלל העבודות הקשורות בתקשורת, העברת נתונים, אגירת נתונים, מניה וניטור.
- 5.10. בדיקות קבלה :
 - 5.10.1. הקבלן יבצע בדיקות OFF GRID טרם חיבור המערכת לרשת ובדיקות ON GRID לאחר החיבור.
 - 5.10.2. הקבלן יבצע בדיקת יעילות המיועדת לקבוע שהמערכת שומרת על היעילות בהתאם להתחייבות היצרן והמציע.
 - 5.10.3. הקבלן יבצע בדיקת נצילות טעינה- פריקה וכן בדיקת קיבולת למתקן האגירה.

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 התקשרות 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 חשבונו מערכת ניטור ושליטה במתקן האגירה שתאפשר מראש על ידי המועצה. 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 חשבונו הבלעדי של הקבלן כולל הגנות מפריצה, סייבר, ועמידה בכל הדרישות והתקנים למערכות ולתקשורת.
 - 11.3. מערכת הניטור והשליטה תאסוף את הנתונים הבאים מהמערכת:
 - 11.4. זרמים ומתחים (DC); זרמים ומתחים (AC); פירוט רגועים, ממצעים, חד-פאזיים וערכי שיא. הספקים: פירוט רגועים, 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. 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.
 - 11.6. מערכת הניטור והשליטה תציג את כל הנתונים, באופן רציף ותאפשר צפייה בנתונים, הצגת מידע בצורה גרפית, הפקת יחס ביצוע (PR), תשלח הודעות דוא"ל ותאפשר הורדת נתונים לפי בחירת המפעיל לקובץ אקסל לצורך איתור תקלות. הממירים הנבחרים יותאמו למערכת הניטור.
 - 11.7. 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.
 - 11.8. מערכת הניטור והשליטה תוכל לשלוח התראות לאירועים מוסכמים בזמן אמת, באמצעי עליו יחליטו הצדדים (מסרונים (SMS), דוא"ל, אפליקציה), לאנשי קשר עליהם יסכימו הקבלן והמועצה מראש.
 - 11.9. הקבלן והמועצה 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

חתימה וחותמת המציע:

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

11.11. הקבלן ידגום את פעולת הניטור באופן שוטף, ויאגור אותם ללא מגבלת זמן. גיבוי ו/או העתק הנתונים יישלח על ידי הקבלן למועצה וליועץ הטכני, מידי 3 חודשים, באמצעות הדואר האלקטרוני.

11.12. מערכת השליטה תאפשר טעינה ופריקת הסוללות בצורה אוטומטית לפי: שעות נבחרות מראש, תנאי מדידות מהשטח (כגון מעל הספק צרכנים או ייצור סולארי תתחיל טעינה או פריקה) וכן לפי בחירת משתמש (עם ההרשאות המתאימות). כמו כן מערכת הניטור והשליטה תדע להתאים את דרישות ההספק למצב הסוללה בפרט ולמצב המערכת בכלל. בנוסף המערכת תהיה מותאמת לאפשרות ניהול המתקן בתצורת מיקרו-גריד, כלומר ניתוק המערכת (אגירה, סולארי וצרכנים מקומיים) מרשת החשמל ועבודה כרשת מקומית עצמאית בכפוף למגבלות המערכת (כמות ייצור סולארי, וגודל מערכת אגירה)

11.13. על הקבלן לספק את כל הנדרש - מפסקים, כבלים, תאורת עזר, מערכות פיקוח, שליטה ואיסוף נתונים, מערכת חיזוי צריכה, מערכת גילוי אש, תחנת מדידה וכל הדרוש הנדרשים לצורך הפעלה חלקה. הקבלן יתמוך במערכת באמצעות עבודות תפעול ותחזוקה (O&M) כמפורט להלן.

11.13.1. מובהר כי אין חיבור ישיר בין הסולארי לאגירה.

11.13.2. המערכות יעבדו תחת שלושה מצבי עבודה:

- 11.13.2.1. אגירה ממערכת סולארית ופריקה לרשת החשמל ו/או לשכונה.
- 11.13.2.2. אגירה מהמערכת הסולארית ועבודה במצב מנותק מהרשת (Offgrid) תוך פריקה לשכונה.
- 11.13.2.3. אגירה מרשת החשמל ופריקה לשכונה.

המערכת הסולארית תתחבר לרשת הפנימית של הצרכן תחת אסדרה לסולארי עם גגות ואגירה. מערכת הניהול האנרגיה של המבנה (EMS) תתממשק עם מערכת ניהול האגירה (BMS) ותתמוך בננו-גריד על ידי בקרת עומסים בשיטת השלת עמסים שתופעל על השדה החשמלי של מערכת המיזוג בצרכנים, תוך שמירה על טמפרטורה נוחה למשתמשים.

1.1. מערכת האגירה תקבל הזנה מהרשת הפנימית, מערכת הסולארית, ותוכל לקבל מלפחות עוד מקור אנרגיה אחד. המערכת חייבת להיות מסוגלת לעבוד תוך חיבור לרשת ומנותקת רשת. המערכת חייבת להיות מסוגלת להרים רשת בהיעדרות רשת חיצונית (Black Start). המערכת חייבת להיות מסוגלת לעבור ממצב מנותק רשת למחבור רשת ללא צורך להפסיק את המערכת או הרשת, אלא על ידי סינכרון שקט. המערכת תכלול את המצברים, ניהול טעינת המצברים וממיר לרשת הפנימית של שכונה. הגדרה זו באה להבדיל בין ESS וה-EMS למרות ששתי המערכות חייבות להיות משולבות. הממיר יהיה מוכן ומסוגל לתמוך ברשת החיצונית בהתאם לפקודות מנהל רשת לצורך ויסות מתח, תדר ואיכות החשמל.

1.2. למרות שברובה המכריע, הצריכה הינה בשעות אור היום, הקבלן יכול להציע מערכת מחוברת ל-AC או ל-DC.

1.3. המערכת חייבת להיות מותאמת לאקלים האזור ולמקום ההתקנה באתר. על הקבלן להציג את איפיון הנצילות של המערכת בכל תנאי הטמפרטורה הצפויים בהתאם למקום הנבחר להתקנה באתר מעבר לאזור האקלים של האתר.

