

## חלק ג' למכרז – מפרטים טכניים

### מפרט א - מפרט טכני קירוי מגרשים

הספק מתחייב בזאת לפעול במדויק על פי האמור בנספח טכני זה על כל חלקיו, ובכלל זאת לבצע את כל הפעולות האמורות בו, לספק על חשבונו את כל הציוד, המתקנים, העזרים, המסמכים, והתוצרים ולדאוג כי כל הנ"ל יעמדו בכל התקנים ו/או הסטנדרטיים נדרשים ושיאושרו על ידי המפקח מטעם המזמינה, לקבל ו/או לדאוג שיינתנו כל האישורים הנדרשים על פי נספח טכני זה וכל כיוצ"ב, והכל, על אחריותו ועל חשבונו של הספק, מבלי לגרוע מהתחייבויות ואחריות הספק מכוח הסכם המכרז. למען הסר ספק, מובהר כי בכל מקום בו נאמר כי "יש לבצע" "ייבצע" או כל מושג דומה, הכוונה היא כי הספק יבצע את האמור. בכל ציון של חומר ו/או מתקן, הכוונה שהספק יספק את כל הנ"ל, וכך הלאה.

בכל סתירה בין האמור בנספח זה לבין האמור בהסכם, יגבר האמור בהסכם.

מפרט סככות הקירוי האמור להלן, מהווה חלק ממפרט טכני זה.

#### בטיחות באתר

מיום מסירת האתר לקבלן לצורך ביצוע העבודות ועד למתן הודעה על קבלת מתקן, אחראי הספק לשמירת האתר ולהשגחה מלאה עליו ועל כל הנמצא ושיימצא בו, ועליו לנקוט בכל האמצעים, הזהירות והבטיחות המתחייבים מאחריות זו. הספק יהיה האחראי הבלעדי לבטיחות העבודות והעובדים ו/או למי מטעמו ולנקיטת כל אמצעי הזהירות הדרושים על פי כל דין רלוונטי, לרבות חוק למניעת תאונות עבודה. הספק ינקוט בכל אמצעי הזהירות הדרושים, לרבות על פי דין להבטחת חיי אדם ורכוש באתר ו/או בסביבתו בעת ביצוע העבודות, ויקפיד על קיום כל הוראות הדין, לרבות כל חוק, תקנה, צו וכל כיוצ"ב.

לצורך ביצוע העבודות, נוטל על עצמו הספק את מלוא החובות המוטלים עליו, כמבצע העבודות על פי כל דין העוסק בבטיחות בעבודה, לרבות כל התקנות, ההוראות והצווים שפורסמו מכוחו ו/או שיפורסמו מכוחו בעתיד ויהיה אחראי לביצוע מלא ומדויק של כל ההוראות הכלולות ו/או שיכללו בהם.

למען הסר ספק מובהר מפורשות, כי כל החובות המוטלות על הספק כאמור בהסכם זה ו/או על פי כל דין יחולו גם לגבי עבודות המבוצעות על ידי עובדיו ו/או שלוחיו ו/או מי מטעמו, לרבות קבלני משנה וקבלנים אחרים וגורמים אחרים ו/או עבודות המבוצעות על ידי מי מטעמם ו/או בשמם.

#### איטום

הספק אחראי לטפל בכל טענה לנזילות או רטיבות, הפרעות, או נזקים אחרים כלשהם בתקרת הגג עליו מותקנת המערכת תוך 14 ימים ממועד הקריאה לשביעות רצונם של המזמינה, המפקח ו/או מי מטעמם. במידה והספק לא יטפל בטענה לשביעות רצון המזמינה במועד האמור לעיל, המזמינה רשאית לתקן ו/או לבצע כל פעולה נדרשת בעצמה, ולחייב את הספק.

#### תשתיות גובלות

הספק אחראי ומתחייב, למנוע פגיעה בתשתיות גובלות באתר, (ולבצע את כל הפעולות הנדרשות לשם כך) לרבות ומבלי לגרוע, קווי חשמל ועמודי חשמל, קווי טלפון, צינורות להובלת מים וקווי ביוב, במסגרת ביצוע העבודות. היה ובמסגרת ביצוע העבודות יפגעו ו/או יהרסו תשתיות כאמור כתוצאה מביצוע העבודות על ידי הספק ו/או קבלני המשנה של הספק ו/או מי מטעמו יישא באחריות בלעדית לכך, מבלי לגרוע מזכויות המזמינה ו/או הישוב. בכלל זאת, הספק אחראי על חשבונו, לשקם ו/או לתקן ו/או לשחזר ו/או להחליף את התשתיות ההרוסות ו/או הפגומות להחזרת המצב לקדמותו וזאת באופן מיידי.

#### כללי

מערכת החשמל תתוכנן לפי חוק החשמל תש"יד 1954 ותקנותיו המעודכנים בתקנים ישראלים תקפים.

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

הספק יתאם עם המפקח מטעם המזמינה מראש בדבר כניסה למתחם האתר לביצוע כל עבודה ולרבות תחזוקת המערכת.

כל הציוד יונף לגג עם מנוף בכושר הנפה מתאים, יונח על גבי משטחים חלקים, ויפוזר על הגג בהתאם להנחיות קונסטרוקטור של הספק.

כל חומר פלסטי או בידוד פלסטי כגון ארונות וקופסאות חשמל וכבילה יהיו מוגנים מקרינת השמש.

הספק ינקוט בכל האמצעים הנדרשים ע"מ להבטיח את יציבות הגג ועיגון המערכת אליו. הספק ידאג לכך שגם במזג אוויר לא צפוי וסוער, לא יתנתקו אלמנטים, ויהוו בעיה בטיחותית לסביבה. בסיום ההתקנה, ינפיק הספק אישור של **שני מהנדסי קונסטרוקציה** אשר מאשר את יציבות הגג, ואת ההתקנה באופן תקני וסופי.

יש לשמור על ניקיון האתר בצורה רציפה במהלך ובתום ביצוע עבודות ההקמה.

יש לעמוד בכל דרישות כבוי האש המחמירות ביותר, לרבות, במקומות הרלוואנטיים דרישות כבוי אש במוסדות חינוך ע"פ תקנות משרד החינוך.

### **תכנון**

הספק ימסור לבדיקה של המפקח - לפני ביצוע העבודה את כל התכניות המפורטות להלן:

תכנית מיקומים – סימון המבנה, תוואי, נקודות פריקת ציוד, מיקום ממירים, מונה ייצור, ארונות חשמל. תכנית פריסת פנלים.

תכנית קונסטרוקציה הכוללת פרטי חיבור לגג – המאושרת ע"י שני מהנדסי קונסטרוקציה בלתי תלויים.

תכנית חד קווית AC ו DC

תכנית הארקות הכוללת מיקומי פה"פ.

תכנית תוואי תעלות הכוללת מיקומי קופסאות.

תכנית תשתית.

תכנית מיקום והצבת ממירים.

תכנית ארונות חשמל.

תכנית מסגרות הכוללת כלובי ממירים וסולמות.

תכנית מיקום מדרכים במידת הצורך.

מפרטי פנלים וממירים.

לוי"ז התקנה (אשר יהיה כפוף לנספח לוחות הזמנים בהסכם).

אישורי בדיקות (קרינה/קונסטרוקטור – שתי חוות דעת/חשמל וכו')

יש לאשר מחדש מראש ובכתב כל שינוי בתכנית שאושרה ע"י המפקח מטעם המזמינה.

בגמר התקנה יועבר למזמינה עותק מתיק המתקן וכן ישמר בארון סגור עותק של תיק המתקן.

**דרישות תכולת תיק המתקן יוגדרו על ידי המפקח.**

**סטנדרטים מחייבים לתכנון, התקנה והפעלת**

**תקנים טכניים:**

פנלים IEC 61730, IEC 61215 ומאושרים על ידי חברת החשמל.

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

ממירים עומדים בתקני CE 6.1, TUV, DVE 0126-1-1 והם מהסוג המאושר על ידי חברת החשמל ונושאים אישור מכון התקנים הישראלי.

**תקנים כלליים:**

לוחות חשמל מיצרנים בעלי תו תקן ISO 9001 - ו ISO 9002. ברמת אטימות IP65 ציוד ומערכות חשמל לפי דרישות חברת חשמל לישראל (חח"י), תקנות משק החשמל וחוק החשמל בארץ.

עמידה בתקנים ישראליים רלוונטיים כמו 414, 466, 728, 918, 1173, 1220, 61439 וכל תקן אחר הנדרש על פי היישום.

**מיקום מכלולים**

הממירים ימוקמו על פי הנחיות משרד איכות הסביבה ו/או משרד החינוך בעניין מרחקי בטיחות של ממירים ממקום שהות קבע של בני אדם, ועל פי תקני חברת חשמל וכו'.

הממירים ימוקמו במקום נגיש ובהתאם לתכנון שהוצג ובאישור ח"ח (חברת החשמל), בתוך כלוב ייעודי ועל במה ייעודית במידת הצורך, שתבנה לצורך כך ע"י הספק. הכלוב יהיה נעול במנעול רתק, מוגן מפני גניבות, מקורה והממירים לא יהיו חשופים לשמש.

קופסאות חיבור מערכי הפנלים יותקנו במקום מוצל או תחת הפנלים.

**ממירים**

הממירים עומדים בתקנים CE, TUV ו VDE 0126-1 יהיו מותאמים להתקנה חיצונית (IP54 או יותר) או לחילופין יותקנו בחדר סגור ו/או בארונות אטומים.

גובה התקנה 200-50 – ס"מ ממשטח הטיפול. בהתאם לחוק חשמל באישור המפקח מטעם המזמינה לאחר הצגת תוכניות.

ממירים מאושרים לשימוש ע"י חח"י, מכון התקנים.

הממירים יותקנו במקום נגיש עם שילוט מתאים כאשר בפאנל כבאים או בסמוך ללוח חשמל ראשי יוצב שילוט המורה על מיקום המהפך במבנה.

הממירים יותקנו על גבי קונסטרוקציית ברזל מגלוון או פח מגלוון ו/או כלובים סגורים כולל מנגנון נעילה בהתאם לאופי האתר, הוראות היצרן, דרישות הביטוח וחברת החשמל.

הממירים יותקנו במרחק של 4 מטרים לפחות מאזור שההיה הקבוע הקרוב ביותר, במוסדות ציבור דורשת המזמינה בדיקת קרינה מקדימה ובדיקה שנתית. הספק מתחייב כי עותקים של תוצאות הבדיקה יועברו לידי המזמינה באופן מידי לאחר ביצוע הבדיקה.

המזמינה רשאית להתקין ציוד ניטור רציף בעל אפשרות ניתוק אוטומטי של המערכת/הממירים במידה ויש פריצת קרינה מהממירים.

הנחיות הבטיחות של המזמינה מגדירות אפס גידול בכמות הקרינה לאחר התקנת הממיר - כלומר שלא יהיה שינוי ברמות קרינת הרקע.

**קונסטרוקציה ומסגרות.**

**הקונסטרוקציה תתוכנן ותאושר ע"י שני קונסטרוקטורים שונים בלתי תלויים.**

הקונסטרוקציה תעמוד בכל התקנים הישראליים הרלוונטיים כולל ת"י 414 ות"י 412 ות"י 109

טרם תחילת העבודות, בהתאם להוראות עבודה בגובה, יועץ הבטיחות ודיני הבטיחות והגיהות, יותקנו כלל אביזרי העיגון הנדרשים, כאשר הם תקינים מאושרים ע"י קונסטרוקטור.

הספק לא יבצע על הגג כל חיתוך/ריתוך/השחזה/קידוח או כל פעולה אחרת שעלולה לפגוע בטיב הגג.

התכנון, הפיקוח והאישור הסופי של הקונסטרוקציה (המערכת הנושאת) ייעשה על ידי קונסטרוקטור מורשה מטעם הספק ובהתאם לכל התקנים והנחיות הבטיחות ובכפוף לאישור המפקח מטעם המזמינה. הקונסטרוקציה והמערכות יתוכננו וייבנו ל עמידות המערכת ברוחות של לפחות 130 קמ"ש.

**מועצה מקומית כפר בר**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר בר**

הספק יתכנן את המתקנים כך שיאפשר פירוקם בתום תקופת ההסכם נשוא המכרז ו/או פירוקם בתקופה מוקדמת יותר, לרבות לצורך פירוקם והתקנתם מחדש ו/או העברה (במקרה של צורך בטיפול בהגג (לרבות איטומו) בניית קומה נוספת וכו').

התקנת המתקנים ע"ג הגגות תבוצע ללא פגיעה בגג או בקונסטרוקציה הקיימת בכל היבט שהוא למעט קידוחים שהשפעתם על הגג מזערית לשם התקנת הקונסטרוקציה במקרה בו הגג הוא איסכורית.

התכנון, הביצוע והתחזוקה של כל המתקנים לא יפגעו בגגות, לרבות באיטום הגגות וכל כיוצ"ב. כל פגיעה בגגות, לרבות באיטום תתוקן לאלתר ע"י הספק.

סולמות עליה לגג תקניים בעלי מנגנון נעילה וחופת מגן, יהיו עשויים מברזל מגולוון. שלב ראשון של הסולם בגובה 2.2 מ' יהיה ניתן לשליפה ונעול בכל עת.

הספק יציג אישור קונסטרוקטור עם סיום ההקמה המאשר באופן בלתי מסויג כי ההתקנה בוצעה בפועל ברמה מעולה, על פי הנדרש ובהתאם לאמור בנספח זה ובהסכם.

#### **תוכניות חשמל, התקנות והארקות**

יש להפיק תוכנית חשמל ולאשר אותה למול המפקח מטעם המזמינה בגין הולכת והעברת כבלי ה AC על גבי הגג ואליו, לרבות מטעמי קרינה ואסתטיקה.

לוחות חשמל יורכבו בהתאם לת"י 61439 וחוק החשמל ויתוכננו לעמידה בזרם קצר תואם למתקן.

הספק מתחייב כי חפירה והטמנה של כבלי ההזנה על פי חוקי החשמל והדין.

כבלי החשמל יהיו שלמים לכל אורכם ועשויים מחומר כבה מאליו ומותאם לת"י 61386

ככל שיידרש ע"י ח"ח ו/או המחלק הרלוואנטי ו/או המפקח מטעם המזמינה, באחריות הספק לספק יכולת שליטה ובקרה על מקדם ההספק ומקדם הייצור, ולפתור כל בעיה הנוצרת בעקבות חיבור המערכת לרשת החשמל. ככל שישתנה מקדם ההספק במקום הצרכנות בעקבות חיבור המערכת, יהיה זה באחריות הספק לתקן ולהחזיר את ערך מקדם ההספק אל קדמותו. מבלי לגרוע מהתחייבויות הספק, הספק ישלם עבור כל קנס שיתקבל מח"ח בקשר למקדם ההספק.

יועבר למזמינה אישור מהנדס חשמל המאשר באופן בלתי מסויג את תקינות ההתקנה ותוכניות החשמל.

#### **כיבוי אש**

יותקן שילוט פולט אור בכניסה למבנה בו יירשם" במבנה זה קיימים פנלים פוטוולטאים."

לארונות חשמל מעל 63 אמפר יש להתקין מערכת גלאים ע"פ ת"י 1220, ובגמר ההתקנה יש להגיש לשירותי הכבאות אישור מעבדה מוכרת ומוסמכת.

הספק מתחייב להתקין בהתאם לת"י 61439 ארונות כבים מאליהם.

התקנת מערכת בסמוך למתקני מיזוג אוויר, לוחות חשמל וכיו"ב הנמצאים בגג, תהיה מופרדת אש ע"י אלמנט עמיד אש או שתהיה מרוחקת משאר המתקנים הסמוכים בגג במרחק של 2 מטר לפחות.

#### **שילוט**

סימון ושילוט בחריטה.

שילוט הכוונה על גבי ארון החשמל הראשי אשר מורה על מיקום הממירים.

כל האביזרים, קולטים סולאריים, קופסאות חיבורים, לוחות חשמל, מפסקי בטחון, כבלים, מערכת ההארקה וכו' ישולטו בשילוט תקיני ויעוגן למקומו על פי התקן. כל שילוט אשר יותקן חיצונית יהיה מוגן UV.

תוואים תת-קרקעיים יסומנו אף הם.

תוכניות חשמל ותיק מתקן יהיו זמינות בארון מסומן וסגור בצמוד למערכת

#### **בטיחות**

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

**כללי:**

עבודות יתבצעו אך ורק בתאום מראש ובאישור המפקח מטעם המזמינה.  
מנהל העבודה מטעם הספק הינו בין היתר ממונה הבטיחות לאתר.  
באחריות ממונה הבטיחות באתר יש לקבל תדריך מהמפקח מטעם המזמינה טרם תחילת העבודה באתר, ויש להעביר תדריך בטיחות לכל עובדי הספק וקבלני המשנה.  
יש לקיים תיק בטיחות לאתר ובו האישורים של העובדים השונים ותיעוד תדריכי הבטיחות.  
יש להשאיר מעברים פנויים כך שלא יהיו מכשולים להליכה בין כל חלקי המערכת.  
פעילות המוגדרת כמסוכנת (הנפות וכו') לתואם מראש עם המפקח מטעם המזמינה בשעות ומועדים אשר אין סכנה למשתמשים במבנה הסככה ו/או המבנה הנ"ל והמצוי תחתיו (לרבות מגרש ספורט ו/או חנייה) ריק.  
סולמות יהיו נעולים בכל עת בשעות פעילות האתרים.  
לא יושארו ציוד ו/או כלים בשטח האתרים ו/או ללא השגחה במהלך שעות העבודה ולאחריהן.

**ציוד מגן:**

יש להשתמש בציוד המגן הנדרש, לרבות על פי דין, לפי סוג העבודה ואופייה.  
יש להשתמש בציוד המגן האישי תקין.  
אין להשתמש בציוד/מכשור שפג תוקף בדיקתו.

**חשמל:**

אין לנתק את הזנת המבנה ללא אישור ובתיאום מראש עם המפקח מטעם המזמינה  
אין לבצע אלתורים בחשמל.

השימוש בכלים חשמליים מטלטלים, מותר אך ורק כאשר הם בעלי בידוד כפול.  
יש לאבטח כל כבל חשמלי המוביל חשמל מפני פגיעה מכנית.  
כל עבודות חשמל תבוצע ע"י חשמלאי מוסמך תחת פיקוח מהנדס חשמל.

**גידור:**

הספק יגדר ו/או יסמן ו/או ישמור על איזורי העבודה כפי שיונחה על ידי יועץ הבטיחות ועל פי המפקח מטעם המזמינה.

גידור יעשה על פי התקן ועל פי הנחיות חוזרי מנכ"ל משרד החינוך (בכל האמור במוסדות חינוך). כאשר לא מוגדר אחרת הגידור יעשה על ידי לוחות איסכורית חדשים בגובה 1.5 מטר לפחות. הגידור יתוחזק באופן שוטף ויישמר במצב תקין בכל זמן העבודות.

הספק ישלט את אתר העבודה בשלטי אזהרה והכוונה כפי שיימסר לו ע"י יועץ הבטיחות והמפקח.

הספק לא יאכסן או יעבוד או יניח כל חפץ או ציוד מחוץ לאזור המגודר ו/או ע"ג הגג כשאינו מעוגן.

שערים ו/או סולמות יותקנו בגידור לשימוש הספק. הספק ידאג לשמור שערים אלו נעולים בכל עת.

הספק יפנה פסולת באופן שוטף למניעת הצטברות מפגעים.

פיגומים ועבודות גובה עפ"י ת"י 1139

עבודות בגובה יעשו על פי החוקים, הדינים והתקנים הרלוונטים וכל הנחיות הבטיחות, הכלליות והמיוחדות לעבודה בגובה.

כל העובדים בגובה יציודו בכל הציוד הנדרש, לרבות רתמות בטיחות תקינות מעוגנות לנקודות בעלות כושר מעמס של 2 טון לפחות וכובע מגן ייעודי לעובדי גובה.

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

כל העובדים באתר יוכשרו לעבודה בטוחה בגובה ותעודתם חייבת להיות בתוקף בכל זמן בו הם עובדים בפרויקט זה. בדיקת הפיגומים באתר ע"י מנהל עבודה בהתאם לתקנות וירשם באופן משקף בפנקס הכללי/יומן עבודה, שהספק מתחייב כי יהיה נגיש וזמין למזמינה בכל עת.

כל העובדים בגובה (עבודה בגובה מעל 2 מטר) יודרכו ויוסמכו כחוק על ידי מדריך מוסמך לעבודות גובה. כל העובדים אשר עולים על פיגומים ממוכנים או במות הרמה יודרכו על ידי מדריך מוסמך.

מסמך טכני בסיסי

נדרש, קבלת תוכניות מפורטות ואישורים:

תוכנית אדריכלית

**אישור קונסטרוקטור**

אישור יועץ ביסוס ומהנדס מתכנן המבנה

אישור בדיקות כלונסאות – מתכנן השלד

אישור בדיקות בטון לאחר יציקת כלונסאות

**ממונה בטיחות**

תוכנית הבטיחות של יועץ הבטיחות לפני תחילת העבודה

אישור יועץ הבטיחות (בינוי) לאחר הביצוע

**תכנון גג ליכולת נשיאה של מערכת סולארית + עובדים שילכו על הגג לצורך שטיפת המערכת**

אישור מעבדה (תו תקן) לטיב הקירוי – פחי האיסכורית

אישור גלוון פלדה

**מנהל עבודה מוסמך (תמ"ת) שמלווה את העבודות**

אישור מנהל פרויקט

אישור מהנדס חשמל בודק (סוג 3) על חיבורים + תאורה

אישור מתכנן החשמל

אישור בודק חשמל מוסמך (לאחר ביצוע)

**תכולת העבודה כללי מינימלי (היזם רשאי להחמיר עם דרישות התכנון):**

מדידת השטח/הגג

הוצאת היתר בנייה ככל שנדרש, ועמידה בכל תנאי תקנות התכנון והבניה (עבודות ומבנים הפטורים מהיתר), התשע"ד-2014 במקרה של פטור מהיתר.

חישובים סטטיים

הכנת תוכניות לביצוע

עבודות נלוות כגון: פיגומים, מנופים, מתקנים וציוד הרמה. עבודות מסגרות אומן ואלומיניום. תיאום עם גורמים וקבלת אישורים והיתרים מרשויות שונות.

התקנת אסכורית פח 6 מ"מ צבוע לבן. (מינימום)

התקנת קו חיים

עמוד 6 מתוך 92

חתימת המציע

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

מזחלת + מרזב בפאה הנמוכה הדרומית

חיבור מרזב לקידוח בור החלחול

קידוח החדרת מי נגר מהמרזב( בור חלחול אחד לפחות לכל 700 מ"ר)

סולם חיצוני( עם מסגרת הגנה עד גובה 2 מ"ר, סולם נשלף שיוורד מגובה 2 מ"ר עד לרצפה, נעילת כניסה תחתית +סולם נשלף)

חיבור ברז מים על הגג  $\frac{3}{4}$  צול

שילוט קבע

**תכולה מיוחדת לקירוי ספורט:**

קונסטרוקציה – פלדה מגלוונת וצבועה בשתי שכבות צבע עליון). היזם מחוייב בתחזוקת הצבע למשך תקופת ההתקשרות)

הגנה של העמודים + בסיס בשמלה + ספוג עד לגובה 2 מ'

עבודות בטון( ביסוס בקלונסאות) ובסיסים.

עבודות חשמל

מערכת תאורה- לרבות התקנת גופי תאורה תאורה לד 400 לוקס, רמת האחידות לא תפחת מ 0.6, הדלקה וכיבוי - אוטומטי, תוכנית תאורה

גובה סככה מינימלי לא יפחת מ 8 מ'

**תכולה מיוחדת לקירוי מגרשי חניה:**

יתאפשר בתכנון הבסיסי תכנון של עמוד קדמי בין כל 4 רכבים

תכנון בסיסי מינימלי הינו ללא קירוי פח – רק תמיכה קונסטרוקציה לפאנלים, היזם רשאי להתקין גם אסכורית עמודי תמיכה וקונסטרוקציה מגלוונת כנדרש בקירוי מגרשי ספורט גובה מינימלי חלק נמוך 2.5 מ'.

**איטום**

הספק/הספק אחראי לכך שהמבנה ייבנה למניעת חדירת מי גשם אל תוך מבנה הקירוי

המפקח רשאי להורות על בדיקת המטרה כחלק מהבדק. בדיקת איטום בהמטרה ע"ג הגג

**דגשים:**

הקירוי יתוכנן לעמידה בכל העומסים והכוחות ע"פ התקנים הרלוונטיים. תשומת לב הספק מוסבת לרוחות ולמזג האוויר האופייניים לכל אתר ואתר. על הספק לברר את נתוני הרוחות המקומיים ולבצע תכנון בהתאם תוך לקיחה בחשבון של הקמת מערכת סולארית עם מפרשים תואמים ע"ג הגג.

עיגון הקונסטרוקציה לבטון יתוכנן ויבוצע מבלי לפגוע במצב הקיים מבחינת הריצוף. בכל מקרה של פגיעה יוחזר המצב לקדמותו, למצב תואם באופן מושלם לקיים ועבודות אלו יהיו כלולות במחיר הספק.

הספק מתחייב לבצע פירוק והובלת עמודי תאורה קיימים ממגרשי ספורט, לרבות הובלה למחסני הספק או לכל אתר אחר כפי שיוורה לו המפקח.

קידוח ניקוז למי הנגר יתבצע לפי חישוב ממוצע הגשמים באיזור העבודות לפי סה"כ המ"ר המנוקזים אליו.

