

מוסף יג – הנחיות התקנת מערכת סולרית פוטו וולטאית בשיטת מונה נטו

1. מינהלת קריות הממשלה מעוניינת בהתקנת מתקנים לייצור חשמל בטכנולוגיה פוטו-וולטאית במבנים שנבנים עברה. המתקנים יתוכננו, יוקמו, יופעלו, ימסרו ויתוחזקו עפ"י ההסדר לייצור חשמל מבוזר באנרגיה מתחדשת בשיטת מונה נטו, בהתאם להחלטת הרשות לשירותים ציבוריים חשמל מיום 25.12.12 ולהחלטותיה הנוספות בנושא - קיימות ועתידיות- ככל שתהיינה.

2. הוראות כלליות לתכנון המבנה ולהספקי מערכות שיוצבו במבנה:

2.1 במבנים בהם שטח הגג המתוכנן גדול מ 600 מ"ר, יש לתכנן את המבנה על מערכותיו כך שימוקסם השטח הפנוי הרציף בגג, ובכל מקרה שטח פנוי רציף זה בגג לא יפחת מ 500 מ"ר.

2.2 נוסף להקצאת שטח גג פנוי יתוכנן הגג למיצוי מקסימלי של פוטנציאל הפקת החשמל בתאים סולריים פוטו-וולטאים, ובין היתר יתוכננו בו מתקנים כגון מעקות בצורה ובגובה, אנטנות בחלקו הצפוני של הגג, מעבים של מזגנים בדופן הצפונית של הגג וכו' כך שמערכות אלו ואחרות לא יפגעו בשטף האור המגיע לגג ולאזור המיועד של הקולטים הסולאריים בחלקים הדרומיים של הגג. מיקום הקולטים יתואם עם תוכניות המיתאר העירוניות העדכניות כדי להמנע מהצללה של מבנים עתידיים הסמוכים למבנה

היקף התקנה נדרש:

2.3 היקף ההתקנה הנדרש יחושב על פי שיטה מרשמית, או תפקודית ביחס לשטח הממוזג של המבנה, הגבוה מבין 3 החלופות המפורטות להלן:

- שיטה תפקודית - בתפוקת קולטים של לפחות 6% מצריכת החשמל השנתית של הבניין,
- או שיטה מרשמית –

בהספק קולטים השווה לפחות ל - 9 ואט לכול מ"ר של שטח ממוזג, או
לפי יחס של 1 וואט מותקן לכל 1.2 מ"ר בשטחים הפנויים של הגג

במסגרת מתן הניקוד לפרק הסולרי, תשווינה ההצעות בהתאם לשיטה בה בוצע החישוב, כך – מבין ההצעות שהוגשו בשיטה התפקודית

ההצעה שתציע את תפוקת הקולטים הגבוהה ביותר (באחוזים, מצריכת החשמל השנתית של הבניין) תזכה ל 100 נקודות. ההצעות האחרות ידורגו ביחס אליה. לדוגמה – אם ההצעה הגבוהה ביותר הציעה התקנת קולטים בתפוקה של 12% מצריכת החשמל של הבניין, והצעה נוספת הציעה 6%, הרי שההצעה הנוספת תקבל ניקוד של $(6/12 \times 100 = 50\%)$

מבין ההצעות שהוגשו בשיטה מרשמית

ההצעה שתציע את הספק הקולטים הגבוה ביותר (בוואט, לכל מ"ר ממוזג) תזכה ל 100 נקודות. ההצעות האחרות ידורגו ביחס אליה. לדוגמה – אם ההצעה הגבוהה ביותר הציעה התקנת קולטים בהספק של 18 וואט למ"ר ממוזג, והצעה נוספת הציעה התקנה בהספק של 9 וואט למ"ר, הרי שההצעה הנוספת תקבל ניקוד של $(9/18 \times 100 = 50\%)$

ההצעות תקבלנה ניקוד בהתאם לשיטה בה הוגשו. לשם המחשה, אם תהיינה 3 הצעות, 2 במסלול התפקודי ו 1 במסלול המרשמי, תקבלנה שתי ההצעות הטובות ביותר בכל מסלול את הציון 100, וההצעה השנייה במסלול התפקודי תקבל ניקוד ביחס להצעה הטובה יותר באותו מסלול (המסלול התפקודי).

2.4 במקרה בו הגג המתוכנן צפוי להיות מוצל ע"י אלמנטים שאינם בשליטת היזם, נדרש היזם לבחון חלופות נוספות לעמידה בדרישות ההתקנה כגון הצבת הפאנלים הסולריים על גבי אמצעי הצללה שעל גבי קירות המבנה, כשהם יוצבו בזווית אופטימלית (עד 20 מעלות מתחת לקו מאוזן) ופונים לצד דרום, בהתאם לרלוונטיות.

2.5 היזם יגיש תיק תכנון הכולל:

2.5.1 הדמיה ממוחשבת לתפוקה מקסימאלית בהתחשב בכלל הגורמים

2.5.2 תכנון מפורט של הקונסטרוקציה של המערכת ופרטי העיגון כולל אישורי קונסטרוקטור על עמידה בתקנים, פירוט ציוד עיקרי פנלים ממירים וציוד חשמל, תכנית חשמל, סטרינגים הארקות, חד קווי, לוחות חשמל, דו"ח חישוב מפלי מתח שלא יעלה על 1%, תוכנית מפורטת להעמדת הממירים וכלוב ממירים וכבילה, תוכנית חיבור ללוח AC, תוכנית תשתית, תוכנית בטיחות

2.6 היזם מתחייב לבצע את כל העבודות הנדרשות לצורך הקמת המתקנים ובכלל זאת תכנון מפורט, הקמה, הרצה, חיבור לרשת החשמל הארצית, הפעלה, אחזקה, ניטור ובקרה, מסירה ותחזוקה, והכל בהתאם להוראות הסכם זה ונספחיו ועל פי הוראות כל דין לרבות תקני הרשות לשירותים ציבוריים חשמל והנחיות משרד התשתיות.

2.7 תקופת הבדק מוגדרת כשנה מיום מסירת המבנה וההפעלה המסחרית של המערכת, המאוחר מבין השניים.