1.4. ההנחה היא שמערכת EMS תמפעיל השלת עומסים בצורה גמישה ומתוכננת שתאפשר עבודה 24/7 ללא חיבור לרשת.

מפרט טכני-ציוד

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 בעלי יכולת להחזיק רשת במקרה של הפסקת חשמל ומאפשרים להתממשקות עם יתר המערכות, כולל מערכת הייצור אנרגיה, הצרכנים ואפשרות להתממשקות עם יצרן נוסף כגון גנרטור לעבודה במקביל. הממירים יהיו 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. בהתאם לחוק החשמל באישור היועץ הטכני, לאחר הצגת התכניות.
- 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 כמו כן, תנתן אפשרות לבחירת ממירים המותאמים לעבודה בתצורת מיקרו-גריד (off grid).
- 12.8. מערכת מניה מקבילה למניית חח"י, של סאטק למערכות PV ולאגירה.
- 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 המועצה ובאופן שלא יהיו חשופים לשמש כלל.
- 12.16. בכניסה לממיר ישנה חובת התקנת של מפסק אחד או יותר המנתק את כל הסטרינגים המחוברים אליו (הכוונה שאין לחבר את כבלי ה-DC ישירות לממיר).
- 12.17. קיר ממירים + כלוב ממירים מסורג ברזל מגולוון מאסיבי שינעל במנעול 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.

חתימה וחותמת המציע: _____

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 XLPE, N2XY (נחושת) או NA2XY (אלומיניום). שטח חתך בחיבור בין הממירים לארונות איזוריים בהתאם לדרישות חוק החשמל

חתימה וחותמת המציע:

- 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 חתך 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 XLPE, N2XY, (נחושת) או NA2XY (אלומיניום) תלת-פאזי בעל שטח חתך הנדרש לפי המרחק בין נקודות החיבור.

13.4. לוחות חשמל

- 13.4.1. 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.
- 13.4.2. 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 המתאים לתקן IEC 61439.
- 13.4.3. לוחות האיסוף :
- 13.4.3.1. יש להתקין ממסר פחת בהתאם לגודל המערכת עם רגישות זרם זליגה של A0.5
- 13.4.3.2. חובה להתקין מפסק אוטומטי. אין להתקין מנתק
- 13.4.3.3. יש להתקין פטריית לחיצה לחרום על גבי הלוח הניתנת ללחיצה מבחוץ ללוח. הלחצן ישולט כנדרש מהוראות מכ"ר 543
- 13.4.3.4. יש להתקין מגן מתחי יתר בלוח ע"מ לשמור על הצידוד במקרה של ברק
- 13.4.4. התקנת מערכת גילוי או כיבוי אש בהתאם לתקנות ולחוקים כלולה במחיר
- 13.4.5. ציוד ומערכות חשמל על פי דרישות חברת חשמל לישראל (חח"י), תקנות משק החשמל וחוק החשמל בארץ.
- 13.4.6. לוחות DC המורכבים מקופסאות של חברת ABB או ש"ע, בדרגת אטימות תקן IP65 לכל הפחות, כולל מא"ז דו קוטבי ומגן מתח יתר.
- 13.4.7. עשויי פח מגולוון בגיליון חם, בעל עובי דופן 2 מ"מ או ארון פוליאסטר.
- 13.4.8. כניסות ללוח רק באמצעות אטימה ייעודית לכל חתך של כבל.
- 13.4.9. מאמ"ת תוצרת ABB או ש"ע לזרם קצר 10 KA בהתאם לזרם קצר צפוי

חתימה וחותמת המציע:

13.4.10. לוחות AC מאושרים בהתאם לת"י 61439

13.4.11. 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.

13.4.12. 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 16 ממ"ר לפחות. לפחות ובמתקנים מעל 15 kW עם מוליך של 16 ממ"ר לפחות.

13.5.2.5. הכבלים יהיו מוגנים עד גובה 2.5 מ' ממשטח הטיפול ומהקרקע, עם צנרת משוריינת, 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 העגינה למשטח ו/או לאופן החיבור ואיכות החיבורים של מערכת האגירה - 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.

חתימה וחותמת המציע:

- 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 מפסק ממונע עפ"י הצורך כולל משדר לניתוק גנראטור למניעת עבודה במקביל למערכת האגירה
- 13.6.10. תיק מתקן - הקבלן יערוך וימסור למועצה 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 AS MADE, 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 רגועים, ממצעים, חד-פאזיים וערכי
- 13.7.2.3. שיא, הספקים: פירוט רגועים, לפי ממיר ולכלל המערכת.
- 13.7.2.4. מקדם הספק $\cos \varphi$.
- 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 המועצה.
- 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 תכלול 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, סימולציית תפוקה, הצגת תכולת הפרויקט בפני הלקוח ואישורו.
- 13.9.2. תכנון מפורט של הפרויקט.
- 13.9.3. ניהול ופיקוח עבודות אזוריות והתאמת המבנים לעומס המערכת, בהתאם להוראות קונסטרוקטור.
- 13.9.4. בקרת איכות רצופה על החומרים והעבודה.
- 13.9.5. הפקת דו"חות התקדמות למועצה.

חתימה וחותמת המציע:

- 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 סייסימים 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'.

חתימה וחותמת המציע:

13.9.18.4. הכשרת החומרים החפורים למילוי גם אם יש צורך בריסוק, ניפוף וגריסת האבן

13.9.18.5. העברת מיטב 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 לגישוש 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 הגישוש, 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

חתימה וחותמת המציע :

- 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.
- 1.1.2. תנאים לביצוע העבודות
 - 1.1.2.1. קיים אישור מטעם חברת החשמל
 - 1.1.2.2. קיים היתר בניה וטופס 4 חתום כדין על ידי המזמינה בתוקף
 - 1.1.2.3. קיים אישור קונסטרוקטור להקמה
 - 1.1.2.4. קיים חשבון חשמל קבוע למבנה
 - 1.1.2.5. גודל חיבור החשמל מתאים להספק הנדרש על ידי מערכת האגירה
 - 1.1.2.6. 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.
 - 2.1.7. מערכת בקרה במתח נמוך
 - 2.1.8. מערכות קירור אקטיביות (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

חתימה וחותמת המציע:

3.5.1.1	סוללות ומאגזינים כולל BMS
3.5.1.2	מכולה בעלת אפשרות קירור
3.5.1.3	בקרי טעינה
3.5.1.4	תכנת שליטה EMS
3.5.1.5	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 דו"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	דגדגיה ל-20 שנה לפי מחזור אחד ביום
3.8.1.1.11	מדריך התקנה מפורט
3.8.1.1.12	מפרטים טכניים למאגזינים/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
3.8.1.1.16	מפרטים טכניים למערכת כיבוי האש
3.8.1.1.17	אישורי מכון תקנים לכלל הצידוד
3.8.1.1.18	רשימת היצרנים של כל הצידוד
3.8.1.1.19	תעודות אחריות לכלל הצידוד
3.8.1.1.20	שרטוט העמדת המכולה ;

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
אזורי פריסה זמניים, מחסנים, רכבים, ציוד וכו'	3.8.1.1.32.1
נקודת פריקה לציוד	3.8.1.1.32.2
מיקום מנופים בעת פריקה לכל אתר בנפרד	3.8.1.1.32.3
מיקום משאיות הובלה לכל אתר בנפרד.	3.8.1.1.32.4
תכנית כיבוי אש במידה ונדרש לשלב ההתארגנות	3.8.1.1.32.5
שטח גידור	3.8.1.1.32.6
אזורי ביטחון.	3.8.1.1.32.7
תכנית לפינוי פסולת	3.8.1.1.32.8
תכנית חשמל :	3.8.1.1.33
תוואים	3.8.1.1.33.1
תכנון חד-קווי	3.8.1.1.33.2
תכנית תוואי כבילת AC	3.8.1.1.33.3
תכנית הצבת המצברים	3.8.1.1.33.4
תכנית תוואי כבילת DC.	3.8.1.1.33.5
תכנית בקרי הטעינה	3.8.1.1.33.6
תכנית הארקה ומיקום פהש"פ.	3.8.1.1.33.7
תכנית לוח חשמל ראשי.	3.8.1.1.33.8
תכנית לוחות ריכוז ממירים.	3.8.1.1.33.9
תכניות קופסאות DC.	3.8.1.1.33.10
תכניות קופסאות חיבור/מנתקים ליד הממירים.	3.8.1.1.33.11
חישוב מפלי מתח AC, DC.	3.8.1.1.33.12
תכנית הארקה ופסי השוואת פוטנציאלים.	3.8.1.1.33.13
תכניות גילוי אש וכיבוי אש	3.8.1.1.33.14
תכנית עבודה :	3.8.1.1.34
לוח גאנט מפורט	3.8.1.1.34.1
תכנית הנפות ופריקות	3.8.1.1.34.2
תכנית מסגרות :	3.8.1.1.35
תכניות כלובים.	3.8.1.1.35.1
מפרט חיבור ועיגון	3.8.1.1.35.2
תכנית ניטור ותקשורת :	3.8.1.1.36
תכנית ניטור	3.8.1.1.36.1
תכנית תקשורת ו SCADA	3.8.1.1.36.2
תכנית ארון תקשורת	3.8.1.1.36.3
תכנית התקנת מונים מקבילים למוני חח"י	3.8.1.1.36.4
תכנית הצבת מיקום תחנת מזג אוויר	3.8.1.1.36.5
תכנית בטיחות, ביטחון וגהות :	3.8.1.1.37
ציוד בטיחות וגהות נדרשים בכל אחד מהאתרים, קבועים וזמניים, בשלב ההקמה ובשלב התחזוקה.	3.8.1.1.37.1
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	3.8.1.1.37.2
הנחיות פעולה בשעת חירום	3.8.1.1.37.3
הנחיות שמירה ואבטחה	3.8.1.1.37.4
סקר סיכונים חתום ע"י ממונה הבטיחות	3.8.1.1.37.5
3.9. הנחיות לאספקה :	

3.9. הנחיות לאספקה :

חתימה וחותמת המציע: _____

- 3.9.1. עם יציאת המערכת משערי מפעל הייצור יימסר דיווח למזימנה
- 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 כיוול לציוד
 - 3.9.3.4. מספרים סידוריים
 - 3.9.3.5. הספק נמדד בנקודת ההספק המקסימאלית
 - 3.9.3.6. מתח נמדד

3.10. העבודה:

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 מחומרים לא דליקים 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 והשוואות 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 חברת 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 חשבונו 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 ת"י 15470, חברור ותאימות תפעולית בין מקורות אנרגיה מבוזרים לבין ממשקים של רשתות חשמל קשורות. נדרשת הצהרת המתכנן לגבי התאמה לתקן
- 4.1.2. ממיר במערכת האגירה יתאים לדרישות ת"י 2-4777, IEC62477
- 4.1.3. BESS יסומן CE ויתוכן ויאשר בהתאם לתקנים המפורטים להלן. הקבלן יספק למזמינה תעודות צד שלישי, עבור סוג BESS שנבחר לפרויקט.
 - 4.1.4. להלן תקנים נוספים שיש לעמוד בהם:
 - 4.1.4.1. NFPA 855 או שווה ערך (תקינת כיבוי אש)
 - 4.1.4.2. UL 9540A או שווה ערך-
 - 4.1.4.3. IEC 62619: 2017 - ללא שווה ערך-דרישות בטיחות לתאי ליתיום וסוללות משניות, לשימוש ביישומים תעשייתיים
 - 4.1.4.4. UN38.3
 - 4.1.4.5. DIRECTIVE 2006/66/EC - טיפול בפסולת הסוללות

חתימה וחותמת המציע:

- 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 ממירים
- 4.3. הממיר יכול להיות חלק ממערכת אגירה או נפרד
- 4.3.1. כאשר הממיר משמש גם מערכת ייצור חשמל, הוא יתאים גם לדרישות לגבי מערכת הייצור האחרת
- 4.3.2. ממירים תומכים באגירת אנרגיה (Storage Ready)
- 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. 4.3.5
- 4.3.6. ממיר יותקן במיקום נגיש ונוח לתפעול ולתחזוקה, בהתאם להוראות היצרן
- 4.3.7. גובה התקנה - 200-50 ס"מ ממשטח הטיפול. בהתאם לחוק החשמל באישור היועץ הטכני, לאחר הצגת התכנית.
- 4.3.8. נצילות הממיר שווה או גדולה מ- 98% (במילים: תשעים ושמונה אחוזים).
- 4.3.9. לממירים תהיה מערכת ניטור אינטרנטית.
- 4.3.10. מערכת מניה מקבילה למניית חח"י, של סאטק למערכות PV או ש"ע שיאושר על ידי המזמין.
- 4.3.11. על הקבלן לציין בהצעתו את זהות הספק המספק את הממירים.
- 4.3.12. הממיר המוצע נדרש להתאים לתנאי הסביבה הקיימים באתר המיועד להקמה.
- 4.3.13. אחריות היצרן למינימום 12 שנים ומתן יכולת הרחבת אחריות עד 20 שנה לפחות.
- 4.3.14. הממיר הינו בעל יכולת כיול מקדם הספק של עד $\cos\phi = -1 \sim 1$.
- 4.3.15. 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)
- 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.
- 4.5.1.2. הקבלן הזוכה אחראי לכך שכל הציוד, האבזרים והמתקנים החשמליים באתר הבניה יתאימו לדרישות חוק החשמל (התשי"ד-1954)-התקנות שהותקנו לפיו, ולתקנים הישראליים שעניינם חשמל על-פי חוק התקנים (התשי"ג-1953).
- 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. מערכת אגירה תותקן כך שתאפשר מעבר חופשי של 6.0 מ' לפחות מקיר או מתקן אחר. 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 ריקס 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 הארקות 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 הארקות יסוד, או אל פס הארקה ראשי במבנה ללא הארקות 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 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
- 4.5.1.25. גילוי וכיבוי אש :
- 4.5.1.25.1. בהתאם להוראות 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	- מערכת ניהול סוללות, מערכת ניהול אחסון, מערכת ניהול אנרגיה וחיבורי בקרה חיצוניים באשר לדרישות חברת החשמל לישראל. - יכולת בקרה להזרמה בימים ושעות נבחרות תואמות משבי"ם של התעו"ז.

חתימה וחותמת המציע: _____

• גיבוי בעת הפסקת חשמל.		
מערכת קירור מתואמת לאקלים של איזור הנגב המערבי	מערכת קירור	
• מדידת מתח ברמת התא • מדידת המתח ברמת המתקן • מדידת הזרם ברמת המתקן	מדידת מתח	

6. תמצית דרישות ביצועי מערכת

פרמטר	פריט	קריטריון
נצילות	נצילות כלל המערכת	לפחות 88%
ביצועים	עומק פריקה	לפחות 85%
	שעות פריקה מנימאליות למחזור	4 שעות
	מספר מחזורי פריקה וטעינה לסוללה	6,000
	מספר מחזורים יומי	לפחות אחד
	רמת דדרגציה	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

חתימה וחותמת המציע: _____

ד. דרישות ביצועי המערכת בהיבט תפוקה וזמינות

14. המציע יעניק את השירותים בהתאם להסכם התחזוקה, לרבות ביצוע כל פעולות תחזוקת המערכות, האחזקה השוטפת ותיקון תקלות, ביעילות ובמקצועיות, כך שהאנרגייה השנתית המינימאלית של המתקן לא יפחת מ-95% ממחזור אחד ביוסלכל 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 המועצה כי ביצועי המתקן בכל שנה בתקופה שבין קבלת המתקן לידי המועצה 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 למועצה 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 השנייה להפעלת המערכת לא תגיע המערכת לרמת הביצועים הדרושה בהתאם ל-PR המובטח, תפוצה המועצה בהתאם לפער בין יחס הביצועים המובטח ליחס הביצועים בפועל עד ל12 חודש לאחר סיום מועד אחריות הטיב.

נספחי המפרט הטכני:

- | | |
|-----------------|---|
| 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 |
| 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 |
| 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 |
| נספח ד'- | הצהרת החשמלאי המבצע
https://www.gov.il/BlobFolder/legalinfo/hanhayot_agira_haluka/he/Files_Minhal_Hashmal_hashmelai_Agira_24.03.2021.pdf |

נספח "ב"

אישורים שהתקבלו עד מועד זה

חתימה וחותמת המציע: _____

לוחות זמנים

1. בתוך 14 יום ממועד קבלת הודעה על זכיה במכרז, ימסור הקבלן לחברה את ערבות הביצוע ואת האישור על קיום ביטוחים.
2. בתוך 14 יום ממועד קבלת הודעת החברה בדבר האתר או האתרים שעל הקבלן להקים בהתאם להוראות המכרז והסכם ההתקשרות, ימסור הקבלן לחברה את כל החומר התכנוני בקשר עם האתר או האתרים כאמור, בהתאם להוראות הסכם ההתקשרות על נספחיו (להלן, בהתאמה: **"תכניות הקבלן"** ו- **"מועד מסירת תכניות הקבלן"**).
3. החברה תבחן את תכניות הקבלן, וככל שיהיה בכך צורך הקבלן יתקן אותן לפי ובהתאם להוראות החברה, בתוך פרק זמן שלא יעלה על 5 ימי עסקים.
4. עם אישור תכניות הקבלן על ידי החברה, תמסור החברה הודעה על כך לקבלן (להלן: **"צו התחלת העבודה"**).
5. בתוך 21 ימים ממועד קבלת צו התחלת העבודה, יחל הקבלן בעבודה על האתר או האתרים (לפי העניין) (להלן: **"מועד תחילת העבודות"**).
6. בתוך 120 ימים קלנדריים ממועד תחילת העבודות, ימסור הקבלן לידי החברה את תיקי המתקן המתייחסים לאתר/ים שביחס אליו/הם ביצע את העבודות, לרבות ביצוע בדיקת On Grid כמפורט במפרט הטכני (להלן: **"מועד מסירת העבודות"**).
7. התקופה שלמן מועד מסירת העבודות הינה תקופת הרצה בת 30 ימים קלנדריים (להלן: **"תקופת ההרצה"**).
8. בתוך 1 יום עבודה מתום תקופת ההרצה, תחל תקופת התחזוקה של האתר/ים, ויחולו הוראות הסכם התפעול והתחזוקה שבין הצדדים.