מסמך טכני משלים

**תכנון:**

**באחריות היזם לאשר תכנון מקדים למול המפקח כמפורט:**

הכנת תכנית אדריכלית עקרונית

עמוד 7 מתוך 92

חתימת המציע

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

הכנת בקשה להיתר בניה (היכן שנדרש) לאחר אישור המנהל לתכנית העקרונית כולל טיפול מול גופי התכנון השונים.  
הכנת חישובים סטטיים להיתר.

הכנת תכניות מפורטות לביצוע – כל התכניות המפורטות לרבות החשמל יובאו לאישור המנהל. תכניות הביצוע יכללו בין היתר:

חזיתות וחתכים הכוללים מבט על ומבטי צד.

פרטי ביצוע, פרטי חיבור, פרטים וחתכים טיפוסיים.

פרטי זיון לכלונסאות ועמודי בטון.

**לצורך ביצוע התכנון יפעיל היזם:**

מודד מוסמך למדידה וסימון לפני במשך ובסיום העבודות.

אדריכל ו/או קונסטרוקטור שימשו/ישמשו כעורך בקשה ומתכנן שלד ואחראי לביקורת לשלב ההיתר ואישור אכלוס.  
מתכנן השלד יהיה בעל ניסיון מוכח בתכנון מבני פלדה.

יועץ קרקע וביסוס ומעבדה מאושרת בהתאם להנחייתו.

מהנדס חשמל לתכנון תאורה בהתאם לעוצמה נדרשת במפרט, בדיקת ואישור/שדרוג לוח חשמל קיים וכל החיבורים והשינויים שידרשו, ותכנון הארקת יסוד.

יועץ בטיחות( עם רשיונות והכשרות התואמים את סביבת העבודה) לאישור התכניות ולבדיקת המגרש הקיים ומסירת דו"ח תקינות למזמינה ובדיקת ואישור תיקונים במידה ויהיו, לרבות אישור יועץ בטיחות.

כל הוצאות צילום והפקת תכניות לרבות להיתר בניה, וכד' יהיו על חשבון היזם.

**דגשים והוראות לביצוע הקמת מסגרות פלדה לקירוי מגרשי ספורט:**

ביצוע קירוי כהכנה להתקנת מערכת PV כולל בין היתר:

**הכנות לביצוע:**

פירוק עמודי תאורה קיימים( במידה וקיימים) ומסירתם וטיפול מלא לפי הוראות המפקח, כולל הובלת עמודים, לרבות פירוק ופניוי יסודות לעמודי תאורה וסגירת הבורות במצע מהודק ותיקון כנדרש. שליפת הכבל וביטול ההזנה בלוח.

פירוק זמני והתקנה מחדש של גדרות קיימים, ככל שקיימים.

**עבודות בטון:** עמודים-קורות פלדה או עמודים עגולים מבטון חשוף, לנשיאת קירוי הפלדה, כולל ביסוס בהתאם לדו"ח יועץ קרקע.

תיקון אספלט חס 1/1 בעובי 1 ס"מ או תיקון השטח למצבו הקודם מסביב לעמודים בגמר התקנת העמודים.

מובהר בזאת שהעמודים החשופים יהיו עטופים בציפוי של גומי או ספוג עד לגובה של 2 מטר. החומר יהיה תיקני ומאושר ע"י יועץ הבטיחות.

במקרה של חציבת מושבי בטון קיימים( טריבונה) לצורך קידוח כלונסאות ובניית עמודים והחזרת המצב לקדמותו כולל יציקת השלמה לטריבונות.

**מסגרות חרש:**

קונסטרוקציית מתכת נושאת מגולוונת וצבועה. שיאפשר ניקוז נאות של קירוי פח האיסקורית.

אין חובה בביצוע סגירה אנכית( מצחייה) עד לתחתית קורת האגד בחזית הדרומית.

קירוי פח איסקורית מגולוון וצבוע בתנור בכל גוון לבחירת המזמינה לרבות רוכבים, פלשוונגים וכל פרטי הגמר הנדרשים.

מובהר בזאת שהספק/הספק יתכנן קירוי מעבר לקו מרכז המגרש הקיים.

**חתימת המציע**

עמוד 8 מתוך 92

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

**עבודות ניקוז :**

מזחלות ומרזבים למניעת שפיכה חופשית יותקנו לאורך כל הגג (בפאה הנמוכה), מובהר בזאת שלא תותר ירידת מרזבים למגרש הקיים כחלק מניקוז הגג. המזחלות והמרזבים ינקזו את הגג, בהתאם לתכנית מאושרת. המרזבים יותקנו באופן כזה שמרחק הקצה החופשי (פתח ההורקה) מהקרקע לא יעלה על 11 ס"מ. המרזבים יורקו לתוך בורות חלחול (ספיגה)

**עבודות החשמל:**

ע"ג הקונסטרוקציה יותקנו פנסים מתאימים לעוצמת תאורה של 400 - לוקס לפחות בפיזור אחיד על כל פני השטח, מהנדס הספק יגיש חישוב פוטומטרי העונה לדרישה הנ"ל. גופי התאורה יהיו מסוג לד, נושאי תו תקן. מובהר בזאת שהספק יציג אישור יועץ תאורה המאשר התקנת גופי התאורה. בדיקה והתאמת לוח חשמל קיים לרבות החלפת אביזרים במידת הצורך ואישור בודק מוסמך ללוח ולכל מתקן החשמל, הכנת תכנית עדות ושילוט הלוח. העבודה כוללת הארכת כבל הזנה ללוח חשמל קיים. הארקת יסוד כולל תוספת פס השוואת פוטנציאלים בלוח וחיבורם. הספק מתחייב בזאת לשמור על תקינות המגרשים הקיימים, ובמידת הצורך ויחליף/יתקן על חשבוננו כל פגיעה במגרש או בחלקים המחוברים אליו (גדרות, עמודים שערים וכו') במהלך הביצוע.

**בטיחות**

יותקן קו חיים קבוע ומאושר ע"י יועץ בטיחות ע"ג הסככות (גם לגבי אסבסט וגם לגבי קירוי מגרשי ספורט) יותקנו סולמות גישה מאושרים ע"י יועץ בטיחות, אחד לכל גג/קירוי במקרה של מבנה סמוך (עד 3 מ'), יותקן מדרג לחיבור בין הגגות מידות קירוי מגרש ספורט : תחום קווי מתאר לקירוי לפי מדידות בפועל ולאישור המפקח. גובה נטו למפלס תחתון קונסטרוקציה מינימלי 7.5 מ' לתכנון, ולאישור המפקח. מס' עמודים שמונה (8) יח' לכל היותר לכל מגרש ספורט בודד. מפרט סככות קירוי הספק מתחייב בזאת לפעול במדויק על פי האמור במפרט זה על כל חלקיו, ובכלל זאת לבצע את כל הפעולות האמורות בו, לספק על חשבוננו את כל הציוד, המתקנים, העזרים, המסמכים, והתוצרים ולדאוג כי כל הנ"ל יעמדו בכל התקנים ו/או הסטנדרטיים נדרשים ושיאושרו על ידי המפקח מטעם המזמינה, לקבל ו/או לדאוג שיינתנו כל האישורים הנדרשים על פי מפרט זה וכל כיוצ"ב, והכל, על אחריותו ועל חשבוננו של הספק, מבלי לגרוע מהתחייבויות ואחריות הספק מכוח הסכם המכרז. קווים מנחים לתכנון וביצוע קירוי מגרשי הספורט וחניונים :

**1. תכנון :**

כללי - תכנון הקירוי יתבצע על פי תקני רשות הספורט. גובה נטו של הקירוי לא יפחת מ 7.50 מ' - מ' למפלס התחתון של קונסטרוקציית הקירוי. אדריכלות – התכנון יבוצע בקווים נקיים וישרים ובמידת הצורך יותאם לאופי הסביבה.

**2. חלקי המבנה :**

עמוד 9 מתוך 92

חתימת המציע

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

לפי דרישת המזמינה, חשוף טבעי או צבוע לפי הנחיות המתכנן

א. העמודים יהיו מ-RHS

ב. הגג

האלמנטים הנושאים של הגג יהיו עשויים מפלדה מסוג קורות פלדה FE אגדים מישורים ומרחביים או גג מרחבי מלא.

התכנון והביצוע של אלמנטי הגג יהיה על פי חוקת מבני פלדה ת"י 1225 על כל חלקיה.

הגוון הסופי של הצבע העליון ייקבע ע"י המזמינה.

**3. עומסי התוכן של קונסטרוקציית הגג יהיו כדלקמן:**

עומסים קבועים ושימושים על פי תקן ת"י 412

עמידות לרעידות אדמה על פי תקן ת"י 413

עומסי רוח על פי תקן ת"י 414

לעומסים הקבועים יש להוסיף את גופי התאורה.

**4. סיכון הגג**

יבוצע ע"י פחים צורתיים מפלדה, בעובי ובנתונים על פי תקן ת"י 1508 הפח יהיה מגולוון מצופה וצבוע מראש בצבע תלת שכבתי על בסיס סיליקון פוליאסטר קלוי בתנור, בעובי מזערי של 25 מיקרון בשני צידי הפח ובגוון לפי בחירת המתכנן.

**5. תאורה**

בחלל יותקנו אמצעי תאורה מתאימים למגרשי ספורט (400- לוקס למ"ר לפחות, באחידות 0.6) ולחניונים תותקן מערכת תאורה ברמת תאורה 100 לוקס למ"ר ואחידות 0.5), כל גופי התאורה יהיו לד אשר יעמדו במפרט 08 עם יכולת עמעום.

למערכת החשמל והתאורה תותקן מרכזיית תאורה וחשמל נפרדת, לרבות התקנת 4 שקעי חשמל משוריינים ומוגני מים בתוך הלוח כאשר כלול שקע כח תלת פאזי.

**הדלקה וכיבוי התאורה יבוצע באמצעות שעון אסטרונומי + שעון שבת + לחץן הדלקה עם טיימר לשעה אחת. עלות הקמת מתקני החשמל והתאורה יחולו על היזם בלבד, המזמינה לא תישא בכל עלות.**

**הספק יגיש למזמינה מפרט סופי בכתב לאחר השלמת העבודות בצירוף כל המסמכים הרלוונטיים והמפורטים להלן:**

השלמת חתימת אדריכל + מפקח + מנהל פרויקט;

אישור יועץ בטיחות;

אישור מתכנן חשמל – תכנון מול ביצוע;

אישור בודק חשמל מוסמך;

אישור בדיקות מעבדה לבטון;

השלמה תעודת:

אישור גלוון הפלדה;

אישור מעבדה להתאמת אביזרי החשמל לתקן;

בדיקה של מעבדה מוסמכת של מערכות אינסטלציה מים ניקוז וביוב;

אישור כיבוי אש;

אישור קונסטרוקטור;

הכנת תיק מתקן הכולל את כל הבדיקות והאישורים הנדרשים ע"פ תקן;

תעודת אחריות על איטום;

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

טופס העדר תביעות ;

ערבות טיב :

תוכניות made – as ממוחשבות וחתומות ע"י מודד מוסמך המשקפת צילום מצב עדכני של העבודות בעת מסירתן למזמינה ו/או לרשות באמצעות המזמינה.

כתב אחריות

אישור מכון תקנים.

כל אישור אחר הנדרש על פי דין להפעלת המתקן

**אחריות מקצועית**

הספק מתחייב לבצע את העבודה בנאמנות, במומחיות, בזהירות וברמה מקצועית מעולה, והוא אחראי לטיב העבודות שהוכנו ו/או בוצעו על ידו ו/או על ידי כל מי שהועסק על ידו ו/או מטעמו, לרבות היועצים ו/או כל מי שנמסר לפיקוחו. הספק ישא באחריות מקצועית מלאה בגין כל פעולה ו/או מחדל שיעשו על ידו או מטעמו ו/או על ידי עובדיו ו/או אחרים, לרבות היועצים, בקשר עם האמור בהסכם זה ו/או המתחייב על פיו.

אישור בידי המזמינה או הרשויות איזה תכניות, מפרטים או מסמכים אחרים, שהוכנו על ידי הספק במסגרת התכנון, או שהספק הכינם על פי דרישת המזמינה, לא ישחררו האישור או הקבלה, שניתנו כאמור על ידי המזמינה, את הספק מאחריותו המקצועית המלאה והספק לא יהיה פטור מחמת כך מחובותיו ולא יהיה בכך כדי לשתף ו/או להטיל על המזמינה כל אחריות באשר לטיב התכניות ו/או המסמכים האמורים.

מבלי לגרוע מהאמור לעיל, מובהר בזאת כי הספק ישא באחריות לכל הנובע מבחירתם ועבודתם של האדריכלים, המתכננים וכל היועצים הנוספים עפ"י הסכם זה.

**מפרט העבודה :**

תכנון וביצוע קרוי ותאורה : גג מקונסטרוקציית פלדה מגולוונת וצבועה בשתי שכבות צבע עליון לקירוי מגרש קיים הכולל מסבכים מפרופילי פלדה RHS או צינורות, פחי קשר ועיגון לרבות ברגים וכל האבזרים הנדרשים כולל סיכוך המבנה בלוחות פח טרפזי מגולוונים וצבועים כולל סיכוך וסגירה אנכית חזית דרומית. הפרויקט כולל הוצאת היתר, חישובים סטטיים, הכנת תוכניות לביצוע וכל האמור ב המצורף הכולל עבודות בטון (ביסוס בכלונסאות) ועמודי בטון, עבודות חשמל לרבות התקנת גופי תאורה מאושרים על ידי יועץ בטיחות, עבודות ניקוז הגג לרבות מזחלות וצמ"גים. הפרויקט כולל את כל התיאומים הנדרשים וההכנות לביצוע מושלם של העבודה. הכול בכפוף לאמור בדגשים לביצוע במפרט הטכני המצורף.

סיכוך אנכי לאגד דרומי ומערבי עד תחתית גובה גמלון (הצללה אנכית).

**תכנון :**

עבודת התכנון כוללת בין היתר :

הכנת תכנית אדריכלית עקרונית לאישור המזמינה.

הכנת בקשה להיתר בניה לאחר אישור המפקח מטעם המזמינה לתכנית העקרונית כולל טיפול מול גופי התכנון השונים הכנת חישובים סטטיים להיתר.

הכנת תכניות מפורטות לביצוע – כל התכניות המפורטות לרבות החשמל יובאו לאישור המזמינה. תכניות הביצוע יכללו בין היתר :

חזיתות וחתכים.

פרטי ביצוע, פרטי חיבור, פרטים וחתכים טיפוסיים.

פרטי זיון לכלונסאות ועמודי בטון.

לצורך ביצוע התכנון יעסיק הספק :

מודד מוסמך למדידה וסימון לפני במשך ובסיום העבודות.

אדריכל ו/או קונסטרוקטור שישמש/ישמשו כעורך בקשה ומתכנן שלד ואחראי לביקורת לשלב ההיתר ואישור אכלוס.

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

יועץ קרקע וביסוס ומעבדה מאושרת בהתאם להנחייתו.  
מהנדס חשמל לתכנון תאורה בהתאם לעוצמה נדרשת במפרט, בדיקת ואישור/שדרוג לוח חשמל קיים וכל החיבורים והשינויים שידרשו, ותכנון הארקה יסוד.  
יועץ בטיחות לאישור התכניות ולבדיקת המגרש הקיים ומסירת דו"ח תקינות למזמינה ובדיקת ואישור תיקונים במידה ויהיו, לרבות אישור יועץ בטיחות.  
הספק יעביר רשימת יועצים לאישור המזמינה טרם שיתקשר עימם.  
מתכנן השלד יהיה בעל ניסיון מוכח בתכנון מבני פלדה.  
כל הוצאות צילום והפקת תכניות לרבות להיתר בניה, לאישור המזמינה וכד' יהיו על חשבון הספק.

**דגשים והוראות לביצוע הקמת מסגרות פלדה לקירוי מגרשי ספורט:**

ביצוע העבודות כולל בין היתר:

**עבודות בטון:**

עמודים- עגולים מבטון חשוף (חובה) לנשיאת קירוי הפלדה, כולל ביסוס בהתאם לדו"ח יועץ קרקע תיקון אספלט חם 1/1 בעובי 1 ס"מ או תיקון השטח למצבו הקודם מסביב לעמודים בגמר התקנת העמודים. מובהר בזאת שהעמודים החשופים יהיו עטופים בציפוי של גומי או ספוג עד לגובה של 2 מטר. החומר יהיה תיקני ומאושר ע"י יועץ הבטיחות.

**מסגרות חרש:**

קונסטרוקציית מתכת נושאת מגולוונת וצבועה.  
הספק יבצע סגירה אנכית (מצחייה) עד לתחתית קורת האגד בחזית הדרומית.  
קירוי פח איסכורית מגולוון וצבוע בתנור בכל גוון לבחירת המזמינה לרבות רוכבים, פלשוניים וכל פרטי הגמר הנדרשים. מובהר בזאת שהספק יתכנן קירוי קונזולי (זיזי) מעבר לקו מרכז המגרש הקיים.

**עבודות ניקוז:**

מזחלות ומרזבים למניעת שפיכה חופשית יותקנו לאורך כל הגג, מובהר בזאת שלא תותר ירידת מרזבים למגרש הקיים כחלק מניקוז הגג.  
המזחלות והמרזבים ינקזו הגג, בהתאם לתכנית מאושרת.  
המרזבים יותקנו באופן כזה שמרחק הקצה החופשי (פתח ההורקה) מהקרקע לא יעלה על 11 ס"מ,

**עבודות החשמל:**

ע"ג הקונסטרוקציה יותקנו פנסים מתאימים ל- 400 לוקס לפחות בפיזור אחיד על כל פני השטח, מהנדס הספק יגיש חישוב פוטומטרי העונה לדרישה הנ"ל.  
מובהר בזאת שהספק יציג אישור יועץ בטיחות המאשר התקנת גופי התאורה.  
בדיקה והתאמת לוח חשמל קיים לרבות החלפת אביזרים במידת הצורך ואישור בודק מוסמך ללוח ולכל מתקן החשמל, הכנת תכנית עדות ושילוט הלוח.  
הארקה יסוד כולל תוספת פס השוואת פוטנציאלים בלוח וחיבורם.  
הספק מתחייב בזאת לשמור על תקינות המגרשים הקיימים, ובמידת הצורך ויחליף/יתקן על חשבוננו כל פגיעה במגרש או בחלקים המחוברים אליו (גדרות, עמודים שערים וכו') במהלך הביצוע.

**תקנים**

התקנים הישראליים העדכניים הרלוונטים מחייבים לגבי כל עבודות התכנון המפורט, המתחייבות מהצעה/הסכם זה. כמו כן מחייבים התקנים הישראליים לגבי כל חומרי הבניה שייעשה בהם שימוש במבנה.  
בהעדר תקן ישראלי לגבי חומר או מוצר מסוים, יחייב התקן הגרמני או האמריקני המתאימים לאותו חומר או מוצר, עפ"י קביעת המתכנן.

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

בכל מקרה שייעשה שימוש במוצרים מתוצרת חוץ, יחייבו הדרישות התקניות של תקני ארץ המוצא לגבי המוצר הרלוונטי.

תכנון חלקי שלד קונסטרוקציית הפלדה ייעשה בכפיפות להנחיות התקן הגרמני DIN המתאים, או הצרפתי. העומסים הקבועים והשימושיים שיש לקחת בחשבון בעת התכנון המפורט יהיו לפי התקנים הישראליים:

- ת"י 412 עומסים קבועים ושימושיים.

- ת"י 413 עומסי רעידת אדמה.

- ת"י 414 עומסי רוח.

תכנון חלקי שלד קונסטרוקציית הפלדה יהיה עפ"י התקן הישראלי העדכני של מכון התקנים הישראלי.

---

מועצה מקומית כפר ברא  
מכרז פומבי מס' 02/2025  
לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא

המועצה המקומית כפר ברא

מכרז פומבי מס' 02/2025

לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא

**מפרט ב' – מפרט טכני מערכות פוטו וולטאי**

להלן יפורט המפרט הטכני לרכיבי המתקן. כל סטייה ו/או שינוי מהאמור במפרט טכני זה חייבת בקבלת אישור המזמינה לכך מראש ובכתב.

**1. פאנלים פוטו-וולטאים**

מונופולי; **crystalline silicon** מסוג 1.1.1.2 מאושרי מכון התקנים, חברת החשמל והגוף המממן. עומדים בתקנים **1JFD 72326- JFD 7284/OFNB 5**

**2. ממירי מתח :**

- 2.1. מאושרים ע"י מכון התקנים, חברת החשמל
- 2.2. TUV, WEF 1237. 2. 2, CE עומדים בתקנים
- 2.3. יותקן במרחק של 4 מטר מאזורי שהייה.
- 2.4. יותקן ע"פ הוראות חוק החשמל ומשרד הגנת הסביבה.
- 2.5. הממיר יותקן בתוך כלוב ממירים מבודד בבידוד כפול.
- 2.6. הממיר יותקן בתוך כלוב עופרת למניעת קרינה.

**3. קונסטרוקציה, מערכת נושאת, סולמות ומדרכים :**

- 3.1. עמידה בתקנים ת#523- ת#225- ת#21: ובכל הוראות הבטיחות הקבועות בדין.
- 3.2. באחריות הספק לקבל, לפני תחילת העבודות באתר, חוות דעת קונסטרוקטור למוכנות המבנה והגג להתקנת מערכת. הספק יפעל בהתאם להוראות הקונסטרוקטור.
- 3.3. התכנון המפורט של כל רכיבי ופרטי הקונסטרוקציה יהיה חתום על ידי קונסטרוקטור.
- 3.4. באחריות הספק לקבל, עם סיום התקנת המערכת, חוות דעת קונסטרוקטור סופית לתקינות ההתקנה שבוצעה, ובכלל זה למערכת האחיזה, לסולמות, לבמות וקירות וכלובי ממירים, למבנה ולגג.
- 3.5. כלל רכיבי המערכת (ברגים, תפסים, מחברים, אומגות וכיו"ב) יהיו מאלומיניום או נירוסטה.
- 3.6. תכנון, ההתקנה ורכיבי הקונסטרוקציה יותאמו לאורך חיים של 25 שנים לפחות, בדגש על מניעת קורוזיה במתקנים, בבסיסים, במחברים וכו'.
- 3.7. חיבור סוגי מתכות שונים יהיה מבודד למניעת קורוזיה.

**4. עבודות חשמל :**

4.1 כל עבודות החשמל יבצעו עפ"י המפרט הכללי למתקני חשמל בהוצאת הוועדה הבין משרדית לעבודות חשמל (ברק 8 ועפ"י תקנות החשמל) עבודה במתקן חי או בקרבנו (ש"ט), וכן בהתאם להוראות חוק החשמל, אמות המידה והתקנות והכללים החלים בנסיבות העניין.

**4.2 כבלים ורכיבי DC :**

- 4.2.1 עמידה בתקנים הרלוונטיים, ובכלל זה TUV, VDE, EN.
- 4.2.2 כל הרכיבים, ובכלל זה מפסקים, מנתקים, נתיכים, בתי נתיך וכו', יהיו בעלי תקן ומאושרים לשימוש על ידי חברת החשמל, ומתוצרת ABB או שווה ערך.
- 4.2.3 לוחות ה-DC יהיו בדרגת אטימות JQ76.

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

- 4.2.4. כבלים מדגם FLEX-SOL-LX לעמידה בתנאי סביבה קשים.
- 4.2.5. כבלים מוגני UV, חסיני אש, תעריפילי הלוגן ועמידים בטמפרטורה של עד 2311D.
- 4.3. כבלים ורכיבי AC :
- 4.3.1. כבלים עם בידוד XLPE, N2XY, נחושת) או NA2XY (אלומיניום).
- 4.3.2. עמידה בתקנים הרלוונטיים (לרבות ת#2627).
- 4.3.3. כבלים מוגני UV, מתאימים לתנאי חוץ.
- 4.4. תעלות, מובילים וסולמות כבילה :
- 4.4.1. תעלות, מובילים וסולמות כבילה יהיו מגולוונים ומשולטים כך שיצוין ייעודם.
- 4.4.2. תעלות, מובילים וסולמות כבילה יבנו כך בהתחשב בעומס המיועד להם. שינויי גובה (מפלס), פניות וסיבובים בסולמות יבוצעו באמצעות שימוש בחלקים מקוריים של היצרן.
- 4.4.3. תעלות, מובילים וסולמות כבילה יוארקו אל פה"פ במוליך נחושת בתחילתם ובסופם, כך שתישמר הרציפות הגלונית של מוליך ההארקה לכל אורך האלמנט.
- 4.4.4. הכבילה תהיה מוגנת משמש לכל אורכה (יש להשתמש בכיסוי ייעודי מתאים). הידוק מכסי התעלות באמצעות ברגים ו/או בנד מתכתי.
- 4.4.5. היכן שהכבילה חשופה (במעברים) יש להשחיל את הכבילה בצינור שרשורי מתאים לכמות הכבלים.
- 4.4.6. הידוק שרזולים ו/או כבלי ה-DC לקונסטרוקציה באמצעות תיל נחושת מצופה ו/או אזיקון (מתכתי בלבד) לא אזיקון פלסטיק.
- 4.5. לוחות חשמל :
- עמידה בדרישות תקנות החשמל (התקנת לוחות במתח עד 2111 וולט) התשנ"א-1991 בתקנים הרלוונטיים ( לרבות ת"י 7254 ות#252, לפי העניין ובהנחיות חח"י, חברת החלוקה ואנשי החשמל מטעם המזמינה שאחראים על אתר ההקמה.
- 4.6. הארקות והגנות :
- 4.6.1. מערך ההארקות ושיטת ההגנה באתר יעמדו בתקנים הרלוונטיים, לרבות בתקנות החשמל הארקות ואמצעי הגנה בפני חשמול במתח עד 2111 וולט, התשנ"א-1991, וכן יבוצעו עפ"י התכניות שאושרו.
- 4.6.2. בקרבת לוחות החשמל ובריכוז הממירים, יותקן פה"פ בקופסה מוגנת מים ועמידה בפני קרינת UV.
- 4.6.3. כל חיבור בין ציוד מתכתי לבין פה"פ יבוצע ע"י מוליך נחושת בעל החתך הנדרש.
- 4.6.4. יש לבצע בדיקת רציפות לאחר סיום ההתקנה ולדווח על תוצאותיה למזמינה וליועץ הטכני.

