

נספח "א" להסכם תפעול - מפרטי תפעול ותחזוקה

א. תכולת עבודות שלב תפעול ותחזוקה

1. כללי

- 1.1. הקבלן יהיה האחראי הבלעדי לתפעול ולתחזוקת המתקן ויבצע את כל הפעולות הנדרשות למניעת התהוותן של תקלות בפעולת המתקן, ולתיקון מרגע שהתהוו וזוהו או מרגע שנתקבלה אינדיקציה אודותיהן.
- 1.2. הקבלן יבצע את שירותי תחזוקה תוך שימוש ברכיבים ובחומרים חדשים, תואמים את המפרט הטכני, באיכות מעולה, ראויה ומאושרת על ידי הדין, לרבות כל רשות מוסמכת, והמתאימים למטרות ולשימושים שנועדו עבורם.
- 1.3. הקבלן יבצע את שירותי התפעול והתחזוקה באופן יעיל וזהיר, בכפוף לאופן ההתקנה ולמפרט הטכני של המתקן, לרבות כתבי האחריות וספרי ההפעלה של מרכיבי המתקן השונים, הוראות הדין ודרישות הביטוח.
- 1.4. 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.
- 1.5. בזמן ביצוע העבודות, הקבלן יהיה האחראי לשמירה על האנשים, הרכוש, הציוד והחומרים המצויים מטעמו באתר ו/או בקשר עם מתן השירותים.

2. שטיפות

- 2.1. הקבלן יבצע לפחות 6 שטיפות שנתיות של כלל הפאנלים במערכת.
- 2.2. השטיפות יבוצעו תוך שימוש במים מרוככים ובאביזרים מתאימים ומאושרים לפי הוראות יצרן הפאנלים.
- 2.3. מובהר כי המזמין הוא הנושא בעלות המים הנחוצים לשטיפות.

3. ניטור ובקרה

- 3.1. הקבלן יתחבר למערכת ניטור מרחוק לצורך ניטור, זיהוי וטיפול בתקלות במתקן או בביצועיו. הקבלן יעניק למזמין גישה למערכת הניטור.
- 3.2. הניטור יתבצע באופן שוטף מדי יום עסקים ויכלול איסוף של נתוני הייצור של המערכת ושל נתוני התפוקה המוזרמת לרשת המחלק. הקבלן ידגום את פעולת הניטור בתום כל יום עסקים. הקבלן ישמור את הנתונים הנאספים.

4. בדיקה תקופתית

בתום כל שנה להפעלת המערכת יבצע הקבלן בדיקה תקופתית לפי פרוטוקול שיאושר על ידי היועץ הטכני. במסגרת הבדיקה התקופתית ייכללו בין השאר את הבדיקות הבאות:

4.1. בדיקות מכאניות לכל רכיבי המערכת, החיבורים, החיווטים, הקופסאות, הלוחות, מערכת הניטור, תחנת מזג האוויר.

4.2. בדיקות חשמליות של צד ה-DC ושל צד ה-AC, וכן בדיקות למערכת בהפעלה.

4.3. סריקה תרמוגרפית של הפאנלים, לוחות החשמל ולוחות החיבורים במערכת.

4.4. בדיקה ויזואלית לכל רכיבי המערכת לזיהוי קורוזיה, שברים ו/או פגמים אחרים במערכת.

4.5. בדיקה להימצאות שילוט.

בתום כל בדיקה תקופתית יגיש הקבלן למזמין דוח בדיקה מסכם. הדוח יכלול תיעוד וצילום של תקלות ככל שנמצאו בבדיקה.

5. דיווחים

5.1. בתום כל חודש, החל מהפעלת המערכת, הקבלן יעביר למזמין דוח חודשי הכולל את יחס הביצועים החודשי, התקלות שזוהו ואופן הטיפול בהן ועבודות התחזוקה שבוצעו.

5.2. בתוך 24 שעות לאחר תיקון תקלה שזוהתה וטופלה, הקבלן יעביר למזמין דוח המתאר את התקלה ואת אופן הטיפול בה.

5.3. בתום כל שנה, החל מהפעלת המערכת, הקבלן יעביר למזמין דוח שנתי. הדוח השנתי יכלול פירוט תמציתי של ממצאי הבדיקה התקופתית, של פעולות התחזוקה שבוצעו, של התקלות שזוהו ושטופלו על ידי הקבלן, של חלקי החילוף שנעשה בהם שימוש, של יחס הביצועים/חיסכון בפועל והשוואתו ליחס הביצועים/חיסכון המובטח.