3. היתרים

3.1 היזם ידאג לקבלת כלל האישורים מהרשות המקומית במסגרת היתר הבניה, וכן ידאג לקבלת ההיתרים מחברת החשמל וממשרד האנרגיה ככל שידרשו, ובכלל זה ביצוע סיור בטיחות של חח"י באתר, עד לקבלת היתר הפעלה.

3.2 היזם מצהיר ומתחייב, כי המערכת שתוצב על גג המבנה תעמוד בכל הדרישות, ההוראות והתקנים אשר הוצאו על ידי הגופים והרשויות המוסמכים. לצורך הוכחת האמור היזם מתחייב להציג בפני המזמין עם תום ההתקנה אישור קונסטרוקטור ואישור מהנדס חשמל מוסמך לעמידת המערכת בתקנים המחייבים, וכן אישור יועץ קרינה מוסמך לעמידה בתקני קרינה כאמור.

3.3 מבלי לגרוע מכלליות האמור בסעיף לעיל, מודגש ומובהר כי היזם ישא באחריות לקבלת כלל האישורים הנדרשים מאת הרשות לשירותים ציבוריים חשמל, ומחברת החשמל ומכל רשות רלוואנטית אחרת בקשר לביצוע העבודות, חיבור המערכת לחח"י, לרבות אך לא רק, אישורי מהנדס וכל אישור אחר הנדרש על ידי הועדה המקומית לתכנון ובניה, טופס 4, בדיקות ביקורת של חח"י, היתר הפעלה ממשרד התשתיות הלאומיות, וכד'.

3.4 על היזם יהיה לפעול בהתאם לדרישות הגורמים השונים בכל הקשור בתכנון המפורט, בביצוע עבודות ההקמה, הטיפול והתחזוקה של המתקנים.

3.5 היזם ידאג, על אחריותו ועל חשבונו, לקבלת היתר בניה וטופס 4 עבור כל מתקן שבהספק מעל 50 קילוואט, וזאת מאת מוסדות התכנון הרלוונטיים והוא מתחייב לפעול בביצוע העבודות, בהתאם להוראות היתר הבניה.

3.6 היזם יישא בכל העלויות ו/או התשלומים בקשר להקמת המתקן ו/או בקשר לחיבורו לחברת החשמל, לרבות חיבור של מוני ייצור שיאפשרו קריאה מרחוק ככל שיאושר על ידי חח"י, תשלומים לחח"י בגין בדיקת המתקן וחיבורו וכן בדיקות חוזרות של המתקן אם וככל שיהיה בהן צורך עד למועד ההפעלה המסחרית.

3.7 יובהר, כי חיבור המערכת לרשת החשמל הארצית טעון אישורה של חח"י. היזם יפעל אל מול חברת החשמל על מנת לאשר הקמתה של המערכת וחיבורה של המערכת לרשת החשמל הארצית.

3.8 היזם יהא אחראי למלא את כל דרישות חח"י בקשר לעבודות ההתקנה עד לחיבור המערכת לרשת החשמל הארצית.

3.9 במועד השלמת חיבור המערכת לרשת החשמל, יעביר היזם לנציג המזמין באופן מסודר את ספר המתקן הכולל את מפרטי כול המערכות שהותקנו והקטלוגים, הוראות תחזוקה, תוכניות הקונסטרוקציה, תוכניות החשמל ואישור חח"י להתאמת מתקן חשמלי PV לחיבור לרשת החשמל, בצירוף הוראות מפורטות בקשר למערכת בהתאם לאמור בהסכם זה ולנספחי האחריות, לשביעות רצונו של המזמין ויועציו המקצועיים בקשר לאיכות ההתקנה והתאמתה למפרט.

4. אחריות:

- 4.1 היזם יספק למזמין אחריות כוללת עבור המתקנים על כל חלקיהם, ובכלל זאת פאנלים, ממירים, הארקה, חיווט וציוד נלווה, למשך 3 שנים מיום תחילת ההפעלה המסחרית, בנוסח ותחולה שיאושרו על ידי המזמין, כמפורט בתעודת האחריות של היזם שתצורף להסכם זה. למען הסר ספק אחריות היזם כאמור לא תפגע באחריותם של היצרנים, בהתאם למפורט בסעיף זה להלן, והן יחולו זו לצד זו.
- 4.2 מבלי לגרוע מהאחריות הכוללת של היזם למתקנים ובסעיף 4.1 למוסף יג לעיל, תחול על המוצרים בנוסף ובמקביל גם אחריות כדלקמן:
- 4.2.1 היזם אחראי להמציא למזמין כתבי אחריות של היצרנים למוצרי המערכת. האחריות של היצרנים תהיה כמפורט להלן: אחריות יצרן הפנאלים לא תפחת מ- 25 שנים מהאמור בסעיף 6.4, לרבות לעניין האחריות בפנאלים לתפוקה לינארית לטווח של 25 שנה, עם אישור PID FREE ולרבות קיומו של כיסוי ביטוחי ע"י חברת ביטוח בינלאומית, אחריות של יצרן הממירים שלא תפחת מ-20 שנות אחריות.
- 4.2.2 בכל מקרה בו לא תוכר אחריות יצרן בשל מעשה ו/או מחדל של היזם, ישא היזם באחריות כלפי המזמין באופן ישיר לתקן כל פגם ו/או נזק שנגרמו למערכת ושהיצרן איננו נושא בו בשל כך.
- 4.2.3 היזם מתחייב, כי בכל מקרה בו תידרש החלפת פאנלים בתקופת הבדק ו/או בתקופת התחזוקה, ככל שתופעל האופציה, תבוצע ההחלפה בתוך 5 ימי עבודה מיום קבלת הדיווח על התקלה על ידו. בגין כל איחור בהחלפת הפאנלים, שיעלה על 5 ימי עבודה, ישלם היזם למזמין סך של 100 ₪ כולל מע"מ ליום עבור כל פאנל מושבת (כולל פאנל מתפקד המושבת עקב תקלה בפאנל אחר או בממיר או בחיווט) או את מלוא ההפחתה בהכנסות המזמין בגין השבת הפאנל, בהתאם לתחשיב האמור בסעיף 3.6 להסכם התחזוקה, נספח ג למוסף זה, הגבוה מביניהם, וזאת כפיצוי מוסכם ומוערך בגין הנזק שנגרם למזמין עקב כך.
- 4.2.4 במידה והתקלה במערכת ו/או במוצריה מכוסה תחת אחריות היצרן ו/או הסכם התחזוקה, היזם ישא בכל עלויות המשלוח של המוצר מאתר המזמין ליצרן ובחזרה וכן בעלויות ההרכבה והפירוק של המוצר הפגום ועלויות אחרות הכרוכות בכך, וכל זאת החל ממתן צו התחלת עבודה ועד סיום תקופת התחזוקה.
- 4.2.5 למען הסר ספק יובהר, כי בהתייחס למתקנים בהספק של עד 50 קילוואט מותקן, מחוייב היזם לדווח לוועדת המקומית לתכנון ובנייה בהתאם להוראות תקנות התכנון והבניה (עבודות ומבנים הפטורים מהיתר) התשע"ד-2014.
- 4.2.6 מבלי לגרוע מכלליות האמור לעיל מובהר בזאת כי היזם יהיה האחראי הבלעדי למתקן, על כל מרכיביו, ועל תקינותו לרבות לתפקוד המתקן בייצור חשמל בהספקים הנדרשים במכרז ולתפוקות המתקן, וכן על כלל העבודות הכרוכות בהתקנת המתקן, הפעלתו השוטפת ותחזוקתו.