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

**פרוצדורת בדיקות לאחר חיבור (On-Grid)**

פנלים סולארים					
מספר בדיקה	תיאור בדיקה	קריטריון	תוצאה צפויה	תוצאה מדודה	עבר/נכשל
1	מתח.	יש לבצע בדיקות מתח לגבי כל המתקן החשמלי נשוא ההסכם.	המתחים עפ"י התכנון. דו"ח חשמלאי בודק מאשר את תקינות המתקן.		
2	בדיקות תרמוגרפיות	יש לבצע בדיקות לכל הפנלים			
בדיקת ממירים					
1	מצב הממירים	יש לוודא תקינות התצוגה, כניסות הכבילה והתקשורת וניקיון כללי			
2	כיול	יש לוודא כיול הממירים על פי הוראות יצרן ובדיקה שמקדם ההספק במקום			
3	בדיקות חשמליות	יש לבדוק יחס הממרה DC ל-AC  יש לבדוק מתחי רשת בכל פאזה לכל ממיר. יש לבדוק זרמים בכל פאזה לכל ממיר.			
בדיקת מערך הארקות					
מספר בדיקה	תיאור בדיקה	קריטריון	תוצאה צפויה	תוצאה מדודה	עבר/נכשל
1	מדידת לולאת התקלה בכל הלוחות.	יש לבצע מדידה לפי הצורך.	המדידה אמתה את תקינות המערך.		
מערכת ניטור ותקשורת					
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. המערכת מנטרת ומציגה את הנתונים כנדרש.		
2	תקינות התצוגה הגראפית ברשות	יש לוודא פעילות תקינה ונכונות ויציבות הנתונים			
בדיקת ביצועים					

מועצה מקומית כפר ברא  
מכרז פומבי מס' 02/2025  
לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא

מספר בדיקה	תיאור בדיקה	קריטריון	תוצאה צפויה	תוצאה מדודה	עבר/נכשל
1	יחס ביצועים	יש לבדוק את יחס הביצועים על פי נספח תפוקה מובטחת בהסכם זה.			

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

**פרוטוקול הבדיקה השנתית**

**3) בדיקת חיזוק מכאני:**

מס'	תיאור הבדיקה	קריטריון הבדיקה	תדירות
1	פנלים (כל המערכים)	<input type="checkbox"/> תעד נזקים או שינויים כלשהם בתכנית ההצבה.	שנתית
		<input type="checkbox"/> בצע בדיקה ויזואלית ובסרט מדידה (היכן שנדרש) מפני עיוותים הנובעים מלחצים מכאניים על המסגרת.	שנתית
		<input type="checkbox"/> בדוק מדגמית (5%) ובכלים מתאימים את הידוק ברגי הפנלים למסילות עד ליצירת מגע מלא בין המשטחים.	שנתית
		<input type="checkbox"/> הזז את הפנל ידנית לבדיקת חוסן ההתקנה.	שנתית
		<input type="checkbox"/> בדוק הימצאות פגמים בזכוכית הפנלהימצאות כתמים על פני פנל.	שנתית
		<input type="checkbox"/> בדוק אטימות בין זכוכית הפנל והתאים והאטימה של מסגרת האלומיניום.	שנתית
2	ממירים	<input type="checkbox"/> בדוק יציבות גב העבודה ויזואלית ופיזית ע"י הפעלת כוח מתון.	שנתית
		<input type="checkbox"/> בדוק את גב העבודה מפני עיוותים, פגיעות מכאניות, גליון.	שנתית
		<input type="checkbox"/> בדוק את שלמות הממיר, העדר שריטות ופגיעות, כל הברגים במקומם.	שנתית
		<input type="checkbox"/> בדוק את חוסן ההתקנה ע"י הפעלת כוח פיזי מתון.	שנתית
		<input type="checkbox"/> בדוק מפני חסימת פתחי אוורור	שנתית
3	לוחות חשמל AC-DC	<input type="checkbox"/> בדוק שמדבקות הזיהוי גלויות לחלוטין.	שנתית
		<input type="checkbox"/> בדוק את שלמות הלוח, העדר שריטות ופגיעות, כל הברגים במקומם.	שנתית
		<input type="checkbox"/> בדוק את חוסן ההתקנה ע"י הפעלת כוח פיזי מתון.	שנתית
		<input type="checkbox"/> בדוק שכל הברגים בלוח מחוזקים היטב. השתמש בכלים מתאימים לביצוע הבדיקה. נסה למשוך מעט את המוליך החוצה.	שנתית
4	שלמות ויושר הקונסטרוקציה הנושאת, בדיקת עגונים ודיאגנוזים.	<input type="checkbox"/> בדוק שאין עיוותים כתוצאה מחיזוק יתר של בורגי המעטפת ושדהלתות והפנלים נסגרים בקלות וללא הפעלת כוח.	שנתית
		<input type="checkbox"/> בדוק את אטימות הלוחות מפני חול, אבק ומים. בדוק את הידוק ותקינות כניסות הכבלים לארון.	שנתית
		<input type="checkbox"/> בדוק חיזוק פסי צבירה בלוחות מ"נ.	שנתית
		<input type="checkbox"/> בצע בדיקות מכאניות של מנגנוני ההפעלה והאינטרלוקים בלוחות מ"נ.	שנתית
		<input type="checkbox"/> בדוק טמפרטורה בלוחות חשמל ובדוק את מערכת האוורור	שנתית
		<input type="checkbox"/> בדוק גליון	שנתית
		<input type="checkbox"/> בדוק העדר עיוותים, כיפופים, סימני קורוזיה	שנתית
		<input type="checkbox"/> בדוק תקינותם של יריעות בידוד ואיטום נקודות חדירה בין הקונסטרוקציה והגג.	שנתית
4	שלמות ויושר הקונסטרוקציה הנושאת, בדיקת עגונים ודיאגנוזים.	<input type="checkbox"/> בדוק כי כל הברגים קיימים ומחוזקים עד ליצירת מגע מלא בין המשטחים. וודא כי קיימות דסקיות משוננות/אומים "ניילוק" למניעת שחרור. הפעל כוח פיזי מתון לבדיקת חוסן ההתקנה.	שנתית
		<input type="checkbox"/> בדוק רציפות של מסילות ושנקודות ההארקה תקינות	שנתית

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

שנתית	□ בדוק את חוזק העוגנים, 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.	5	שלמות וחוזק מובילים AC-DC
שנתית	□ בדוק רציפות חשמלית בין חלקים מתכתיים והארקתם לאדמה. וודא שפירוק מכסה לא יפגע ברציפות הארקה לחלקים אחרים.		
שנתית	□ בדוק את שלמות הכבלים והעדר פגיעות בבידוד.	6	תקינות והתקנת כבלים AC-DC
שנתית	□ בדוק שהכבלים מונחים ותפוסים לתעלה במרווחים שווים ובאופן מסודר כפי שהותקנו		
שנתית	□ בדוק את נקודות הקיבוע למבנה וחוסנם.	7	סולמות
שנתית	□ בדוק שלמות, גליון, ומנגנון מניעת טיפוס. טפס על הסולם בזירות ובחן את כל השלבים.		
שנתית	□ בדוק שלמות, גליון.	8	כלובים
שנתית	□ בדוק את סגירת הדלתות ומנגנוני הנעילה.		
שנתית	□ בדוק חוסן התקנה ע"י הפעלת כוח פיזי מתון.	9	מדרכים
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 והמדרך כולו מחובר במוליך 16 מ"מ לפחות לפס ההשוואה של הקונסטרוקציה.	10	קווי חיים (אם קיים)
שנתית	□ בדוק את חיזוק הברגים – העזר בכלים מתאימים.		
שנתית	□ בדוק אם קיימים גידים מפוצלים בכבל הפלדה.		
שנתית	□ בדוק שלא קיימים מכשולים לאורך תוואי הכבל ושאינן הפרעה לניידות לאחר ההתחברות לכבל.	11	מעקות (אם קיימים)
שנתית	□ בדוק שלמות, רציפות, גליון.		
שנתית	□ בדוק את חוסן החיבור למבנה ע"י הפעלת כוח פיזי וזאת לאחר שנקשרת ברמת בטיחות לנקודת עגון קונסטרוקטיבית בגג.	12	קופסאות- חשמל
שנתית	□ בדוק שכל בורגי החיזוק במקומם ומחוזקים היטב.		
שנתית	□ בדוק עיוותים הנובעים מחיזוק יתר או התקנה על מישור שאינו אחיד.		
שנתית	□ בדוק העדר חורים וסדקים הפוגעים באטימות. בדוק הידוק אנטיגרוניס	13	שרשור כבילה בין הפנלים
שנתית	□ בדוק את חיבורי השרשורים ע"י התאמת המחברים והצמדתם המלאה, נסה למשוך מעט את הכבלים וזהה חופש תנועה חריג.		
שנתית	□ בדוק תקינות חיבור גישורי הארקה בין הפנלים לקונסטרוקציה. בדוק רציפות במכשיר בודק רציפות בין מסגרות הפנלים אל נקודת החיבור הראשית.	14	חיבור הארקות
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 מ"מ. בצע בדיקת רציפות לפס ההשוואה בלוח האיסוף.		
שנתית	□ <u>בדיקת הארקה בלוח מוזן</u> : o 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 הכבלאומגות לפס. נסה להזיז את המוליך כדי לזהות חופש.		
שנתית	□ בדוק את תקינות חיבור מוליכי ההארקה לשלד הקונסטרוקציה וודא רציפות בין חלקי השלד בבדוק רציפות.		

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

שנתית	□ בדוק המצאות ותקינות יחידת התקשורת המרכזית ונקודת רשת/אוטר בארון התקשורת	<b>בדיקת מערכת התקשורת והפעלת הניטור</b>	15
-------	---	--	----

**א. 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%.

תדירות	קריטריון הבדיקה	תיאור הבדיקה	מס'
שנתית	□ 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.	<b>בדיקות הארקה</b>	1
שנתית	□ רציפות הארקות התעלות: בצע בדיקת רציפות חשמלית במד רציפות ובחוט מאריך בין נקודת החיבור הראשית של ההארקה לתעלה לבין קטעי התעלה ולמכסים.		
שנתית	□ רציפות הארקות הממירים: בצע בדיקת רציפות חשמלית במד רציפות ובחוט מאריך בין נקודת החיבור הראשית של ההארקה לגוף הממיר לבין פס ההשוואה בלוח הממירים.		
שנתית	□ 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	בצע בדיקת בידוד מוליכי DC במכשיר בודק בידוד במתח 1000V. 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-100MΩ.	<b>בדיקת בידוד מוליכים</b>	2
1	□ 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 הריקים של פנל בודד. (תלוי בתנאי הסביבה בזמן המדידה) (חשוב- יש לבצע תחילה מדידה של מתח בריקים וזרם קצר לפנל בודד.	<b>מדידת מתח על כל סטרינג בריקים</b>	3

**2) בדיקות צד AC:**

בצע בדיקת בידוד מוליכי AC במכשיר בודק בידוד במתח 611W שנתית הבדיקה תתבצע בכל קווי החשמל במתח נמוך בין הפאזות לאדמה ובין בדיקת בידוד האפס לאדמה.

אין לקבל תוצאה נמוכה מ-3MΩ בדיקת צד בצע בדיקת מתח AC במפסק הראשי של המערכת שנתית 3 AC לפני הפעלה בדיקת מתח בצע הפעלה של המפסק הראשי(וודא כי המפסקים הראשיים בכל הלוחות שנתית AC בלוחות במצב off) ולאחר מכן בצע בדיקת מתח AC בכניסה ללוחות.

**3) בדיקות הפעלה:**

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.	<b>בדיקות הפעלה של הממירים</b>	1
שנתית	בזמן הפעלת הממירים וודא כי המאוורר(במידה ויש) מופעל למס ישניות לבקרה		
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		

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

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 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.	<b>בדיקת זרמים בכניסה לממיר</b>	2
שנתית	בדוק קיום תקשורת בין יחידת התקשורת לכל הממירים באתר ולמערכת המטאורולוגית	<b>בדיקת מערכת התקשורת והפעלת הניטור</b>	3
שנתית	בדוק האם המערכת מעבירה נתונים לפורטל		
שנתית	בצע בדיקת IR מלאה לפנלים ולוחות החשמל AC ו-DC באתר כאשר האתר בהספק עבודה של 1/% לפחות, ומלא את הטופס לבדיקות IR	<b>בדיקות IR</b>	4

**ג. בדיקות כלליות**

מס'	תיאור הבדיקה	קריטריון הבדיקה	תדירות
1	תכניות	בדוק את קיומם של תיקי תכניות AS-MADE בכל הלוחות והתאמת ציוד מותקן לתוכניות	שנתית
2	בטיחות	בדוק את נוכחותו של כלל ציוד הבטיחות הנדרש לפי רשימת דרישות יועץ הבטיחות במסגרת הפרוייקט ותקינותו	שנתית
3	אזעקה	בדוק את תקינות מערכת האזעקה. הבדיקה תהיה על ידי פתיחת הכלוב או הפעלת חיישן ובדיקה עם המוקד, שנתקבלה אצלו התראה.	שנתית
4	ניקיון	בדוק את ניקיון המערכת (לרבות פנלים) וסביבתה	שנתית

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

**המועצה המקומית כפר ברא**

**מכרז פומבי מס' 02/2025**

**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

**מפרט ג - מפרט טכני עבודות אנרגיה סולארית**

- 1.1.1. מפרט טכני ואופן התקנה**
1. **כללי**
  - 1.1 מערכת החשמל תתוכנן לפי **חוק החשמל תש"ד-1954** ותקנותיו המעודכנים בתקנים ישראליים תקפים.
  - 1.2 הספק יתאם עם נציג המזמינה, מנהל האתר ו/או נציגו מראש בדבר כניסה למתחם האתר לביצוע כל עבודה ולרבות תחזוקת המערכת.
  - 1.3 בטרם תחילת העבודות הזוכה יבצע על חשבונו את הבדיקות הבאות :
    - 1.3.1 בדיקת איטום באמצעות הצפה
    - 1.3.2 בדיקת קרינה ע"י יועץ קרינה מוסמך
    - 1.3.3 בדיקת קונסטרוקטור
    - 1.3.4 בדיקת חשמל
  - 1.4 עם סיום העבודות הזוכה יבצע על חשבונו את הבדיקות הבאות :
    - 1.4.1 בדיקת איטום באמצעות הצפה
    - 1.4.2 בדיקת קרינה ע"י יועץ קרינה מוסמך
    - 1.4.3 בדיקת קונסטרוקטור
    - 1.4.4 בדיקת חשמל
  - 1.5 הספק יפנה מהגג פסולת וציוד שאין בו צורך כגון אנטנות וכו' ע"פ הנחיית נציג המזמינה.
  - 1.6 במידה וקיימים על הגג מעבי מזגנים המפריעים להתקנת המערכת, על הספק להזיזם בהתאם להנחיות יועץ מיזוג אוויר ובאישור נציג המזמינה. בגמר העתקתם ובדיקתם, הספק ייתן אחריות לשנה.
  - 1.7 שינוע ציוד על הגג ייעשה ע"י עגלה עם גלגלי אוויר או פתרון אחר ובלבד שלא ייפגע איטום הגג.
  - 1.8 כל הציוד יונף לגג עם מנוף בכושר הנפה מתאים, יונח על גבי משטחים חלקים, ויפוזר על הגג בהתאם להנחיות קונסטרוקטור של הספק. על הספק לוודא נגישות המנוף לאתר העבודה.
  - 1.9 כל חומר פלסטי או בידוד פלסטי כגון ארונות וקופסאות חשמל וכבילה יהיו מוגנים מקרינת השמש.
  - 1.10 הספק ינקוט בכל האמצעים הנדרשים ע"מ להבטיח את יציבות הגג ועיגון המערכת אליו. הספק ידאג לכך שגם במזג אוויר לא צפוי וסוער, לא יתנתקו אלמנטים, ויהוו בעיה בטיחותית לסביבה. בסיום ההתקנה, ינפיק הספק אישור של מהנדס קונסטרוקציה אשר מאשר את יציבות הגג, ואת ההתקנה באופן תקני וסופי.
  - 1.11 יש לשמור על ניקיון האתר בצורה רציפה במהלך ובתום ביצוע עבודות ההקמה.
  - 1.12 חל איסור מוחלט לרתך ו/או להלחים ו/או לנסר אלמנטים מתכתיים כל שהם בתחום גגות שיש בהם אלמנט איטום.
  - 1.13 יש לעמוד בדרישות כיבוי אש במוסדות חינוך ע"פ תקנות משרד החינוך והוראות כיבוי אש.
  - 1.14 יש לנהל תהליך של היתרי הפעלה לגנרטורים במידת הצורך – בתוספת תשלום ע"פ מחירון דקל (העדכני האחרון הידוע במועד ביצוע העבודה בפועל), ללא תוספות כלשהן ובניכוי 20% הנחה.
  - 1.15 יש להתקין חיישני טמפי/סביבה/טמפי פנל/וקרינת שמש.

**מועצה מקומית כפר בר**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר בר**

- 1.16 הספק יספק אחריות לתפוקת המערכת בהתאם לנספח 18 המצורף להסכם זה.
- 1.17 יש לנהל תהליך הגדלת חיבור במידת הצורך אל מול חברת חשמל וכן להכין את התשתית להגדלת החיבור האמורה המזמינה לא תממן את עלות הגדלת החיבור.

**2. תכנון**

- 2.1 הספק ימסור לבדיקה לפני ביצוע העבודה את כל התכניות המפורטות להלן:
- 2.2 תוכנית בטיחות
- 2.3 תכנית מיקומים – סימון המבנה, תוואי, נקודות פריקת ציוד, מיקום ממירים, מונה ייצור, ארונות חשמל.
- 2.4 תכנית קונסטרוקציה הכוללת פרטי חיבור לגג.
- 2.5 תכנית מסגרות הכוללת כלובי ממירים וסולמות.
- 2.6 תכנית מיקום מדרכים במידת הצורך.
- 2.7 תיאום אדריכלי עם המזמינה
- 2.8 לויז התקנה.
- 2.9 יש לאשר מחדש מראש ובכתב כל שינוי בתכנית שאושרה ע"י היועץ הטכני של המזמינה.
- 2.10 בגמר התקנה תוגשנה למזמינה תיק תכניות מלא AS MADE
3. **סטנדרטים מנחים לתכנון, התקנה והפעלת המערכות תקנים טכניים:**
- 3.1 פנלים: IEC 61215, IEC 61730 ומאושרים על ידי חברת החשמל.
- 3.2 ממירים: עומדים בתקני CE, DVE, TUV, CE 0126-1-1, והם מהסוג המאושר על ידי חברת החשמל ונושאים אישור מכון התקנים הישראלי.
- תקנים כלליים:**
- 3.3 לוחות חשמל מיצרנים בעלי תו תקן ISO-9002 ו-ISO 9000 ברמת אטימות IP65. – ציוד ומערכות חשמל פי דרישות חברת חשמל לישראל (חח"י), תקנות משק החשמל וחוק החשמל בארץ.
- 3.4 עמידה בתקנים ישראלים רלוונטיים (כמו 414, 466, 728, 918, 1173, 1220, 61439) מחליף (1419, 1516) וכל תקן אחר הנדרש על פי היישום.

**4. מיקום מכלולים**

- 4.1 הממירים ימוקמו על פי הנחיות משרד איכות הסביבה ו/או משרד החינוך בעניין מרחקי בטיחות של ממירים ממקום שהות קבע של בני אדם, ועל פי תקני חברת חשמל וכו'.
- 4.2 הממירים ימוקמו במקום נגיש ובהתאם לתכנון שהוצג ובאישור ח"ח, בתוך כלוב ייעודי ועל במה ייעודית במידת הצורך, שתיבנה לצורך כך ע"י הספק. הכלוב יהיה נעול במנעול רתק, מוגן מפני גניבות, מקורה והממירים לא יהיו חשופים לשמש.
- 4.3 קופסאות חיבור מערכי הפנלים יותקנו במקום מוצל או תחת הפנלים.

**5. פנלים פוטו וולטאים**

- 5.1 הצעת המציע תכלול פנלים סולארים המאושרים לשימוש ע"י חח"י, מכון התקנים והגוף המממן בהספק מינימאלי של 450wp.
- 5.2 הפנלים יהיו ברמת סיווג Tier 1 עפ"י בלומברג.
- 5.3 הפנל המוצע נדרש לעמידה בתקנים IEC 61215 ו-IEC 61730.
- 5.4 על המציע לציין בהצעתו את זהות ספק הפנלים המקומי.
- 5.5 הפנל יתאים לתנאי הסביבה הקיימים באתר המיועד להקמה.

**מועצה מקומית כפר בר**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר בר**

- 5.6 ליצרון הפנלים ולמוצריו ישנו כיסוי ביטוחי בינלאומי מוכר לפנלים (אחריות מוצר) כדוגמת הכיסוי הביטוחי הניתן ע"י חברת "Power Guard" לתקופה של לפחות 20 שנה בכל הנוגע לאחריות היצרן באופן שהביטוח יחול גם במקרה שהיצרן יחדל להתקיים לאחר אספקת הפנלים.
- 5.7 אישור יצרן הפנלים על PID Free.
- 5.8 לפנלים יהיה טולרנס חיובי בלבד.
- 5.9 דרישת מינימום לנצילות הפנל המוצע הינה 18%.
- 5.10 Mono Crystalline או Poly Crystalline טכנולוגית הפנל.
- 5.11 מקדם ירידת הספק לטמפרטורה קטן מ  $4.01\%/C^{\circ}$ .
- 5.12 אחריות לתפוקה ליניארית למשך 25 שנה, אחריות מוצר מינימום למשך 10 שנים, 80% לאחר 25 שנה.

**6. ממירים SOLAREEDGE או ש"ע**

- 6.1 ניתן להגיש ממיר שווה ערך – בתנאי שהממיר בעל תכונות זהות לממיר SOLAREEDGE כולל אופטימיזיר
- 6.2 הממיר עומד בתקנים TUV, CE ו VDE1-1-0126.
- 6.3 מותאמים להתקנה חיצונית (IP54 או יותר) או לחילופין יותקנו בחדר סגור ו/או בארונות אטומים.
- 6.4 גובה התקנה – 200-50 ס"מ ממשטח הטיפול. בהתאם לחוק חשמל באישור היועץ הטכני לאחר הצגת תוכניות.
- 6.5 ממירים מאושרים לשימוש ע"י חח"י, מכון התקנים והגוף המממן.
- 6.6 הממירים יהיו מדגם תלת פאזי.
- 6.7 נצילות הממיר שווה או גדולה מ-98%
- 6.8 הממיר מתאים לתנאי הסביבה הקיימים באתר המיועד להקמה.
- 6.9 הממירים יותקנו במקום נגיש עם שילוט מתאים כאשר בפאנל כבאים או בסמוך ללוח חשמל ראשי יוצב שילוט המורה על מיקום המהפך במבנה.
- 6.10 הממירים יותקנו על גבי קונסטרוקציית ברזל מגולוון או פח מגולוון ו/או כלובים סגורים כולל מנגנון נעילה בהתאם לאופי האתר, הוראות היצרן, דרישות הביטוח וחברת החשמל.
- 6.11 אחריות היצרן למינימום 20 שנה.
- 6.12 הממיר הינו בעל יכולת לכיול מקדם הספק של עד  $\cos\phi=1$ .

**7. קונסטרוקציה ומסגרות**

- 7.1 הקונסטרוקציה תעמוד בכל התקנים הישראליים הרלוונטיים כולל ת"י 414, ת"י 412 ות"י 109.
- 7.2 טרם תחילת העבודות, במידת הצורך ובהתאם להוראות עבודה בגובה ויועץ הבטיחות, יותקנו אביזרי עיגון תקינים מאושרים ע"י קונסטרוקטור.
- 7.3 הספק לא יבצע על הגג כל חיתוך/ריתוך/השחזה או כל פעולה אחרת שעלולה לפגוע בטיב הגג.
- 7.4 קיר ממירים + כלוב ממירים מסורג ברזל מגולוון מאסיבי שינעל במנועול רתק 16 מ"מ.
- 7.5 התכנון, הפיקוח והאישור הסופי של הקונסטרוקציה (המערכת הנושאת) ייעשה על ידי קונסטרוקטור מורשה מטעם הספק ומטעם המזמינהו בהתאם לכל התקנים והנחיות הבטיחות. עמידת המערכת ברוחות של עד 130 קמ"ש.
- 7.6 מרחקים בין המשולשים יתאימו לעובי/רוחב הקושרת כך שלא תתקבל 'בטן' בין המשולשים.
- 7.7 הקונסטרוקציה תתוקן בגובה של 40 ס"מ לפחות ממפלס הגג כך שניתן יהיה לאטום את הגג ללא פירוק המערכת.
- 7.8 **עבור גגות איסכורית**: המערכת הנושאת תתחבר לשלד המבנה ע"י הגל העליון של האיסכורית כאשר רצועת EPDM בעובי 4 מ"מ תפריד בין הפרטים לגג עצמו.