5.4. נוסף על האמור, הקבלן יעניק למזמין גישה בכל עת למערכת הניטור של המתקן ויאפשר למזמין לקבל התראות ממערכת הניטור, בדומה להתראות שמתקבלות אצל הקבלן.

6. טיפול בתקלות, SLA וסעדים

6.1. ככל שזוהתה תקלה או אי-סדירות בפעולת המערכת, וכן ככל שמערכת הניטור תתריע על תקלה, הקבלן ידווח על כך ב-SMS ובדוא"ל לאיש הקשר שמונה ע"י המזמין.

6.2. הקבלן יתקן כל תקלה הקיימת במתקן, בין אם התקלה נתגלתה ע"י מערכת הניטור ובין אם באמצעות דיווח של המזמין או של עובדי הקבלן. הקבלן אחראי לאספקת כל הציוד והחומרים הנחוצים לתיקון התקלה, ובכלל זה חלקי חילוף, כלי עבודה, אמצעי מדידה וכיו"ב.

6.3. זמני טיפול בתקלות:

6.3.1. הגדרת "תקלה משביתה": כל תקלה המפחיתה את יכולת הייצור של מתקן מסוים ב-15% או יותר.

- 6.3.2. הגדרת "תקלה רגילה": כל תקלה שאינה תקלה משביתה.
- 6.3.3. במקרה של "תקלה משביתה" - הקבלן יתחיל טיפול תוך יום עסקים אחד מזהיו התקלה ו/או מקבלת אינדיקציה על קיומה של התקלה, לפי המוקדם מביניהם, ויסיים את הטיפול בתקלה בתוך 24 שעות מהמועד בו התחיל את הטיפול.
- 6.3.4. במקרה של "תקלה רגילה" - הקבלן יתחיל טיפול תוך שני ימי עסקים מזהיו התקלה ו/או מקבלת אינדיקציה על קיומה של התקלה, לפי המוקדם מביניהם, ויסיים את הטיפול בתקלה בתוך 24 שעות מהמועד בו התחיל את הטיפול.
- 6.4. היה והתרחשה תקלה בתחום המסור לאחריות של חברת החשמל או חברת החלוקה - הטיפול בתקלה נמצא באחריות המזמין, כאשר הקבלן ישתף פעולה עם עובדי חברת החשמל ו/או חברת החלוקה, יתאם עמם את התיקון, ידאג לכניסתם לאתר ויסייע להם ככל יכולתו על מנת להביא לתיקון התקלה במהירות האפשרית.
7. אירוע ממנו עלה, כי הקבלן אינו עומד בתנאי השירות, יאפשרו למועצה לחייב את הקבלן בפיצוי מוסכם בסכומים המפורטים להלן:
- 7.1. חוסר תגובה של הקבלן במשך למעלה מ 30 דקות - 100 ₪ לכל אירוע.
- 7.2. איחור בהגעת טכנאי לביצוע משימה תפעולית - 300 ₪ לכל שעת איחור.
- 7.3. כשל באספקת ציוד חלופי הנדרש במועד הנדרש לתיקון תקלה - 250 ₪ לכל שעת איחור.
- 7.4. זמן התאוששות מתיקון תקלה שיארך למעלה מ 24 שעות - 250 ₪ לכל שעה נוספת.
- 7.5. אי עמידה ביעדי קריאה, מכל מין וסוג, משך 3 פעמים ויותר ברבעון - 2000 ₪.
- 7.6. אי עמידה ביעדי קריאה, מכל מין וסוג, משך 6 פעמים ויותר במחצית שנה - 5000 ₪.
8. מובהר כי הפיצוי המוסכם הנקוב בנספח זה אינו גורע מזכותה של המועצה לפיצוי מוסכם הנקוב הסכם, אלא מתווסף אליו. סכומי הפיצוי הנקובים לעיל, יקוזזו מסך התשלום המשולם לקבלן בסמוך ובצמוד למועד ההפרה, או יגבו מתוך הערבות החוזית שהעמיד הקבלן לפי בחירת המועצה, ובכפוף למתן הודעה בת 7 (שבעה) ימים על הכוונה לעשות כן.