5. העסקת קבלני משנה ויועצים:

- 5.1 לשם הקמת המתקן הפוטו וולטאי יהיה היזם עצמו או יעסיק היזם:
- קבלן חשמל הרשום בפנקס רשם הקבלנים סיווג קבוצה א' ענף 160 – סיווג כספי 1 לפחות או קבוצה א' ענף 191 סיווג כספי 1

- קבלן בעל ניסיון מוכח בתכנון, הקמה, תפעול והפעלה של מתקנים פוטוולטאים על גגות, בהיקף מותקן כולל של לפחות 1,500 קילוואט במצטבר, וזאת באמצעות לא פחות מ 20 מתקנים שונים שכל אחד מהם בהספק מותקן של לא פחות מ 50 קילוואט. ניסיון זה ייצבר בידי היזם או קבלן המשנה שלו, כקבלן ראשי מבצע בעצמו, במהלך השנים 2015 – 2011 בתחומי מדינת ישראל.
- 5.2 היזם קשור עם אנשי המקצוע המפורטים להלן, אם ביחסי עובד מעביד או כקבלני משנה:
 - מהנדס קונסטרוקציה רשום בפנקס המהנדסים של משרד הכלכלה, בעל ניסיון בתחום תכנון קונסטרוקציות של 3 שנים לפחות במהלך 7 השנים שקדמו להגשת ההצעה.
 - ממונה בטיחות בעל ותק של לפחות 3 שנים ביעוץ ופיקוח לעבודות הקמה של מערכות סולרית פוטו וולטאיות בגגות מבנים.
- 5.3 לאור המומחיות היחודית הנדרשת להקמת מתקנים סולריים, נדרש היזם להעסיק את אנשי המקצוע הבאים. במקרה של כפילות עם הדרישות בשאר ההסכם, תחול הדרישה המחמירה 5.3.1 חשמלאי בעל רשיון ראשי לפחות המתאים לעבודות מסוג זה אשר יהיה אחראי לניהול העבודות.
- 5.3.2 מהנדס קונסטרוקציה בעל רישיון תקף אשר תפקידו יהיה כדלקמן:
 - 5.3.2.1 ייעוץ ליזם בכל סוגיה בעניין הקונסטרוקציה הנושאת של המתקן ומתן הנחיות לתכנון מפורט של הקונסטרוקציה הנושאת של המתקן.
 - 5.3.2.2 אישור בכתב לחוזקו של הגג ויכולתו לשאת את המתקן כפי שהוא מתוכנן להקמה, בכפוף להנחייה ובקרה של מהנדס החשמל ביחידה הרלבנטית.
 - 5.3.2.3 מתן הנחיות ליזם לעניין הצבת החומרים והציוד על הגג לקראת ביצוע עבודות ההקמה וההתקנה של המתקן.
 - 5.3.2.4 מתן הנחיות לעניין הצבת סולמות העלייה לגג
 - 5.3.2.5 מתן אישור בכתב לתכנוני הקונסטרוקציה של המתקן ולאחר מכן לביצוע בהתאם לתכנון.
 - 5.3.2.6 כל האישורים כאמור יועברו למזמין לרבות לצורך תיוק בתיק הוועדה המקומית.
- 5.3.3 ממונה בטיחות מטעמו, המתמחה ביעוץ בטיחות להקמת מתקנים סולאריים, עבודות בגובה אשר יהיה אחראי למתן הנחיות, יעוץ ופיקוח בטיחותי על ביצוע העבודה, יכין סקר סיכונים וייתן הנחיות בטיחות ליזם בביצוע העבודות. ממונה הבטיחות של היזם יבצע ביקורות שוטפות עד לסיום העבודות. לאחר כל ביקור באתר, יעביר ממונה הבטיחות דו"ח על ממצאי הביקור, והנחיות בטיחות לביצוע העבודות. היזם מתחייב לבצע את כל הנחיות ממונה הבטיחות מייד עם קבלת הדו"ח כאמור.

6. ציוד:

- היזם יתקין ציוד בהתאם למפרט להלן:
 - 6.1 מערכת קומפלט המחוברת לרשת החשמל וקונסטרוקציה להצבת הפאנלים.
 - 6.2 כל האלמנטים יהיו מאלומיניום
 - 6.3 היזם יתחייב לספק פאנלים בעלי סיווג של Tier 1 בלבד, בהתאם לרשימה המתפרסמת על ידי Bloomberg New Energy Finance המצ"ב כנספח א למכרז, וזאת בהתחייבות בכתב שתצורף להצעתו.
 - 6.4 היזם יתקשר לצורך רכישת הפנלים המרכיבים את המתקן עם יצרן אשר עומד בתנאים המצטברים הבאים:
 - א. הוא בעל וותק של 8 שנים לפחות בייצור ושיווק פאנלים מותקנים.
 - ב. הוא קשור עם יבואן רשמי בישראל או בעל נציגות בישראל.
 - ג. יצרן הפאנלים יתחייב לתפוקה לינארית שלא פוחתת ביותר מ 0.7% לשנה, וזאת למשך 25 שנה ממועד ההתקנה.

