

# נספח 11 – מכס ניצנה - אופציה – מתקנים פוטו וולטאים

## פרק א' - מבוא

במסגרת המכרז המציעים נדרשים להגיש הצעה להתקנה של מתקנים פוטו-וולטאים (PV) לייצור חשמל, לרבות תחזוקה למשך 5 שנים כאופציה וכמפורט להלן:

## הגדרות

**השירותים/העבודות** – תכנון והתקנת מתקנים פוטו-וולטאיים - PV על גגות מבנים בפרויקט משקף ניצנה כפי שיוגדרו בנספח הטכני (נספח 11), לרבות ביצוע אחזקה שלהם והכל בהתאם למפורט במפרט הטכני- להסכם וביתר מסמכי המכרז.

**מתקן/מתקן פוטו-וולטאי/מתקן PV** – מערכת לייצור חשמל בהספק קילוואט מוגדר, באמצעות רכיבים סולאריים לרבות ציוד עיקרי למתקן בהתאם למפרט הטכני- נספח 11 להסכם, המותקנת על גבי גג המבנה.

**ציוד עיקרי למתקן** – פאנלים סולריים וממירים בהתאם למפרט הטכני – נספח 11 להסכם.

**קילוואט מותקן / KWp מותקן** – הספק שיא של התאים הפוטו וולטאים ב-DC שיותקנו כחלק ממתקן פוטו-וולטאי, ביחידות קילו-ואט.

**תקופת ההתקשרות** - פרק הזמן מרגע חתימה על הסכם התקשרות בין המזמין והספק הזוכה ועד לתקופה מקסימלית שתוגדר לביצוע השירותים על פי החלטת המזמין וכפי שפורט בנספח הטכני (נספח 11). למזמין תהיה האופציה הבלעדית להתקשר בהסכם שירותי תפעול ותחזוקה של מתקן פוטו-וולטאי עד לתום תקופת חיי המתקן.

## 1. תנאים מקצועיים:

\*תנאים אלו באים להוסיף על התנאים הכלליים והמיוחדים שבמסמכי המכרז.

1. המציע עומד בתנאים המצטברים הבאים:

1.1 המציע או קבלן משנה מטעמו קשור עם יבואן רשמי של יצרן בישראל או עם נציג היצרן של הציוד העיקרי של המתקן המוצע על ידו במכרז. לצורך הוכחת עמידה בתנאי זה יצרף המציע אישור בכתב מיצרן הציוד העיקרי של המתקן (פנלים סולריים וממירים) או מהיבואן הרשמי, לפי העניין, כי המציע מורשה לספק להתקין ולתחזק את המוצע על ידו במכרז זה.

1.2 התפוקה הלינארית של הפאנלים הסולאריים של יצרן הציוד העיקרי של המתקן המוצע על ידי המציע אינה פוחתת ביותר מ 0.7% לשנה, וזאת למשך 25 שנה ממועד ההתקנה. לצורך הוכחת עמידה בתנאי זה יצרף המציע אישור עדכני או דף מוצר עדכני מהיצרן המפרט את התפוקה הלינארית של הפאנלים הסולאריים כאמור לעיל.

1.3 הפאנלים הסולאריים של יצרן המתקן הפוטו-וולטאי המוצע על ידי המציע עומדים במבחן PID FREE / ANTI PID /PID RESISTANT. לצורך הוכחת עמידה בתנאי זה, יצרף אישור עדכני או דף מוצר עדכני מהיצרן על עמידה במבחן כאמור.

1.4 \* שטח הגגות (ברוטו) המוערך לצורך התקנת פנלים סולריים הוא 1626 מ"ר (גג רמפת בידוק – 20X40 מטר, גג מנהרת שיקוף – 14X59 מטר)

## **2. פירוט הציוד והשירותים:**

2.1 ספק זוכה יידרש לבצע עבודות תכנון, הקמה, הפעלה, מסירה, אחריות תפעול ותחזוקה של מתקן פוטו-וולטאי PV בהתאם לאסדרה שנקבעה ע"י רשות החשמל במתקנים ממשלתיים ובהתאם למפורט בנספח הטכני.

2.2 העבודות יבוצעו על ידי הספק הזוכה, בהתאם לתנאים ולוחות הזמנים המפורטים במסמכי המכרז לרבות ההוראות הרלוונטיות של רשות החשמל והנחיות משרד האנרגיה.

2.3 אספקת כלל הציוד בנוגע למתקן לרבות פנלים, ממירים, ציוד ולוחות חשמל תהיה ע"פ הדרישות המפורטות במפרט הטכני זה.

## **3. תפעול ותחזוקה:**

3.1 דרישות התפעול והתחזוקה מפורטות במפרט זה.

3.2 מבלי לגרוע מכלליות האמור לעיל מובהר בזאת כי במהלך תקופת ההתקשרות יהיה הספק הזוכה האחראי הבלעדי למתקן, על כל מרכיביו, על תקינותו לרבות תפקוד המתקן בייצור חשמל בהספקים הנדרשים במכרז וכן על כלל העבודות הכרוכות בהתקנת המתקן הפעלתו השוטפת ותחזוקתו.

3.3 המזמין יהיה רשאי, על פי שיקול דעתו להזמין שירותי תפעול ותחזוקה למשך כל אורך חיי המתקן הפוטו וולטאי על רכיביו.

## **4. אחריות:**

4.1 למתקן תינתן אחריות כוללת על כל חלקיו ורכיביו, בהתאם לנספח זה, וזאת למשך 5 שנים ממועד ההפעלה לכל המתקן –קרי מועד חיבור המתקן לרשת החשמל.

## 5. התמורה:

5.1 התמורה המוצעת תהיה סופית ותכלול את כל העבודות הנדרשות להקמת המתקנים, ותחזוקתם למשך תקופת של 5 שנים ממועד ההפעלה לכל המתקן. הקבלן יציג את מחיר האספקה וההתקנה וכן את מחיר האחזקה השנתית אשר ישולם בכל שנה למשך 5 שנים.

5.2 ככל ולקראת תום תקופת ההתקשרות יוחלט לרכוש שירותי תחזוקה מהזוכה לתקופות נוספות, תוארך תקופת ההתקשרות ובמהלכה ימשיך הספק הזוכה לספק תחזוקה למתקנים בהתאם למפרט הטכני –נספח 11 להסכם בעלות שהוצעה לשנת תחזוקה.