1. תחזוקה שוטפת:

- 1.1 הקבלן יבצע את כל פעולות התחזוקה המתקנת של המתקנים בהתאם להוראות ספרי ההדרכה, כתיבי האחראיות, הנחיות היועץ הטכני של המועצה, ברכיבי המתקנים השונים.
- 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 המועצה, 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.
- 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):
 - (א) הקבלן מתחייב לאתר ולנטר תקלה משביתה במתקן, בתוך 4 שעות לכל היותר, מהתרחשות התקלה. דיווח על התקלה יועבר באופן מיידי לנציג המועצה, 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.
 - (ב) הקבלן מתחייב לאתר ולנטר תקלה משמעותית במתקן, בתוך 24 שעות לכל היותר, מהתרחשות התקלה. דיווח על התקלה יועבר באופן מיידי לנציג המועצה, 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.
 - (ג) הקבלן מתחייב לאתר ולנטר תקלה קלה במתקן, בתוך 48 שעות לכל היותר, מהתרחשות התקלה. דיווח על התקלה יועבר באופן מיידי לנציג המועצה, 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.
 - (ד) מבלי לגרוע מכל האמור לעיל, יחזיק הקבלן במחסניו ו/או במחסני המועצה, מלאי של חלקי חילוף, במטרה לצמצם, עד כמה שניתן, את פרקי הזמן של השבתת המתקנים במהלך ביצוע עבודות ותיקונים.

- (ה) 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 בחוזה זה.
- (ו) ככל שיבוצעו על ידי הקבלן עבודות תיקון כלשהן במתקן, ימציא הקבלן למועצה 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.

2. ניטור:

- 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").
- 2.2 מערכת הניטור הנה METEO CONTROL או, או מערכת תואמת ש"ע שתאושר מראש על ידי המועצה. התקנת מערכת הניטור ומערכות התקשורת, לרבות התשלומים החד-פעמיים והשוטפים עבור תשתית החשמל, תשתית האינטרנט, ספק האינטרנט, הצידוד, אמצעי השידור וכיוצ"ב הנם באחריות ועל חשבונו הבלעדי של הקבלן המתקין.
- 2.3 מערכת הניטור, ככל שהותקנה בהתאם להנחיות היצרן, ורישומי תוצאותיה, ישקפו את הביצועים בפועל של המתקנים ומהווים ראיה המוסכמת על הצדדים, לנכונותם.
- 2.4 מערכת הניטור ובקרה תתעד בזמן אמת את הפרמטרים הרלבנטיים של המתקנים המנוטרים: זרמים ומתחים (DC); זרמים ומתחים (AC): פירוט רגעים, ממצעים, חד-פאזיים וערכי שיא. הספקים: פירוט רגעים, לפי ממיר ולכלל המערכת; מקדם הספק $\cos \phi$; התראות על גישה ללוחות חשמל וכיוצ"ב, לפי דרישת יועץ והמועצה.
- 2.5 המערכת תדגום ותאסוף את הנתונים הנ"ל בתדירות של כל 15 דקות, באופן מלא, שלם ורציף.
- 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.
- 2.7 מערכת הניטור תציג את כל הנתונים, באופן רציף ותאפשר צפייה בנתונים, הצגת מידע בצורה גרפית, הפקת יחס ביצוע (PR), תשלח הודעות דוא"ל ותאפשר הורדת נתונים לפי בחירת המפעיל לקובץ אקסל לצורך איתור תקלות. הממירים הנבחרים יותאמו למערכת הניטור.
- 2.8 הקבלן יספק למועצה תכנת מחשב ו/או אפליקציה, המאפשרת לבעלי המערכת ניטור מעקב בפועל אחרי תפוקות המערכת בזמן אמת, גילוי תקלות ויכולת הפקת דו"חות השוואה היסטוריים ונתונים סטטיסטיים מכל מחשב ו/או מכשיר טלפון נייד.

- 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 והמועצה מראש.
- 2.10 הקבלן, המועצה והיועץ הטכני יהיו מחוברים מרחוק למערכת הניטור, באופן מלא, שוטף ורציף, ברמת מנהל מערכת (administrator).
- 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 המועצה.
- 2.12 הקבלן ידגום את פעולת הניטור באופן שוטף, ויאגור אותם ללא מגבלת זמן. גיבוי ו/או העתק הנתונים יישלח על ידי הקבלן למועצה וליועץ הטכני, מידי 3 חודשים, באמצעות הדואר האלקטרוני.
- 2.13 הקבלן ינטר, יאגור, ינתח, יכין וימסור למועצה 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:
- (א) 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;
 - (ב) 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;
 - (ג) תמצית פעילות תחזוקה: במסגרתה תינתן תמצית של פעולות התחזוקה המונעות והמתקנות שבוצעו במתקן במהלך החודש החולף, לרבות תיעוד השבתות במתקן, משכן והסיבות להן;
 - (ד) דיווח לגבי אירועים ו/או נתונים משמעותיים בתחום הביטחון, הבטיחות, הגיהות, איכות הסביבה, מיגון המתקנים, תלונות ו/או פניות מטעם רשויות מוסמכות;
 - (ה) דיווח לגבי תקינות אגירת וגיבוי הנתונים, פערים וסיבותיהם;
 - (ו) כל דיווח אחר, לפי שיקול דעתה של המועצה, כפי שיידרש מעת לעת, בכתב.

3. ביקורת שנתית או מיוחדת:

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

חתימה וחותמת המציע:

- 3.3 בדיקות חשמליות ובדיקת הממירים, שייעשו על ידי חשמלאי הקבלן :
- (א) 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.
- (ב) 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.
- (ג) בדיקת תקינות הכבלים והמובילים, בדיקת מפגעים ותקינות הבידוד.
- (ד) בדיקת תקינות קופסאות החיבורים, כבלי ההולכה, המנתקים וההגנות כולל ביצוע בדיקות תרמוגרפיות.
- (ה) בדיקות הארקה - התנגדות, רציפות והולכה.
- 3.4 בדיקת ויזואלית ואיתור מפגעים, מפגעי בטיחות, ועל מנת לוודא כי אין גוף חיצוני הגורם הצללה על המערכת.
- 3.5 בדיקות כלליות ובכלל זה בדיקת נתוני תפוקת המערכת ומתן דו"ח תקופתי בנושא, שייעשו על ידי טכנאי הקבלן ו/או מטעמו, שהוכשרו לביצוע העבודה.
- 3.6 בדיקות המערכת המטאורולוגית - חיישנים וחיבורים, שייעשו על ידי טכנאי הקבלן ו/או מטעמו, שהוכשרו לביצוע העבודה.
- 3.7 מערכות נוספות ובטיחות - מדרכים, קווי חיים, עיגונים, מעקות, סולמות, נעילות, אבטוח, שילוט ואישורים.
- 3.8 בדיקה קונסטרוקטיבית :
- (א) הביקורת תכלול בדיקה פיזית וחיזוק כל הקונסטרוקציה, חיזוק ברגים ככל שיידרש ובחינת נקודות העיגון .
- (ב) תבוצע בדיקת קורוזיה של רכיבי המערכת.
- 3.9 עם סיום ביצוע הבדיקות, יועבר דו"ח בדיקה מלא לידי המועצה, כשהם חתומים על ידי המהנדס הקונסטרוקטור ועל ידי החשמלאי הבודק, בצירוף תיעוד מצולם. דו"חות אלו, בצירוף בדיקת תפוקת המערכת ישמרו הן אצל המועצה והן אצל היועץ הטכני ואצל הקבלן, על מנת לבצע דו"חות השוואתיים לכל תקופה ותקופה.
- 3.10 אחת ל- 5 שנים תבוצע בדיקת קרינה אלקטרומגנטית על ידי מודד מוסמך. הבדיקות תתבצעה לפי הנחיות נוהל מתן היתר קרינה לייצור חשמל עד 1 מגה וואט של המשרד להגנת הסביבה סעיף 3.2
- 3.11 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 לעיל ולהלן.
- 4.2 הקבלן מתחייב לדאוג ולספק את כל אמצעי ההשגחה, 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 חוזה 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 המועצה.
- 4.5 המועצה תהיה רשאית לדרוש מהקבלן, בכתב, להפסיק העסקת עובד במסגרת העבודות נשוא חוזה 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 חוזה זה.

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 -
 - (א) האחראיות 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.
 - (ב) 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 בחוזה זה ו/או על פי כל דין יחולו גם לגבי עבודות המבוצעות על ידי עובדיו ו/או שלוחיו ו/או מי מטעמו.
 - (ג) 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.

חתימה וחותמת המציע :

(ד) המועצה תהיה אחראית לדאוג לכך שעבודות ופעילות המתבצעות מטעמה או ברשותה באתר ו/או בסמוך אליו לא יפריעו ולא יסכנו את פעילותה של המועצה ו/או של כל מי מטעמה ו/או כל צד ג'.

(ה) 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.

(ו) מבלי לגרוע מכלליות האמור, הקבלן מצהיר בזאת שהוא מכיר את חוק ארגון הפקוח על העבודה, התשי"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 חוזה 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 בחוזה זה.

(ז) 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 וכיוצא"ב.

(ח) 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 בחוזה.

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

(י) מוסכם ומובהר כי לשם הבטחת הבטיחות באתר ובסביבתו, המועצה 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 המועצה כי זמינות המתקנים במשך תקופת החוזה, המחושבת באופן חודשי ושנתי, תהיה 95% בשנה, בכל שנה מתקופת החוזה. אופן חישוב הזמינות הנו בהתאם לנספח ח' לחוזה

6.2 התקופה שבה תחושב זמינות המתקנים תהיה שנתית, החל ממועד קבלת המועצה 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 למועצה 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 חוזה זה ו/או הדין.

7. כללי

להסרת ספק מובהר, שהוראות נספח זה משלימות את ההוראות הנוגעות בתקופת האחריות והתחזוקה, בתקופה החוזית ובתקופות האופציה. בכל מקרה בו תימצא סתירה, שלא ניתנת ליישוב בדרך של פרשנות מקיימת בין הוראות החוזה לנספח זה בעניינים טכניים ומקצועיים - יגבר הקבוע בנספח. בסתירה שתמצא בכל נושא אחר - יגבר הקבוע בחוזה.

נספח "ו"

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 פחות מהבדיקות הבאות:

חתימה וחותמת המציע: _____

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 למפרט. כל החיבורים תקינים ובמקומם.		
3	איטום קופסאות חיבורים.	יש לוודא קופסאות חיבורים אטומים למים, יש לוודא חיבור אנטיגרונים וסגירתם.	איטום מלא- האנטיגרונים תקינים ובמקומם.		
חיווט, תעלות רשת, שרשרים, ממירים					
מספר בדיקה	תיאור בדיקה	קריטריון	תוצאה צפויה	תוצאה מדודה	עבר/נכשל
1	חוטים.	תיבדק התאמה למפרט העבודות. יש לוודא עובי כבלים עפ"י התכנון. יש לבדוק צורת חיווט, וחיבור כבלים ושרשרים לקונסטרוקציה/תעלות.	התאמה מלאה למפרט. החיווט מותקן בצורה תקינה עפ"י תכנון.		
2	שרשרים.	תיבדק התאמה למפרט העבודות. יש לבדוק חיבור תקינות השרשרים ואופי חיבורם לקונסטרוקציה/תעלות.	התאמה מלאה למפרט. השרשרים תקינים ומחוברים היטב.		
3	תעלות רשת.	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.	התאמה מלאה למפרט. תעלות הרשת מחוברות היטב ותקינות, יש חיבור בין כל תעלות הרשת ע"י מחברים תקינים.		
4	סוג ממירים.	תיבדק התאמה בין הממיר שהותקן לבין הממיר המופיע במפרט העבודות.	התאמה מלאה למפרט.		