**מועצה מקומית כפר בר**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר בר**

- 7.9 **עבור גגות בטון** : המערכת הנושאת תתחבר אל משקולות בטון אשר יונחו בצורה מסודרת ע"י יריעות בטומניות. היריעות יהיו רחבות ממשקולות הבטון בכ 10 ס"מ מכל כיוון.
- 7.10 **עבור גגות חניון ציבור** : הפנלים יותקנו ישירות על גבי יריעות EPDM בעובי 4 מ"מ שידבקו על גבי קונסטרוקציה מברזל מותקנת מראש. מובהר כי יריעת ה EPDM תודבק על כל שטח ההשקה בין מסגרת הפנלים לקונסטרוקצית החניון.
- 7.11 **עבור גגות רעפים** : המערכת הנושאת תתחבר על פרטי עיגון יעודיים להתחברות לאגדי הגגות. פרטי החיבור יחוזקו ע"י 4 ברגי נירוסטה לכל פרט חיבור.
- 7.12 תכנון וביצוע המערכת הנושאת יותאמו לאורך חיים של 25 שנה לפחות כולל כל המרכיבים תוך הדגש על מניעת קורוזיה במתקנים, בבסיסים ובמחברים.
- 7.13 הספק יתכנן את המתקנים כך שיאפשר פירוקם בתום תקופת הסכם הליסינג ו/או פירוקם והתקנתם מחדש( במקרה של צורך בטיפול באיטום הגג).
- 7.14 התקנת המתקנים ע"י הגגות תבוצע ללא פגיעה בגג או בקונסטרוקציה הקיימת בכל היבט שהוא למעט קידוחים לשם התקנת הקונסטרוקציה במקרה בו הגג הוא איסכורית.
- 7.15 התכנון, הביצוע והתחזוקה של כל המתקנים לא יפגעו באיטום הגגות. כל פגיעה באיטום תתוקן לאלתר ע"י הספק/הספק.
- 7.16 סולמות עליה לגג תקניים בעלי מנגנון נעילה וחופת מגן, יהיו עשויים מברזל מגולוון. שלב ראשון של הסולם בגובה 2.2 מ' יהיה ניתן לשליפה.
- 7.17 לפני כל חיבור אום של בורג תתווסף שייבה קפיץ.
- 7.18 הספק יכסה בצבע עשיר אבץ כל ריתוך ו/או במתכות אשר גילוונם נפגע.
- 7.19 **עבור גג איסכורית** : מדרכים קבועים יהיו עשויים מאלומיניום.
- 7.20 אחריות לטיב איטום הגג ע"פ חוזה ההתקשרות ולכל תקופת ההתקשרות.
- 7.21 הספק יציג אישור קונסטרוקטור עם סיום ההקמה המאשר את אופן ההתקנה בפועל.

**8. חשמל**

**בצד ה-DC**(בין התאים הפוטו-וולטאים לממירים).

- 8.1 כבלי DC : שימוש בכבל גמיש בעל בידוד כפול מחומר כבה מאליו ומותאם לת"י 728, בעלי הגנת UV הכבלים בעלי תקינה TUV ו TVE. עמידים בטמפרטורה של 120°C להולכה בעומס יתר. הכבלים יהיו בחתך מינימאלי של 6 ממ"ר ושלמים לכל אורכם.
- 8.2 הגנה מפני נחשולי מתח מסוג Class II לצד DC. הגנות ברקים בצד ה DC בכניסות המהפכים.
- 8.3 מפסקי DC : מנתק דו-קוטבי תוצרת ABB או שווה ערך, ייעודי לזרם ישר(DC). המפרט כולל מנתק ראשי מסוג ABB או ש"ע.
- 8.4 תעלות רשת להובלת הכבלים יהיו מכוסות ומוגנות מהשמש לכל אורכן.
- 8.5 בכל מקום שהכבילה חשופה ו/או בכל פנייה של תעלה ו/או בכל מקום שבו יש חשש שכבל יינזק יש להשחיל ולבודד עם צנרת מתאימה.
- 8.6 הפסדי הולכה בצד ה-DC 1%, יחושבו בטמפרטורה של 70°C.
- 8.7 הארקת תעלות – ראה סעיף הארקות.

**בצד ה AC**

- 8.8 כבלי AC יהיו מסוג XLPE נחושת (N2XY) או מאלומיניום (NA2XY) בעלי ת"י 1516. הכבלים יהיו כבלים חד גידיים ו/או רב גידיים בעלי חתך כבל עגול. כבלי החשמל יהיו שלמים לכל אורכם ועשויים מחומר כבה מאליו ומותאם לת"י 61386.

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

- 8.9 מפסקי AC : בצמוד לממיר (בארון איסוף ממירים), במא"ז ט"מ ארבע-קוטבי של יצרן עם תו תקן ישראלי.
- 8.10 תעלות להובלת הכבלים יהיו מכוסות ומוגנות מהשמש לכל אורכן.
- 8.11 בכל מקום שהכבילה חשופה ו/או בכל פנייה של תעלה ו/או בכל מקום שבו יש חשש שכל יינזק יש להשחיל ולבודד עם צנרת מתאימה.
- 8.12 הגנה מפני נחשולי מתח מסוג Class II לצד AC. הגנות ברקים ומתחי יתר בכל ארון איסוף ממירים.
- 8.13 חפירה והטמנה של כבלי הזנה על פי חוקי חשמל.
- 8.14 הפסדי הולכה בצד ה-AC 1% יחושבו בטמפרטורה של 70°C.
- 8.15 לוחות חשמל יורכבו בהתאם לת"י 61439 וחוק החשמל ויתוכננו לעמידה בזרם קצר תואם למתקן.
- 8.16 ארונות החשמל יותקנו במקום מוצל.
- 8.17 יש לסדר כבילה בתוך ארונות החשמל בצורה אסתטית, לסמנם במגמה לאפשר זיהויים בקלות.

**9. הארקות והגנות**

- 9.1 מערך ההארקות ושיטת ההגנה יעמדו בתקנים הרלוונטים, חוקי ותקנות חשמל ותכנית הארקות שאושרה.
- 9.2 חיבור הפאנלים ומערכת האחיזה באמצעות נעל כבל מנחושת מצופה בבדיל, אל מוליך הארקה בחתך מינימאלי של 16 מ"מ המחובר להארקה ראשית.
- 9.3 תעלות רשת ו/או חלק מתעלה יוארקו ע"י מחבר קנדי אל גיד ההארקה.
- 9.4 הארקות קונסטרוקציה אל גיד הארקה ראשי יחובר ע"י מחבר קנדי או מחבר לחיצה תקני.
- 9.5 הארקות פנל והארקות קונסטרוקציה תעשה ע"י נעלי כבל דין + שייבה משוננת + שייבה קפיץ. לחילופין, הארקות פנלים יחוברו ע"י מהדק הארקה של חברת שלטר או ש"ע.
- 9.6 כל ציוד מתכתי יחובר לפה"פ ע"י מוליך נחושת בשטח חתך מתאים.
- 9.7 בקרבת הממירים יותקן פה"פ בקופסא מוגנת מים ועמידה בקרינה UV.
- 9.8 הכבלים יהיו מוגנים עד גובה 5.2 מ' ממשטח הטיפול ומהקרקע, עם צנרת משורינת, תעלות פח מגולוון, או סולמות רשת מגלוונת עם כיסוי פח מגולוון.

**10. מקדם הספק ומקדם ייצור**

- 10.1 ככל שיידרש ע"י ח"ח, באחריות הספק לספק יכולת שליטה ובקרה על מקדם ההספק ומקדם הייצור, ולפתור כל בעיה הנוצרת בעקבות חיבור המערכת לרשת החשמל. ככל שישתנה מקדם ההספק במקום הצרכנות בעקבות חיבור המערכת, יהיה זה באחריות הספק לתקן ולהחזיר את ערך מקדם ההספק אל קדמותו.

**11. כיבוי אש**

- 11.1 יותקן שילוט פולט אור בכניסה למבנה בו יירשם "במבנה זה קיימים פנלים פוטוולטאים".
- 11.2 לארונות חשמל מעל 63 אמפר יש להתקין מערכת גלאים ע"פ ת"י 1220, ובגמר ההתקנה יש להגיש לשירותי הכבאות אישור מעבדה מוכרת.
- 11.3 בהתאם לת"י 61439, ארונות כבים מאליהם.
- 11.4 התקנת מערכת בסמוך למתקני מיזוג אוויר, לוחות חשמל וכיו"ב הנמצאים בגג, תהיה מופרדת אש ע"י אלמנט עמיד אש או שתהיה מרוחקת משאר המתקנים הסמוכים בגג במרחק של 2 מטר לפחות.

**12. בדיקה תקופתית**

- 12.1 בתום כל שנה מחיבור המערכת לרשת החשמל, הספק יבצע בדיקה תקופתית הכוללת:
- 12.2 בדיקות מכאניות וטרמיות של תקינות הקונסטרוקציה, חיבורי החשמל, מובילי חשמל, קופסאות וארונות חשמל, ממירים והכל כמפורט בפרוטוקול בדיקות תקופתיות המצורף להסכם ההתקשרות.

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

- 12.3 חיזוקי ברגים של הקונסטרוקציה ושל מפסקי החשמל.
- 12.4 בדיקות חשמליות מלאות בצד ה DC וצד ה AC, והכל כמפורט בפרוטוקול
- 12.5 בדיקות תקופתיות המצורף להסכם ההתקשרות. בדיקת הימצאות שילוט ותקינותו.
- 12.6 הספק יגיש למזמין דוח בדיקה הכולל את כל תוצאות הבדיקות, כולל תיעוד וצילום של תקלות ככל שנתגלו.
- 13. שילוט**
- 13.1 סימון ושילוט בחריטה.
- 13.2 שילוט הכוונה על גבי ארון החשמל הראשי אשר מורה על מיקום הממירים.
- 13.3 כל האביזרים, קולטים סולאריים, קופסאות חיבורים, לוחות חשמל, מפסקי בטחון, כבלים, מערכת ההארקה וכו' ישולטו בשילוט תקני ויעוגן למקומו על פי התקן. כל שילוט אשר יותקן חיצונית יהיה מוגן UV.
- 13.4 תוואים תת-קרקעיים יסומנו אף הם.
- 14. בטיחות**
- 14.1 **כללי:**
- 14.1.1 עבודות יתבצעו אך ורק בתאום מראש ובאישור מנהל המבנה עליו מותקנת המערכת.
- 14.1.2 יש להשאיר מעברים פנויים כך שלא יהיו מכשולים להליכה בין כל חלקי המערכת.
- 14.1.3 פעילות המוגדרת כמסוכנת תתואם מראש עם מזמין.
- 14.2 **ציוד מגן:**
- 14.2.1 יש להשתמש בציוד המגן הנדרש לפי סוג העבודה ואופייה.
- 14.2.2 בדוק תקינות ציוד המגן האישי בטרם השימוש.
- 14.2.3 נעל נעלי בטיחות בכל מקום בו צפויה פגיעה ברגליך.
- 14.2.4 השתמש בכפפות, משקפי מגן, מגני אוזניים במקומות נדרשים.
- 14.2.5 אל תשתמש בציוד/מכשור שפג תוקף בדיקתו.
- 14.3 **חשמל:**
- 14.3.1 הספק יספק לוח חשמל זמני לצרכי עבודתו אשר יחובר למערכת החשמל של המבנה באישור חשמלאי בעל רישיון חתימה בלבד.
- 14.3.2 שימוש בכבלים זמניים (מאריכים) מסוג מוגן בלבד (כתום).
- 14.3.3 בשום מקרה לא יחצה תוואי כבלים את מסלול תנועת הרכבים או האנשים אל המבנה וממנו.
- 14.3.4 אין לתקן מכשיר/מתקן חשמלי ללא רישיון הסמכה.
- 14.3.5 אין לנתק את הזנת המבנה ללא אישור ובתיאום מראש עם מנהל המבנה עליו מותקנת המערכת.
- 14.3.6 אין לבצע אלתורים בחשמל.
- 14.3.7 השימוש בכלים חשמליים מטלטלים, מותר אך ורק כאשר הם בעלי בידוד כפול.
- 14.3.8 יש לאבטח כל כבל חשמלי המוביל חשמל מפני פגיעה מכנית.
- 14.3.9 כל עבודות חשמל תבוצע ע"י חשמלאי מוסמך תחת פיקוח מהנדס חשמל.

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

- 14.3.10 **גידור**: פק יגדר את איזורי העבודה כפי שיונחה על ידי יועץ הבטיחות.
- 14.3.11 הגידור יעשה על ידי לוחות איסכורית חדשים בגובה 1 מטר לפחות.
- 14.3.12 הגידור יתוחזק באופן שוטף ויישמר במצב תקין בכל זמן העבודות.
- 14.3.13 הספק ישלט את הגידור בשלטי אזהרה והכוונה כפי שיימסר לו ע"י יועץ הבטיחות.
- 14.3.14 הספק לא יאכסן או יעבוד או יניח כל חפץ או ציוד מחוץ לאזור המגודר.
- 14.3.15 שערים יותקנו בגידור לשימוש הספק. הספק ידאג לשמור שערים אלו נעולים בכל עת.
- 14.3.16 הספק יפנה פסולת באופן שוטף למניעת הצטברות מפגעים.

**פיגומים ועבודות גובה עפ"י ת"י 1139 :**

- 14.5.1 כל העובדים בגובה יציודו ברתמות בטיחות תקניות מעוגנות לנקודות בעלות כושר מעמס של 2 טון לפחות וכובע מגן ייעודי לעובדי גובה.
- 14.5.2 כל העובדים באתר הוכשרו לעבודה בטוחה בגובה ותעודתם בתוקף.
- 14.5.3 בדיקת הפיגומים באתר ע"י מנהל עבודה בהתאם לתקנות וירשם בפנקס הכללי.
- 14.5.4 כל העובדים בגובה יציודו ברתמות בטיחות תקניות מעוגנות לנקודות בעלות כושר מעמס של 2 טון לפחות וכובע מגן ייעודי לעובדי גובה.
- 14.5.5 כל העובדים בגובה (עבודה בגובה מעל 2 מטר) יודרכו ויוסמכו כחוק על ידי מדריך מוסמך לעבודות גובה.
- 14.5.6 כל העובדים אשר עולים על פיגומים ממוכנים או במות הרמה יודרכו על ידי מדריך מוסמך

**פרוטוקול בדיקות OFF GRID**

קונסטרוקציה, מסגרות					
מספר בדיקה	תיאור בדיקה	קריטריון	תוצאה צפויה	תוצאה מדודה	עבר/נכשל
1	כיוון בניית הקונסטרוקציה.	בדיקה עם מצפן. תנוחת המתקן צריכה להיות בכיוון עפ"י התוכנית.	התאמה לתכנון.		
2	מיקום המתקן עפ"י שרטוט ומידות מתוכננות.	בדיקה של מיקום הקונסטרוקציה על הגג לפי שרטוט תכנוני.	התאמה לתכנון.		
3	לאחר ההרכבה, חלקי הקונסטרוקציה מורכבים ישר וללא עיוותים.	בדיקה חזותית, עפ"י שיקול דעת-מדידה עם סרט מדידה ו/או פלס.	הקונסטרוקציה מפולסת ביחס למבנה		

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

		הקונסטרוקציה סופקה ע"פ המפרט ובנייתה הושלמה כנדרש.	בדיקת פרט קונסטרוקציה והתאמתו לרשימות הציוד ולתכנון. בדיקה שבניית הקונסטרוקציה הושלמה כולל: פרטי עיגון, גיליון של כל החיתוכים, התקנת איסכורית ותעלות מחורצות.	התאמה לתכנון(פרטים) ושלמות הקונסטרוקציה. כולל התאמת ברגים/שייבות חורצות ו/או קפיץ.	4
		ריתוכים נקיים 'וצבועים באבץ	חזותית, עפ"י שיקול דעת-	בדיקת טיב ריתוכים, וצביעתם בצבע אבץ למניעת חלודה	5
		התאמה לתכנון ולמפרט	בדיקה שהותקנו ע"פ התכנון, ללא רווחים בין חלקי המדרכים, ושניתן ללכת עלים בצורה יציבה	בדיקת יציבות ורציפות המדרכים	6
		התאמה לתכנון, קו חיים מתוח כראוי, עיגונים מחוזקים. אישור יועץ הבטיחות של הספק	בדיקה חזותית ופיזית. יש למתוח את קו החיים ולבדוק תקינות העיגונים.	קו חיים – בדיקת עיגונים לגג, תוואי והתאמה ותכנון	7
		התאמה לתכנון, ציר הנעילה אינו חורק, ריתוכים צבועים אבץ כראוי	בדיקה שלא יוצר הצללות, חופת מגן תקינה, ריתוכים תקינים, נעילת סולם תקין	סולמות – בדיקת ריתוכים, הצללות אפשריות	8
		התאמה לתכנון, ריתוכים נקיים, גגון שאינו מאפשר כניסת גשם, גישה	בדיקה חזותית, ריתוכים תקינים, גגון תקין, גישה לממיר, אפשרות נעילה	כלובי ממירים	9
		קיימה לממיר, נעילה אפשרית			
		צנרת לא שבורה, כניסה לגג אטומה, המזגן יציב ולא גורם לבעיה באיטום, המזגן עובד בצורה תקינה	בדיקת צנרת וכניסתה אל מבנה, יציבות, תקינות	העתקת מזגנים	10
<b>פנלים סולאריים</b>					
<b>מספר בדיקה</b>	<b>תיאור בדיקה</b>	<b>קריטריון</b>	<b>תוצאה צפויה</b>	<b>תוצאה מדודה</b>	<b>עבר/נכשל</b>
1	התאמת סוג הפנלים לסוג הפנלים ע"פ מפרט ההתקנה.	בדיקת סוג הפנלים שסופקו ושהתאמתם למפרט העבודות.	התאמה מלאה בין הציוד שסופק לבין מפרט העבודות.		

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

		כל הברגים שנמצאים בתכנון מורכבים ומחוזקים מבנה פנלים יציב.	בדיקה חזותית שכל פרטי העיגון המופיעים בתכנון מורכבים ומחוזקים, וכן בדיקה ע"י מגע, שהמבנה המכאני יציב.	חיזוק מכני של הפנלים למבנה המכאני.	2
<b>מפצלים, קופסאות חבורים</b>					
<b>מספר בדיקה</b>	<b>תיאור בדיקה</b>	<b>קריטריון</b>	<b>תוצאה צפויה</b>	<b>תוצאה מדודה</b>	<b>עבר/נכשל</b>
1	סוג הרכיבים, חיזוק מכני של קופסאות חיבורים.	יבדק התאמה למפרט העבודות. יש לוודא שבורגי החיזוק נמצאים במקומם ומחוזקים.	התאמה מלאה למפרט. קופסאות החיבורים מחוברים ויציבים.		
2	סוג הכבלים, חיבור הכבלים, המפצלים, המהדקים.	יבדק התאמה למפרט העבודות. 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 אנטיגרוניס וסגירתם.	איטום מלא- האנטיגרוניס תקינים ובמקומם.		

<b>חיווט, תעלות רשת, שרשרים, ממירים</b>					
<b>מספר בדיקה</b>	<b>תיאור בדיקה</b>	<b>קריטריון</b>	<b>תוצאה צפויה</b>	<b>תוצאה מדודה</b>	<b>עבר/נכשל</b>
1	חווטים.	יבדק התאמה למפרט העבודות. 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.	יבדק התאמה למפרט העבודות. יש לבדוק חיבור תקינות השרשרים ואופי חיבורם לקונסטרוקציה/תעלות.	התאמה מלאה למפרט. השרשרים תקינים ומחוברים היטב.		

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

		התאמה מלאה למפרט. תעלות הרשת מחוברות היטב ותקינות, יש חיבור בין כל תעלות הרשת ע"י מחברים תקינים.	יבדק התאמה למפרט העבודות. יש לבדוק חיבור תעלות הרשת לקונסטרוקציה/גג, בדיקה פיסית של יציבות ותקינות, יש לוודא חיבור בין תעלות הרשת ע"י מחברים תקינים.	תעלות רשת.	3
		התאמה מלאה למפרט.	תיבדק התאמה בין הממיר שהותקן לבין הממיר המופיע במפרט העבודות.	סוג ממירים.	4
		הקונסטרוקציה מותקנת במקומה יציבה ותקינה. הממירים הותקנו לפי הוראות יצרן ועפ"י תכנון והם יציבים ותקינים.	יש לוודא שמיקום הקונסטרוקציה תואם לתכנון. יש לבצע בדיקת ריתוכים במידה ונעשו. יש לוודא שהממיר מותקן בהתאם לדרישות היצרן, וכן שפתחי האוורור לא חסומים. יש לוודא יציבות הממירים.	התקנת ממירים (כולל קונסטרוקציה לממירים)	5
		התאמה מלאה למפרט. החיווט נעשה בצורה תקינת, החיווט מותקן ויציב בתוך התעלות. הותקנו כיסויי תעלות לצורך הגנה מקרינת שמש ישירה.	יבדק התאמה למפרט העבודות. יש לוודא צורת חיווט כבלי ה-DC לממירים, חיווט תקשורת בין הממירים, חיווט AC בין אירים לארון AC, חיווט הארקה.	חיווט ותעלות.	6
<b>לוחות מתח נמוך</b>					

מספר בדיקה	תיאור בדיקה	קריטריון	תוצאה צפויה	תוצאה מדודה	עבר/נכשל
1	מיקום ארון.	א שהארון ממוקם לפי תכנון.	מיקום לפי תכנון וגובה תקני.		
2	יבור גב, עבודה, וחיווט.	יש לוודא מנתקים עפ"י תכנון, חיווט כבלי ה-AC בצורה תקינת 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.		

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

(לוחות מתח נמוך-המשך)					
מספר בדיקה	תיאור בדיקה	קריטריון	תוצאה צפויה	תוצאה מדודה	עבר/נכשל
1	הכנה למונה ייצור לפי דרישות חברת החשמל.	ת החשמל אישרה את המתקן.	הארון/ציוד חברת חשמל-מוכן להתקנת מונה ייצור.		
2	בדיקה חזותית ללוחות חשמל (היעדרות פגיעות מכאניות, גובה התקנת הלוחות וכו')	לוודא שאין פגיעות מכאניות. גובה הלוחות מתאים לדרישות.	אין פגיעות מכאניות. גובה מתאים לדרישות.		
3	כיסוי פסי צבירה וחלקים חיים.	יש לוודא שפסי צבירה וחלקי לוח חיים-מכוסים ומוגנים.	פסי צבירה וחלקי לוח מכוסים ומוגנים.		
4	הארקות.	לוודא שהארקות בוצעו ע"פ תכנון.	הארקות בוצעו כנדרש.		
5	פסי חיזוק לכבלים.	לוודא שפסי חיזוק בוצעו ע"פ תכנון.	פסי חיזוק הותקנו כנדרש התכנון.		
6	טימת דלתות וכל הלוחות.	לוודא שדלתות לוח אטומות.	קיים איטום מלא.		
7	אביזרים ומיקומם לפי התוכנית.	יש לוודא שכל האביזרים הותקנו ע"פ תכנון.	כל האביזרים הותקנו ע"פ התכנון.		
8	צבעי מוליכים לפי תקן ולפי תוכניות.	יש לוודא שצבעי מוליכים מתאימים לדרישות התקן.	צבעי מוליכים הנם ע"פ התקן.		
9	צעי חיזוק לרצפה ולקיר.	יש לוודא שלוחות חשמל עוגנו וחוזקו למשטחים קבועים.	לוחות מעוגנים ויציבים.		
10	חיזוק ברגים בכל ציוד מיתוג ובמהדקים.	יש לוודא שבוצע חיזוק ברגים בציוד המיתוג ובמהדקים.	כל הברגים חוזקו כנדרש. בדיקה תרמוגרפית תומכת בממצאים.		

11	בדיקת קיום תיקי תוכניות AS-MADE בכל הלוחות, והתאמת ציוד מותקן לתוכניות.	יש לוודא הימצאות תוכניות מעודכנות בכל הלוחות.	בכל הלוחות נמצאו תוכניות מעודכנות.		
12	בדיקת ניקיון בלוחות חשמל ומסביבם.	יש לוודא שסביבת הלוח נקייה ופנויה מפסולת בנין.	סביבת הלוח נקייה.		

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

		כל הלוחות שלמים, מעוגנים לחלק מבנה קשית, ויציבים.	יש לוודא שלמות ויציבות הלוחות.	בדיקת שלמות ויציבות הלוחות.	13
<b>קווי הזנה DC</b>					
<b>מספר בדיקה</b>	<b>תיאור בדיקה</b>	<b>קריטריון</b>	<b>תוצאה צפויה</b>	<b>תוצאה מדודה</b>	<b>עבר/נכשל</b>
1	בדיקת רציפות בכל קווי ה-DC, בין ממירים עד לפנלים דרך לוחות משנה בגג/במתח בדיקה 1000V	יש לוודא רציפות בקווי ה-DC לפי התכנון.	קיימת רציפות. הקווים בוצעו ע"פ התכנון.		
2	בדיקת התנגדות בין (+) (-) (-), כדי לוודא חוסר קצר בקווים ותקינות הבידוד (במתח 1000V בדיקה)	יש לוודא את תקינות הקווים ע"י ביצוע בדיקת התנגדות.	הבדיקה תקינה.		
<b>קווי הזנה AC</b>					
<b>מספר בדיקה</b>	<b>תיאור בדיקה</b>	<b>קריטריון</b>	<b>תוצאה צפויה</b>	<b>תוצאה מדודה</b>	<b>עבר/נכשל</b>
1	סוג ומיקום הכבל.	תיבדק התאמה למפרט העבודות. יש לוודא שאכן הכבל הועבר לפי תכנון לארון החשמל המתאים.	התאמה מלאה למפרט. הכבל הותקן ע"פ תכנון.		
2	צורת חיווט וקיבוע.	יש לוודא שהכבל מקובע לכל רכו לתעלות ומותקן בצורה תקינה.	הכבל הותקן בצורה תקינה.		
3	חיבור הכבל לארונות החשמל.	יש לוודא חיבור הכבל בצורה תקינה, 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 (+) (-) כדי	יש לוודא את תקינות הקווים ע"י ביצוע בדיקת התנגדות.	הבדיקה תקינה.		