### פרק ב' - מפרט טכני להקמה ותחזוקה של מערכת פוטו וולטאית

פרק 1 - כללי ותאור העבודה

פרק 2 - מפרט עבודות חשמל למתקנים

פרק 3 - מפרט טכני פנלים וממירים

פרק 4 - מפרט קונסטרוקציה

פרק 5 - מפרט דרישות תכנון

פרק 6 - מפרט תחזוקה

פרק 7 - אחריות

פרק 8 - אנשי צוות הליבה של ספק המסגרת

### פרק 1:

#### 1.1 כללי:

- א. מפרט זה דן בעבודות הנדרשות לצורך הקמת מתקנים בטכנולוגיה פוטו-וולטאית PV על ידי קבלן המציע או קבלן המשנה מטעמו.
- ב. המתקנים יוקמו על גבי מבנה M (מבנה בידוק ידני) למעט גגות המשרדים שישמשו למערכות מיזוג אוויר ועל גבי מבנה R (מנהרת שיקוף, רדיוגרפיה) למעט מבנה המשרדים.
- ג. העבודה תעשה על גגות המבנים, חיבורי החשמל יעשו ללוחות מתח נמוך במבנים עצמם.

ד. באחריות הספק הזוכה, בין היתר, לבצע תכנון מפורט של מתקן, לרכוש, לספק ולהתקין את כלל רכיבי המתקן ע"פ המפורט בנספח זה באופן אשר יאפשר את מירב התפוקות הניתנות, לחבר את המתקנים ללוחות חשמל במבנים עצמם, להעביר את המתקן בדיקות נדרשות מול חברת החשמל לישראל (להלן: "חח"י"), ולמסור את המתקן כשהם פועלים ולשביעות רצונו המלאה של המזמין.

ה. הספק הזוכה ייתן אחריות מלאה לתקינות המתקנים על כלל רכיביהם, ביצועי ותפוקות המתקנים למשך 5 שנים ממועד חיבור המתקן לרשת החשמל (להלן: "מועד ההפעלה").

ו. לכל מתקן פוטו-וולטאי המותקן אצל מזמין תינתן אחריות טיב מלאה לתקינות המתקן על כל רכיביו, למשך 5 שנים ממועד ההפעלה. אחריות הטיב תכלול גם אחריות לתפוקה לפי המפורט בפרק אחריות לציוד ותפוקות להלן.

ז. העבודות והמתקנים יעלו בקנה אחד עם דרישות כל דין רלוונטי, ובכלל זה חוק החשמל, דרישות רשות החשמל, דרישות כיבוי אש לפי הוראות מכ"ר 543 וכל גורם רגולטורי אחר ועל פי כל דין.

## **1.2 תיאור העבודה:**

ספק זוכה אחראי באופן כולל ומלא לביצוע כל העבודות במתכונת של Fixed-Price Turn-key Project, ע"פ תכולת העבודות המפורטת להלן:

### **1.2.1 תכנון:**

א. מדידה של הגגות, ביצוע תכנון ראשוני של כלל רכיבי המתקן, תוך שימוש בכלי תכנון וסימולציה מקובלים בתחום הסולארי.

ב. תכנון מפורט ע"פ המפורט בפרק תיק תכנון במפרט הטכני.

ג. תכנון קונסטרוקציה נושאת, פירוט העיגון לגגות אשר יאושר על ידי מהנדס קונסטרוקטור של הספק הזוכה, ע"פ מפרט וההנחיות המצורפות למסמך זה.

ד. הגשת תכנית בטיחות באתרים וניהול בטיחות הספק הזוכה וכל מי שמטעמו לרבות קבלני משנה.

ה. הגשת תכנית לוחות זמנים מפורטת בצורה של גאנט לאישור נציג המזמין.

ו. השגת כלל האישורים הנדרשים לביצוע העבודות, ליווי הליך הביקורות מול חח"י לפני ובמהלך ההקמה ועד חיבור המתקן לרשת החשמל.

### **1.2.2 תכנון:**

א. הספק הזוכה יפעל בהתאם לאישור חח"י עבור כל מבנה ויהיה אחראי לביצוע בדיקות מהנדס בודק לטובת קבלת היתר הפעלה ממשד התשתיות הלאומיות, לקבלת היתר הפעלה כאמור ולחיבור המתקן לרשת החשמל. יובהר כי הספק הזוכה יישא בכל תשלומי האגרות הנדרשות בקשר להקמת המתקן וחיבורו לרשת לפי כל דין.

### **1.2.3 אספקה ציוד והתקנה:**

א. ביצוע הנפות לגג, אספקה והתקנה של אמצעי בטחון ובטיחות לעבודות ככל שיידרש על ידי ממוני הבטיחות.

ב. אספקה והתקנה של קונסטרוקציה נושאת מאלומיניום לעיגון הפנלים על גג בהתאם לתכנון המאושר.

ג. אספקה עיגון והתקנה של פנלים פוטו-וולטאיים לגגות.

ד. אספקה והתקנה של ממירים. ההתקנה כוללת בין היתר התקנת "כלוב" ממירים סגור במנעול, גגון ממירים ככל שהממירים חשופים לשמש ישירה. תותר התקנת כלוב הממירים על גבי קיר קיים ו/או בגב הקונסטרוקציה מתחת לפנלים.

ה. באחריות הקבלן לתכנן את הגגות באופן מיטבי להתקנת המערכת הסולארית.

ו. אספקה והתקנה של לוחות חשמל מתח נמוך, מגיני ברק/ מתח יתר.

ז. אספקה והתקנה של ציוד וכבילת מתח DC ומתח AC.

ח. ביצוע אינסטלציה חשמלית, מתקן הארקה עבור כל ציוד חשמלי, כולל ביצוע הארקה לכל פנל, אספקה והתקנה של מובילים לכבילה.

ט. העלייה לגגות תבוצע במדרגות תקינות (לא בסולם).

י. באחריות הקבלן לתכנן את הגגות בהתאם להנחיות ותקנות הבטיחות.

יא. אספקה של תקשורת ומודם סלולארי לשידור נתוני הממיר, כולל תשלום בגין הסיום לתקופת החוזה.

### **1.2.4 בדיקות המתקן, חיבורו לרשת ומסירה למזמין:**

א. בדיקת המתקן תכלול בין היתר: בדיקת לוחות, בדיקה ויזואלית של כלל רכיבי המתקן, בדיקת הארקות, בדיקה תרמוגרפית של ציוד עיקרי ולוחות וכל הנדרש ע"פ תקנות החשמל והרגולציה.

ב. אישור מהנדס חשמל מטעם הספק הזוכה על כלל רכיבי המתקן.

- ג. השגת כלל האישורים הנדרשים לחיבור המתקן לרבות היתר הפעלה ממנהל החשמל במשרד התשתיות הלאומיות, וחיבור המתקן בפועל לרשת החשמל.
- ד. מסירת ספר מתקן ותוכניות AS MADE עדכניות מלאות וחתומות עבור כלל מרכיבי המערכת – כמפורט בפרק 5 להלן.

1.2.5 **תחזוקת המתקן**: בהתאם למפורט בהסכם זה.