מפרט תחזוקה שוטפת ותחזוקה מונעת

במהלך תקופת התחזוקה ומבלי לגרוע מהאמור בהסכם התחזוקה והשירותים, מתחייב הקבלן לספק למזמין את השירותים הבאים:

- בדיקה של המערכת על-ידי חשמלאי מוסמך על פי הפירוט בטבלה מטה.
- הפעלת מערכת ניטור עם גישה אינטרנטית מרחוק (חיבור קו אינטרנט באחריות ועל חשבון המזמין), שתאפשר גם למזמין וליועץ הטכני מטעמו גישה לצורך קבלת מידע.
- העברת דיווחים במועדים קבועים (חצי שנה ושנה לפחות)
- במסגרת הניטור יתבצע מעקב שוטף אחר התראות שיתקבלו בדואר אלקטרוני של הקבלן ממערכת הניטור.
- עדכוני המזמין – לאחר ביצוע כל ניקיון פאנלים ו/או דוח ביקורת חשמלית יימסר דוח ביצוע למזמין.
- טיפול בתיקונים בהתאם להוראות ההסכם. לאחר כל ביצוע תיקון ו/או טיפול בתקלה יימסר למזמין דוח תיקון.
- למען הסר ספק, מובהר כי עלות העבודה וההובלה הקשורה עם תיקון ו/או החלפה של רכיב מרכיבי המערכת תכוסה על-ידי הקבלן.
- ניקיון - ניקיון של הפאנלים בהליך של סינון מים ללא-אבנית, קורוזיה, וחיים ביולוגיים.
- תחזוקה שוטפת תבוצע ע"י טכנאי הקבלן ו/או מטעמו, שהוכשרו לביצוע העבודה. כל הבדיקות החשמליות יבוצע ע"י טכנאי חשמל מוסמכים.
- מטרת התחזוקה השוטפת, הינה בין היתר שמירה על מערכת תקינה ופעילה בצורה מיטבית ובכלל זה שמירה על מיקסום תפוקת המערכת.
- תקופת הטיפול המומלצת הינה בעיקר בחודשי הקיץ ובחודשי תעריף פסגה ו/או לאחר מפגעי טבע (סופות חול וכדומה). הקבלן ימסור בתחילת כל שנת תחזוקה את תכנית השטיפות עבור אותה שנה.

תכולת הטיפול:

- ניקוי הפאנלים הסולאריים 6 פעמים בשנה. כל שטיפה נוספת תהיה בתמורה לתשלום נוסף בסך של 8 לכל קילואט מותקן.
- בדיקה קונסטרוקטיבית של עיגון הפאנלים לקונסטרוקציה.
- בדיקת הפאנלים לנקודות חמות על ידי מצלמה תרמוגרפית, כולל קופסת החיבורים וקופסת המחרוזות.
- בדיקה חשמלית של המערכת וטיפול בממירים.
- בדיקת ויזואלית ואיתור מפגעים.
- בדיקות כלליות ובכלל זה בדיקת נתוני תפוקת המערכת ומתן דו"ח תקופתי בנושא.
- 1. ניקוי הפאנלים הסולאריים
- הפאנלים הסולאריים ינוקו בהליך של סינון מים ללא-אבנית, קורוזיה, וחיים ביולוגיים.