חתימה וחותמת המציע: _____

5	התקנת ממירים (כולל קונסטרוקציה לממירים)	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.	הקונסטרוקציה מותקנת במקומה יציבה ותקינה. הממירים הותקנו לפי הוראות יצרן ועפ"י תכנון והם יציבים ותקינים.		
7	חיווט ותעלות.	תיבדק התאמה למפרט העבודות. יש לוודא צורת חיווט כבלי ה-DC לממירים, חיווט תקשורת בין הממירים, חיווט AC בין הממירים לארון AC, חיווט הארקה.	התאמה מלאה למפרט. החיווט נעשה בצורה תקנית, החיווט מותקן ויציב בתוך התעלות. הותקנו כיסויי תעלות לצורך הגנה מקרינת שמש ישירה.		
לוחות מתח נמוך					
מספר בדיקה	תיאור בדיקה	קריטריון	תוצאה צפויה	תוצאה מדודה	עבר/נכשל
1	מיקום ארון.	יש לוודא שהארון ממוקם לפי תכנון.	מיקום לפי תכנון וגובה תקני.		
2	חיבור גב, עבודה, וחיווט.	יש לוודא מנתקים עפ"י תכנון, חיווט כבלי ה-AC בצורה תקנית ומרווחת.	חיבור גב, עבודה, וחיווט תקני.		
3	בדיקת איטום.	יש לוודא בדיקת איטום ארון החשמל, בדיקת חיבור האנטיגרונים ואיטומם.	הארון אטום לחדירת מים.		
4	ברגיי הידוק	יש לוודא שברגיי ההידוק של המאזי"ם, המהדקים, ופסי הגישור מחוזקים היטב.	ברגיי ההידוק מחוזקים היטב.		
5	הכנה למונה ייצור לפי דרישות חברת החשמל.	חברת החשמל אישרה את המתקן.	הארון/ציוד חברת חשמל-מוכן להתקנת מונה ייצור.		
6	בדיקה חזותית ללוחות חשמל (היעדרות פגיעות מכאניות, גובה התקנת הלוחות וכו')	יש לוודא שאין פגיעות מכאניות. ושגובה הלוחות מתאים לדרישות.	אין פגיעות מכאניות. גובה מתאים לדרישות.		
7	כיסוי פסי צבירה וחלקים חיים.	יש לוודא שפסי צבירה וחלקי לוח חיים-מכוסים ומוגנים.	פסי צבירה וחלקי לוח מכוסים ומוגנים.		
8	הארקות.	יש לוודא שהארקות בוצעו ע"פ תכנון.	הארקות בוצעו כנדרש.		
9	פסי חיזוק לכבלים.	יש לוודא שפסי חיזוק בוצעו ע"פ תכנון.	פסי חיזוק הותקנו כנדרש. התכנון.		

חתימה וחותמת המציע: _____

10	אטימת דלתות וכל הלוחות.	יש לוודא שדלתות לוח אטומות.	קיים איטום מלא.		
11	אביזרים ומיקומם לפי התוכנית.	יש לוודא שכל האביזרים הותקנו ע"פ תכנון.	כל האביזרים הותקנו ע"פ התכנון.		
12	צבעי מוליכים לפי תקן ולפי תוכניות.	יש לוודא שצבעי מוליכים מתאימים לדרישות התקן.	צבעי מוליכים הנם ע"פ התקן.		
13	אמצעי חיזוק לרצפה ולקיר.	יש לוודא שלוחות חשמל עוגנו וחוזקו למשטחים קבועים.	כל הלוחות מעוגנים ויציבים.		
14	חיזוק ברגים בכל ציוד מיתוג ובמהדקים.	יש לוודא שבוצע חיזוק ברגים בציוד המיתוג ובמהדקים.	כל הברגים חוזקו כנדרש. בדיקה תרמוגרפית תומכת בממצאים.		
15	בדיקת קיום תיקי תוכניות MADE-AS בכל הלוחות, והתאמת ציוד מותקן לתוכניות.	יש לוודא הימצאות תוכניות מעודכנות בכל הלוחות.	בכל הלוחות נמצאו תוכניות מעודכנות.		
16	בדיקת ניקיון חשמל ומסביבם.	יש לוודא שסביבת הלוח נקייה ופנויה מפסולת בנין.	סביבת הלוח נקייה.		
17	בדיקת שלמות ויציבות הלוחות.	יש לוודא שלמות ויציבות הלוחות.	כל הלוחות שלמים, מעוגנים לאלמנט קשית, ויציב.		

קווי הזנה DC

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.		

קווי הזנה AC

מספר בדיקה	תיאור בדיקה	קריטריון	תוצאה צפויה	תוצאה מדודה	עבר/נכשל
1	סוג ומיקום הכבל.	תיבדק התאמה למפרט העבודות. יש לוודא שאכן הכבל הועבר לפי תכנון לארון החשמל המתאים.	התאמה למפרט. הכבל הותקן עפ"י תכנון.		

חתימה וחותמת המציע: _____

2	צורת חיווט וקיבוע.	יש לוודא שהכבל מקובע לכל אורכו לתעלות ומותקן בצורה תקנית.	הכבל הותקן בצורה תקנית.		
3	חיבור הכבל 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.		
שילוט מערכת					
מספר בדיקה	תיאור בדיקה	קריטריון	תוצאה צפויה	תוצאה מדודה	עבר/נכשל
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 יכול: יש לנתק AC לפני ניתוק DC.	הממירים שולטו ע"י חיבורם.		
5	שילוט לוחות משנה	יש לוודא שילוט מתאים בכל לוחות החשמל(פנים), כמו כן לוודא שילוט חיצוני על הארון כנדרש.	ארון ה-AC משולט ע"י התקן הממירים.		
7	שילוט הארקה.	יש לוודא שילוט מדבקות ושלטי הארקה בכל נקודות הארקה במתקן (מ.ג, קונסטרוקציה, ממירים, ארון AC)	כל נקודות הארקה משולטות ע"י התקן.		
ניקיון האתר, אזור ההתארגנות והאתר					
מספר בדיקה	תיאור בדיקה	קריטריון	תוצאה צפויה	תוצאה מדודה	עבר/נכשל

חתימה וחותמת המציע: _____

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 וממבנים ארעיים.		
בדיקת מערך הארקות					
מספר בדיקה	תיאור בדיקה	קריטריון	תוצאה צפויה	תוצאה מדודה	עבר/נכשל
1	בדיקה שכל פה"פ מוגן 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 נפרד.		
2	הארקת קונסטרוקציה.	יש לוודא שבוצעה הארקת קונסטרוקציה התכנון/התקן.	נמצאה התאמה לתכנון ולדרישות התקן.		
3	הארקת ממירים.	יש לוודא שבוצעה הארקת ממירים ע"פ התכנון/התקן.	נמצאה התאמה לתכנון ולדרישות התקן.		
5	הארקת תעלות רשת/פח.	יש לוודא שבוצעה הארקת מערך תעלות רשת/תעלות פח ע"פ התכנון/התקן.	נמצאה התאמה לתכנון ולדרישות התקן.		
6	סימון ע"י דגלונים של כל גידי הארקה בתוך קופסת פה"פ.	יש לוודא המצאות דגלוני סימון כנדרש.	הותקנו דגלוני סימון כנדרש.		
תקשורת - אחריות החברה					
מספר בדיקה	תיאור בדיקה	קריטריון	תוצאה צפויה	תוצאה מדודה	עבר/נכשל
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 הותקן ופועל כנדרש.		