## **פרק 2 – מפרט טכני לעבודות חשמל:**

### **2.1 אינסטלציה חשמלית הארקות והגנות:**

- א. העבודה תבוצע בהתאם לתקנות החשמל (הארקת יסוד), התשמ"א-1981, קובץ התקנות 4271.
- ב. הספק הזוכה נדרש לבדוק רציפות הארקה וההתנגדות הכוללת טרם תחילת העבודות .
- ג. הארקות פנלים פוטו-וולטאים - הקונסטרוקציה תוארק לפס השוואת הפוטנציאליים במוליך מבודד. יש לבצע גישורים בין הפנלים, הארקה תבוצע ע"י מוליך נחושת גמישה מבודדת מחוברת בראש המוליך לאביזר קצה עם דיסקית משוננת ובורג הידוק העשויים פלמ"ב.
- ד. בקרבת לוחות החשמל ובריכוז הממירים, יותקן פס השוואת פוטנציאליים. נדרש לבצע חיבור בין כל ציוד מתכתי לפס השוואה ע"י מוליך נחושת בחתך הנדרש ע"פ התוכניות המאושרות לביצוע. פס השוואה יחובר ללוח החשמל הראשי בנקודת החיבור של המערכת ללוח החשמל הראשי באתר.
- ה. באחריות הספק הזוכה לבצע בדיקות הארקה בתום ההתקנה ע"י מהנדס בודק ולוודא כי נמצא בטווח התקין של חוק החשמל.

### **2.1.1 כבלים –**

- א. הכבלים על הגגות יותקנו בתוך מובילים (תעלות).
- ב. כבלים DC:
- הכבלים יהיו ייעודיים למערכות PV.
  - הכבלים יהיו עמידים לטמפרטורה של 90°C.
  - הכבלים יהיו עמידים בפני קרית שמש UV באופן ישיר.
  - הכבלים בחתך נדרש לא יפחת מ 6 מ"מ.
  - הכבלים יעמדו בתקן IEC מספר 60502-1.

- התכנון המפורט ייקח בחשבון מגבלת ההפסדים של לא יותר מ-1% בצד ה DC כבלים AC.
- כל הכבלים יהיו בעלי חתך זהה בכל הגידים.
- התקנה הגנות תהא בהתאם לתקן IEC מספר 4-62304.
- הכבלים יותקנו בתעלות רשת פתוחות עם כיסוי סגור.
- התקנת הכבלים תהא כך שלא יהיו חשופים לשמש ישירה.
- התכנון המפורט ייקח בחשבון מגבלת ההפסדים של לא יותר מ-1% בצד ה AC.
- הכבלים יהיו מנחושת בלבד עד מרחק של 50 מטר מקצה לקצה. ככל שיידרש מרחקים גדולים יותר, יתאפשרו גם כבלי אלומיניום עם חיבורים בנעל כבל בלבד.

### **2.1.2. תעלות כבלים, סולמות, רשתות כבלים, פטות ופרזול:**

- א. כל חלקי המתכת אותם יספק הספק, יהיו מגולוונים .
- ב. סגירת כל בורג תכלול אום + דסקיות + דסקית קפיצית אלא אם צויין אחרת.
- ג. התעלות והסולמות בין הפנלים לממירים יוארקו ע"י גיד נחושת 16 מ"ר שיונחו לאורכן כשהם מחוברים לתעלות. הארקת תעלות פח בין הממירים ללוח הראשי יוארקו ע"י גיד נחושת 25 מ"ר .

### **2.1.3. סימון ושילוט:**

- א. כל חלקי המערכת ובזה פנלים, ממירים, קופסאות, לוחות חשמל, כבלים, תעלות, מערכת ההארקה וכד' – ישולטו בשילוט תקני ויעוגנו לצידוד ע"פ התקן.
- ב. כל השילוטים יהיו מוגני קרינת שמש UV.
- ג. השילוט יהיה ע"פ הנחיות כיבוי אש למערכות פוטו-ולטאיות תקנות 543 מחודש 2013/3. ככל שייצאו הנחיות חדשות מעודכנות ביותר הספק הזוכה יהיה מחוייב לפעול על פיהן.

## **2.2. לוחות חשמל-**

לוחות החשמל יעמדו בתקן ישראלי 61439 - "לוחות מתועשים" ובהתאם לתכנון מפורט ומאושר של מהנדס החשמל של הספק הזוכה ובאישור המזמין. יצרן הלוחות יהיה מוכר בעל אישור תקן 61439 של מכון התקנים.

### **2.2.1. ציוד לוחות החשמל:**

- א. כל ציוד לוחות החשמל יהיו כדוגמת שניידר , סימנס, או ABB או ש"ע.
- ב. מודגש בזה שלא ניתן לעשות שימוש בתערובת של פריטים ממספר תוצרות מהמפורטות לעיל אלא מתוצרת אחת בלבד.

### **2.2.2. שילוט וסימון:**

- א. כל האביזרים בחזית הלוח, שדות הלוח השונים, המכשור וכן מפסקי זרם החצי אוטומטיים הפנימיים ישולטו ע"י שילוט סנדוויץ' חרוט דו גווני, מותקן בניטים פלסטיים .
- ב. כל יתר האביזרים הפנימיים ישולטו ע"י שלטי סנדוויץ' כנ"ל בהן חרוט שם האביזר. כמו-כן כוללת עבודת הספק התקנת שלטי אזהרה והנחיה (אף הם סנדוויץ'), כפי שיימסר לקראת הביצוע.
- ג. השילוט יהיה ע"פ הנחיות כיבוי אש למערכות פוטו-ולטאיות תקנות 543 מחודש 03/2013 או לפי הנחיות מעודכנות יותר ככל שיפורסמו.

### **2.2.3. התקנות לוחות חשמל:**

- א. חיבור הלוח ייעשה ע"י חשמלאים מוסמכים בעלי רישיון מתאים לגודל הלוח.
- ב. בהתקנת הלוח רואים את ביצוע העבודות הבאות:
  - הצבת הלוח במקום המיועד לו כולל הכנת משטח בטון.
  - פילוסו וחיזוקו לרצפה, או תלייתו על קיר .
  - זיהוי הכבלים, חיבורם, כולל חומרי עזר שיידרשו .
  - חיבור וחיזוק כבלי הכניסה והיציאה, כמפורט לעיל .