- המים המסוננים יהיו בהתאם לדרישות יצרן הפנאלים כפי שמובע על ידו בכתב.
 - המברשות וכל כלי אחר הבא במגע עם הפאנלים, יאושר על ידי נציג יצרן הפאנלים.
 - כל חומר ניקוי אשר ישמש לניקוי הפנאלים יאושר על ידי נציג יצרן הפאנלים. לא יבוצע שימוש בחומרי ניקוי כגון חומצות ודטרגנטים.
 - ניקוי הפאנלים יתבצע באמצעות מברשות ייעודיות אשר אינן משאירות שריטות על גבי הפאנלים. לא יבוצע שימוש בכל חפץ חד אשר עלול לגרום נזק למערכת, לפאנלים ולזכוכית המגנה על התאים הפוטוולטאים.
 - השטיפה תבצע בלחצי מים שאינם עולים מ- 7 אטמוספרות על מנת שלא יפגמו ויזיקו לאטימות הזכוכית בפאנלים.
 - ניקוי הפאנלים יבוצע בתנאים ובשעות בהם ההפרש בין טמפרטורת שטח הפנים של הפאנל ובין טמפרטורת מי השטיפה לא יעלה על 15 מעלות צלזיוס.
2. בדיקות קונסטרוקטיביות
- ביקורת זו תכלול מעבר ובדיקה פיזית וחיזוק כל הקונסטרוקציה לגג, חיזוק ברגים ככל שיידרש ובחינת איטום נקודות העיגון לגג.
 - כמו כן תבוצע בדיקה מדגמית של חיבור הפאנלים וחיזוקם לקונסטרוקציה חיזוק ותפסנים ככל שיידרש.
3. בדיקות חשמליות ובדיקת הממירים :
- טיפול בלוחות החשמל הכולל חיזוק בורגי המחברים בהתאם לצילומים תרמוגרפיים, סילוק עצמים זרים, זיהוי וטיפול במגעים רופפים, תקינות הרכיבים, בדיקת איטום ותקינות הארקה.
 - טיפול בממירים על פי הגדרות היצרן הכולל עדכון גרסאות תוכנה, ניקוי עצמים זרים, ניקוי פילטרים, חיזוק המחברים, חיזוק בורגי הארקה, תקינות כבלי ההזנה, תקינות מפסקי החשמל AC/DC
 - טיפול בחיבורים החשמליים של הפאנלים, וידוא אטימות וחיבור מלא של מחברי הקולטים.
 - בדיקת תקינות הכבלים והמובילים, בדיקת מפגעים ותקינות הבידוד.
 - בדיקת תקינות ארון החשמל, כבלי ההולכה, המנתקים וההגנות של המערכת.
4. בדיקה ויזואלית ואיתור מפגעים
- תבוצע בדיקה ויזואלית לכל תשתית המערכת לאיתור מפגעים.
 - תבוצע בדיקה כללית לוודא כי אין גוף חיצוני הגורם הצללה על המערכת כגון : עצים, בינוי חדש ועצמים אחרים.
5. תבוצע בדיקה של תפוקת המערכת לפני ביצוע התחזוקה המונעת ולאחריה.
- תבוצע בדיקה של תפוקת המערכת, לפני ביצוע התחזוקה המונעת ולאחריה.
 - מטרת הבדיקה לבחון את השפעת ביצוע התחזוקה המונעת על תפוקת המערכת, וכמו כן לוודא שהמערכת עובדת באופן אופטימאלי.

6. תחזוקה מונעת

- עם סיום ביצוע כל בדיקה יועבר דוח בדיקה לידי המזמין.
- דוחות הבדיקה הנ"ל לרבות תוצאות בדיקת תפוקת המערכת ישמרו בכדי לבצע דוחות השוואתיים לכל תקופה ותקופה. הדוחות ישמרו במדיה מגנטית ויועברו למזמין במקביל לגניזה במרכז מידע וניתוח נתונים של הקבלן.

התחזוקה המונעת תבוצע בהתאם לטופס הבדיקות המפורט שלהלן :

א. בדיקות מכאניות

1) בדיקת שילוט :

מס'	תיאור הבדיקה	קריטריון הבדיקה	תדירות
1	כבלים ומובילים	• מובילים - יש לוודא תקינות התקנת שלטי חובה על המובילים בהתאם לליעוד ולתקנות.	שנתית
		• כבלי DC - יש לבדוק תקינות סימון כתובת המערך ומספר הממיר אליו הוא מחובר בשני הקצוות ובכל 50 מ'.	שנתית
		• כבלי AC - יש לבדוק תקינות סימון כתובת הכבל בשני הקצוות ובכל 50 מ'.	שנתית
2	מפסקים, לוחות DC וממירים	• לוחות DC - בדוק תקינות שילוט כתובת ומספר סטרינג. בדוק קיום וחוזק התקנת שילוט שהגיע מיצרן הלוחות.	שנתית
		• מפסקים - בדוק תקינות סימון סטרינגים בהתאם לתכנית ההצבה.	שנתית
		• ממירים - בדוק תקינות מספור על הממיר	שנתית
		• כללי - בדוק תקינות שלטי בטיחות ושלטי חובה.	שנתית
3	לוחות AC	• בדוק תקינות פחיות זיהוי בחזית הלוח.	שנתית
		• בדוק תקינות שלטי בטיחות ושלטי חובה.	שנתית
4	שילוט הארקה	• בדוק תקינות שילוט מזהה בקופסאות פסי ההשוואה.	שנתית
		• בדוק תקינות סימון כתובת המוליכים בלוחות ובפסי ההשוואה.	שנתית
		• בדוק תקינות שלטי "הארקה לא לפרק" בנקודות החיבור הראשיות.	שנתית