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

				לוודות חוסר קצר בקווים ותקינות הבידוד (במתח בדיקה 500V).	
<b>שילוט מערכת</b>					
<b>מספר בדיקה</b>	<b>תיאור בדיקה</b>	<b>קריטריון</b>	<b>תוצאה צפויה</b>	<b>תוצאה מדודה</b>	<b>עבר/נכשל</b>
1	שילוט בלוחות ראשיים, אזורים, לוח מונה יצור ולוחות חלוקה PV.	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 מחברת חשמל וגם ממע" סולארית"	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" סולארית"	השילוט הותקן ועונה לדרישות.		
4	שילוט ממירים.	יש לוודא שהממירים מוספרו ושולטו עפ"י בדיקת חיבור. כיתוב יכול: יש לנתק AC לפני ניתוק DC.	הממירים שולטו עפ"י חיבורם.		
5	שילוט לוחות משנה	יש לוודא שילוט מתאים בכל לוחות החשמל(פנים), כמו כן שילוט חיצוני על הארון כנדרש.	ארון ה- AC משולט עפ"י התקן וסדר הממירים.		
6	שילוט חדרי מתח גבוה.	בדיקה שמערך השילוט כולל את כל שלטי ההכוונה והאזהרה כנדרש.	מערך מתח גבוה משולט ע"פ הדרישות.		
7	שילוט הארקה.	יש לוודא שילוט מדבקות ושלטי הארקה בכל נקודות הארקה במתקן מ.ג, קונסטרוקציה, ממירים, ארון AC	כל נקודות הארקה משולטות עפ"י התקן.		
<b>ניקיון הגג, אזור ההתארגנות והאתר</b>					
<b>מספר בדיקה</b>	<b>תיאור בדיקה</b>	<b>קריטריון</b>	<b>תוצאה צפויה</b>	<b>תוצאה מדודה</b>	<b>עבר/נכשל</b>
1	ניקיון גרדים	יש לוודא שבוצע ניקיון מקסימאלי של גרדים על הגג.	הגג נקי מגרדים.		

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

		השטח נקי.	יש לוודא שכל המשטחים והקרטונים רוכזו בשטח האתר למקום מרוכז שיגדיר המזמין ובוצע ניקוי באזור ההתארגנות. סילוק הפסולת	פינוי פסולת בניין ואריזות	2
			מנקודת הריכוז באתר, באחריות המזמין.		
		השטח פונה מציד וממבנים ארעיים.	יש לוודא פינוי של כל הציד ששימש את הספק לרבות מבנים ארעיים ומכולות.	פינוי ציד, פינוי מבנים ארעיים מהאתר.	3
<b>בדיקת מערך הארקות</b>					
<b>מספר בדיקה</b>	<b>תיאור בדיקה</b>	<b>קריטריון</b>	<b>תוצאה צפויה</b>	<b>תוצאה מדודה</b>	<b>עבר/נכשל</b>
1	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, ציד אטום למים, כל מוליך הודק באמצעות בורג נפרד.		
2	הארקת קונסטרוקציה.	יש לוודא שבוצעה הארקת קונסטרוקציה ע"פ התכנון/התקן.	נמצאה התאמה לתכנון ולדרישות התקן.		
3	הארקת ממירים.	יש לוודא שבוצעה הארקת ממירים ע"פ התכנון/התקן.	נמצאה התאמה לתכנון ולדרישות התקן.		
4	הארקת פנלים.	יש לוודא שבוצעה הארקת פנלים 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.		
<b>תקשורת – אחריות לקוח</b>					

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

מספר בדיקה	תיאור בדיקה	קריטריון	תוצאה צפויה	תוצאה מדודה	עבר/נכשל
1	קו תקשורת RS485 בין נקי רשת לבין ריכוזי הממירים.	יש לוודא התקנת קו תקשורת ע"פ תכנון. התקנה באחריות הלקוח.	קו תקשורת הותקן ופועל כנדרש.		

**פרוטוקול בדיקות ON GRID**

פנלים סולארים					
מספר בדיקה	תיאור בדיקה	קריטריון	תוצאה צפויה	תוצאה מדודה	עבר/נכשל
1	מתח.	יש לבצע בדיקות מתח לגבי כל המתקן החשמלי נשוא ההסכם.	המתחים עפ"י התכנון. דו"ח חשמלאי בודק מאשר את תקינות המתקן.		
בדיקת מערך הארקות					
מספר בדיקה	תיאור בדיקה	קריטריון	תוצאה צפויה	תוצאה מדודה	עבר/נכשל
1	מדידת לולאת התקלה בכל הלוחות.	יש לבצע מדידה לפי הצורך.	המדידה אמת 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 מנטר נתונים כנדרש.		
בדיקות תרמוגרפיות					
מספר בדיקה	תיאור בדיקה	קריטריון	תוצאה צפויה	תוצאה מדודה	עבר/נכשל
1	בדיקת פאנלים מדגמית	יש לבדוק נקי חמות חיבורים עם מצלמה תרמית	אין נקודות חמות		

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

2	בדיקת לוחות DC	יש לבדוק נקי' חמות עם מצלמה תרמית	אין נקודות חמות
3	בדיקת לוחות AC	יש לבדוק נקי' חמות עם מצלמה תרמית	אין נקודות חמות
4	בדיקת ממירים	יש לבדוק נקי' חמות עם מצלמה תרמית	אין נקודות חמות
<b>אישורי מהנדסים/בודקים</b>			
יש להציג אישורי מהנדס קונסטרוקציה, מומחה קרינה, אישור ח"ח לתקינות המתקן והפעלתו. היתר הפעלה של משרד האנרגיה והמים.			

**א. בדיקות מכאניות**

**1. בדיקת שילוט:**

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

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

2 בדיקת חיזוק מכאני:

תדירות	קריטריון הבדיקה	תיאור הבדיקה	מס'
שנתית	•תעד נזקים כלשהם בתכנית ההצבה.	פנלים כל המערכים)	1
שנתית	• בצע בדיקה ויזואלית ובסרט מדידה (היכן שנדרש) מפני עיוותים הנובעים מלחצים מכאניים על המסגרת.		
שנתית	•בדוק מדגמית (5% בכלים מתאימים את הידוק ברגי הפנלים למסילות עד ליצירת מגע מלא בין המשטחים.		
שנתית	•הזז את הפנל ידנית לבדיקת חוסן ההתקנה.		
שנתית	•בדוק יציבות גב העבודה ויזואלית ופיזית ע"י הפעלת כוח מתון.	ממירים	2
שנתית	•בדוק את גב העבודה מפני עיוותים, פגיעות מכאניות, גליון.		
שנתית	•בדוק את שלמות הממיר, העדר שריטות ופגיעות, כל הברגים במקומם.		
שנתית	•בדוק את חוסן ההתקנה ע"י הפעלת כוח פיזי מתון.		
שנתית	•בדוק מפני חסימת פתחי אוורור		3
שנתית	•בדוק שמדבקות הזיהוי גלויות לחלוטין.		
שנתית	•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 מחוזקים היטב. השתמש בכלים מתאימים לביצוע הבדיקה. נסה למשוך מעט את המוליך החוצה.	לוחות חשמל AC-DC  (בדוק העדר מתח לפני תחילת הבדיקה במכשיר מדידה תקין.)	
שנתית	• בדוק ע"י מצלמה טרמית שאין חום מיוחד סביב הברגים		
שנתית	•בדוק שאין עיוותים כתוצאה מחיזוק יתר של בורגי המעטפת ושהדלתות והפנלים נסגרים בקלות וללא הפעלת כוח.		
שנתית	•בדוק את אטימות הלוחות מפני חול, אבק ומים. בדוק את הידוק ותקינות כניסות הכבלים לארון.		

שנתית	•בדוק גליון	שלמות ויושר הקונסטרוקציה הנושאת, בדיקת עגונים ודיאגונולים.	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 ושינוקודות ההארקה תקינות		
שנתית	•בדוק את חוזק העוגנים, 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.		

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

	וודא שפירוק מכסה לא יפגע ברציפות הארקה לחלקים אחרים.		
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 והמדרך כולו מחובר במוליך 16 ממ"ר לפחות לפס השוואה 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 (קיימים)	11
שנתית	•בדוק את חוסן החיבור למבנה ע"י הפעלת כוח פיזי <b>וזאת לאחר שנקשרת ברתמת בטיחות לנקודת עגון קונסטרוקטיבית בגג.</b>		
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 אנטיגרונים		
שנתית	•בדוק את חיבורי השרשרים 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 .	חיבור הארקות	14
שנתית	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 ההזנה 2) חיצוני לגוף הממיר במוליך 16 ממ"ר. בצע בדיקת רציפות לפס השוואה בלוח האיסוף.		
שנתית	•בדיקת הארקה בלוח מוזן: סבדוק את תקינות חיבור מוליך ההארקה ללוח המוזן.		
שנתית	•בדוק את תקינות חיבור כבלי ההארקה לפה"פ הראשי. בדוק חיזוק ברגים ואומים ואת הצמדות נעלי		

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

	הכבלאומגות לפס. נסה להזיז את המוליך כדי לזהות חופש.		
שנתית	•בדוק את תקינות חיבור מוליכי ההארקה לשלד הקונסטרוקציה וודא רציפות בין חלקי השלד בבדוק רציפות.		
	•בדוק המצאות ותקינות יחידת התקשורת המרכזית ונקודת רשת/ראוטר בארון התקשורת	בדיקת מערכת התקשורת והפעלת הניטור	15

**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	<ul style="list-style-type: none"> <li>רציפות הארקה לפנלים: בצע מדגמית בדיקת רציפות חשמלית במד רציפות ובחוט מאריך בין נקודת החיבור הראשית של ההארקה לקונסטרוקציה לבין נקודת החיבור של גישור ההארקה למסגרת הפנל.</li> <li>רציפות הארקה התעלות: בצע מדגמית בדיקת רציפות חשמלית במד רציפות ובחוט מאריך בין נקודת החיבור הראשית של ההארקה לתעלה לבין קטעי התעלה ולמכסים.</li> <li>רציפות הארקה הממירים: בצע בדיקת רציפות חשמלית במד רציפות ובחוט מאריך בין נקודת החיבור הראשית של ההארקה לגוף הממיר לבין פס ההשוואה בלוח הממירים.</li> <li>בדיקת רציפות הארקה בין פס ההשוואה הראשי לקונסטרוקציה: בצע בדיקת רציפות חשמלית במד רציפות ובחוט מאריך בין הפח"פ הראשי לבין פס ההשוואה בגג ובינו לבין נקודות החיבור בפרטי הקונסטרוקציה.</li> </ul>	שנתית
2	בדיקת בידוד מוליכים	<ul style="list-style-type: none"> <li>בצע בדיקת בידוד מוליכי DC במכשיר בודק בידוד במתח 1000V.</li> <li>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 2 MΩ.</li> </ul>	שנתית
3	מדידת מתח על כל סטרינג בריקס (עפ"י טופס 9009-E-C-008)	<ul style="list-style-type: none"> <li>בצע מדידה במד מתח DC לכל סטרינג כאשר כל המפסקים מנותקים והמדידה מתבצעת בכניסה להדקי המפסק.</li> <li>התוצאה המתקבלת צריכה להיות מקורבת למספר הפנלים בטור כפול מתח הריקס של פנל בודד. (תלוי בתנאי הסביבה בזמן המדידה)</li> <li>חשוב- יש לבצע תחילה מדידה של מתח בריקס וזרם קצר לפנל בודד.</li> </ul>	שנתית

**(2) 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 תבצע בכל קווי החשמל במתח נמוך בין הפאזות לאדמה ובין האפס לאדמה. אין לקבל תוצאה נמוכה מ 3MΩ	בדיקת בידוד	2
שנתית	בצע בדיקת מתח AC במפסק הראשי של המערכת	בדיקת צד AC לפני הפעלה (עפ"י טופס 9009-E-C-009)	3

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

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 (עפ"י טופס E-9009 C-009)	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)פחתן ע"י מכשור מתאים		

**(3) בדיקות הפעלה:**

שנתית	בצע הפעלה של הממירים על פי הוראות היצרן- בדיקת מתח בכניסת הממירים בצד DC ו- AC לפני הפעלה. (עפ"י טפסים 9009-E-C-008 ו 9009-E-C-009)* הפעל את הממירים באופן בו תרים מתח DC לממירים ולאחריו מתח AC לממירים.	בדיקות הפעלה של הממירים	1
שנתית	בזמן הפעלת הממירים וודא כי המאוורר(במידה ויש) מופעל למס' שניות לבקרה		
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		
שנתית	בצע בדיקה שאין כל רעש חריג שנשמע מהממירים בזמן עבודתם- במידה ויש אנא פעל על פי הוראות היצרן	בדיקת זרמים בכניסה לממיר (B+A)עפ"י טופס E-9009 (C-008)	2
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	בדוק קיום תקשורת בין יחידת התקשורת לכל הממירים באתר ולמערכת המטאורולוגית	בדיקת מערכת התקשורת והפעלת הניטור	3
שנתית	בדוק האם המערכת מעבירה נתונים לפרטל		
שנתית	בדוק תקינות התקנת החיישנים	בדיקת חיישנים במערכת מטאורולוגית	4
שנתית	בדוק הפעלת החיישנים על ידי קבלת הנתונים למערכת הניטור		
שנתית	בדוק תקינות הנתונים על פי הוראות היצרן		
שנתית	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.	בדיקות (IR)עפ"י	5

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

		טופס -E- 9009 (C-011)	
--	--	-----------------------------	--

מובהר כי כל רכיב במערכת ייבדק לפחות פעם בשנה, גם אם אינו כלול במפורט, והבדיקות תבוצענה ע"י מוסמכים בתחום הבדיקה בלבד, ותתועדנה בדו"חות בדיקה חתומים בידם, אשר יועברו לאישור הלקוח עם סיום הבדיקה.

1.1.1.1. אחריות לתפוקה מינימלית

**כללי**

ביצועי מערכת סולארית פוטו-וולטאית ניתנים לאפיון ע"י מספר אחד – יחס הביצוע (PR).  
PR מוגדר כיחס בין האנרגיה המיוצרת לבין האנרגיה הפוטנציאלית ללא תלות במיקום המערכת ובאופן ההתקנה. היחס כולל את איבודי מערך הפאנלים (צל, שונות בין פאנלים, חיווט וכו') ואת איבודי המערכת (יעילות ממירים, הפסדי הולכה וכו').

צורה זו של הגדרת תפוקת מערכת צפויה, מנטרלת גורמים משתנים כגון מיקום גיאוגרפי, טכנולוגיית קולטים, אזימוט ותנאים סביבתיים, ומהווה מדד איכותי המאפשר להשוות בין מערכות במיקומים שונים ובצורות הצבה שונות.

תפוקת המערכת ניתנת להגדרה ע"י מספר משתנים.

במסמך זה נציג את צורת חישוב התפוקה הצפויה, אופן חישוב ה-PR ונגדיר את המשתנים על בסיסם מתבצע החישוב.

צורת החישוב תשתנה עפ"י המקרה. בחירת צורה מסוימת תפורט בהתאם.

בנוסף ל PR מובטח, יש להוסיף התחייבות לתפוקה של 96% מסך הקוט"ש לכל קילוואט מותקן.

**למילוי ע"י הספק:** יחס הביצועים התיאורטי למערכת הסכם נשוא זה: \_\_\_\_\_ יחס הביצועים המובטח הוא \_\_\_\_\_ % מיחס הביצועים התיאורטי ועומד על: \_\_\_\_\_.

יחס הביצועים בפועל מחושב בסוף כל שנה מיום החיבור תוך התחשבות בבלאי הפנלים, הקרינה השנתית בפועל כפי שנמדדה במישור הפנלים.

כמות קוט"ש תיאורטי לכל קילוואט מותקן הוא: \_\_\_\_\_.

כמות הקוט"ש המובטח לכל קילוואט מותקן הוא 96% מהכמות התיאורטית ועומד על: \_\_\_\_\_.

1.1.1.1.1. חישוב הפיצי הגדרת יחס ביצוע

הצדדים מסכימים על יחס ביצוע מינימאלי מובטח של  $PR_{תיאורטי} * PR =$  \_\_\_\_\_ במידה ולא תהיה הסכמה בין הספק לרוכש על ה-PR התיאורטי, ייפנו הצדדים ליועץ טכני חיצוני להכרעה מהו ה PR התיאורטי.

**מדדת יחס ביצוע** יחס הביצוע PR יוגדר באופן הבא: (בהתאם לתקן IEC 61724)

$$d/PR = (Y_f Y_p) \quad .2$$

חתימת המציע

עמוד 42 מתוך 92

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

$Y_f =$  התפוקה הסופית של המערכת הפוטוולטאית, שהיא סה"כ האנרגיה כפי שהיא נמדדת בזרם חילופין (E [kWh]) חלקי ההספק המותקן ( $P_n$  [kW<sub>p</sub>]) של המערכת.

$Y_f =$  תפוקת הייחוס, שהיא סה"כ הקרינה הנקלטת ( $H$  [kWh/m<sup>2</sup>]) על שטח של מטר רבוע במישור בעל נטייה זהה למישור המערכת חלקי ייחוס ( $G$  [kW/m<sup>2</sup>]) בדרך כלל 1 kW/m<sup>2</sup>.

$d =$  מקדם תיקון של ירידת ביצועי הפאנלים כפונקציה של הזמן עפ"י הנוסחה הבאה:

007 (1 - 0, \* i) (המספר-0.07 הינו דגרדציה של הפנלים כפי שמפורטת באחריות יצרן הפנלים)  $i$  מציינ את המספר הסידורי של השנה מפתחת האתר לפעילות יובהר כי  $i=0$  עבור שנה ראשונה וכן הלאה

**הגדרת תפוקה שנתית מובטחת**

הצדדים מסכימים שסך התפוקה השנתית המובטחת יהיה  $E_g = I * P_n * PR$  = E התפוקה השנתית המובטחת של המערכת הפוטוולטאית (KWh/Year) שהיא סה"כ האנרגיה כפי שהיא נמדדת במונה הייצור.

$I =$  הקרינה השנתית הנקלטת (kWh/m<sup>2</sup>/Year) על שטח של מטר רבוע במישור בעל נטייה זהה למישור המערכת חלקי קרינת ייחוס (kW/m<sup>2</sup>).

$P_n =$  הספק המערכת הנומינלי (KW<sub>p</sub>) שהוא סך כל ההספק של הפנלים הסולאריים בתנאי STC

**הערות:**

- א. מדידת הקרינה תעשה באמצעות חיישן הקרינה הסטנדרטי של מערכת הניטור של חברת מטאו-קונטרול (המיקום המדויק של המדידים יקבע בתוכניות הביצוע של הפרויקט).
- ב. כל שעה יחושב ממוצע קרינה באופן הבא:  $H_i$  (kWh/m<sup>2</sup>) כאשר  $i$  מציינת את המספר הסידורי של השעה.
- ג. שעות בהן ממוצע הקרינה קטן מ- 0.1 kWh/m<sup>2</sup> לא יכללו בתחשיב הסופי
- ד. תוצאת ה PR כפי שתתקבל ממערכת הניטור של מטאו קונטרול תהיה זאת הקובעת.

**הגדרת תפוקה שנתית מובטחת**

הצדדים מסכימים שסך התפוקה השנתית המובטחת יהיה  $E_g = I * P_n * PR$  = E התפוקה השנתית המובטחת של המערכת הפוטוולטאית (KWh/Year) שהיא סה"כ האנרגיה כפי שהיא נמדדת במונה הייצור.

$I =$  הקרינה השנתית הנקלטת (kWh/m<sup>2</sup>/Year) על שטח של מטר רבוע במישור בעל נטייה זהה למישור המערכת חלקי קרינת ייחוס ( $P_n$  [kW/m<sup>2</sup>/Year]) = הספק המערכת הנומינלי (KW<sub>p</sub>) שהוא סך כל ההספק של הפנלים הסולאריים בתנאי STC

$$T * (E_g - E) = \text{פיצוי}$$

T – תעריף מובטח בהתאם להסדרה, לזמן שהמערכת לא עבדה/עבדה בצורה חלקית.

Eg – סך התפוקה שהובטחה ע"י PR מובטח מוכפל בקרינה כפי שנקלטה במישור הפנל.

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

**הערות:**

- א. מדידת הקרינה תעשה באמצעות חיישן הקרינה הסטנדרטי של מערכת הניטור של חברת מטאו-קונטרול
- ב. המיקום המדויק של המדידים יקבע בתוכניות הביצוע של הפרויקט.
- ג. כל שעה יחושב ממוצע קרינה באופן הבא:  $H_t(kWh/m)$  ככאשר  $i$  מציינת את המספר הסידורי של השעה
- ד. שעות בהן ממוצע הקרינה קטן מ-  $0.1 kWh/m^2$  לא יכללו בתחשיב הסופי
- ה. תוצאת ה PR כפי שתקבל ממערכת הניטור של מטאו קונטרול תהיה זאת הקובעת.

**2.2. זמני עצירת מדידות**

לא יתבצעו מדידות בזמנים בהם המערכת מושבתת כתוצאה מ:

גניבה, השחתה, כח עליון, השבתת רשת החשמל על ידי מנהל הרשת, במקרים של רשלנות או זדון מצד המזמין, ובזמנים בהם מתבצעות עבודות תחזוקה של המערכת (רק אם הלקוח אישר בכתב ומראש שעבודות התחזוקה תעשינה בזמנים שהקרינה בהם גדולה מ-

$100kW/m^2$ ).

**הערה:** מדידת הקרינה תעשה באמצעות מד קרינה מכויל שיוצב בזווית זהה לזו של הפאנלים הסולאריים המרכיבים את המערכת. ככל שיותקן חיישן אחד למספר מערכות ולא יותקן פירנומטר לכל מערכת, שיעור הקרינה למערכת ספציפית ייגזר מנתוני חיישן הקרינה הכללי עם ההתאמות הנדרשות למערכת הספציפית (התאמות הנובעות מכיוונים וזוויות הפנלים).

- 2.1. חישוב פיצוי עתידי בגין אי עמידה בביצועים המובטחים החל מתום תקופת האחריות  
 יהיה ובתום תקופת האחריות, יחס הביצועים המחושב במהלך השנה האחרונה לאחריות זה יפחת מיחס הביצועים המובטח, ישלם הספק למזמין פיצויים על פי החישוב להלן:

$$25 \quad 3. \quad * P * 0.995^i * FIT) * I \quad (PR_{gua} - PR_{act})$$

$$(1 + r) \frac{\sum_{i=n+1} FutureRevenueLoss =$$

PR<sub>gua</sub> - יחס ביצועים מובטח בשנה האחרונה של תקופת האחריות.

n - תקופת האחריות בשנים

PR<sub>act</sub> - יחס ביצועים בפועל בשנה האחרונה של תקופת האחריות

I<sub>ave</sub> - קרינה שנתית ממוצעת במישור הפנל, במשך שנות האחריות (kWh/Year/m<sup>2</sup>)

- P - גודל המתקנים המחושב בתום תקופת האחריות (כולל ירידה של 5.0% בכל אחת מהשנים) FIT
- r - תעריף רכישת החשמל על ידי המחלק בתום תקופת האחריות - 04.0 (ריבית היוון 4%)

מועצה מקומית כפר ברא  
מכרז פומבי מס' 02/2025  
לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא

המועצה המקומית כפר ברא  
מכרז פומבי מס' 02/2025  
לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא

מפרט ד' - מפרט טכני תאורת פנים

דרישות טכניים לגופי תאורה לד

מפרט זה מתייחס לדרישות ופרמטריים טכניים נדרשים עבור גופי תאורה במכרז תאורת פנים. כל גופי התאורה בפרויקט יהיו מבוססי LED בהתאם לתיאור הטכני המפורט במפרט הטכני המצורף. כל תעודות הבדיקה יהיו ממעבדה מאושרת ISO 17025. פאנל לד שקוע, 300x1200, 600x600, קוטר 220, קוטר 180.