ד. ליצרן הפאנלים ולמוצריו ישנו כיסוי ביטוחי בינלאומי מוכר לפאנלים של מבטח חיצוני (שאינו יצרן הפאנלים) כדוגמת הכיסוי הביטוחי הניתן על ידי חברת Power Guard לתקופה של לפחות 25 שנה בכל הנוגע לאחריות היצרן לרבות לעניין התפוקה הלינארית, באופן שהביטוח יחול גם במקרה שהיצרן, היבואן ו/או היזם יחדלו להתקיים לאחר אספקת הפאנלים.

ה. היצרן עומד במבחן PID FREE דוגמת אישור מצורפת כנספח ב.

ו. יצרן הפאנלים יצהיר כי יש ברשותו וכי הוא מתחייב להחזיק במשך 20 שנה לפחות, דהיינו לכל תקופת האחריות של היצרן על תפוקת המתקן, מלאי של פאנלים מהסוג המוצע על ידי היזם המאפשרים ייצור של לפחות 10 קילוואט.

למען הסר ספק מודגש כי התחייבות כאמור תהווה חלק מהתחייבויותיו של היזם במסגרת הסכם ההתקשרות. לצורך הוכחת עמידה בתנאי סף זה על היזם לצרף להצעתו הצהרת היצרן ו/או היבואן מטעמו לגבי כל אחד מהסעיפים שלעיל ואישורים כנדרש.

6.5 היזם יתקשר לצורך רכישת הממירים למתקן עם יצרן אשר עומד בתנאים המצטברים הבאים:

א. הממירים שיסופקו עומדים בתקן ישראלי. 4777

ב. הממירים שיסופקו עובדים ביעילות של 97% ומעלה.

ג. יצרן הממירים יתן אחריות לתקופה של 20 שנים ממועד אספקת הממירים, באמצעותו או באמצעות יבואן. לצורך הוכחת עמידה בתנאי סף זה על המציע לצרף להצעתו הצהרת היצרן ו/או היבואן מטעמו לגבי כל אחד מהסעיפים שלעיל, אסמכתאות רישמיות על עמידה בתקן והתחייבות רישמית של היצרן ו/או היבואן ותעודת אחריות מורחבת לכיסוי תקופת אחריות של 20 שנה ממועד האספקה.

7 הספק שנתי מינימאלי

7.1 ההספק השנתי המינימאלי של המערכת לא יפחת מ 95% על פי דוח PVSYS לכל קילו וואט מותקן וזאת למשך 3 שנות הפעילות הראשונות, ובלבד שלא התקיים אף אחד מהתנאים להלן:

א. ממוצע קרינת השמש השנתית ירדה מהממוצע השנתי במהלך 3 השנים האחרונות, על פי נתוני השירות המטאורולוגי של ישראל.

ב. בוצעה על ידי המזמין ו/או על ידי צד שלישי פעולה שיש בה כדי להטיל הצללה על המתקן, שאינה באחריות טיפולו של היזם בהסכם התחזוקה

ג. אירע באזור סמוך מקרה אסון שיש בו כדי להשפיע ישירות על פעולות המערכת דוגמת שריפת ענק.

ד. בוצע על ידי המזמין או ע"י גורם מטעמו שינוי במבנה המערכת שלא באמצעות ו/או בתיאום עם היזם

ה. מסיבה שאינה קשורה למתקן עצמו, אירע שיבוש ברשת החשמל של חח"י הקשורה למבנה, בלוח החשמל של המבנה, או באספקת החשמל לרשת, המשפיעים על תפוקת המתקן לתקופה העולה על 24 שעות.

למען הסר ספק, הפטור האמור בסעיפים 2-5 לעיל לא יחול בכל מקרה בו היה על היזם לדווח למזמין על בעיה במערכת לפי סעיף 2 להסכם התחזוקה, נספח ג.

7.2 אם וככל שיתברר בתום השנה כי ההספק השנתי בפועל במהלך אותה שנה היה קטן מההספק השנתי המינימאלי אזי היזם ישלם למזמין סכום השווה למכפלה הבאה עבור כל קילוואט מותקן: $(P_m - P_a) * X$ כאשר:

P_m – הספק שנתי מינימלי

P_a – הספק שנתי בפועל

X – תעריף ממוצע לכל קוט"ש ששולם על ידי הצרכן באותה שנה קלנדרית בגין צריכת החשמל בזמן פעולת המתקן.

8 אחזקה:

- 8.1 היזם מתחייב לתפעל ולתחזק את המתקן באופן מקצועי, ממועד השלמת ההקמה, בהתאם להוראות הסכם זה והסכם התחזוקה המצורף כנספח ג למוסף זה ואשר ייחתם יחד עימו. היזם ימנה ויודיע למזמין על איש הקשר מטעמו, שיהיה אחראי לקשר בין היזם לבין המזמין בכל תקופת הסכם התחזוקה.
- 8.2 מובהר בזאת, כי בתקופת הבדק והתחזוקה, יהא היזם אחראי ליתן פתרונות מספקים ברמת איתור התקלות, המתקן, ההתקנה והתפעול השוטפים, לרבות התקנת המתקנים, בדיקות איכות והדרכה עד למצב עבודה וליתן את השירותים בהתאם לדרישות המזמין
- 8.3 כל ההוצאות הדרושות לביצוע השירותים, בתקופות הבדק והתחזוקה, בגין תיקון, החלפת חלקים, הובלה ואספקת חלקים למקום ביצוע התיקונים וכיו"ב, העובדים, הציוד, האביזרים, הכלים, מכשירי העזר, חלקי החילוף וכל הדרוש למתן השירותים בכלל יסופקו על ידי היזם על חשבונו, והיזם לא יהיה זכאי לכל תשלום נוסף בגין כך אלא כאמור בהסכם התפעול, ניטור ותחזוקה. הוא הדין לעניין האחריות בגין מרכיבי המערכת, ככל שהיא בתוקף לעניין אירוע מסוים.
- 8.4 היזם מתחייב לנקוט בכל הפעולות והאמצעים המתאימים הדרושים לצורך אחזקת המערכת על כלל מרכיביה, באופן תקין, יעיל, על פי נתוני היצרן ובהתאם להתחייבויותיו בהסכם התחזוקה במשך תקופת הבדק ולאחר מכן במשך תקופת התחזוקה, כפי שתהיה לפי הסכם התחזוקה המצורף כנספח ג למוסף זה.
- 8.5 היזם ידאג לתחזוקת המתקן למשך 3 שנים לאחר המסירה. האחזקה תכלול:
 - 8.5.1 שטיפת פנלים 6 פעמים בשנה בחודשים אפריל - אוקטובר
 - 8.5.2 בדיקות ויזואליות לתקינות פנלים, מחברים, הארקות
 - 8.5.3 בדיקת תפקוד ממירים, ניקיון מאוררים, כניסות ויציאות
 - 8.5.4 בדיקת אטימות לוחות, תפקוד לוחות
 - 8.5.5 בדיקת תקינות קונסטרקציה, שקיעות, חיזוקי ברגים
 - 8.5.6 בדיקת חיבור בין פרופילי החיבור לפלטת הבטון, פנלים לשלד
 - 8.5.7 בדיקה טרמוגרפית על פנלים ולוחות אחת לשנה
 - 8.5.8 אישור קונסטרקטור וחשמלאי אחת לשנה
- 8.6 בכל מקרה שייגרם נזק ו/או הפרעה לגג ו/או סביבתו בגין ו/או בקשר עם המערכת הסולרית ולרבות עקב השימוש במערכת ופעולתה, מתחייב היזם לדאוג לתיקון הנזק ו/או להסרת ההפרעה, על חשבונו, באופן מיידי, ובתוך לא יאוחר מאשר 5 ימי עסקים ממועד קרות הנזק, כאמור, ובלבד שקיבל מהמזמין אישור לבצע את התיקון כאמור
- 8.7 במידה והיזם עצמו אינו נותן השרות בתחום האחזקה, אלא קבלן משנה שלו, יצרף היזם בנוסף תעודת אחריות והתחייבות למתן שרות של קבלן המשנה שלו לצורך שירותי האחזקה.
- 8.8 למען הסדר הטוב, מובהר כי בנוסף לתמורה בגין הקמת המתקנים כאמור לעיל, היזם יהיה זכאי גם לתמורה עבור תחזוקת המערכת, בהתאם לתנאים ולדרישות שבהסכם להפעלה, ניטור ותחזוקה של המתקנים המצורף כנספח ג למוסף זה וזאת בסך של 7,020 ₪, כולל מע"מ (על פי 17% מע"מ), לשנה. סכום זה ישולם החל משנת התחזוקה הראשונה החל ממועד ההפעלה המסחרית כולל בשנת הבדק.

נספחים:

נספח א - Bloomberg solar panels tier 1 list

Table 4: Tier 1 PV module manufacturers, as of Q1 2016

	MW/year
Trina Solar*	4,700
Hanwha Q CELLS*	4,300
JA Solar*	4,000
Jinko*	4,000
Canadian Solar*	3,800
First Solar	3,000
Zhongli Talesun*	2,800
Risen Energy	2,600
Suntech/ Shunfeng	2,400
Chint/ Astronergy	2,000
Eging	1,600
SolarWorld*	1,500
REC Solar*	1,300
SunPower*	1,300
Seraphim*	1,250
Hareon	1,200
LG*	1,100
Solar Frontier	1,050
ZNShine*	1,000
ET Solar*	1,000
BYD*	1,000
HT-SAAE	1,000
Hyundai Heavy*	600
Sharp	500
Phono Solar*	450
AUO/ BenQ*	435
Heliene	250
Winaico	150
Total	50,285

Source: Bloomberg New Energy Finance. Note: [Methodology](#)

נספח ב – דוגמת אישור יצרן פאנלים לעמידתו במבחן PID FREE

ZERTIFIKAT ♦ CERTIFICATE ♦ 證書證明 ♦ CERTIFICADO ♦ CERTIFICAT

CERTIFICATE

No. Z2 13 10 84937 001



Holder of Certificate: Canadian Solar Inc.
545 Speedvale Ave West
Guelph Ontario N1K1E6
CANADA

Certification Mark:



Product: Crystalline Silicon Terrestrial Photovoltaic (PV) Modules
Poly-Crystalline Silicon Photovoltaic Module

The product was tested on a voluntary basis and complies with the essential requirements. The certification mark shown above can be affixed on the product. It is not permitted to alter the certification mark in any way. In addition the certification holder must not transfer the certificate to third parties. See also notes overleaf.

Test report no.: 704061358701-00

Date, 2013-10-30
Page 1 of 2

(ZhuLin Zhang)



TÜV SÜD Product Service GmbH · Zertifizierstelle · Ridlerstraße 65 · 80339 München · Germany

TUV®



Product Service

CERTIFICATE
No. Z2 13 10 84937 001

Model(s):

CS6X-270P, CS6X-275P, CS6X-280P, CS6X-285P,
CS6X-290P, CS6X-295P, CS6X-300P, CS6X-305P,
CS6X-310P, CS6X-315P, CS6X-320P, CS6X-325P,
CS6X-330P, CS6P-225P, CS6P-230P, CS6P-235P,
CS6P-240P, CS6P-245P, CS6P-250P, CS6P-255P,
CS6P-260P, CS6P-265P, CS6P-270P, CS6P-275P,
CS6A-186P, CS6A-185P, CS6A-190P, CS6A-195P,
CS6A-206P, CS6A-205P, CS6A-210P, CS6A-215P,
CS6A-220P.