(2) בדיקות ויזואליות וחיזוק מכאני :

מס '	תיאור הבדיקה	קריטריון הבדיקה	תדירות
1	פנלים (כל המערכים)	• תעד נזקים/שינויים כלשהם בתכנית ההצבה.	שנתית
		• בצע בדיקה ויזואלית ובסרט מדידה (היכן שנדרש) מפני עיוותים הנובעים מלחצים מכאניים על המסגרת.	שנתית
		• בדוק מדגמית (5%) בכלים מתאימים את הידוק ברגי העיגון לגג והפנלים למסילות עד ליצירת מגע מלא בין המשטחים.	שנתית
		• הזז את הפנל ידנית לבדיקת חוסן ההתקנה.	שנתית
		• בדיקות ויזואליות • בדיקה לפגמים בזכוכית הפנל • בדיקה להמצאות כתמים (צהובים ו/או חומים) על פני הפנל • בדיקת אטימות בין הזכוכית והתאים והאטימה של מסגרת האלומיניום	שנתית
2	ממירים	• בדוק יציבות הממיר וחיבורו לגב הממיר מפני עיוותים, פגיעות מכאניות, גליון. הבדיקה תבוצע באופן ויזואלי ופיזי ע"י הפעלת כוח מתון.	שנתית
		• בדוק את שלמות הממיר, העדר שריטות ופגיעות, כל הברגים במקומם.	חצי שנתית
		• בדוק את חוסן ההתקנה ע"י הפעלת כוח פיזי מתון.	שנתית
		• בדוק מפני חסימת פתחי אוורור	חצי שנתית
		• בדוק שמדבקות הזיהוי גלויות לחלוטין.	שנתית
3	לוחות חשמל AC-DC (בדוק העדר מתח לפני תחילת הבדיקה במכשיר מדידה תקין).	• בדוק את שלמות הלוח, העדר שריטות ופגיעות, כל הברגים במקומם.	שנתית
		• בדוק את חוסן ההתקנה ע"י הפעלת כוח פיזי מתון.	שנתית
		• בדוק שכל הברגים בלוח מחזקים היטב. השתמש בכלים מתאימים לביצוע הבדיקה. נסה למשוך מעט את המוליך החוצה.	שנתית
		• בדוק שאין עיוותים כתוצאה מחיזוק יתר של בורגי המעטפת ושדהלתות והפנלים נסגרים בקלות וללא הפעלת כוח.	שנתית
		• בדוק את אטימות הלוחות מפני חול, אבק ומים. בדוק את הידוק ותקינות כניסות הכבלים לארון.	שנתית

שנתית	• בדיקת חיזוק פסי צבירה בלוחות מ"נ. • בדיקות מכניות של כל מגננוני הפעלה + אינטרלוקים בלוחות מ"נ. • בדיקת טמפרטורה בלוחות חשמל ובדיקת מערכת האוורור.		
שנתית	• בדוק גליון	שלמות ויושר הקונסטרוקציה הנושאת, בדיקת עגונים ודיאגנוזים	4
שנתית	• בדוק העדר עיוותים, כיפופים, סימני קורוזיה		
שנתית	• בדוק תקינותם של יריעות בידוד ואיטום נקודות חדירה בין הקונסטרוקציה והגג.		
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 ואיטומם, הידוק בורגי המהדקים, פיצול גידים בכבל המתיחה ודרגת מתיחתו בהתאם להנחיות הקונסטרוקטור.		
שנתית	• בדוק את שלמות המובילים, גליון, 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 את נקודות הקיבוע למבנה וחוסנם.	סולמות	7
שנתית	• בדוק שלמות, גליון, ומנגנון מניעת טיפוס. • טפס על הסולם בזהירות ובחן את כל השלבים.		
שנתית	• בדוק שלמות, גליון.	כלובים	8
שנתית	• בדוק את סגירת הדלתות ומנגנוני הנעילה.		
שנתית	• בדוק חוסן התקנה ע"י הפעלת כוח פיזי מתון.	מדרכים	9
שנתית	• בדוק שכל הברגים במקומם ומחוזקים עד להצמדה מלאה בין המשטחים.		
שנתית	• בדוק באופן ויזואלי- שלמות, רציפות, גליון ועוותים.		