חתימה וחותמת המציע: _____

נספח "ז"

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 נקודות חמות		
2	בדיקת לוחות DC	יש לבדוק נק' חמות עם מצלמה תרמית	אין נקודות חמות		
3	בדיקת לוחות AC	יש לבדוק נק' חמות עם מצלמה תרמית	אין נקודות חמות		

חתימה וחותמת המציע: _____

נספח ח'

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 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.

נספח "ט"

הצהרת הבטיחות

אני החתום מטה _____ מס' ת.ז. _____ מאשר בזאת כי קראתי את פרק הוראות הבטיחות בהסכם ההתקשרות, הבנתי את הכתוב בו במלואו ואני מתחייב למלאו בשלמותו.

מבלי לפגוע באמור לעיל, הנני מתחייב בזאת לא להתחיל בביצוע עבודות ההתקנה לפני שעברתי תדריך אצל ממונה בטיחות מוסמך מטעם הקבלן.

כחלק מהנחיות הבטיחות, הנני מתחייב כי כל צוות העבודה הניהול והפיקוח יקבל מטעם ממונה הבטיחות מטעמי הנחיות בנושא בטיחות ובכללן הנחיות עבודה בגובה, בטיחות אש, מניעת חסימת פתחי שחרור חום ועשן, מניעת התלקחות בחיבורי החשמל

הנני מתחייב לבצע את התחייבויותי נשוא מכרז זה ע"י עובדים מקצועיים, בעלי כישורים נאותים לביצוע ההתחייבויות נשוא ההסכם, אשר קבלו הדרכה מתאימה ביחס למהות העבודה שעליהם לבצע, הסיכונים הכרוכים בה והאמצעים בהם ידרשו לנקוט ע"מ להבטיח את ביצועה בתנאי בטיחות נאותים

הנני מודע לחשיבות העליונה שמייחסות החברה להבטחת תנאי בטיחות נאותים בביצוע העבודות ואני מתחייב כי בעת ביצוע העבודות אפעל תוך מתן דגש משמעותי לנושאי בטיחות וגהות ואעשה כל אשר באפשרותי ע"מ למנוע מפגעים ונזקים לגופו ו/או רכושו של מאן דהו, לרבות לחברה או למי מטעמה

הנני מתחייב בזאת לפעול בביצוע התחייבויותי נשוא הסכם זה על פי כל דין, תקן והוראה מחייבת ולהישמע להנחיות המנהל

שם מקבל התדריך _____

מטעם חברת: _____ ח.פ.:

חותמת וחתימה: _____ תאריך: _____

חתימה וחותמת המציע: _____

כתב אחריות למערכת אגירה

1. 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 בניהם.
2. אחריות לרכיבי המתקן
 - 2.1 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.
 - 2.2 מבלי לגרוע מן האמור לעיל, מוסכם כי תקופת אחריות היצרן לרכיבים הבאים תהיה כדלקמן:
 - (א) **ממירים** - אחריות מוצר 10 (עשר) שנים. לממירי Solar Edge אחריות ל-12 (שתים עשרה) שנה.
 - (ב) **מערכת אגירה** - אחריות יצרן על המוצר למשך 15 שנים. אחריות יצרן על הקיבולת למשך 15 שנים; בגבולות 1.7% ירידה ממוצעת בקיבולת לשנה.
 - 2.3 המזמין יאפשר לקבלן גישה חופשית לאתר ובאתר באופן סביר על מנת לבצע את שירותי התחזוקה.
 - 2.4 אין במתן האחריות או שירותי התחזוקה כדי לגרוע מחובת הלקוח לדאוג לשלמות המתקן, לתחזוקתה ולשימוש בה בהתאם להוראות הקבלן ויצרני הציוד.
 - 2.5 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.
 - 2.6 במקרה של העברת בעלות במתקן לצד שלישי, הלקוח יהיה אחראי לבצע את כל הדיווחים והתיאומים הנדרשים מול חברת החשמל וצדדים שלישיים אחרים.

3. שירות ואחריות

- 3.1 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.
- 3.2 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:
- 3.3 לצורך סעיף זה:
- (א) **"תקלה משביתה"** - הינה תקלה המשביתה את המתקן או המפחיתה את תפוקת המתקן ב- 60% או יותר
- (ב) **"תקלה משמעותית"** - הינה תקלה המשביתה את המתקן או המפחיתה את תפוקת המתקן ב- 15% ועד 60%;
- (ג) **"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.
- (ד) להלן זמני הטיפול הנדרשים:
- (ה) **"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.
- (ו) **"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.
- (ז) **"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 בתוך 96 שעות מהתרחשותה וישיב את המתקן לתפקודו המלא והתקין.
- 3.4 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.

4. הגבלת אחריות

- המזמין ישא באחריות מלאה ובלעדית בגין כל נזק או הוצאה שיגרמו בקשר עם שימוש רשלני במתקן או הפעלת המתקן בניגוד להוראות הקבלן או היצרן.
5. הוראות בטיחות למתקן
- 5.1 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
- 5.2 יש להשתמש במתקן זה אך ורק לצרכים שלשמש תוכנן.
- 5.3 אזהרה: מתקן זה יכול לגרום לשוק חשמלי ולמוות.
- 5.4 הכניסות ו/או היציאות יכולות להיות עם מתח מסוכן, גם כאשר המתקן כבוי.

- 5.5 יש לנתק תמיד את מקור המתח ואת החיבור לרשת לפני טיפול כלשהו במתקן.
- 5.6 אין לפתוח את כיסוי המכשירים. תיקון ו/או טיפול במתקן ייעשו אך ורק ע"י טכנאי מוסמך באישור הקבלן

כללי	6.
6.1	אין להתיר גישה למתקן למי שלא קיבל הדרכה או הכשרה לכך מהקבלן.
6.2	תיקונים במתקן יבוצעו אך ורק על ידי טכנאים של הקבלן או מי שהוסמכו לכך מטעמה בכתב.
6.3	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.