Parameters:

Rated Output Power at STC:	270 W, 275 W, 280 W, 285 W, 290 W, 295 W, 300 W, 305 W, 310 W, 315 W, 320 W, 325 W, 330 W, 225 W, 230 W, 235 W, 240 W, 245 W, 250 W, 255 W, 260 W, 265 W, 270 W, 275 W, 180 W, 185 W, 190 W, 195 W, 200 W, 205 W, 210 W, 215 W, 220 W.
Construction:	Framed, with Junction box, Cable and Connectors.
Test Laboratory:	Yangzhou Opto-Electrical Products Testing Institute No.10 West Kaifu Road, Yangzhou, 225009 Jiangsu, P. R. China
Application Class:	Class A
Maximum System Voltage:	1000 V DC
Fire Safety Class:	Class C

**Tested
according to:**

IEC 61215:2005
IEC 61730-1:2004
IEC 61730-2:2004
PPP 59020A:2013

**Production
Facility(ies):**

84938

למען הסדר הטוב ומבלי לגרוע מכלליות האמור לעיל מודגש ומובהר כי גם במקרה שהסכם התחזוקה לא ייכנס לתוקף, הוראותיו יחולו על תקופת הבדק ויחייבו את היזם לכל דבר ועניין.

1. שירות ותיקונים

- 1.1 במהלך תקופת הבדק (ראה סעיף 2.7 למוסף יג) ולאחר סיומה בתקופת תוקפו של הסכם התחזוקה מתחייב היזם להפעיל ולטפל במערכת בעבור המזמין בדרך שתבטיח את עמידתו של המזמין, בקשר עם המתקן, בדרישות כל דין, דרישת הרשויות וחברת החשמל לישראל וכן על מנת להבטיח את פעולתה המיטבית של המערכת.
- 1.2 היזם מתחייב לספק למזמין טיפול תקופתי במערכות המכאניות ומערכות החשמל, טיפול בתקלות וקריאות שירות הכלליות כמפורט בהסכם תחזוקה זה ובנספח I לו המצורף להסכם זה. כל השירותים והתחזוקה יינתנו לפי דרישות יצרני המערכות ולפי דרישות חברת החשמל ולפי כל דין. ביקור באתר לצורך מתן שירותי תחזוקה יהיו לפחות פעם ברבעון במהלכם תיעשה מעבר למפורט בנספח I להסכם תחזוקה זה:
 - בדיקה כוללת של כל רכיבי המערכת, לרבות תקינות החיבורים וטיפול תקופתי.
 - בדיקה של המערכת על ידי חשמלאי מוסמך, כהגדרתו במוסף יג, וטיפול תקופתי
- 1.3 היזם מתחייב לתכנן ולבצע את כל פעולותיו כאמור בסעיף 1.2 לעיל בתאום מראש עם המזמין ונציג היחידה הרלבנטית.
- 1.4 נוסף, יספק היזם למזמין שירות תיקונים לתקלות על פי קריאת המזמין כמפורט בסעיף 3 להלן.
- 1.5 למען הסר ספק, אין באמור בהסכם זה, כדי לפגוע באחריותו של היזם לתקינותם של הפאנלים ו/או של הממירים בהתאם להוראות ההסכם ולכתבי האחריות שכל אחד מהיצרנים כאמור ביחד עם המוצרים נדרש לספק. בהתאם, וככל שיידרש, היזם יפעיל את אחריות היצרנים למערכות אשר הוא סיפק למזמין.

2. ניטור המערכת ודיווח על תקלות/ביצועי המתקן

- 2.1 היזם ינטר באופן רציף את ביצועי המתקן מדי יום החל בשעת הזריחה וכלה בשעת השקיעה. הניטור ורישומי תוצאותיו ישקפו, על בסיס ממוצעים של מקטעי זמן בני 15 דקות כל אחד, את הביצועים בפועל של המתקן. היזם ישמור רישומים מלאים של תוצאות הניטור ויצגם בפני המזמין על פי בקשתו.
- 2.2 לצורך קיום ההתחייבות שבסעיף 2.1 לעיל ובמסגרת התחייבויותיו בהסכם העיקרי, היזם יתקין מערכת ניטור ובקרה, שתהיה מחוברת למפסק הראשי של המבנה והמיועדת להציג נתוני צריכה ונתוני יצור סולרי בממשק אחד, כולל התייחסות לעלויות צריכה ויצור לפי המש"בים השונים. המערכת תאפשר ניטור ובקרה על נתוני המערכת מרחוק.
- 2.3 היזם יבדוק את רישומי מערכת הניטור ברמה יום יומית, לפחות פעם אחת ביום וידווח למזמין, בתוך זמן סביר ובכל מקרה בתוך לא יאוחר מ 3 שעות מן המועד בו נודע לו, על כל תקלה בהתאם להוראות הסכם זה.
- 2.4 היזם יודיע למזמין על כל אירוע שבו ביצועי המתקן הסולארי נפלו בשיעור העולה על 5% לעומת המטרה באותו זמן רלבנטי, וזאת בהקדם האפשרי ובכל מקרה בתוך לא יותר מאשר 5 שעות מהמועד בו נודע ליזם לראשונה על האירוע האמור.

3. טיפול באירועים של תפוקה נמוכה

- 3.1 היזם יטפל בכל אירוע אשר דווח למזמין בהתאם להוראות סעיף 2.3 לעיל, בין מרחוק ו/או באתר המתקן הסולארי, על מנת שהמתקן יחזור לעמוד בביצועים כנדרש. היזם יסיים את ביצוע הפעולה כאמור לא יאוחר מ 12 שעות לאחר המועד בו נודע ליזם לראשונה על הצורך בפעולה כאמור. היה ונדרש זמן ארוך יותר, מעבר ל 12 שעות לתיקון התקלה יודיע על כך היזם למזמין במועד המוקדם ביותר האפשרי, בהודעה מנומקת, על מנת לאפשר למזמין להיערך

לכך. בכל מקרה של הארכה כאמור יערכו הצדדים בירור אירוע לשם הסקת מסקנות ובדיקה האם היזם עמד בהתחייבויותיו על פי ההסכם.

3.2 מבלי לגרוע מכלליות האמור, היזם יטפל בתקלות חמורות אשר משביתות את המערכת או מפחיתות את תפוקת המערכת ב 10% או יותר עד לבוקר יום העסקים העוקב ליום שבו נמסר ליזם הודעה על ירידה בתפוקה, למעט אם מדובר בשבת וחג (יום שישי יחשב ליום עסקים).

3.3 היזם יטפל בתקלה רגילה, אשר אינה מפחיתה את תפוקת המערכת, בתוך 5 ימי עסקים ועד השעה 10:00 של היום החמישי מהיום שבו נקרא לעשות כן.