## **פרק 3 – מפרט טכני לציוד פנלים וממירים:**

### **3.1. פנלים פוטו-וולטאיים: הגדרות לפני מפרט הפיזי שיינתן:**

- א. טכנולוגיה: מונו קריסטל (Mono/Perc), או רב גבישיים (Polycrystalline).
- ב. הפנלים המוצעים ע"י הספק יכללו ברשימת tier1 לפנלים סולריים של בלומברג לשנת 2022.
- ג. הספק הפנלים יהיה לכל הפחות בטווח של 380 וואט.
- ד. הפנל המוצע עומד בדרישת אי סינור.
- ה. עמידה בתקנים במהדורתם האחרונה הבאים:

• IEC 61215-1:2016

- דגם הפנלים מאושרים ע"י חח"י
- מאושרים ע"י מכון התקנים הישראלי
- IEC 61730-2:2016 או UL 1703

### **3.2. ממירים:**

- ממיר (INVERTER) יעמוד בתקן ישראלי 4777 ויקבל אישור של חח"י.
- הממיר יעמוד בכל דרישות חח"י מבחינת תנאי החיבור לרשת לרבות, מתח, תדר והרמוניות.
- הממיר הינו תלת פאזי.
- הממיר הינו בעל יכולת כיוול עד מקדם הספק  $\cos \varphi = 1$  – יובהר כי הנ"ל ללא פגיעה במקדמי ההספק כמפורט לעיל.
- אחריות ממיר של 20 שנים.
- נצילות שווה או גדולה מ-97%
- תעודת אחריות מהיצרן או מהיבואן הרשמי.
- הממירים יהיו בעלי דרגת אטימות של IP65 לכל הפחות.

### **3.3. דרישות טכניות להתקנת הממירים:**

עמידה במרחקי בטיחות לפי המלצות המשרד להגנת הסביבה:

ספק זוכה יתקין את הממירים במרחק בטיחותי של 4 מטרים משהיית קבע לפי הנחיות המשרד להגנת הסביבה (וכפי שיתעדכנו מעת לעת) ויבצע בדיקות קרינה לקראת הפעלת המערכת ויודא כי ערכי הקרינה בכל האזורים המאוכלסים בשהיית קבע יהיו מתחת לרמות הקרינה המומלצות על ידי המשרד.

## **פרק 4 - קונסטרוקציה:**

### **4.1. כללי:**

- הספק הזוכה יתכנן את הגגות בהתאמה לעומסים של מתקנים פוטו-וולטאים ויישא באחריות המלאה ליציבות המערכת הסולארית על גג המבנה אליו היא מעוגנת.
- הספק הזוכה ימסור תכנון מפורט ע"י מהנדס קונסטרוקטור מטעמו אשר יאשר בחתימתו את חוזק הגגות לקליטת המערכת הסולארית ואת יציבות המערכת הקונסטרוקטיבית של המערכת הסולארית בהיבט המשקל העצמי והן בהיבט

יציבות המערכת מפני כוחות רוח, כולל הצגת חישובים סטטיים חתומים על ידי .

ג. הספק הזוכה ימסור תכנית פריקת ציוד ומשטחים מאושרת על הגג חתומה על ידי מהנדס קונסטרוקטור.

ד. אישור תכנון ויציבות כאמור מטעם מהנדס קונסטרוקטור של הספק הזוכה הינו תנאי לקבלת צו התחלת עבודה לכל אתר וגג בנפרד .

ה. בעת סיום ההתקנה יספק הספק הזוכה אישור של מהנדס הקונסטרוקציה מטעמו אשר מאשר את ההתקנה באופן תקני וסופי, כולל חתימה על תכנית As Made.

ו. שינוע חומרים על הגג יבוצע בעבודת ידיים ואו בעזרת עגלת משטחים בעלת גלגלי גומי כפוף לאישור מהנדס הקונסטרוקציה של הספק הזוכה. כל הציוד והחומרים שהובאו לגג ויונחו אך ורק על גבי משטחי עץ נקיים וחלקים על מנת לא לפגוע באיטום הגג ובמקומות בהם קיבל אישור מהנדס הקונסטרוקציה של הספק הזוכה לפריקת הציוד כאמור בסעיף ג' לעיל .

ז. חל איסור מוחלט לבצע ניסור, הלחמה ואו ריתוך של אלמנטים מתכתיים כל שהם בתחום גגות עם שכבת איטום.

ח. כל חומרי הגלם הדרושים לצורך ביצוע העבודה יועלו לגג בעזרת מנוף בעל כושר הנפה מתאים. המנוף והמפעיל יהיה בעלי רישיונות מתאימים ובתוקף במועד ההנפה. באחריות הספק לוודא זאת טרם ביצוע ההנפה .

ט. כל החומרים, חלקים, כבלים וכדומה הכוללים חלקי פלסטיק ו/או בידוד פלסטי ו/או חומרים הרגישים לקרינת UV , יהיו מוגנים מקרינת השמש.

#### **4.2. קונסטרוקציה נושאת:**

א. כל האלמנטים הנושאים את לוחות הפנלים ובאים עימם במגע יהיו עשויים אלומיניום .

ב. הקונסטרוקציה הנושאת על רכיביה השונים תתוכנן ותיבדק לנשיאת מערכת ה-PV בתוספת עומסים הנגזרים ממשקל עצמי ועומס ושימושי ע"פ ת"י 412 ועמידה בתקני ברוח ע"פ ת"י 414 במהדורתו המעודכנת (2008). כל זאת יעשה ע"י מהנדס הקונסטרוקציה של הספק הזוכה.

ג. תידרש קונסטרוקציה כדוגמת אלובין / פרופאל / מולק לפידות , תוצרת הארץ בלבד .

ד. הקונסטרוקציה תוארק בגיד מבודד לפס השוואת הפוטנציאליים בעמדת הממירים.

### **4.3. התקנה ע"ג הגגות:**

- א. על גגות בטון – המערכת תעוגן על גבי אבני שפה אשר יונחו מעל יריעה ביטונית מבודדת מהיריעה הקיימת על הגגות, בעלת שוליים של 10 ס"מ מכל צידי האבן .
- ב. בגגות שאינם בטון - המערכת הקונסטרוקטיבית תורכב בחיבור למרישים (פטות) בלבד ישירות ואו בעזרת פרופילים מגשרים.
- ג. בחיבור לפנל מבודד תחובר המערכת מעל הגל לפנל ולמריש בברגי נירוסטה בלבד. בנקודת ההשקה של הרגליים עם כיסוי הגג תיושם רצועת איטום מגומי ספוגי בעובי 3 מ"מ לפחות מסוג EPDM. הברגים המשמשים לחיבור הרגליים לגג יהיו גם הם עם אטם גומי מסוג EPDM שימנע לחלוטין את האפשרות של חדירת מים אל מתחת לפח איסכורית. יש להציג פרט האיטום מראש לאישור מהנדס הקונסטרוקציה של הספק הזוכה.

### **פרק 5 - מפרט תכנון ותיקי מתקן:**

#### **5.1. כללי:**

- א. אישור מסמכי התכנון ע"י היועץ מטעם המזמין אינו גורע מאחריותו המלאה והבלעדית של הספק הזוכה לתוכן התוכניות, לחישובי היציבות ולמסמכים האחרים שהוגשו לאישור המזמין ו/או המתאם מטעמה.
- ב. הספק הזוכה לא יבצע הזמנת חומרים כלשהם לפני אישור התכנון הראשוני ע"י המזמין. התכנון יכלול את כל הנדרש ואת כל אלמנטי המערכת כפי שמצויינים במפרטים.