שנתית	בדוק שקיימת רציפות בין כל החלקים המתכתיים והמדריך כולו מחובר במוליך 16 ממ"ר לפחות לפס ההשוואה של הקונסטרוקציה.		
שנתית	בדוק את חיזוק הברגים – העזר בכלים מתאימים.	קווי חיים (אם קיים)	10
שנתית	בדוק אם קיימים גידים מפוצלים בכבל הפלדה.		
שנתית	בדוק שלא קיימים מכשולים לאורך תוואי הכבל ושארין הפרעה לניידות לאחר ההתחברות לכבל.		
שנתית	בדוק שלמות, רציפות, גליון.	מעקות (אם קיימים)	11
שנתית	בדוק את חוסן החיבור למבנה ע"י הפעלת כוח פיזי וזאת לאחר שנקשרת ברתמת בטיחות לנקודת עגון קונסטרוקטיבית בגג.		
שנתית	בדוק שכל בורגי החיזוק במקומם ומחוזקים היטב.	קופסאות חשמל	12
שנתית	בדוק עיוותים הנובעים מחיזוק יתר או התקנה על מישור שאינו אחיד.		
שנתית	בדוק העדר חורים וסדקים הפוגעים באטימות. בדוק הידוק אנטיגרוניס		
שנתית	בדוק את חיבורי השרשרורים ע"י התאמת המחברים והצמדתם המלאה, נסה למשוך מעט את הכבלים וזהה חופש תנועה חריג.	שרשור כבילה בין הפנלים	13
שנתית	בדוק תקינות חיבור גישורי הארקה בין הפנלים לקונסטרוקציה. בדוק רציפות במכשיר בודק רציפות בין מסגרות הפנלים אל נקודת החיבור הראשית.	חיבור הארקות	14
שנתית	בדוק חיבור הארקות לכל חלקי תעלות המתכת כולל המכסים.		
שנתית	בדוק את תקינות חיבור מוליך ההארקה לממיר בשתי נקודות: (1) פנימי עם כבל ההזנה (2) חיצוני לגוף הממיר במוליך 16 ממ"ר. בצע בדיקת רציפות לפס ההשוואה בלוח האיסוף.		
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 הכבלואומגות 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 ובתום כל שטיפה	• בדוק את ניקיון הפנלים מאבק לכלוך קשה ולשלשת ציפורים.	בדיקת ניקיון פנלים	15
שנתית	• בדוק המצאות ותקינות יחידת התקשורת המרכזית ונקודת רשתוראוטר בארון התקשורת	בדיקת מערכת התקשורת והפעלת הניטור	16
בהתאם לחוזה שירות	• ביצוע ניקיון עם מים מטופלים • אספקת המים לפי סיכום עם בעל הנכס	ניקיון המערכת	

ב. בדיקות חשמליות

1) בדיקות צד DC :

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 בדיקת רציפות חשמלית במד רציפות ובחוט מאריך בין נקודת החיבור הראשית של ההארקה לקונסטרוקציה לבין נקודת החיבור של גישור ההארקה למסגרת הפנל. - רציפות הארקה התעלות : בצע בדיקת רציפות חשמלית במד רציפות ובחוט מאריך בין נקודת החיבור הראשית של ההארקה לתעלה לבין קטעי התעלה ולמכסים. - רציפות הארקה הממירים : בצע בדיקת רציפות חשמלית במד רציפות ובחוט מאריך בין נקודת החיבור הראשית של ההארקה לגוף הממיר לבין פס ההשוואה בלוח הממירים. - בדיקת רציפות הארקה בין פס ההשוואה הראשי לקונסטרוקציה : בצע בדיקת רציפות חשמלית במד רציפות ובחוט מאריך בין הפה"פ הראשי לבין פס ההשוואה בגג ובינו לבין נקודות החיבור בפרטי הקונסטרוקציה.	שנתית
2	בדיקת בידוד מוליכים	• בצע בדיקת בידוד מוליכי DC במכשיר בודק בידוד במתח 1000V.	שנתית