- מבנה גוף התאורה יהיה עשוי מאלומיניום או פלדה מגולוונת בעל מערכת קירור פאסיבית בלבד, יעילה ואיכותית. (יש להציג קטלוג ייצרן).
- גוף התאורה יהיה בעל אישור פיקוד העורף להתקנה במקלטים ובמרחבים מוגנים (600X600).
- הדרייבר יותקן חיצונית לגוף התאורה. (יש להציג קטלוג ייצרן).
- גוף תאורת החד יהיה בעל תקן פוטוביולוגי IEC 62471 ויהיו מקבוצת סיכון RG0. (יש להציג דו"ח ממעבדה מוסמכת ISO17025).
- המציע יגיש דו"ח CB. (יש להציג דו"ח ממעבדה מוסמכת ISO17025).
- גוף התאורה יישא תקן IEC 60598 (יש להציג דו"ח ממעבדה מוסמכת ISO17025).
- גוף התאורה יישא תקן IEC-62031 (יש להציג דו"ח ממעבדה מוסמכת ISO17025).
- טמפרטורת הצבע של גוף התאורה תהיה 4000K על פי דוח LM79 של ג"ת. (יש להציג דו"ח ממעבדה מוסמכת ISO17025).
- פאנל לד 600X600 צריכת הספק מקסימאלית של גוף התאורה כולל הדרייבר לא תעלה על 40 וואט, על פי דוח LM79 של ג"ת. (יש להציג דו"ח ממעבדה מוסמכת ISO17025).
- הנצילות האורית של גוף התאורה לרבות הדרייבר לא תפחת מ- 130LM/W בגוון אור 4000K וזאת על פי דוח LM-79 של גוף התאורה. פאנל לד 60x60/30x120/40W (המציע יציג דוח ממעבדה מוסמכת).
- תפוקת האור המינימלית של גוף התאורה הכולל לא תפחת מ- 4200 lm וזאת ע"פ דוח LM-79 של גוף התאורה. פאנל לד 60x60/30x120/40w. (המציע יציג דוח ממעבדה מוסמכת).
- מודול החד בגוף התאורה יהיו בנויים בטכנולוגיית EDGE LIGHT SMD בלבד. (יש להציג קטלוג ייצרן).
- גוף התאורה יהיה עם ת"י 20 חלק 2.2
- גוף התאורה יהיה עם ת"י 5103 חלק 4. (600X600).
- הדרייברים יתאימו לת"י 61347 חלק 2.13 או תקן IEC 61347-2-13
- גופי התאורה והדרייברים יתאימו לת"י 961 חלק 2.1 או תקן EN 55015
- גופי התאורה והדרייברים יתאימו לת"י 961 חלק 12.3 או תקן IEC 61000-3-2

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

- גופי התאורה והדרייברים יתאימו לת"י 961 חלק 12.5 או תקן IEC 61000-3-3
- גופי התאורה והדרייברים יתאימו לתקן IEC 61547 (המציע יציג דוח ממעבדה מוסמכת ISO17025).
- גוף התאורה יתאים לתנאים נומינאליים: מתח 200V-253V. (יש להציג קטלוג יצרן).
- מקדם מסירת צבע  $CRI > 80$ . (לפי LM79 דו"ח ממעבדה מוסמכת ISO10725).
- פאנל 600X600, אורך חיים של גוף התאורה 50,000 שעות לפי L80 בטמפרטורה של 35 מעלות צלסיוס, מבוסס על דוח TM 21 של הגוף תאורה. (המציע יציג דוח ממעבדה מוסמכת).
- דרייבר מסוג Flicker Free יתאים לעבודה ללא עמעום וללא תקשורת ויהיה מתוצרת אחת מהחברות הבאות: פיליפס, אוסרם, טרידוניק, בוקי או ש"ע מוכח. (יש להציג מפרט יצרן מלא).
- רכיבי הדרייבר יהיו מסוג II (בידוד כפול) עם בידוד חשמלי בין מעגל הכניסה למעגל המוצא.
- נצילות הדרייבר בעומס נומינאלי תהיה גדולה מ- 90%

**פאנל לד עגול על הטיח**

- מבנה גוף התאורה יהיה בעל מערכת קירור פאסיבית בלבד, יעילה ואיכותית. (יש להציג קטלוג יצרן).
- גוף תאורת הלד יישא תקן פוטוביולוגי IEC 62471 ויהיו מקבוצת סיכון RG0. (המציע יציג דוח ממעבדה מוסמכת ISO17025).
- טמפרטורת הצבע של גוף התאורה תהיה 4000K על פי דוח LM79 של ג"ת. (המציע יציג דוח ממעבדה מוסמכת ISO17025).
- צריכת הספק מקסימאלית של גוף התאורה כולל הדרייבר לא תעלה על 6 וואט/9 וואט/15 וואט/18 וואט בהתאם להספק וקוטר הגוף המוחלף.
- הנצילות האורית של גוף התאורה לרבות הדרייבר לא תפחת מ-130LM/W בגוון אור 4000K וזאת על פי דוח LM-79 של גוף התאורה. (המציע יציג דוח ממעבדה מוסמכת ISO17025).
- גוף התאורה יהיה בעל רמת אטימות IP54, בהתאם לאישור מכון התקנים.
- מודולי הלד בגוף התאורה יהיו בנויים בטכנולוגיית Back Light בלבד. (יש להציג קטלוג יצרן).
- גוף התאורה יהיה עם ת"י 20 חלק 2.1
- מקדם מסירת צבע  $CRI > 80$ . (יש להציג LM79 ממעבדה מוסמכת ISO17025).
- נצילות הדרייבר בעומס נומינאלי תהיה גדולה מ- 90%
- אורך חיים של גוף התאורה 50,000 שעות לפי L80 בטמפרטורה של 35 מעלות צלסיוס, מבוסס על דוח TM 21 של הגוף תאורה. (המציע יציג דוח ממעבדה מוסמכת ISO17025).

**גוף תאורה ליניארי על הטיח**

- גוף התאורה יהיה מוגן מים IP65 באורך 120 ס"מ להתקנה צמודה קיר/תקרה. בהתאם לבדיקה של מכון התקנים.
- גוף התאורה יהיה בעל אישור פיקוד העורף להתקנה במקלטים ובמרחבים מוגנים.
- גוף התאורה יהיה בעל תקן פוטוביולוגי IEC 62471 ויהיו מקבוצת סיכון RG0. (המציע יציג דוח ממעבדה מוסמכת ISO17025).
- טמפרטורת הצבע של גוף התאורה תהיה 4000K על פי דוח LM79 של ג"ת. (המציע יציג דוח ממעבדה מוסמכת ISO17025).
- צריכת הספק מקסימאלית של גוף התאורה כולל הדרייבר לא תעלה על 30 וואט לפי LM79.

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

- הנצילות האורית של גוף התאורה לרבות הדרייבר לא תפחת מ- 130Lm/w בגוון אור 4000K וזאת על פי דוח LM-79 של גוף התאורה. (המציע יציג דוח ממעבדה מוסמכת ISO17025).
- תפוקת האור המינימלית של גוף התאורה הכולל לא תפחת מ- 1800Lm וזאת ע"פ דוח LM-79 של הגוף. (המציע יציג דוח ממעבדה מוסמכת ISO17025).
- גוף התאורה יהיה עם ת"י 20 חלק 2.1
- גוף התאורה יהיה עם ת"י 5103 חלק 4.
- הדרייברים יתאימו לת"י 61347 חלק 2.13 או תקן IEC 61347-2-13
- גופי התאורה והדרייברים יתאימו לת"י 961 חלק 2.1 או תקן EN 55015
- גופי התאורה והדרייברים יתאימו לת"י 961 חלק 12.3 או תקן IEC 61000-3-2
- גופי התאורה והדרייברים יתאימו לת"י 961 חלק 12.5 או תקן IEC 61000-3-3
- גוף התאורה יתאים לתנאים נומינאליים : מתח 200v-253v.
- מקדם מסירת צבע  $CRI > 80$ . יש להציג לפי LM79 ממעבדה מוסמכת ISO17025.
- נצילות הדרייבר בעומס נומינאלי תהיה גדולה מ- 90%
- אורך חיים של גוף התאורה 50,000 שעות לפי L80 בטמפרטורה של 35 מעלות צלסיוס, מבוסס על דוח TM 21 של הגוף תאורה. (המציע יציג דוח ממעבדה מוסמכת).

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

**המועצה המקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

**מפרט ה' - מפרט טכני תאורת רחובות**

**1. כללי**

- א. המפרט הטכני המפורט להלן מהווה חלק בלתי נפרד מהמכרז וכולל הוראות בעניינים הבאים:
1. רשימת מסמכים טכניים אותם יש לצרף להצעה.
  2. תכנון כללי להתקנת רכיבי תאורת רחוב.
  3. התקנה הפעלה ותחזוקה
  4. אבטחה.
  5. שירות.
- ב. מפרט זה בא להוסיף על המפורט ביתר מסמכי המכרז ולא לגרוע ממנו.
- ג. מובהר ומודגש בזאת, כי על הרכיבים שיוקנו בגופי התאורה המפורטים במסמך ב' לעמוד בכל התנאים והדרישות המפורטים בנספח זה במצטבר.
- ד. כמו כן מובהר, כי על הזוכה לערוך סיור טרם הזמנת הגופים.
- ה. מובהר ומודגש בזה שחובת תיאום גוף התאורה לזרוע הקיימת על העמוד חלה על הזוכה בלבד. המזמינה לא תישא באחריות ובעלויות מתאם לגופים המוצעים ע"י הזוכה.
- ו. מפרט זה משלים למפרט 08 משרד הביטחון המעודכן.
- ז. מובהר בזה שהמזמינה מעוניינת לבצע תסריט עמעות לילי בכל פנסי התאורה אשר יותקנו, באחריות המציע לתמחר עלות זו בהצעתו, העמעות יהיה לפי תסריט קבוע מראש, כל רחוב ורחוב יבחר תסריט העמעות הרצוי בשלב התקנת הפנסים באמצעות הגדרת הדרייבר ולא דרך מערכת בקרה.
- ח. בחלק מהגופים יהיה צורך בהוספת "סינר" למניעת זיהום אורי, באחריות הזוכה לספק ולהתקין את הסינר ללא דרישת תשלום בכל מקום אשר נדרש.
- 2. הגדרות**

- א. "גוף תאורה" - מכשיר חשמלי שנועד להאיר שטחים באופן מלאכותי. מקור האור בגוף התאורה הוא נורה חשמלית אחת או יותר.
- ב. "חישובי תאורה" - מבוצע על ידי תוכנה ייעודית אשר מדמה את כל הפרמטרים של התקנת גופי תאורה בסביבה פנימית או חיצונית ובשכלול כל הפרמטרים של הסביבה. התוצאה של חישובי כזה תהיה עוצמת האור בכל נקודה במרחב הנדון ושכלולו אל מול נתוני המרחב (עוצמת אור ממוצעת/מינימאלית/מקסימלית יחס מינימום/מקסימום וכד.).
- ג. "יועץ, מהנדס" - יועץ במקצוע הרלוונטי לעבודות או מי שמונה על ידו או בא מטעמו.
- ד. "לוח זמנים כללי" - פירוט כל הפעילויות בלוח הכללי הקשורות להתקנת רכיבי התאורה החדשים.
- ה. "המזמין"/"המועצה המקומית כפר ברא" - המזמינה ובעלי התפקיד שהוסמכו על ידיה וכן וועדת המכרזים של המזמינה.
- ו. "המנהל" - מי שמונה כמנהל הפרוייקט על-ידי המזמינה לנושאים מקצועיים בלבד.
- ז. "מפרט כללי" - "מפרט כללי לעבודות בנייה" בהוצאת הוועדה הבין משרדית המשותפת למשרד הביטחון משרד הבינוי והשיכון ומע"צ.
- ח. "מפרט מיוחד מפרט טכני מיוחד" - הוראות ותנאים של היועץ לביצוע עבודות נושא הסכם זה בנוסף "למפרט הכללי".
- ט. "המתקנים הקיימים" - כ- 4,000 גופי תאורה קיימים בתחום המזמינה כמפורט במסמך ב'.
- י. "נורה" - אביזר לתאורה באמצעות חשמל.
- יא. "נורת פריקה" - נורה שעקרון פעולתה הוא על פי העיקרון של פריקה חשמלית בגז הנגרמת כתוצאה ממעבר זרם חשמלי בגז מסוגים שונים:
1. נורת מטל הלייד - עקרון פעולתה הוא זרם חשמלי באדי כספית ובאדי הלידים של מתכות שונות.
  2. נורת נתון לחץ גבוה (נל"ג) - נורת סודיום (נתרן) אשר נמצא בשפופרת בלחץ גבוה. לאור המופק ממנה צבע כתום עז.

**מועצה מקומית כפר בר**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר בר**

3. **נורת נתון לחץ נמוך (נל"נ)** - נורת סודיום (נתון) אשר נמצא בשפופרת בלחץ נמוך. לאור המופק ממנה צבע צהבהב בעל ספקטרום רחב.
- יב. **"נורת LED"** - נורה זו מורכבת מדיודה פולטת אור התקן מוליך למחצה אשר פולט אור במעבר זרם חשמלי דרכו.
- יג. **"פוטומטריה"** - הפוטומטריה של גוף תאורה היא הדרך בה הגוף מאיר: הצורה בה מתפזרות קרני האור הנפלטות מהגוף.
- יד. **"פנס"** - ראה גוף תאורה.
- טו. **"הפרויקט"** - החלפת המתקנים הקיימים ברכיבי התאורה החדשים והתקנת למרכזיות תאורה.
- טז. **"עלויות נלוות"** - העלויות הנוספות הנדרשות מעבר לעלות החלפים לצורך ביצוע בפועל של החלפת רכיבי התאורה.
- יז. **"רכיבי התאורה החדשים"** - רכיבי תאורה המאפשרים חסכון באנרגיה העומדים במפרט הטכני המצורף כמסמך ג' למכרז.
- יח. **"תכנית AS MADE"** - תכנית עדות של הקבלן לעבודות ע"פ הסכם זה.
- יט. **"תקופת האחריות והשירות"** - תקופה מינימלית של 10 שנים שתחילתה ממועד קבלת תעודת השלמה כהגדרתה בהסכם. במהלך תקופה זו יידרש הזוכה להעניק למזמינה אחריות שירות ותחזוקה כמפורט במסמכי המכרז ובכלל זה - תיקון ו/או החלפה ללא תמורה של רכיבי התאורה החדשים (כולם או חלקם), התיקון או החלפת הגוף תבוצע בשטח על עמודי התאורה ללא תשלום מצד המזמינה, עלות זו כלולה בעלות ההקמה.
- כ. **"מדידות תאורה"** - הזוכה מחוייב לביצוע מדידות תאורה בכל הישוב למצב הקיים עם התאורה הקיימת, ולאחר העבר לתאורת לד תבוצע מדידות חוזרות לכל הישוב ע"מ להבטיח עליה ברמת התאורה ושמירה על קיום התקן 13201, המדידות יבוצעו ע"י מודד תאורה מוסמך חיצוני המאושר ע"י המתכנן, ללא תוספת מחיר.

**גופי תאורה מסוג LED**

**08.1.100 הגדרות:**

**"המזמין"** - ההמועצה המקומית כפר בר.

**"המציע"** - הספק/קבלן העונה למכרז זה ובידו כל המידע והמוצרים התואמים את הדרישות הטכניות.

**"המכרז"** - כל המסמכים - הכלליים, הטכניים ונהלי המזמין המהווים את פנייתו לקבלת הצעות לרבות התנהלות התהליכי הרכש (Procurement), תשלומים, ביטוחים וכיו"ב.

**08.01.101 נושא העבודה/כללי:**

מכרז/ הסכם זה, מתייחס לשידרוג מתקני תאורת חוץ ברחבי העיר כפר בר.

העבודה כוללת:

- החלפת גופי תאורה קיימים-תאורת רחוב, ושצ"פ.
- שידרוג/החלפת ציוד הגנה ומיתוג/חלוקה במגשי העמודים,
- החלפת מובילים וכבילה במידה ותימצא פגומה,
- החלפת עמודים במידה וימצאו לא תקינים בהיבט הקונסטרוקטיבי,
- כל הציוד - עמודים ופנסים וכל אביזר אחר טעון אישור של-מהנדס המזמינה .

**08.01.102 רקע:**

המזמינה מתכננת שדרוג והחלפת מתקני תאורת החוץ שבשטחה. לעניין זה, יבחנו ההיבטים הפוטומטריים, הכלכליים, האדריכליים, האורבניים וה"הירוקים" במטרה לקבוע אמות מידה (Benchmarks) שישמשו את מיזם השדרוג וההחלפה הכולל. הפיילוט יאפשר למקבלי החלטות לקבוע פתרונות תאורטיים כוללים לפי יעוד הכבישים המגמה להתייעלות אנרגטית והקטנת הוצאות התחזוקה. וזאת על בסיס המידע העדכני ביותר בתחום תאורת החוץ. המגמה הכלל עולמית הינה מעבר גורף לתאורה ממקורות אור Light Emitting Diode- LED מהסיבות הבאות: (1) יעילות אנרגטית גבוהה ביחס למקורות אור קונבנציונליים, (2) מחזור חיים ארוך, (3) תחזוקה נמוכה, (4) יכולת בחירה ושליטה בגווני ואיכויות מקורות האור ה-LED, (5) יכולת שליטה אופציונלית מבוקרת ועמעום פשוטים ביחס למקורות אור קונבנציונליים, (6)

**חתימת המציע**

**92 עמוד 49 מתוך**

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

מיזעור תופעת "זיהום האור" (בבחירת האופטיקה המתאימה) ושליטה בפזורים (7) ראיית הפתרון מבוסס ה-LED כמשדר חדשנות.

הפתרונות שיוצגו על ידי המציעים ייבדקו על בסיס "עמידה בביצועים" Compliance to Performance. המציע יתחייב לעמוד בדרישות הכוללות שיוצגו להלן כתנאי ראשון (אך לא יחיד) להיכלל ברשימת הספקים שהמזמינה תדון בהצעתם.

**08.01.104 דרישות מיוחדות:**

עבודות אשר לגביהן קיימות דרישות או הוראות של רשות מוסכמת (כגון: חברת "HOT" חברת החשמל, משרד התקשורת/ חבי "בזק", משטרה וכו') והן לא פורטו במפרט זה, באחריות הקבלן ללמוד הדרישות ולעמוד בהן. העבודות והחומרים (באם יידרש) יבוצעו בהתאם לאותן הדרישות או הוראות. המהנדס רשאי לדרוש מהקבלן המצאת אישור, כזה, באם יידרש בנוסף לאמור לעיל ובכל מקרה שהתקנים הישראליים והזרים - אינם מתייחסים לסוג המתקן הנדון, אזי יתבססו הדרישות על התקנים הבאים לפי סדרי עדיפויות:

V.D.E - 100 ÷ 800

I.E.E WIRING REGULATIONS - ED 17 – BS 7671-2008

יצור מרכזיות תאורה יעשה רק על ידי יצרן אשר תחום עיסוקו הבלעדי הינו יצור לוחות חשמל - כפוף לאישור מוקדם של המהנדס.

כל מקורות האור במתקן יהיו מסוג LED (ראה התייחסות פרטנית בהמשך).

התנאי הבסיסי לאישור קבלן החשמל- יהיה המצאת רשימת ציוד מלאה ומפורטת של כל הציוד שיסופק ויותקן באתר- לאישור המזמין או בא כוחו.

הרשימה תכלול מק"ט הציוד, דגם ותוצרת ופרטי היבואן/ ספק.

**08.01.105 בדיקות הפעלה והרצה - Commissioning :**

כל העבודות טעונות בקורת בודק חשמל מוסמך ורישוי, אישור חבה"ח (כולל אישור סופי ע"י המהנדס) לאחר השלמתן. הקבלן ידאג בעוד מועד להזמנת נציגי הרשויות לביקורת ויודא שהמתקן יהיה מוכן ומושלם ליום הביקורת. כמו כן, ליום הביקורת יוכנו 3 תוכניות "מצב סופי" – "AS MADE".

תשלומים לח"ח עבור ביקורת/ביקורות חוזרות תהיינה ע"ח הקבלן וזאת בנוסף לתיקון כל הליקויים אשר ימצאו תוך כדי מהלך הביקורת (במידה וימצאו). אין לחבר מתקן החשמל לרשת הארצית/פרטית ללא קבלת אישור מתאים בכתב מבודק חשמל מוסמך ורישוי שהמתקן תואם התקנות וחוקים ומאושר לחיבור והפעלה (גם זמנית).

העבודה תחשב כסופית רק לאחר קבלתה ע"י המהנדס כמפורט בסעיף לעיל וביצוע הפעלה ניסיונית. היה, וימצאו ליקויים בהפעלה הניסיונית, או בזמן הקבלה ע"י המהנדס, יתקן הקבלן על חשבונו כל הליקויים אשר נתגלו. תהיינה 2 ביקורות לקבלת העבודה:

ביקורת ראשונה לבדיקה כללית של המתקן וביקורת מסכמת לבדיקת ביצוע התיקונים שנדרשו בביקורת הראשונה (במידה ויהיו תיקונים).

בגין כל בדיקה נוספת שתיערך עקב אי ביצוע התיקונים הנ"ל, יחויב הקבלן בהוצאות הביקורת, היינו: שעות עבודה בפועל והוצאות נסיעה לאתר של המהנדס או בא כוחו.

תוך חודש מהשלמת המתקן, יבדוק הקבלן העומס על הפזות ויאזן, במידה ואינן מאוזנות ע"י שינויי חיבורים בלוחות. עבודה זו כלולה במחירי היחידות מבלי לפרטה בנוסף.

**08.1.106 דוגמאות וחומרים :**

הקבלן יתחייב לרכוש את הציוד מהסוכן מורשה בארץ. לא יתקבל רכש ישיר.

על הקבלן ללוות את אספקת הציוד במסמכים המאשרים את המפורט לעיל.

על מנת להסיר ספק, ציוד יאושר רק במידה ועונה על הדרישות הבאות:

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

**1. רשימת גופים מאושרים :**

שם היבואן	שם היצרן	דגם ג'ת	סוג ג'ת	ארץ יצור
ש.מ.יוניברס	AEC	ITALO	רחוב	איטליה
אורות העמקים	PHILIPS	LUMISTREET	רחוב	איטליה
אור עד מהנדסים	COOPER	NAVION	רחוב	ארה"ב
סיטילייט הנדסה	SHREDER	TECEO	רחוב	בלגיה

**כל הגופים יהיו בגודל אחיד לכלל ההספקים**

על הקבלן יהיה לספק למהנדס במשרדו 30 יום לפני תחילת ההתקנות, דוגמאות מהאביזרים אותם הוא עומד להתקין במתקן, במיוחד מצידוד התאורה וצידוד העזר הנלווה אליהם-לרבות מקורות האור. רק לאחר קבלת אישור בכתב מהמהנדס/היועץ, יוכל הקבלן לגשת לעבודות הרכישה וההתקנה. על הקבלן יהיה לספק חומרים ומוצרים חדשים בטיב מעולה-מאושרים על ידי המהנדס ו/או המזמין לפני התקנתם. ציוד שלא יאושר, יוחלף על ידי הקבלן על חשבונו באם יידרש. אישור הנ"ל, לא יגרע במאומה מאחריותו המלאה והבלעדית של הקבלן לטיב החומרים המסופקים במתכונת אותם דגימות כפי שטיב זה מוגדר במפרט ו/או תקנים.

**08.1.107 תוצרת ודגמים :**

כל הציוד המפורט להלן, יסופק ויותקן בהתאם לדגם ותוצרת המפורטים בהשלמות למפרט וכתב הכמויות. מזכותו של הקבלן, יהיה לספק גם ציוד שווה ערך (להלן ש"ע) מתוצרת אירופאית או אמריקאית. בתנאי שאושר ע"י המהנדס – מתכנן תאורה לפי המפורט בסעיף לעיל. על מנת להסיר ספק, ציוד ש"ע יחשב ציוד השווה מבחינת כל התכונות הבאות:

- חשמליות

- מכניות

- פיזיות

- עלות - מחיר

- התאמה לתקן איכות "ISO - 9001"

בפנסים או גופי תאורה אחרים, ציוד ש"ע, יחשב כזה רק אם המכלול המלא שלו הינו מספק אחד (מכלול גוף הפנס/מנורה, מקורות ה-LED, הדרייבר וצידוד העזר לחיבורים הגנות או פיקוד מרחוק) הקביעה הסופית של מידת התאמת הציוד המוצע ע"י הקבלן (במידה ולא יוצע ציוד מהתוצרת המצוינת) - תשמר למהנדס. קביעתו תהייה סופית וללא עוררין.

רכישת הציוד תהייה רק מהיבואן הרשמי של הציוד. לא יאושר יבוא ישיר.

**08.1.108 תיאום עם גורמים ורשויות :**

לפני תחילת ביצוע העבודות ליד מערכות השירותים בין אם הם מסומנים בתוכניות או לאו – על הקבלן לתאם ולהזמין על חשבונו השגחה של הגורם המתאים מתוך הרשימה הבאה :

א. אגף ההנדסה של המזמינה

ב. חברת חשמל.

ג. חברות תקשורת.

ד. מחלקות אחרות במזמינה שלהן נגיעה לעבודות אלו.

ה. האחריות של התיאום עם הגורמים השונים וכל ההוצאות הכרוכות בכך ובפיקוח הם של הקבלן. הקבלן יהיה אחראי לכל פיגור שיגרם עקב אי נוכחות באתר של המפקחים השונים מטעם הרשויות.

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

**08.1.109 ביצוע במתקן קיים :**

העבודות המפורטות במפרט להלן ובתוכניות הלוטות, תבוצענה בחלקן במתקן תאורת חוץ אשר ימשיך לפעול תוך כדי ביצוע המתקנים החדשים/ זמניים.

הקבלן יתחשב בעובדה זאת וידאג לתיאום מוקדם עם נציג המזמין והמהנדס לגבי פירוקים, עבודות זמניות, חדשות וכו'.

הקבלן ייקח בחשבון כי יהיה עליו להבטיח :

- בטחון העובדים, מבקרים עוברי אורח וכו'.
- אספקה סדירה ושוטפת למתקנים הקיימים.
- רשת חלופית (זמנית) לכל מתקן שעומד להיות מפורק באופן שתשמר אמינות האספקה.
- על הקבלן לקחת בחשבון, שחלק מהעבודות תבוצענה בשעות לא שגרתיות – כעבודות לילה. הקבלן יתמחר הצעתו בהתאם וייקח בחשבון שבגין עבודות לילה לא תשולם תוספת ומחירי הסעיפים יכללו דרישה זו.