#### **5.2. תכולת תיק תכנון מפורט לאישור המזמין:**

- א. תכנון מפורט של העמדת הפנלים, כולל חתכים אופייניים ותפוקות צפויות למתקן .
- ב. תכנית קונסטרוקציה מלאה הכוללת את המערכת הנושאת של הפנלים, כמפורט בפרק קונסטרוקציה, פרטי עיגון הפנלים לקונסטרוקציה, חישובים סטטיים ואישור חוזק המבנה לנשיאת המערכת הסולארית, תכנית ופרטי קושרות, משולשים וכו' .
- ג. סכימה חשמלית חד קווית הכוללת את כלל מרכיבי המתקן ואופן החיבור ללוחות ראשיים ו/או לרשת ובין היתר סכימה קווית של לוחות ומ"ג, תכנית הארקה, סכימה קווית DC של כל מעגל (כולל מספר מודלים) דרך לוח מאסף

- משני ולוח מאסף ראשי, את מספר המודולים והספקם, מספר הממירים והספקם, חתכי כבלי ה- DC וה- AC, המנתקים ואמצעי ההגנה, מיקום הממירים, ואופן חיבורם בחדרי הממירים.
- ד. דו"ח חישוב מפלי מתח בכל נקודה ונקודה – תכנון באופן שההפסדים לא יעלו על 1% בן בצד ה- AC והן בצד ה- DC.
- ה. תכנון של תשתיות חשמל, כבלים ראשים מאזורי הפנלים ועד ריכוז הממירים.
- ו. תכניות של כל לוחות החשמל למתקן.
- ז. תכנית הזזת מזגנים / ואו כל מתקן תשתיות אחר הקיים על הגגות – ככל שיידרש.
- ח. הדמיה ממוחשבת לתפוקה מקסימאלית, לפי דוח PVSYS, לרבות התייחסות פרטנית לנושא הצללה לאורך שעות היממה ביום 21 לדצמבר.
- ט. תכנית בטיחות וסקר סיכונים שבוצע ע"י ממונה הבטיחות של הספק הזוכה – יוגשו לאישורו של ממונה הבטיחות מטעם המזמין.

### 5.3. תכולה לתיק מסירת המתקן:

- א. תכניות בפורמט AS MADE עבור כלל התוכניות שהוגשו במסגרת התכנון המפורט כאשר הם חתומים ע"י מהנדסים מוסמכים.
- ב. כל התוכניות והאישורים כמפורט בסעיף 5.3 להלן יוגשו בעותק מודפס כרוך/קלסר עם חוצצים עם רשימת תכולה מסודרת וממוספרת של כלל המסמכים והתכניות המצורפים, ובנוסף יוגשו על גבי עותק דיגיטלי בפורמט pdf ו- dwg.
- ג. רשימת התכניות יכללו את המפורט להלן:
- תכנית העמדת הפנלים
  - תכניות קונסטרוקציה
  - תכנית כלוב ממירים, תרשים העמדת ציוד בכל מבנה.
  - תכניות חשמל למתקן על כלל רכיביו, תכנית הארקות ולוחות.
- ד. טבלת ציוד מלאה שהותקנה באתר, כולל דפי נתונים קטלוגיים לכל רכיב ותיעוד לטובת שימוש ואחזקה שוטפת:
- דו"ח אישור מהנדס בודק לתקינות המתקן כולל בדיקת לוחות, התנגדות הארקות.
  - דו"ח אישור מהנדס קונסטרוקציה על יציבות המערכת והכלוב לאחר התקנתה.
  - דו"ח אישור ממונה בטיחות – לאחר ביצוע.
  - אישור מנהל החשמל במשרד האנרגיה להפעלת המתקן והספקו.

- אישור יועץ קרינה מוסמך לעמידת המתקן הסולארי בכלל דרישות התקן.
- אישור היתר סוג של המשרד להגנת הסביבה למתקנים של עד 1 מגה ואת.
- תעודות אחריות ומספרים סיריאליים של פנלים וממירים.
- דוח כיוול ממירים חתום ע"י יבואן / יצרן הממירים .
- תיאור פעולת המערכת בכל הנוגע לניטור ובקרה כולל הנחיות למשתמש (Operator Manual), סיסמה וגישה לפורטל הניטור ולמניית האנרגיה.

## **פרק 6 - מפרט תחזוקה:**

### **6.1 ניטור המערכת**

- א. הספק הזוכה ינטר, באופן רציף, את ביצועי המתקן, מדי יום. הניטור ורישומי תוצאותיו ישקפו, על בסיס ממוצעים של מקטעי זמן בני 15 דקות כל אחד, את הביצועים בפועל של המתקן. הספק הזוכה ישמור רישומים מלאים של תוצאות הניטור ויציגם בפני המזמין ו/או נציגו על פי בקשתו.
- ב. הספק הזוכה ידווח למזמין, בתוך זמן סביר ובכל מקרה בתוך לא יאחר מ- 6 שעות מן המועד בו נודע לו על כל תקלה ויפעל לתיקונה בהתאם להוראות סעיף 2 להלן .
- ג. הספק הזוכה יודיע למזמין, על כל אירוע שבו ביצועי המתקן הסולארי באתר ספציפי נפלו בשיעור העולה על 10 אחוזים) ביחס למתקנים באתרים האחרים באותו זמן רלבנטי) ,וזאת בהקדם האפשרי ובכל מקרה בתוך לא יותר מאשר 5 שעות מהמועד בו נודע לספק הזוכה לראשונה על האירוע האמור.
- ד. הספק הזוכה יעביר למזמין באמצעות מייל, לא יאחר מהיום ה 10 בתחילת כל רבעון קלנדארי, דו"ח המתייחס לרבעון הקלנדארי הקודם והמפרט את כל האירועים שדווחו וטופלו על ידי הספק כאמור בסעיפים לעיל, סיבותיהם ככל שאלה ניתנות לזיהוי באופן סביר על ידי הספק הזוכה, לרבות דוח שטיפות שבוצעו, דוח תפוקות המתקנים, והפעולות שבוצעו על ידי הספק הזוכה על מנת לטפל בהם, ככל שהיו כאלה. דוח זה יוגש יחד עם החשבון לתשלום בעבור שירותי התחזוקה לתקופת הרבעון החולף.