3.4 היזם יעביר למזמין באמצעות דוא"ל, לא יאוחר מהיום ה 10 של כל חודש קלנדארי, דו"ח המתייחס לחודש הקלנדארי הקודם, והכולל דיאגרמה של תפוקת המתקן הסולארי על בסיס יומי, ופירוט, על בסיס מצטבר יומי, של יחס התפוקה בפועל לעומת המטרה הרלוונטית

3.5 היזם יעביר למזמין באמצעות דוא"ל, לא יאוחר מהיום ה 10 בתחילת כל רבעון קלנדארי, דו"ח המתייחס לרבעון הקלנדארי הקודם והמפרט את כל האירועים שדווחו וטופלו על ידי היזם כאמור בסעיפים לעיל, סיבותיהם ככל שאלה ניתנות לזיהוי באופן סביר על ידי היזם והפעולות שבוצעו על ידי היזם על מנת לטפל בהם, ככל שהיו כאלה.

3.6 בגין כל איחור בהיענות לקריאה ותיקון הפגם, שלא נובע כתוצאה מכח עליון או ממעשה או מחדל של המזמין, ישלם היזם למזמין פיצוי מוסכם ומוערך מראש בגין תקופת האיחור בהתאם לנוסחה שלהלן (להלן "נוסחת אובדן הכנסות"):

$$Y = P * A_E * T$$

כאשר:

$$Y = \text{אובדן הכנסות}$$

$$P = \text{התעריף בגין צריכת החשמל הממוצעת במקום הצרכנות בשעות ייצור המערכת הסולארית}$$

$$A_e = \text{כמות החשמל החודשית הממוצעת המיוצרת על ידי המערכת הסולארית כשהיא תקינה ובתפוקה מלאה, בהתאם להספק המינימאלי החודשי כהגדרתו בהסכם שהסכם תחזוקה זה הינו נספח לו.}$$

$$T = \text{תקופת אובדן הכנסות. יחושב לפי מספר השעות שהמערכת לא פעלה כשורה ביחס לסה"כ שעות עבודה חודשיות}$$

4. פירוק המערכת

ככל שבמהלך תקופת ההתקשרות יוחלט על ידי המזמין לבנות קומה נוספת או לבצע שינוי כלשהו על הגג באופן שמחייב את הסרת המערכת ומרכיביה שעל הגג, אחסונה למשמרת והרכבתה חזרה בתום השלמת העבודה על הגג, ייעשה כן היזם על אחריותו, בתמורה כלהלן

4.1 בגין פירוק המערכת, והרכבתה מחדש בתום השלמת העבודה על הגג: 1,500 ₪ כולל מע"מ לקילוואט מותקן

4.2 תשלום חודשי בגין אחסונה של המערכת: 1,500 ₪ כולל מע"מ.

5. סייגים להסכם התחזוקה

השירותים המפורטים בכתב תחזוקה זה לא יחולו במקרים של אובדן או נזק למוצרים, שנגרמו (נבעו או הוחמרו) כתוצאה מהגורמים הבאים:

5.1 מלחמה, מעשה איבה, חבלה, מעשה טרור.

5.2 אירועי כוח עליון (כגון: אש, שטפון, רעידת אדמה וכו') בין שבאתר המתקן ובין שבאתרים סמוכים לו באופן שיש באירועים אלו על מנת להשפיע על תפוקת המתקן

5.3 גניבה, חבלה, פגיעה או שבר בזדון או במקרה.

5.4 תקלות או הפרעות ברשת החשמל, שהוכח שלא נגרמו עקב התקנה לקויה ו/או תחזוקה לקויה של המערכת על ידי היזם.

6. אחריות

- 6.1 היזם ימשיך להיות אחראי למתקנים ולעבודות ולכל הנובע מהם, כמפורט בהסכם העיקרי, ובכלל זאת, מבלי לגרוע, יהיה אחראי לכל נזק לגוף ו/או לכל נזק לרכוש שייגרמו למזמין ו/או ליחידה ו/או למי מטעמם, לרבות עובדים וגורמים אחרים, וכן לכל נזק גוף ו/או רכוש לצד שלישי כלשהו שייגרמו תוך כדי מתן שירותי התחזוקה והוא ימשיך ויעורך ביטוח כנדרש בהסכם העיקרי בכל תקופת תוקפו של הסכם זה.
- 6.2 מבלי לגרוע מהאמור בהסכם העיקרי, מובהר כי היזם מחוייב לשפות את המזמין בגין כל נזק ו/או תביעה שייגרמו לו בשל כך

7. תמורה

- 7.1 עבור מלוא שירותיו וביצוע התחייבויותיו של היזם על פי הסכם תחזוקה זה (אחזקה שוטפת, אחזקת שבר ואחזקה ומונעת) למעט בתקופת הבדק, יישלם המזמין ליזם סך כולל של 7,020 ₪ לשנה כולל מע"מ בשיעור 17% עבור מערכת בהספק של 55 קילואט ובאופן יחסי לכל הספק גדול יותר של המערכת בפועל.
- 7.2 מבלי לגרוע מהאמור לעיל, מודגש ומובהר כי, התמורה שלעיל היא סופית וכוללת את כל ההוצאות של היזם בגין ביצוע שירותי התחזוקה לרבות עלות העבודה וההובלה הכרוכה בתיקון ו/או החלפה של רכיב מרכיבי המערכת.
- 7.3 התמורה בגין ביצוע תיקונים נדרשים כתוצאה מאירועים שאינם נכללים בהסכם זה, כאמור בסעיף 5 לעיל, תחושב לפי עלות השירותים, כאשר מחיר שעות עבודה יתוּמחר לפי מחירון דקל פחות 10% ועלות חלקי החילוף תתוּמחר לפי מחירי יבואנים על פי הצהרת היבואן במועד אירוע התקלה, ובכפוף לאישור המזמין מראש ובכתב.