**08.1.110 הדרישות לספקים/קבלנים :**

להלן הדרישות הבסיסיות מספק/יצרני גופי התאורה וקבלני החשמל:

- ספק/יצרן גופי התאורה יהיה פעיל בתחום של ייצור, אספקה/מכירה של גופי תאורה לתקופה של לא פחות מ- 5 שנים שקדמו ליום פרסום מסמך זה.
- ספק/יצרן גופי התאורה, יהיה בעל מחזור שנתי של לא פחות מאשר - 3,000,000 ש"ח בתחום עיסוקו העיקרי – תאורה, ב- 3 השנים האחרונות.
- ספק/יצרן גופי התאורה יוכיח לשביעות רצון המזמין שהינו מעסיק במשך 3 שנים אחרונות מיום פרסום מסמך זה – מהנדס/מוסמך מדופלם בעל כושר ביצוע חישובי ומדידות תאורה.
- ספק/יצרן גופי התאורה הינו הסוכן הבלעדי של הציוד המוצע על ידו (למעט עמודי תאורה), וכי הינו מוסמך על ידי היצרן להעניק שרות ותמיכה למוצרי היצרן וברשותו חלפים מקוריים.
- ספק/יצרן גופי התאורה הינו בעל הסמכת תקן ISO 9001: 2008 לציוד נשוא מסמך זה.
- ספק/יצרן גופי התאורה או יצרן הפנסים המיוצג על ידו (במקרה של יבואן) סיפקו לשביעות רצון המזמינים לפחות 5,000 יחידות של פנסי LED בארץ.
- ספק/יצרן גופי התאורה יתחייב שמודולי ה-LED בו הוא משתמש למיזם יהיה זמין במשך 10 השנים הקרובות ויהיה עליו להמציא התחייבות היצרן לנושא זה.
- הקבלן/ מנהל החברה יהיה קבלן רשום בקבוצה 160 – סיווג קבוצה "א-1", קבוצה "א-2". הקבלן / מנהל החברה יהיה בעל רישיון "חשמלאי מוסמך".
- הקבלן יוכיח לשביעות רצון המהנדס והמזמין ניסיון קודם של ביצוע לפחות 3 פרויקטים בס"ג כספי ואפיון מערכות זהה – במהלך 3 השנים האחרונות – כל פרויקט בהיקף של לא פחות מ- 500,000 ש"ח.
- המחזור השנתי המוכח של הקבלן ב- 3 השנים האחרונות – לא פחות מ- 2,000,000 ש"ח ושם הקבלן לא יהיה ברשימת מוגבלי הבנק בחמש השנים האחרונות.
- הקבלן ימציא רשימת ציוד וחומרים לאישור המזמין או בא כוחו לפי המפורט לעיל סעיף "דוגמאות וחומרים" – כתנאי לאישורו.
- למען הסר ספק כל גופי התאורה יעברו אישור סופי בכתב מאת הרשות טרם אספקתם.

**08.1.110 מסמכים ותכניות עדות ("AS MADE") :**

מבלי לפגוע במפרטים הכלליים למתקני מערכות, הרי בסיום העבודה ימסור הקבלן מיידע, המסמכים ותכניות עדות הבאות :

- מכלולי IT לפי תכולת המידע - מעודכנים בתוכנת – "AutoCAD2014/2015" או תוכנה תואמת (. העלאת המידע ועדכון באחריות הקבלן ועל חשבונו).
- תכניות המתקן - חלקיו ומערכותיו המעודכנות כפי שבוצעו בפועל.
- הוראות הפעלה ואחזקה לרבות טבלת תקלות, הוראות לטיפול מונע ולאחזקה כפי שנמסרו לו על ידי יצרן הציוד ותמלילים (מפרטים טכניים) שהוכנו על ידו לצורך אחזקתן התקינה של המערכות.

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

- רשימת חלקי חילוף מומלצים על ידי הקבלן כולל מספרים קטלוגיים, שם וכתובת היצרן/ספק על כל חלק.
- קטלוג של הציוד אשר סופק, כולל מפרטים מקוריים.

**08.04 כבלים ומוליכים (סעיפים אופציונליים במידה ויידרש):**

**08.04.00 כללי:**

הכבלים המתוכננים להנחה יהיו מסוג בידוד  $90^\circ - "N.2.X.Y"$  – בידוד "פוליאתילן מוצלב" לאספקות/ הזנות/ פיקודים.

הכבלים המותקנים בהתקנה ת.ק. - יושחלו בצנרת. סימון האזהרה יעשה ע"י סרט סימון צהוב המיועד לכך (דוגמת הסרט בשימוש ח"ח). כניסות כבלים למרכזיה יהיו ע"י צינורות פלסטיים שרשורים בקוטר לא פחות מ- 75 מ"מ. הצינורות יהיו מסוג "ולטה-בלי" – "קובר-ה" או "מגנום". הכניסות לעמודים תבוצענה בחלקן ע"י צינורות כנייל בקוטר 50 מ"מ או 75 מ"מ או 110 מ"מ – לפי המסומן בתוכניות.

**08.04.00.05 חיבורי כבלים:**

חיבור הכבלים הקיימים באתר לעמוד/ רשת חדשה יבוצע (לאחר בדיקת תקינות הכבלים – בידוד/ רציפות) ע"י מופת מהדגמים הבאים:

- א. מופה לחיבור 2 כבלים – "92A2D3/DA".
- ב. מופה לחיבור 3 כבלים להלן מופת "T" – "92B3D", המופות תהיינה מתוצרת "3M".

**08.06.05.01 זרועות פלדה:**

זרוע המיועדת להתקנה ע"ג עמוד תאורה:

הזרוע תהיה מתאימה למפרט הטכני וכתב הכמויות ולפי אישור מנהל מחלקת החשמל, ובגוון עמוד התאורה בו מיועדת התקנת הזרוע

**08.07 לוחות מיתוג ובקרה למתח נמוך:**

08.07.06 שינויים ותוספות במרכזיית מאור קיימת/החלפת מרכזיות קיימות

כל הציוד יהיה מדגם ותוצרת מאושרת ע"י מהנדס החשמל ותואם המקובל במחלקת המאור המקומית, עמידות ל- ז.ק., מ"ז ח"א משניים 10 ק"א.

08.09 גופי תאורה (מנורות) לתאורת חוץ - כללי:

המפורט להלן, בא במקום המפורט בפרק/סעיף 08.09.05.

**א- דרישות למציע**

- 1.1 הדרישות להלן הינן בהמשך ובנוסף לאמור בחלקים אחרים של מסמכי מכרז זה ומשלימים אותם.
- 1.2 המציע יוכיח לשביעות רצון המזמין שהינו מעסיק במשך 3 שנים אחרונות מיום פרסום מסמך זה – מהנדס/הנדסאי מדופלם בעל כושר ביצוע חישובי ומדידות תאורה.
- 1.3 המציע הינו מוסמך על ידי היצרן להעניק שרות ותמיכה למוצרי היצרן וברשותו חלפים מקוריים.
- 1.4 המציע הינו בעל הסמכת תקן ISO 9001: 2008 לציוד נשוא מסמך זה.
- 1.5 המציע יתחייב שמודול ה-LED בו הוא משתמש למיזם, אביזרים וחלקי חילוף, יהיו זמינים במשך 10 השנים הקרובות.
- 1.6 היצרן יתחייב שמודול ה-LED בו הוא משתמש למיזם, אביזרים וחלקי חילוף, יהיו זמינים במשך 10 השנים הקרובות.

**ב- הנחיות טכניות – חוקים, תקנות, תקנים והמלצות**

**מועצה מקומית כפר בר**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר בר**

יישום החוקים, תקנות, תקנים והמלצות הקיימים היום בין אם מחייבים על פי כל דין ובין אם וולונטריים, יבטיח: (א) בטיחות פוטוביולוגית, (ב) בטיחות חשמלית ומכנית, (ג) אמינות ואי הפרעה לרשת החשמל (הרמוניות), (ד) ביצועים פוטומטריים של הפנס/מנורה, (ה) תפוקה אורית על פני מחזור החיים של הפנס/מנורה, (ו) ביצועים תאורטיים (לפי תקינה בינלאומית ומקומית), (ז) איכות כוללת של הציוד.

במסגרת עבודה זו, יינתנו דגשים ודרישות לנושאים הבאים:

(א) בטיחות פוטוביולוגית: הבטחת הציבור מפני סיכוני "האור הכחול" בעיקר (שאינו שונה מכל מקור אור אחר!). התקינה הפוטוביולוגית הקיימת כיום IEC62471 ברמת Exempt RG-0 מבטיחה בטיחות מרבית, ועל הפנסים/מנורות המיועדים לפיילוט (ולאחר מכן במיזם השדרוג וההחלפה הכולל) לעמוד בדרישה זו, (ב) בטיחות חשמלית ומכנית: הבטחת הציבור על פי חוק החשמל, דרישות ת"י 20 על כל חלקיו, הנחיות המפרט האחד פרק "08" ודרישות חברת החשמל, דרישות רגולטוריות וסטטוריות – רשויות כיבוי אש, משטרה ורשויות עסקים, (ג) אמינות ואי הפרעות לרשת החשמל על פי תקני ה-EN/IEC, (ד) ביצועים פוטומטריים של הפנס/מנורה על פי LM79, (ה) תפוקה אורית על פני מחזור החיים של הפנס/מנורה על פי LM80 ו-TM21, (ו) ביצועים תאורטיים על פי הנחיות משרד התחבורה הנ"ל ות"י 13201 על כל חלקיו. (ז) איכות כוללת של הציוד- הבטחת איכות על פי דרישות מכון ה-TUV.

להלן רשימת המסמכים שעל המציע לעמוד בהם ולהמציא "תיק מוצר" המפרט ומאשר את האמור להלן. הצגת "תיק מוצר" הכולל את האמור לעיל, הינו תנאי סף בסיסי להשתתפות בפיילוט:

2.1	תקני בטיחות ותאימות אלמ"ג
2.1.1	תקני בטיחות לגופי תאורה
2.1.1.1	ת"י 20 חלק 2.3 – דרישות מיוחדות - מנורות לתאורת כבישים ורחובות
2.1.1.2	IEC-62262
	התאמה לדרגת הולם מכני
2.1.1.3	IEC 60598-1 – Luminaries – General requirements and tests
2.1.1.4	IEC 60598-2-3 – Particular requirements – Luminaries for road and street lighting
2.1.1.5	IEC60529
	Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)
2.1.2	תקני בטיחות ואלמ"ג לדרייברים
2.1.2.1	IEC 61347-1 – Lamp control gear – General safety and requirements
2.1.2.2	IEC 61347-2-13 – Lamp control gear – Particular requirements for D.C. or A.C. supplied electronic control gear for LED modules
2.1.2.3	EN 55015 – Limits and methods of measurement of radio disturbance characteristics of electrical lighting and similar equipment
2.1.2.4	IEC 61000-3-2 – Limits for harmonic current emissions
2.1.2.5	IEC 61000-3-3 – Limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker
2.1.2.6	IEC 61547 – Equipment for general lighting purposes - EMC immunity requirements
2.1.2.7	IEC 62384 – DC or AC supplied electronic control gear for LED modules - Performance requirements

**מועצה מקומית כפר בר**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר בר**

- 2.1.3 תקני בטיחות למודולי הלדים  
2.1.3.1 – IEC 62031 LED modules for general lighting - Safety specifications  
2.1.3.2 – IEC 62471 Photobiological safety of lamps and lamp systems  
Exempt RG-0 "פטור"
- 2.2 דוחות ביצועים ואיכות  
2.2.1 דעיכת תפוקת אור לפי LM-80-08  
2.2.1.1 הבהרה: החשיפה הממושכת לטמפרטורה גבוהה משפיעה הן על שקיפות מארזי הלדים העשויים מסיליקון, הן על יעילות השכבה הפוספורית והן על יעילות תפוקת האור של הדיודה עצמה. מסיבות אלו, תפוקת האור של הלדים פוחתת לאורך זמן תוך שינוי בגוון האור.  
דרישה: מדידה של דעיכת תפוקת אור לפי מסמך IES LM-80-08 תבוצע ע"י מעבדה המוסמכת לפי תקן ISO 17025 להסמכת מעבדות. הבדיקה מבוצעת על מדגם של מארזים, מערכים או מודולים של לדים המופעלים באופן רצוף בזרם קבוע במשך 4,000 שעות עבודה לפחות ובטמפרטורות צומת של 55°C, 85°C, 105°C.  
הדוח יכלול טבלת מדידות של תפוקת אור ותכיל טור עם מדידות של תפוקת האור ההתחלתיות של ההתקנים הנבדקים, טור עם מדידות המתח הקדמי של ההתקנים הנבדקים וטורים נוספים עם ערכים יחסיים של תפוקת אור הנמדדות אחת לאלף שעות ביחס לתפוקת האור ההתחלתיות. בתחתית הטבלה תפורט שורה ובה הערכים הממוצעים של הטורים הנ"ל.  
הדוח יכלול כמו כן טבלת מדידות של התזוזות הכרומטיות בגוון האור. טבלה זו תכלול טורים עם מדידות של הקואורדינטות הכרומטיות (u', v') וגוון האור (CCT) ההתחלתיים של ההתקנים הנבדקים וטורים נוספים עם התזוזות הכרומטיות (Δu', Δv') הנמדדות אחת לאלף שעות. בתחתית הטבלה ניתן יהיה למצוא שורה ובה הערכים הממוצעים של הטורים הנ"ל.  
המציע יספק נתונים אקסטרפולציה לדעיכת האור עד ל-50,000 שעות לפי TM-21
- 2.3 טמפרטורת העבודה של רכיבים בתוך גוף התאורה – ISTMT  
2.3.1 הבהרה: דוח In-Situ Temperature Measurement Test מודד את הטמפרטורה שבה מתחממים רכיבים שונים בתוך גוף התאורה כאשר הוא פועל במשך 3 שעות ברציפות בטמפרטורת סביבה של 35°C.  
דרישה: יצרן גופי התאורה יגיש דוח ISTMT בו מפורטת הטמפרטורה של מספר הלדים וכי ניתן יהיה לוודא שהערכים הנמדדים אינם עולים על הטמפרטורה בה בוצעה בדיקת הלדים בדוח LM-80-08.  
לחילופין, דוח ISTMT יכלול מדידת טמפרטורה של מודולי הלדים בנקודת המדידה שהוגדרה ע"י היצרן ובו ניתן יהיה לראות כי הערכים הנמדדים אינם עולים על טמפרטורת העבודה שהוגדרה ע"י יצרן המודול.  
בדוח ISTMT תופיע גם מדידת טמפרטורת המעטפת Tc של הדרייבר שהערך הנמדד אינו עולה על טמפרטורת המעטפת שמוגדרת ע"י יצרן הדרייבר.
- 2.4 ביצועים חשמליים ופוטומטרים של גוף התאורה – LM-79-08  
2.4.1 יצרן הפנס יספק מסמכים כמפורט להלן, המתתייחסים לביצועים החשמליים והפוטומטרים על פי LM-79-08 ומאושרים ע"י מעבדה המוסמכת לפי תקן ISO 17025 להסמכת מעבדות.  
הנתונים הבסיסיים שיכלול דוח LM-79-08 יתייחסו לתפוקת האור הכוללת ולהספק החשמלי הנצרך ע"י הפנס. הנתונים יפרטו גם את הנצילות האורית (lm/W) של הפנס.  
בנוסף לאמור לעיל, הדוח יכלול גם טבלה עם נתוני הפיזור המרחבי של עוצמות ההארה (cd) המתקבלות מהפנס. היצרן, יגיש נתונים אלו גם כקובץ IES בו ניתן יהיה להשתמש בתוכנות הזמינות לחישובי תאורה.
- 2.5 גוון אור, מקדם מסירת צבע ואחידות כרומטית  
2.5.1 גוון האור יהיה K3000, אלא אם יידרש אחרת ע"י המזמינה או הישובים, קיים סיכוי לגוונים שונים בכל ישוב, שינוי גוון לא יהווה זכות לתשלום נוסף.

**מועצה מקומית כפר בר**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר בר**

- 2.5.2 מקדם מסירת צבע  $CRI > 70$ ,
- 2.5.3 מדיניות השונות הכרומטית (LED Binning) תהיה על פי ה- התקן האמריקאי ANSI C78.377A
- 2.6 יעילות אנרגטית  
המצע יפרט את היעילות האנרגטית של הפנס בערכים של lm/W
- נצילות גוף התאורה במוצא, לא יפחת מ-LM/W115
- 2.6.1 תינתן עדיפות למודולים של LEDs הכוללים עדשות בעלות עקומות פיזור אור שונות-
- 2.6.2 יצרן המודולים יצהיר על אורך החיים האפקטיבי שלהם. הדרישה המינימלית תהייה ל-  $L80 > 50,000h @ 75^\circ C = TC$  וכן כי כמות המודולים התקולים לא תעלה על 10% לאחר 50,000 שעות.
- 2.7 מערכות תאורה משולבות
- 2.7.1 תינתן עדיפות לפנסים המבוססים על פתרון משולב, בו כל המרכיבים/רכיבים מזוודים ומורכבים על ידי יצרן אחד ויחיד
- 2.8 הדרייבר
- הבהרות:
- 2.8.1 להלן מאפייני השליטה השונים בדרייברים:
- 2.8.1.1 זרם קבוע – הדרייברים הפשוטים ביותר מיועדים לעבוד בזרם קבוע המוגדר מראש בנתוני המוצר,
- 2.8.1.2 זרם קבוע הניתן לכיול – דרייבר מסוג זה מיועד לעבוד בזרם קבוע הניתן לכיול ע"י חוגה, מתגים זעירים, חיווט, נגד כיול או תכנות. יתרון שיטה זו הוא באפשרות לבצע התאמה של תפוקת האור של גופי התאורה לנדרש בפועל בכל מתקן תוך אופטימיזציה של צריכת החשמל,
- 2.8.1.3 שמירת תפוקת אור קבועה – דרייבר מסוג זה מכיל מונה שעות פנימי ולאורך כמה עשרות אלפי שעות עבודה זרם העבודה עולה בהדרגה באופן שאמור לפצות על הירידה בתפוקת האור של גופי התאורה. שיטה זו מבטיחה את שמירת עוצמות התאורה במתקן לאורך זמן ללא צורך בשקלול של מקדם אחזקה או מקדם דעיכת תפוקת אור בעת ביצוע חישובי התאורה,
- 2.8.1.4 עמעום אוטונומי – בשיטה זו ניתן לתכנת את הדרייבר מראש לעבוד במספר עוצמות זרם שונות. נהוג כי הדרייבר מתחיל לעבוד בעוצמת זרם גבוהה ולאחר מספר שעות עבודה עובר לעבוד בעוצמת זרם נמוכה. ההיגיון מאחורי שיטה זו מניח כי בשעות הערב והלילה המוקדמות קיים עומס תנועה הדורש רמות תאורה גבוהות וכי החל משעות הלילה המאוחרות עומס התנועה יורד וניתן להפחית ברמות התאורה של המתקן,
- 2.8.1.5 עמעום עם שליטה מרחוק – בשיטה זו נקבעת עוצמת הזרם של הדרייבר ע"י סיגנל פיקוד חישובי. שני סטנדרטים מקובלים הם שימוש בסיגנל אנלוגי של 1-10V או שימוש בתקשורת דיגיטלית בפרוטוקול DALI. על יועץ החשמל לאפיין מערכת של יחידות קצה לשליטה על גופי התאורה, תוך תקשורת (קווי או אלחוטי) ושליטה על מתקן התאורה (ראה גם דרישות למערכת הבקרה להלן),
- דרישה: הדרייברים יהיו מיועדים לפעולה במערכת ניהול התאורה המרכזית של המזמין Central Management System- CMS
- 2.8.2 אורך החיים המוצהר של הדרייברים
- הבהרות:
- 2.8.2.1 לעומת הדגש הרב שמושם על אורך חיים הלדים, הרי שבפועל רוב התקלות נובעות דווקא מהדרייברים הכוללים רכיבים הרגישים לחום כגון קבלים אלקטרוליטיים,
- 2.8.2.2 נהוג לראות את אורך החיים המוצהר של הדרייברים כנקודת הזמן בה יכשלו 10% מהם בטמפרטורת עבודה המוגדרת ע"י היצרן. לאחר נקודת זמן זו, קצב התקלות הולך ומאיץ ולכן אם לפני מוחלפים באופן פרטני רק דרייברים תקולים, הרי שלאחריה רצוי לבצע החלפה קבוצתית של כל הדרייברים במתקן.
- דרישה:
- 2.8.2.3 דרייברים יהיו בעלי אורך חיים של לפחות 70,000 שעות.
- 2.8.3 דרישות – אפיון טכני של הדרייבר
- 2.8.3.1 רמת איטום – IP 66 (במידה ואינו כלול בתוך הפנס עצמו),
- 2.8.3.2 נצילות אנרגטית בעומס מלא – לפחות 90%,

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

תחום מתח כניסה מותר – $230V \pm 15\%$	2.8.3.3
מקדם הספק מינימלי בעומס מלא – 0.95	2.8.3.4
מקדם הספק מינימלי בעומס של 50% – 0.90	2.8.3.5
הרמוניות זרם מקסימליות לרשת – $THDi < 15\%$	2.8.3.6
טמפרטורת עבודה (לאורך חיים מוצאה) – $65^\circ C < TC < 75^\circ$	2.8.3.7
בידוד גליוני מוצא/כניסה – 3.75KV	2.8.3.8
הגנת מתחי יתר - KV6	2.8.3.9
גליות זרם מוצא – לא יותר מאשר 25%	2.8.3.10
הגנת קצר במוצא,	2.8.3.11
הגנת טמפי יתר.	2.8.3.12

2.9 רכיב הגנה מפני מתחי יתר

רכיב הגנה כפול מפני מתחי יתר עד VAC440 ומגביל זרמי התנעה בעל Auto Recovery, על מנת להגן על הפנס מאירועי חשמל כגון ניתוק מוליך האפס. על הרכיב להיות מותקן ומסופק בתוך גוף התאורה ובעל אישור עמידה בתקן IEC61347 ובתקני EMC הרלוונטיים. נדרש על הרכיב להיות ברמת הגנה IP65/IK10. בעל עמידות בתנאי סביבה של  $Ta=75^\circ C$

2.10 תחזוקתיות

2.10.1 לצורך תחזוקה שוטפת והן לצורך החלפה יזומה עתידית של ציוד התאורה, יאפשר המכלול פירוק והרכבה מחדש של המערכת האופטית של גוף התאורה הכוללת את מודולי ה-LEDs והעדשות או הרפלקטור באופן קל תוך שימוש במחברים מהירים.

2.11 דרישות משלימות שאינן מפורטות בדרישות לעיל:

2.11.1 עמידה בחוק החשמל על תקנותיו,

2.11.2 תקנים הישראליים הרלבנטיים,

2.11.3 כל דרישות הרשויות על פי דין,

בכל מקרה של סתירה בין המסמכים לעיל, יקבעו המסמכים המקומיים (ישראליים) בעדיפות עליונה ולאחר מכן המסמכים המחמירים.

כמסמך רקע מחייב לרמת וטיב העבודה ישמש המפרט האחיד שסימולו "08" ובמידה ויידרש מפרטים אחרים המשתייכים לקובץ המפרטים האחידים של משהב"ט.

כמסמך משלים, יעמדו הפנסים/תוצרים בדרישות המשלימות של המסמך

הבא: A Guide to the Specifications of LED Lighting Products 2012 (את המסמך ניתן להוריד מאינטרנט – תחת שם זה).

**ג- הצגת המידע הנדסי, הפוטומטרי והאנרגטי**

3.1 המציע יספק מידע הנדסי – פוטומטרי והנדסי בתצורות הבאות:

3.1.1 נתונים אלפא נומריים (לרבות התפלגות איזוולוקסית) של פלט תוכנה לחישובי תאורה (בעדיפות לתוכנה AGI32), הכוללים: (א) רמת תאורה אופקית ממוצעת (Eav), בגובה 0.2 מ' מפני הכביש/מדרכה, (ב) אחידויות Emin/Eav ; Emin/Emax (ג) רמת סנוור TI (היכן שישים), יחס סביבה SR. התוצאות תוצגנה בצירים X-Y-Z – בצבע, בפורמט PDF.

3.1.2 לצורך חישובי התאורה, יציג המציע תוצאות בשלוש חלופות: (א) כביש ראשי עירוני, (ב) כביש פנימי, (ג) שביל. כל אחד באורך (תיאורטי) של 100 מ'. בפלט החישובים יהיה ניתן להבחין בבירור בערכים בכביש/מדרכה. כאמור לעיל, הערכים לא יפחתו מהקיים ובהיעדר תאורה על פי ת"י 13201

3.1.3 הצגת המידע תהיה "בתיק מוצר" שיכלול את כל המידע הרלבנטי המפורט בסעיף 3 לעיל. בנוסף יכלול תיק המוצר את טבלה 1 המפורטת להלן – טבלה לכל דגם פנס.

**ד- הגנות**

4.1 גופי התאורה אשר יותקנו על עמודי חח"י אשר לא יותקנו בהן מגן נחשולי מתח וברק הקבלן מחוייב להתקין מגן נחשולי מתח וברק במרכזיית התאורה על חשבוננו, המזמינה לא תישא בעלויות אלה.