### **6.2 זמני שירות וטיפול בתקלות (SLA):**

הספק הזוכה מתחייב לדווח ולטפל בתקלות במתקן, כמפורט להלן:

- א. בגין תקלה חמורה, אשר משביתה את המערכת או מפחיתה את תקופת המערכת ב-20% או יותר (ביחס לצפי התפוקה באותו פרק זמן נתון) – לא יאוחר מיום עסקים אחד לאחר קרות התקלה החמורה, למעט שבת וחג (יום שישי יחשב ליום עסקים).
- ב. בגין תקלה אחרת, שאיננה חמורה כאמור בסעיף א' לעיל, הספק יהיה אחראי לסיום טיפול בתקלה זו בתוך 5 ימי עסקים מקרות התקלה.

### **6.3. שירותים במהלך תפוקת התפעול והתחזוקה:**

- א. מטרת התחזוקה השוטפת, הינה שמירה על מערכת תקינה ופעילה בצורה מיטבית ובכלל זה שמירה על מיקסום תפוקת המערכת בהתאם ליעדי התפוקה של הספק.
- ב. בדיקה של המערכת על-ידי חשמלאי בעל רישיון בהתאם לגודל המתקן.
- ג. עדכוני לקוח – לאחר ביצוע כל ניקיון פאנלים ו/או דוח ביקורת חשמלית יימסר דוח.
- ד. טיפול בתיקונים בהתאם להוראות ההסכם. לאחר כל ביצוע תיקון ו/או טיפול בתקלה יימסר למזמין דוח תיקון .
- ה. ניקיון - ניקיון של הפאנלים במים מטופלים בלבד (ללא אבנית) . יובהר כי בכל מקרה לא ייעשה שימוש בחומרי ניקוי כגון חומצות ודטרגנטים.
- ו. תחזוקה שוטפת תבוצע ע"י טכנאי הספק הזוכה ו/או מטעמו, שהוכשרו לביצוע העבודה. כל הבדיקות החשמליות יבוצעו ע"י טכנאי חשמל מוסמכים.
- ז. בכל מקרה בו נציג המזמין ידרוש מהספק להגיע לאתר, לפעילות שאיננה מכוסה במסגרת תכולת האחריות והעבודה של הספק הזוכה (כגון לטובת פירוק פנל או ציוד אחר של המתקן שאינו לצורך אחזקה שוטפת של המתקן) אזי ישלם המזמין סכום של 200 ש"ח לכל שעת עבודה.

### **6.4. תכולת תחזוקה מונעת:**

- א. בדיקות מכאניות:

מס'	תיאור הבדיקה	קריטריון הבדיקה	תדירות
1	מובילים - יש לוודא תקינות התקנת שלטי חובה על המובילים בהתאם ליעוד ולתקנות.	שנתית	שנתית
		שנתית	שנתית
		שנתית	שנתית
2	מפסקים , לוחות DC וממירים	שנתית	שנתית
		שנתית	שנתית
מס'	תיאור הבדיקה	קריטריון הבדיקה	תדירות
3	לוחות AC	שנתית	שנתית
		שנתית	שנתית
		שנתית	שנתית
4	שילוט הארקה	שנתית	שנתית
		שנתית	שנתית
		שנתית	שנתית
		שנתית	שנתית

### ב. בדיקת חיזוק מכאני:

מס'	תיאור הבדיקה	קריטריון הבדיקה	תדירות
1	פנלים (כל המערכים)	שנתית	שנתית
		שנתית	שנתית
		שנתית	שנתית
		שנתית	שנתית
2	ממירים	שנתית	שנתית
		שנתית	שנתית
		שנתית	שנתית
		שנתית	שנתית
		שנתית	שנתית
		שנתית	שנתית
3	לוחות חשמל AC- DC (בדוק העדר מתח לפני תחילת הבדיקה)	שנתית	שנתית
		שנתית	שנתית
		שנתית	שנתית

שנתית	בדוק שאין עיוותים כתוצאה מחיזוק יתר של בורגי המעטפת ושהדלתות והפנלים נסגרים בקלות וללא הפעלת כוח.	במכשיר מדידה (תקין).	
שנתית	בדוק את אטימות הלוחות מפני חול, אבק ומים.		
שנתית	בדוק את הידוק ותקינות כניסות הכבלים לארון.		
שנתית	בדוק גלון		
שנתית	בדוק העדר עיוותים, כיפופים, סימני קורוזיה		
שנתית	בדוק תקינותם של יריעות בידוד ואיטום נקודות חדירה בין הקונסטרוקציה והגג.	שלמות ויושר הקונסטרוקציה הנושאת, בדיקת עגונים ודיאגנולים.	4
שנתית	כל הברגים קיימים ומחוזקים עד ליצירת מגע מלא בין המשטחים. קיימות דסקיות משוננות/אומים "ניילוק" למניעת שחרור. הפעל כוח פיזי מתון לבדיקת חוסן ההתקנה.		
שנתית	בדוק רציפות של מסילות ושנקודות ההארקה תקינות		
שנתית	בדוק את חוזק העוגנים, הידוק בורגי המהדקים, פיצול גידים בכבל המתיחה ודרגת מתיחתו בהתאם להנחיות הקונסטרוקטור.		
שנתית	בדוק את שלמות המובילים, גלון, רציפות בין חלקים, העדר עיוותים ופגיעות ושלמות המכסים והצמדתם.	שלמות וחוזק מובילים AC-DC	5
שנתית	בדוק רציפות חשמלית בין חלקים מתכתיים והארקתם לאדמה. וודא שפירוק מכסה לא יפגע ברציפות הארקה לחלקים אחרים.		
חצי שנתית	בדוק את שלמות הכבלים והעדר פגיעות בבידוד.	תקינות והתקנת כבלים AC-DC	6
שנתית	בדוק שהכבלים מונחים ותפוסים לתעלה במרווחים שווים ובאופן מסודר כפי שהותקנו.		
שנתית	בדוק שכל בורגי החיזוק במקומם ומחוזקים היטב.		
שנתית	בדוק עיוותים הנובעים מחיזוק יתר או התקנה על מישור שאינו אחיד.	קופסאות חשמל	7
שנתית	בדוק העדר חורים וסדקים הפוגעים באטימות. בדוק הידוק אנטיגרוני.		
שנתית	בדוק את חיבורי השרשרורים ע"י התאמת המחברים והצמדתם המלאה, נסה למשוך מעט את הכבלים וזהה חופש תנועה חריג.	שרשור כבילה בין הפנלים	8
שנתית	בדוק תקינות חיבור גישורי הארקה בין הפנלים לקונסטרוקציה. בדוק רציפות במכשיר בודק רציפות בין מסגרות הפנלים אל נקודת החיבור הראשית.		
שנתית	בדוק חיבור הארקות לכל חלקי תעלות המתכת כולל המכסים.		
שנתית	בדוק את תקינות חיבור מוליך ההארקה לממיר בשתי נקודות: (1) פנימי עם כבל בבזנה (2) חיצוני לגוף הממיר במוליך 16 מ"ר. בצע בדיקות רציפות לפס ההשוואה בלוח האיסוף.	חיבור הארקות	9
שנתית	בדיקת הארקה בלוח מוזן: בדוק את תקינות חיבור מוליך ההארקה ללוח המוזן.		
שנתית	בדוק את תקינות חיבור כבלי ההארקה לפה"פ הראשי. בדוק חיזוק ברגים ואומים ואת הצמדות נעלי הכבל/אומגות לפס. נסה להזיז את המוליך כדי לזהות חופש.		
שנתית	בדוק את תקינות חיבור מוליכי ההארקה לשלד הקונסטרוקציה וודא רציפות בין חלקי השלד בבדוק רציפות.		
חצי שנתית	בדוק את ניקיון הפנלים מאבק לכלוך קשה ולשלשת ציפורים.	בדיקת ניקיון פנלים	10