8. הצמדה – בהתאם להגדרות ההצמדה בחוזה העיקרי

9. שונות

- 9.1 למען הסר ספק, אין באמור בהסכם תחזוקה זה כדי לגרוע ו/או למעט בכל דרך מהתחייבויות היזם על פי הסכם ההתקשרות, לרבות האחריות שניתנה על פיו.
- 9.2 בתום תקופת ההתקשרות, לרבות בתום תקופת הבדק, ככל שלא תבוצע התקשרות עם היזם, בנוגע לתקופת התחזוקה, יבצע היזם העברה וחפיפה מושלמת, לכל מערכת, לקבלן התחזוקה החדש, לרבות העברת חומרים, נתונים, תיעוד, אישורים והיתרים וכן חפיפה בשטח באתרים השונים והצגת כל אחד ואחד מהמתקנים ומאפייניו הייחודיים. היזם יגיש גם תיק מפורט למזמין ובו יתעד את מצבה הנוכחי של המערכת (דוח מצב מסחרי, תפוקות המערכת ודוח מצג פיזי ותחזוקתי) וימסור תוכניות AS MADE מעודכנות במידה ובוצע שינוי מהותי כלשהו במערכת.

נספח I להסכם ההפעלה, הניטור והתחזוקה - מפרט תחזוקה ושרות למערכות תאים פוטו וולטאים

1. תחזוקת הפנלים

- יש לבצע את תחזוקת הפנלים עפ"י הוראות היצרן או עפ"י המפורט להלן והמחמיר מביניהם (ובמקרה של ספק עפ"י קביעת המזמין)
- 1.1 שש פעמים בשנה ואחת לחודש לפחות (למעט בחודשים דצמבר, ינואר, פברואר ומרץ) יש לבצע שטיפת הפנלים במים נקיים (ללא אבן) לרבות שפשוף הזכוכית באמצעים המאושרים על ידי יצרן הפנלים (אין לשטוף בקיטור/בלחץ).
- 1.2 לאחר השטיפה יבוצע יבוש על ידי מטלית מיוחדת נקייה, אשר אינה משאירה סימני טיפות. יתאפשר גם יבוש על ידי יבשן אוויר בלחץ.
- 1.3 יש לנקות את הפנלים באזור החיבורים העליונים בפניות, בחיבור האלומיניום יש לנקות במטלית לחה בלבד.
- 1.4 יש לנקות את המשטח עליו מותקנת המערכת, הניקיון יבוצע על ידי שטיפה במים נקיים כמפורט לעיל.

- 1.5 יש לבדוק ברגי הידוק אחת לחצי שנה, חיזוק יבוצע על ידי מד מומנט עפ"י הנדרש בהוראת היצרן.
- 1.6 יש לבדוק חיזוק מוליכי הארקה בין פנל לפנל ובין הפנל בשורה לבין הלוח, אחת לחצי שנה.
- 1.7 יש לבדוק חיבור רציפות הארקה אחת לחצי שנה.

2. בדיקת הממירים (אינוורטרים)

- 2.1 יש לבצע הבדיקות והתחזוקה עפ"י הוראות היצרן לכל מרכיבי המערכת.
- 2.2 יש לבדוק חיבור הכבלים ולבצע חיזוק אחת לחצי שנה.
- 2.3 יש לבדוק ויזואלית אטימות המערכת.
- 2.4 יש לנקות את ארון הממירים ולצבוע אותו פעם בשנה לאחר ניקוי יסודי והורדת חלודה במידה והצטברה.
- 2.5 יש לבדוק הספק הממירים עפ"י הוראת יצרן
- 2.6 יש לבדוק חיבור כבלי תקשורת חיזוק החיבורים יבוצע אחת לחצי שנה.

3. לוח חשמל

- 3.1 יש לבדוק אחת לשנה בדיקה טרמוגרפית למתקן החשמל.
- 3.2 יש לבצע חיזוק והידוק ברגי חיבור ועגינה אחת לשנה.
- 3.3 יש להמציא אישור בודק מוסמך אחת לשנה.
- 3.4 יש לבדוק רמות LT על כבל הזנה למונה יצור כך שיעמוד בדרישות התקן

4. קונסטרוקציה (בדיקה וביצוע עבודות נדרשות אחת לשנה ובחודשים ספטמבר ואוקטובר)

- 4.1 יש לבדוק תקינות הקונסטרוקציה הנושאת שקיעות וכדומה על ידי בדיקה ויזואלית.
- 4.2 יש לחזק בורגי עיגון וחיבור אחת לשנה.
- 4.3 יש לבדוק חיבור בין פרופילי החיבור לפלטת הבטון.
- 4.4 יש לבדוק שפלטות הבטון שלמות ומותקנות על גבי גומיות מחורצות ועל גבי יריעות ביטומניות תקינות.
- 4.5 במהלך שנת הבדק ופעם בשנתיים לאחר מכן, בתחילת חודש אוקטובר, תבוצע ביקורת יסודית של תקינות הקונסטרוקציה על ידי בודק מהנדס קונסטרוקציה מוסמך מטעם היזם אשר יבדוק את תקינות הקונסטרוקציה בהיבט התחזוקתי (חוזק, ויזואליות, חלודה, חיזוקים וכו') ויעביר תוך 8 ימים ולא יאוחר מ 15 לאוקטובר דו"ח סטאטוס ליזם ולמזמין. הדוח יפרט את מצב המערכת הקונסטרוקטיבית, כאמור לעיל, את הליקויים שנמצאו ואת המלצתו לאופן תיקון הליקויים. על היזם יהיה לתקן הליקויים שהתגלו, כהלכה, תוך 30 יום מיום קבלת הדו"ח ולעדכן את המזמין לגבי סיום תיקון הליקויים. על דו"ח סיום תיקון הליקויים יחתום גם מהנדס הקונסטרוקציה מטעם היזם. בחתימתו זו, מאשר מהנדס את בדיקתו, וכי תוקנו כל הליקויים לשביעות רצונו המלאה.

הערה: בסוף כל בדיקה או פעילות תחזוקה יש למסור למזמין דו"ח תחזוקה ובדיקות מפורט, הכולל ממצאים, תיקונים שנעשו ושם הבודק. הדו"ח יימסר בחוברת והעתק ישלח גם במייל למזמין. במידה ובוצעה רק שטיפת פנלים, אזי יעדכן היזם את המזמין בדו"ח מפורט במייל בלבד. היזם יעדכן את פעילות התחזוקה בתוכנת הניטור ובקרה בחתכים של מועדי הבדיקות ותכולתן. יש לאשר את פורמט הדו"ח הראשון אצל המזמין