	הבדיקה תתבצע 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 $100M\Omega$.		
שנתית	• בצע 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 הריקם של פנל בודד. (תלוי בתנאי הסביבה בזמן המדידה) חשוב- יש לבצע תחילה מדידה של מתח בריקם וזרם קצר לפנל בודד.	מדידת מתח על כל סטרינג בריקם	3

בדיקות צד AC :

שנתית	• בדיקת הארקה בלוח מוזן : בצע בדיקה ב- LOOP-TESTER בין המפסק הראשי ובין פס ההשוואה הראשי- וודא שערך ההתנגדות המתקבל מתאים לגודל החיבור.	הארקות	1
שנתית	בצע בדיקת בידוד מוליכי AC במכשיר בודק בידוד במתח $500V$ הבדיקה תתבצע בכל קווי החשמל במתח נמוך בין הפאזות לאדמה ובין האפס לאדמה. אין לקבל תוצאה נמוכה מ $3M\Omega$	בדיקת בידוד	2
שנתית	בצע בדיקת מתח AC במפסק הראשי של המערכת	בדיקת צד AC לפני הפעלה	3
שנתית	בצע הפעלה של המפסק הראשי (וודא כי המפסקים הראשיים בכל הלוחות במצב off) ולאחר מכן בצע בדיקת מתח AC בכניסה ללוחות.	בדיקת מתח AC בלוחות ראשיים ומשניים של המערכת	4
שנתית	בצע בדיקת הפעלה למפסקים ובדוק הפעלה נכונה בכל מצבי המפסק.	בדיקות ניתוק- חיבור מתקני חשמל	5
שנתית	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		

2) בדיקות הפעלה :

חצי שנתית	בצע 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.	בדיקות הפעלה של הממירים	1
חצי שנתית	בזמן הפעלת הממירים וודא כי המאוורר (במידה ויש) מופעל למס' שניות לבקרה		
חצי שנתית	בצע בדיקת תקינות של פעולת הממירים- יש לוודא תחילה שאין כל חיווי על הממירים שמראה על תקלה (נורה/הודעה)- במידה ויש אנא פעל על פי הוראות היצרן		
חצי שנתית	בצע בדיקה שאין כל רעש חריג שנשמע מהממירים בזמן עבודתם- במידה ויש אנא פעל על פי הוראות היצרן		
שנתית	בצע מדידה ע"י מד זרם DC בכניסות לממיר (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.	בדיקת זרמים בכניסה לממיר	2
חצי שנתית	בדוק קיום תקשורת בין יחידת התקשורת לכל הממירים באתר ולמערכת המטאורולוגית	בדיקת מערכת התקשורת והפעלת הניטור	3
חצי שנתית	בדוק האם המערכת מעבירה נתונים לפורטל		
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	
שנתית	בצע בדיקת IR מדגמית לפנלים וללוחות החשמל AC ו-DC באתר כאשר האתר בהספק עבודה של 40% לפחות, ומלא טופס לבדיקות IR	בדיקות IR	5

ג. בדיקות ניטור
1) ניטור כללי :

הניטור יבוצע ע"י הקבלן באופן שוטף. תוכנת הניטור בהתאם להתקנה.

מס'	תיאור הבדיקה	קריטריון הבדיקה	תדירות
1	תיעוד הספק כללי	• תיעוד אוטומטי של מע' הניטור	יומי
2	תיעוד הספק ממירים	• תיעוד אוטומטי של הספקי DC ו-AC	יומי
3	השוואת הספקי ממירים	• תיעוד אוטומטי של מע' הניטור	יומי
4	תיעוד ערכי PR	• תיעוד אוטומטי של מע' הניטור	שוטף, סיכום שנתי
5	תיעוד תקלות וחריגים	• תיעוד אוטומטי של מע' הניטור	דו"ח רבעוני

ד. כללי

מס'	הבדיקה	תדירות
1	בדיקת קיום תיקי תוכניות AS-MADE בכל הלוחות והתאמת ציוד מותקן לתוכניות	שנתי
2	בדיקת נוכחות של כלל ציוד בטיחות לפי רשימת דרישות יועץ הבטיחות במסגרת הפרוייקט ותקינותו	שנתי
3	בדיקת תקינות מערכת האזעקה – אחת לשנה. הבדיקה תהיה על ידי פתיחת הכלוב או הפעלת חיישן ובדיקה עם המוקד, שנתקבלה אצלו התראה.	שנתי
4	ניקיון הגג וסביבת המערכת	שנתי