11	בדיקת מערכת התקשורת והפעלת הניטור	בדוק המצאות ותקינות יחידת התקשורת המרכזית ונקודת רשת/ראוטר בארון התקשורת.	חצי שנתי
12	ניקיון המערכת	בצע ניקיון עם מים מטופלים.	6 שטיפות בשנה מתוכם 3 שטיפות בחודשים יולי אוג' ועוד 3 שטיפות לפי צורך בחודשים מרץ-אוק (ללא הקיץ)

### ג. בדיקות חשמליות:

- בדיקת צד DC: ע"י חשמלאי בעל רישיון מתאים. הבדיקות החשמליות יבוצעו במכשירי מדידה שעברו כיוול במעבדה מוסמכת בשנה האחרונה. טווח הסטייה של מכשירי המדידה לא יעלה על 2%.

מס'	תיאור הבדיקה	קריטריון הבדיקה	תדירות
1	בדיקות הארקה	רציפות הארקה לפנלים: בצע ותעד בדיקת רציפות חשמלית במד רציפות ובחוט מאריך בין נקודת החיבור הראשית של ההארקה לקונסטרוקציה לבין נקודת החיבור של גישור ההארקה למסגרת הפנל.	שנתית
		רציפות הארקה התעלות: בצע ותעד בדיקת רציפות חשמלית במד רציפות ובחוט מאריך בין נקודת החיבור הראשית של ההארקה לתעלה לבין קטעי התעלה ולמכסים.	שנתית
		רציפות הארקה הממירים: בצע ותעד בדיקת רציפות חשמלית במד רציפות ובחוט מאריך בין נקודת החיבור הראשית של ההארקה לגוף הממיר לבין פס השוואה בלוח הממירים.	שנתית
		בדיקת רציפות הארקה בין פס השוואה הראשי לקונסטרוקציה: בצע ותעד בדיקת רציפות חשמלית במד רציפות ובחוט מאריך בין הפה"פ הראשי לבין פס השוואה בגג ובינו לבין נקודות החיבור בפרטי הקונסטרוקציה.	שנתית
2	בדיקת בידוד מוליכים	בצע ותעד בדיקת בידוד מוליכי DC במכשיר בודק בידוד במתח V1000. הבדיקה תבצע בלוח הסטרינגים כאשר כל המפסקים מנותקים והקו הנמדד אינו מחושמל. יש לבצע מדידה בין: פלוס והארקה, מינוס והארקה ובין הפלוס והמינוס. אין לקבל תוצאה נמוכה מ MQ100.	שנתית
3	מדידת מתח סטרינג בריקים	בצע ותעד מדידה במד מתח DC לכל סטרינג כאשר כל המפסקים מנותקים והמדידה מתבצעת בכניסה להדקי המפסק. התוצאה המתקבלת צריכה להיות מקורבת למספר הפנלים בטור כפול מתח הריקים של פנל בודד. (תלוי בתנאי הסביבה בזמן המדידה) חשוב- יש לבצע תחילה מדידה של מתח בריקים וזרם קצר לפנל בודד.	שנתית

**ד. בדיקות צד AC: ע"י חשמלאי בעל רישיון מתאים.**

מס'	תיאור הבדיקה	קריטריון הבדיקה	תדירות
1	הארקות	בדיקת הארקה בלוח מוזן: בצע ותעד בדיקה ב- LOOPTESTER בין המפסק הראשי ובין פס השוואה הראשי- וודא שערך ההתנגדות המתקבל מתאים לגודל החיבור.	שנתית
2	בדיקת בידוד	בצע ותעד בדיקת בידוד מוליכי AC במכשיר בודק בידוד במתח V500 הבדיקה תבצע בכל קווי החשמל במתח נמוך בין הפאזות לאדמה ובין האפס לאדמה. אין לקבל תוצאה נמוכה מ $M\Omega 3$	שנתית
3	בדיקת צד AC לפני הפעלה	בצע ותעד בדיקת מתח AC במפסק הראשי של המערכת	שנתית
4	בדיקת מתח AC בלוחות ראשיים ומשניים של המערכת	בצע ותעד הפעלה של המפסק הראשי (וודא כי המפסקים הראשיים בכל הלוחות במצב off) ולאחר מכן בצע בדיקת מתח AC בכניסה ללוחות. בצע ותעד בדיקת הפעלה למפסקים ובדוק הפעלה נכונה שנתית בכל מצבי המפסק.	שנתית
		בצע ותעד בדיקת הפעלה למפסקים ובדוק הפעלה נכונה בכל מצבי המפסק.	שנתית
5	בדיקות ניתוק- חיבור מתקני חשמל	הפעל את מצב הבדיקה של כל מפסק ע"י לחיצה על לחצן TRIP ובדוק ניתוק והחזר לפעולה.	שנתית
		בדיקה של מפסק מגן הפועל בזרם דלף (פחת) ע"י מכשור מתאים.	שנתית

**ה. בדיקות הפעלה**

מס'	תיאור הבדיקה	קריטריון הבדיקה	תדירות
1	בדיקות הפעלה של הממירים	בצע ותעד הפעלה של הממירים על פי הוראות היצרן-בדיקת מתח בכניסת הממירים בצד DC ו-AC לפני הפעלה. *הפעל את הממירים באופן בו תרים מתח DC לממירים ולאחריו מתח AC לממירים.	חצי שנתית
		בזמן הפעלת הממירים וודא כי המאוורר (במידה ויש) מופעל למס' שניות לבקרה	חצי שנתית
		בצע ותעד בדיקת תקינות של פעולת הממירים- יש לוודא תחילה שאין כל חיוי על הממירים שמראה על תקלה(נורה/הודעה) - במידה ויש אנא פעל על פי הוראות היצרן	חצי שנתית
2	בדיקת זרמים בכניסה לממיר B+A	בצע ותעד בדיקת שאין כל רעש חריג שנשמע מהממירים בזמן עבודתם- במידה ויש אנא פעל על פי הוראות היצרן	חצי שנתית
		בצע מדידה ע"י מד זרם DC בכניסה A ו- B בכל ממיר (במידה ויש יותר מזוג אחד בכניסה יש לבדוק על כל הזוגות) התוצאה המתקבלת צריכה להיות מקורבת למספר הסטרינגים במקביל וזה ע"י חישוב של מס' סטרינגים X זרם של סטרינג אחד.	שנתית
3	בדיקת מערכת התקשורת	בדוק קיום תקשורת בין יחידת התקשורת לכל הממירים באתר ולמערכת המטאורולוגית	חצי שנתית

חצי שנתית	בדוק האם המערכת מעבירה נתונים לפורטל	הפעלת הניטור	
חצי שנתית	בדוק תקינות התקנת החיישנים	בדיקת חיישנים במערכת מטאורולוגית	4
חצי שנתית	בדוק הפעלת החיישנים על ידי קבלת הנתונים למערכת הניטור		
חצי שנתית	בדוק תקינות הנתונים על פי הוראות היצרן		
כל ניקיון	בדוק ניקיון החיישנים, מדי קרינה	בדיקת חיישנים	5
שנתית	בצע בדיקת IR מדגמית לפנלים וללוחות החשמל AC ו-DC באתר כאשר האתר בהספק עבודה של 40% לפחות.		

## פרק 7 – אחריות לציוד ולתפוקות:

### 7.1. אחריות טיב ואחריות לציוד:

- א. לכל מתקן פוטו-וולטאי המותקן אצל מזמין תינתן אחריות טיב כוללת על כל רכיבי המתקן, למשך 5 שנים ממועד ההפעלה.
- ב. אחריות הטיב תכלול גם אחריות לתפוקת המתקנים .
- ג. למען הסר ספק, אחריות הספק הזוכה תהיה בנוסף לאחריותם של היצרנים, בהתאם למפורט בסעיף זה להלן, והן יחולו זו לצד זו.
- ד. מבלי לגרוע מהאחריות הכוללת של הספק הזוכה לכל מתקן פוטו-וולטאי, תחול על המוצרים בנוסף ובמקביל גם אחריות היצרן כדלקמן:
- אחריות יצרן הפנלים לא תפחת מ- 25 שנים, לרבות לעניין האחריות בפנלים לתפוקה לינארית לטווח של 25 שנה בהתאם לקבוע בתנאי הסף של המכרז, עם אישור Anti PID/PIT RESISTANT/PID FREE ולרבות קיומו של כיסוי ביטוחי ע"י חברת ביטוח בינלאומית .
  - אחריות של יצרן הממירים לא תפחת מ-20 שנות אחריות .
- מובהר, כי הספק הזוכה ישא באחריות כלפי המזמין באופן ישיר לתיקון כל פגם או נזק שנגרמו למתקן הפוטו-וולטאי גם במקרים בהם האחריות היא של יצרן הציוד (פנלים, ממירים, קונסטרוקציה) כאמור לעיל.
- ה. הספק הזוכה מתחייב כי בכל מקרה בו תידרש החלפת פנלים בתקופת ההתקשרות, תבוצע החלפה בתוך 5 ימי עסקים מיום קבלת הדיווח על התקלה על ידו.
- ו. הספק הזוכה ישא בכל עלויות המשלוח של המוצר מאתר המזמין ליצרן ובחזרה וכן בעלויות ההרכבה והפירוק של המוצר הפגום ועלויות אחרות הכרוכות בכך, וכל זאת עד סיום תקופת האחריות ו/או בכל תקופה בה יינתנו שירותי תחזוקה למתקנים.
- ז. במידה שמתגלה תקלה סדרתית, באחריות הספק הזוכה להתנהל מול היצרן להחלפת הפנלים, לתבוע את אחריות היצרן כאמור, ולדאוג על חשבונו להחלפת הפנלים כולל שינוע, פירוק והרכבתם מחדש .
- ח. יובהר כי ביחס לכלל רכיבי הציוד שיוחלפו ע"פ פרק זה , באחריות הספק לוודא כי הרכיבים המוחלפים יעמדו בכל הסטנדרטים והדרישות הטכניות המפורטות במכרז, לפי העניין, לרבות בדרישות תיעוד רכיבי המתקן

המוחלפים, רכיבי המתקן החדשים, ועדכון תיק המתקן ועדכון הנחיות התחזוקה כנדרש במסמכי המכרז ועל פי כל דין.

## **7.2. אחריות לתפוקת המתקן:**

- א. התחייבות הספק הזוכה לתפוקה שנתית מינימאלי של המתקנים לא תפחת מ-97% על פי דוח PVSYS לכל אתר כפי שיאושר על ידי היועץ מטעם המזמין במסגרת התכנון המפורט, ובכל מקרה לא פחות מ-1650 קוטש לשנה לכל קילו-ואט מותקן, הגבוה מבין מביניהם, בהתחשב בירידת הניצולת השנתית של הפאנל הסולרי בהתאם לתעודת האחריות של היצרן (להלן "התפוקה השנתית המינימאלית").
- ב. ככל שהספק הזוכה יציג מראש נתונים שלא יוכל לעמוד בדרישות התפוקה השנתית המינימאלית כאמור בגלל סיבות פיזיות של האתר) הצללות מרובות מבניות, אילוצים על הגגות וכד' ) , יציג זאת מראש בפני היועץ מטעם המזמין
- ג. וייקבל את אישורו לתכנון המערכת החורגת מהתחייבות כאמור. ככל שלא קיבל אישור היועץ ו/או המזמין מראש להקמת המערכת, אחריותו לתפוקת תעמוד בעינה לפי סעיף א' לעיל.
- ד. אחריות התפוקה כאמור תעמוד לתקופה של 5 שנים במסגרת אחריות הטיב של הספק. ככל שלאחר 5 שנות האחריות יתקשר המזמין עם הספק בהסכם תחזוקה של המתקנים לתקופות נוספות, יחוייב הספק לעמוד בתפוקה השנתית המינימאלית לאורך כל תקופת התחזוקה כאמור.
- ה. אחריות התפוקה השנתית המינימאלית לא תעמוד במקרה הבאים:
  - בוצעה על ידי המזמין ו/או על ידי צד שלישי פעולה שיש בה כדי להטיל הצללה על המתקן לאחר הקמת המתקן ומסירתו למזמין. יובהר כי באחריות הספק להודיע למזמין על קיומה של הצללה כאמור. כמו כן באחריות הספק הזוכה להודיע למזמין על כל הצללה מעצים וצמחייה המפריעה לתפקוד המערכת.
  - בוצע על ידי המזמין שינוי חשמלי במתקנים שלא באמצעות ו/או בתיאום עם הספק.