**חתימת המציע**

**עמוד 57 מתוך 92**

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

**מפרט ו' - מפרט טכני מערכת בקרה וחיסכון באנרגיה לתאורת רחוב**

אופציונאלי לפי החלטת המזמין

- המערכת מחולקת לשלושה מרכיבים עיקריים:
  1. בקרי שליטה אלחוטיים לגופי התאורה (LCU – Light Control Units)  
בקרי השליטה האלחוטיים לגופי התאורה (LCU) מקיימים ממשק תקני בסטנדרט בינלאומי (DALI ו/ או 0-10 וולט) עם ה- DRIVERS / משנק אלקטרוני וכן גם מקיימים תקשורת אלחוטית (המאושרת ע"י משרד התקשורת) עם מרכזות תאורה מקומיות. יחידות ה LCU מותקנות על גופי או עמודי התאורה.
  2. בקרי שליטה אלחוטיים לרכזות התאורה (DCU – Data Concentration Units)  
בקרי השליטה לרכזות התאורה מקיימים ממשק תקני בסטנדרט בינלאומי (MODBUS) עם ציוד למדידת אנרגיה, מגענים וחיונים שונים המותקנים ברכזת התאורה. ה- DCU מקיים תקשורת עם מרכז הבקרה באמצעות ETHERNET או תקשורת סלולרית (GPRS). כמו כן מקיים ה DCU גם תקשורת אלחוטית (המאושרת ע"י משרד התקשורת) עם יחידות ה LCU.
  3. מרכז שליטה וניהול אנרגיה במרכז בקרה הכולל תוכנת ניהול CMS-Control and Monitoring Software  
● בקרים אלחוטיים לגופי התאורה (LCU)
    1. ה- LCU נדרשים לעמוד בתקינה ובתקני בטיחות כמפורט להלן:
    2. תמיכה מלאה בתקן DALI (IEC62386 part 101), או בתקן 0-10 וולט.
    3. תאימות לממשק חשמלי ומכני (NEMA (5-pin) - ANSI C 136.41.
    4. הפעלה באמצעות LCU בודד של משנקים אלקטרוניים (drivers) של גופי תאורה בתקן DALI או לפחות 4 משנקים אלקטרוניים בתקן 0-10 וולט.
    5. אישורי בטיחות פורמליים:
    6. תקן בטיחות UL 60950-1 - יש להציג תעודת רישום רשמית, או,
    7. תקן CE - יש להציג דו"ח ממעבדה חיצונית מאושרת לעמידה בתקן בטיחות EN60950-1, או,
    8. אישור CB לעמידה בתקן בטיחות 60950-1 – יש להציג תעודת רישום רשמית, או,
    9. תקן 900 של מכון התקנים הישראלי.
    10. אישור סוג/התאמה של משרד התקשורת בהתאם לתדרי השידור שהוצעו:
    11. אישור התאמה תקף לציוד אי תכולה של משרד התקשורת.
    12. אישור ע"י מעבדה מוסמכת לעמידה במגבלות צו אי תכולה של משרד התקשורת.
    13. הוכחות לעמידה בדרישות ובתנאים המיוחדים של צו אי התכולה (ביקורת שנתית, ביקורת בקווי הייצור וכד').
    14. הגנה מפני ברקים ברמה של 4,000 וולט/ מטר.
    15. עמידה בנחשולי מתח רשת של 350 ג'אול ב  $10,000\mu\text{sec}$  /  $10,000\text{A peak}$ .
    16. בידוד גליוני בין אותות הבקרה לכניסת הרשת לפי תקן UL60950-1 (3000 וולט).
    17. ה LCU אטום ברמה IP65 לפחות.
    18. זמן ממוצע בין תקלות (MTBF) - 500,000 שעות לפחות בתנאי עומס מקסימלי. יש להציג חישוב מוסמך ממעבדה חיצונית מורשה.
    19. יכולת הפחתת צריכת האנרגיה החשמלית ע"י פיקוד מתאים ל משנק האלקטרוני של גוף התאורה בהתאם לאות המתקבל ממרכז הבקרה ובהתאם לתוכנית העבודה שתוכנתה בו. ה LCU יכלול:
    20. ערוץ תקשורת אלחוטי, מאושר ע"י משרד התקשורת, ואנטנה להעברת נתונים דו-כיוונית אל הרכזת העירונית.
    21. שעון זמן אמת מובנה.
    22. מד אנרגיה (אופציה) מקומי למדידת אנרגיה של גוף התאורה האינדבידואלי. מד האנרגיה ימדוד:
      - א. צריכת אנרגיה מצטברת בדיוק של 1% לפחות.
      - ב. מדידת זרם בדיוק של 1% לפחות.
      - ג. מדידת מתח בדיוק של 1% לפחות.
      - ד. מדידת מקדם הספק.
    23. אפשרות לחיבור לתא פוטו צל.
    24. אפשרות לחיבור חיישן תפוסה (נוכחות) או תנועה.
    25. אפשרות שליטה (הדלקה, כיבוי ועמעום נורות) על כל פנס בנפרד (כתובת חד ערכית במערכת).
    26. תמיכה ב 16 כתובות DALI נפרדות לפחות לכל גוף תאורה המותקן על עמוד התאורה באמצעות LCU יחיד.
    27. אפשרות הזנה ליחידת הבקרה האלחוטית, מראש ובזמן אמת, של תרחישי כיבוי והדלקה לכל פנס בנפרד. עד

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

- 10 תרחישי כיבוי/הדלקה/ 50% עמעום ליום.  
28. המשך עבודה עצמאי ע"פ תרחיש במקרה של תקלות תקשורת למרכז הבקרה.  
29. יכולת טעינה תוכנה אלחוטית מרחוק של כל אחד מ ה LCU לצורך עדכוני גרסאות ופרמטרים במשך השנים.

**בקרי שליטה אלחוטיים לרכזות התאורה (DCU) המותקנים בתוך רכזות התאורה**  
**ה DCU יכלול:**

1. ערוץ תקשורת סולרית (GPRS) או ETHERNET למרכז הבקרה ובנוסף גם ערוץ תקשורת אל ה-LCU.
2. שעון זמן אמת מובנה.
3. שעון אסטרונומי מובנה.
4. הגדרת עד 250 פנסים, לכל פנס יהיה ניתן להגדיר תרחיש תפעול שונה.
5. יכולת רישום עצמי אוטומטי של כל יחידת קצה. יכולת רישום נתוני GPS למערכת – (Auto Commissioning) במקרה של יחידת קצה חיצונית.
6. טעינת תכנה מרחוק (אלחוטית) לכל יחידת קצה מבצעת – Wireless Firmware Download.
7. תרחיש הפעלה לכל אחת מהקבוצות הכולל לפחות 10 אירועי הדלקה, כיבוי ועמעום ביום מבוססי זמן ותאריך.
8. אפשרות לחיבור אינטרנט באמצעות תקשורת Ethernet.
9. גישה ותפעול הרכזות מרחוק, באמצעות דפדפן ( Browser ) אינטרנטי סטנדרטי.
10. הפעלה ממרכז הבקרה באמצעות לוגיקת הפיקוד המרכזית המותקנת במרכז הבקרה (לפי שיקול מפעיל מרכז הבקרה).
11. הבקר יתאים לעבודה בקו חד פאזי 230 וולט עם סטייה מותרת עד  $\pm 10\%$  ובתדר 50Hz וויסות הזרם או המתח יאפשר שמירת רמת ההארה המתוכננת במערכת התאורה, כנגד שינויים אפשריים במתח הרשת.
12. הבקר יעביר למרכז הבקרה את כל נתוני המדידה של כל פנס, כולל: מצב פעולה (מופעל / מופסק), מתח רשת, הספק עבודה, רמת עמעום, וצריכת הספק מצטברת.
13. יכולת טעינה תוכנה אלחוטית מרחוק של כל אחד מ ה DCU לצורך עדכוני גרסאות ופרמטרים.
14. התקשורת תהיה מאובטחת לפי תקן AES128 לפחות.
15. **עמידה בתקנים ובתנאי סביבה**
16. טמפרטורה  $-10 \text{ deg. C}$  עד  $+50 \text{ deg. C}$ .
17. לחות יחסית: עד 75%.
18. הבקר מותאם להתקנה בלוח חשמל אטום IP54 ללא כל אמצעי קירור אקטיבי.
19. אישורי בטיחות פורמליים:
  - א. תקן בטיחות UL 60950-1 - יש להציג תעודת רישום רשמית, או:
  - ב. תקן CE - יש להציג דו"ח ממעבדה חיצונית מאושרת לעמידה בתקן בטיחות EN60950-1, או:
  - ג. אישור CB לעמידה בתקן בטיחות 60950-1 – יש להציג תעודת רישום רשמית, או:
  - ד. תקן 900 של מכון התקנים הישראלי.
20. הבקר בעל אישור סוג או אישור/ התאמה של משרד התקשורת בהתאם לתדרי השידור שהוצעו:
  - א. אישור התאמה לצו אי תכולה של משרד התקשורת.
  - ב. אישור ע"י מעבדה מוסמכת לעמידה במגבלות צו אי תכולה של משרד התקשורת.
  - ג. הוכחות לעמידה בדרישות ובתנאים המיוחדים של צו אי התכולה (ביקורת שנתית, בקווי הייצור וכד').
  - ד. עמידה בנחשולי מתח עד 3,000 וולט.
  - ה. הגנה מפני ברקים ברמה של 4,000 וולט/ מטר.
  - ו. עמידה בנחשולי מתח רשת של 350 ג'אול ב  $10/1000\mu\text{sec}$  ,  $10,000\text{A peak}$ .
21. **תכונות טכניות:**
22. **חיונים:**
  - א. נורה שלא עובדת.
  - ב. גוף תאורה ב "מצב מקומי".
  - ג. גוף תאורה ב "מצב ידני".
  - ד. גוף תאורה ב "מצב מרחוק".
  - ה. כל כניסה או יציאה של מגען.
- 22.2. **דיווחים ממד אנרגיה חיצוני**
  - א. צריכת אנרגיה רגעית בדיוק של 90% לפחות.
  - ב. צריכת אנרגיה מצטברת עד איפוס הבקר בדיוק של 90% לפחות.
  - ג. הספק ריאקטיבי בדיוק של 90% לפחות.
  - ד. זרם פאזי בדיוק של 90% לפחות.
  - ה. זרם תלת פאזי בדיוק של 90% לפחות.

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

- ו. מתח פאזי בדיוק של 90% לפחות.
- ז. מתח שלוב בדיוק של 90% לפחות.
- 22.3. חיווי תקלה:
  - א. מגען בתקלה.
  - ב. מקדם הספק לא תקין.
  - ג. צריכת אנרגיה לא תקינה.
  - ד. תקלת תקשורת בקר - מרכז בקרה.
  - ה. תקלת תקשורת בקר- קו מנורות.
- 22.4. כניסות ויציאות I/O
- 22.5. ה- DCU כולל ממשק סטנדרטי מסוג RS485 ובפרוטוקול סטנדרטי מסוג MODBUS לכרטיסי I/O שיותקנו ברכות התאורה. ה DCU מאפשר קריאה והפעלה של הפרמטרים הבאים:
  - א. לפחות 8 כניסות דיגיטליות (מגע יבש)
  - ב. לפחות 8 יציאות דיגיטליות (מגע יבש)
  - ג. לפחות 2 כניסות אנלוגיות 0-10 וולט
- 22.6. יציאות תקשורת של ה DCU :
  - א. חיבור לאנטנת GPRS
  - ב. חיבור לאנטנה לצורך תקשורת עם בקרי גופי התאורה (LCU)
  - ג. תקשורת טורית מסוג USB - לשימוש כללי (בנוסף לחיבורי המודם והתקשורת הייעודית)
  - ד. תקשורת Ethernet לחיבור לרשת מקומית או לאינטרנט
  - ה. קו תקשורת טורי מסוג RS485 - MODBUS לחיבור הבקר למד אנרגיה, ובקר I/O
- 22.7. זמן ממוצע בין תקלות (MTBF) - 100,000 שעות לפחות בתנאי עומס מקסימלי. יש להציג חישוב מוסמך ממעבדה חיצונית מורשה.

**• מרכז הבקרה:**

**4.1 כללי:**

- תכנת הבקרה והשליטה היא בעלת ממשק אדם- מכונה HMI מתקדם ונגיש לאנשים לא מיומנים במערכת הפעלה גרפית עם אפשרות שליטה עם עכבר ומקלדת. המרכז יאפשר גישה מקומית ממחשבים המותקנים על רשת התקשורת המקומית וכן באמצעות גלישה מאובטחת מהאינטרנט (דרך פרוטוקול רשת INTERNET מאובטח).
- כל תוכנות המחשב פועלים מאחרי אמצעי הגנה של "FIREWALL" מתקדם.
- נהול סיסמאות והרשאות לבקרת גישה לשרתים ולתכנת הבקרה והשליטה
- תכנת הבקרה והשליטה אמורה לשרת את כל מערך התאורה של המזמין ללא הגבלה על מספר רכזות התאורה ו/או גופי התאורה.

**4.2 ממשק השליטה:**

- ממשק השליטה של מרכז הבקרה יאפשר :
- כניסה ושליטה מאתר מרוחק באמצעות האינטרנט (באמצעות מידור וסיסמא) ו/ או באמצעות סמרטפון.
- ניטור קבוע ושליטה קבועה של מערכת התאורה גם כאשר אין משתמש מחובר.
- אפשרות שליטה מהאינטרנט או רשת פרטית.
- הצגה ושליטה מלאה (כביוי, עמעום, הדלקה, שינוי תרחישים) על מערכת התאורה, כל פנס/קבוצת פנסים וכל מרכזיה.
- אפשרות להציג את הנתונים על מפת הישוב / העיר.
- תצוגה גרפית למפעיל במסך אחד של המצב המעודכן (מספר תקלות/אורך חיי נמורות) בזמן אמת.
- היסטוריה של פרמטרי רכזת תאורה/ג"ת (כולל תקלות) ברזולוציה של כל רבע שעה עד מספר שנים אחורה כולל תצוגה גרפית.
- אפשרות שיתוף מידע על ידי יצוא קבצים תואמי אקסל ( CSV ).
- קבלת התראות באמצעות מייל ו SMS.
- חריגה בזרם/מתח/טמפרטורה לג"ת.
- נפילת תקשורת לרכזת תאורה/ג"ת.
- אורך חיים של מנורה.

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

- מצב כניסות/יציאות דיגיטליות לפי הגדרה מראש.
- כשאחוז התקלות בקבוצת ג"ת עובר סף המוגדר ע"י מפעיל.

ה- תיק מוצר ונתונים פוטומטרים

טבלה 1 – רשימת דוחות ותקנים נדרשים לגוף התאורה:

למילוי ע"י המציע - חובה				דרישות		
תאריך עריכת הדוח	מס' תעודה	שם הבדיקה	תוצאות	דרישה	דרישה	מס' ד
				-	שם המציע	1
				-	שם היצרן	2
				-	דגם גוף התאורה	3
				-	ארץ היצור	4
				W130<	הספק עד 130 וואט ולא יפחת מ 14,300 לומן	5
				3,000-4,000 200-+	CCT	6
				>70	CRI	7
				IP66	IP	8
				Class I	הגנה מהולם חשמלי	9
				0.92<	מקדם הספק 0.92 לפחות	10
				OSRAM/ /PHILIPS NICIHA/ CREE	יצרן מקור האור (עפ"י דו"ח CB)	11
				/PHILIPS OSRAM/ TRIDONI C	יצרן הדרייבר (עפ"י דו"ח CB)	12
				Class II	גוף בידוד כפול ( Class II) - עפ"י דו"ח CB ודו"ח מכון תקנים	13
					ג"ת בבידוד רגיל יכלול הגנות בפני מתחי יתר - EN61000-4-5 kV/10kA10 ברקים - SPD - -	14

חתימת המציע

עמוד 61 מתוך 92

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

למילוי ע"י המציע - חובה				דרישות	
				עפ"י דו"ח CB או דו"ח מכון תקנים	
				אפשרות חיבור DALI בדרייבר - עפ"י דו"ח CB	15
				קטלוגים ומפרטים טכניים של גוף התאורה המוצע הכולל שרטוטים, הסברים, הוראות, נוהלי הרכבה, הפעלה ואחזקה שוטפת.	16
				תעודת בדיקת מעבדה מוסמכת ומאושרת לעמידות גו"ת המזווד לזרם המוצע בת"י 20 חלק 1 וחלק 2.3 כולל דרישות לכיסוי מזכוכית אם ישנו	17
				תעודת בדיקת התאמה לתקן ישראלי 961 חלק 2.1 (הפרעות אלקטרומגנטיות מוקרנות)	18
				IEC61347-1 בטיחות עבור ציוד הבקרה	19
				IEC61347-2-13 אבזרי הפעלה ובקרה לנורות: דרישות מיוחדות לציוד בקרה אלקטרוני המיועד למודולי דיודה פולטת אור LED או לתקן בינלאומי מקביל	20
				IEC62384 - דרישות ביצועים עבור ציוד בקרה אלקטרוני	21
				IEC62031 (בטיחות למודול ה- LED)	22
				IEC61000-3-2 תאימות אלקטרומגנטית - הרמוניות	23
				IEC61000-3-3 הגבלה של תנודות מתח והבהוב	24
				T.H.D≤20% עיוות הרמוניות של הזרם	25

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

למילוי ע"י המציע - חובה				דרישות	
					26 הצהרת יצרן-אורך חיים מתוכנן של דרייבר ה-LED 70,000 שעות עבודה בטמפ' של 75°C כאשר כמות הדרייברים התקולים לא יעלה על 10%
				RG0	27 תעודת בדיקת התאמה לתקן IEC62471 או תקן אמריקאי מקביל (השפעה פוטו-ביולוגית) של מעבדה מאושרת. דרגת סיכון RG0 :
					28 LM-79-08 - 3,000 - 200 + 4,000
				< L80 h50,000 וכן כמות המודולים התקולים לא תעלה על 10% לאחר 50,000 שעות.	29 LM-80-08
				L80 – 50,000h	30 TM-21-11 - מעלות 35
					31 דו"ח ISTMT - מעלות 35
				IK08	32 IEC62262 או תקן אמריקאי מקביל (דרגת הגנה מפני הולם מכאני וזעזועים IK-08)
				LM/W110	33 נצילות LM/W עפ"י דוח LM79
				Vibration test	34 עמידת מבנה גו"ת ברעידות על-פי תקן 1-1-12 IEC
					35 רכיב הגנה כפול מפני מתחי יתר עד VAC440 ומגביל זרמי התנעה בעל Auto Recovery. על הרכיב להיות מותקן ומסופק בתוך גוף התאורה ובעל אישור עמידה בתקן IEC61347 ובתקני EMC הרלוונטיים. נדרש על הרכיב להיות ברמת הגנה IP65/IK10 בעל

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

למילוי ע"י המציע - חובה				דרישות	
				עמידות בתנאי סביבה של Ta-75°C	

- יש לצרף את המסמכים באופן מסודר, באופן ממוחשב, כאשר כל המסמכים מסודרים בתיקיות ולכל קובץ יש את שם הבדיקה המתאימה.

**ו- הפנסים**

**הפנסים יחולקו ל-2 תצורות:**

- 6.1 פנסים להארת כבישים – ראשיים ופנימיים.  
 6.2 פנסים להארת שבילים ואזורים משלימים – גינות, חניות וכיו"ב.  
 בקביעת המציע הזוכה, יילקחו בחשבון הפרמטרים הבאים: (א') הפנס יהווה "רהיט" ביום ואלמנט "מאיר" בלילה. השתלבות הרמונית במרקם האורבני – הינה חובה. (ב') מניעת חדירת אור "פרזיטי" לחללים הבנויים הצמודים לתאורת החוץ (Exterior Light Trespass)  
 6.3 המבנה המכני של הפנסים:

(א') הפנסים יהיו עשויים יציקת אלומיניום משולבים באלמנטים של פלדת אל חלד (במידה ויידרשו אלמנט פלדה לחיזוק/סגירה וכדומה), (ב') הצביעה תהייה אלקטרוסטטית בגוון שהמזמין יבחר ותואם את גוון עמוד התאורה, (ג') הפנסים יהיו ברמת אטימות של IP66 לפחות, (ד') הרפלקטור עשוי אלומיניום – אנודיזו טהור, (ד') כיסוי תחתון פולי-קרבונט/זכוכית מחוסמת, (ה') אחריות למבנה וצבע למשך 10 שנים, (ו') הפנס יבטיח קירור נאות של מכלול ה-LEDs

- 6.4 היבטים פוטומטרים:

פוטומטרית הפנסים תאפשר גמישות באופטיקות השונות – סימטריות, אסימטריות וכיו"ב, בין אם מובנים במודול ה-LED או באופטיקת הפנס.  
 הצעת הספק/קבלן מציג פתרונות אפשריים לפנסים (המציע יוכל להציע פתרונות נוספים ולבד שיאושרו על ידי נציגי המזמין).

- ז- היבטי "שימור בר-קיימא" – "סביבה ירוקה" המיזם - השידרוג וההחלפה הכולל, יענו על עקרונות ה- "שימור בר-קיימא" – "סביבה ירוקה" (Sustainable Environment) בהיבטים הבאים: (1) הקטנה של לפחות 65% בצריכת האנרגיה, (2) הקטנת עומסים ברשת והורדת עומסים במרכזיות התאורה/לוחות החשמל המזינים את מתקני החוץ, (3) הקטנת פליטת ה-CO2 ומניעת התרחבות תופעת ה-Global Warming, (4) השלכות ה-"Foot Print" האקולוגי של הפנס/מנורה - השלכות ייצור וגריטת הפנס/מנורה ומדיניות היצרן בהיבטים אלו.

- ח- היבטי והתפעול ותחזוקה הפנסים יאפשרו חיבור למערכת בקרת תאורה אלחוטית (ועמעום) בממשק 1-10 V או DALI (אחד מהשניים ועל פי מאפייני מערכת הבקרה – ראה להלן) מדיניות התפעול – משטרי העבודה של מתקן תאורת החוץ תאפשר: (1) שליטה טובה על צריכת האנרגיה – עימעום, כיבוי והדלקה בשעות שפל ושיא, (2) דיווח על תקלות בכל נקודת מאור, (3) ביצוע "חתיכים" לקביעת ביצועים אנרגטיים, תקלות, החלפות של חלקי ציוד, (4) ביצוע תחזוקה מונעת או "שבר" (לא מומלצת כמדיניות – רק נקודתית). ראה להלן מפרט נספח למערכת הבקרה.

- ט- התקנה וחיבור של הפנסים על רכיבי העזר שלהם כאמור במסמך זה ובמסמכים הנלווים, כל העבודות הינן באחריות מלאה של המציע ולא ישולם כל תשלום בין במישרין ובין בעקיפין למציע. האמור לעיל, מתייחס גם לפירוק מסודר של הפנסים הקיימים.

המציע יהיה אחראי חשמלית (על פי חוק החשמל) ומכנית לתקינות הציוד המוצע על ידו בכל שלבי העבודה.

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

- > **מדידות לקביעת עמידה בביצועים Compliance to Performance**
- 10.1 בסיום כל העבודות במקום, תיערכנה מדידות מדגמיות על ידי המהנדס לקביעת התאמת התוצאות לדרישות במפרט הטכני. לא עמדו התוצאות במבחן דרישות המפרט הטכני במלואן או בחלקן – יראו את המציע כמי שלא עמד בדרישות המפרט, והוא יידרש על חשבונו להשלים ולתקן ולהתאים לדרישות המפרט טכני. כל העלויות הישירות והבלתי ישירות תחולנה על המציע, לרבות המדידות הראשוניות והמשניות.
- 10.2 בתום השנה הראשונה או כל מועד אחר מעבר לשנה הראשונה, תערכנה מדידות כאמור בסעיף 11.1 לעיל. המדידות תערכנה על ידי גורם המזמינה תימצא לנכון ועל חשבונו, ובלבד שתוצאות המדידות תתאמנה לדרישות המפרט הטכני. היה והמדידות תתאמנה לדרישות המפרט הטכני, יראו את המציע כמי שעמד בדרישות המפרט הטכני בחלק הרלבנטי לנושא זה. בכל מקרה אחר – אי התאמה לנדרש במפרט, המציע יהיה חייב לתקן ולהביא את המתקן למצב הנדרש במפרט הטכני על חשבונו. במקרה זה, הוצאות המדידות הראשוניות והחוזרות תחולנה על המציע.

**יא- אחריות**

אחריות הקבלן וספק הציוד הינה כוללת ל- 10 שנים על גופי התאורה, כנגד ערבויות שהמזמין יקבע.

**יב- תחזוקה/כשלים בציד**

על הקבלן להיערך במסגרת מחויבותו (במסגרת תקופת האחריות – 10 שנים) לכשלים בציד שסופק, הורכב וחובר ידו.

הגדרת כשל מערכת מקור האור- LED (גוף תאורה המצויד במקור/מקורות אור LED) תהיה כדלקמן:

12.1 הפסקת פעולת מערכת מקור האור - LED (הנורה, ספק הכוח, או כל רכיב אחר המהווה חלק מהמערכת),

12.2 ריצוד/הבהוב (Flickering),

12.3 שינוי כולל בגוון האור או חלקי (בחלק ממקור האור),

12.4 רעשים חשמליים או אקוסטיים,

12.5 תקלות במערכת הבקרה,

12.6 תקלות ברשת החשמל.

בכל מקרה של כשל מהסוג המפורט לעיל, יחליף הקבלן על חשבונו את הציוד הפגום וזאת תוך פרקי זמן הבאים:

12.7 פנס בתחום הצומת עצמה ואזורי "החיכוך" Conflict area עד 12 שעות ובלבד שהחלפת הפנס תעשה באופן שהמקום לא יהיה חשוך/ללא תאורה ושרמת התאורה תובטח לפי האמור לעיל,

12.8 בכל מקום אחר עד 72 שעות.

**יג- ציוד שמור – נוסף**

על הקבלן/ספק להיערך במסגרת מכרז זה לספק לפחות 5% ציוד שמור – נוסף. יובהר כי ציוד נוסף יירכש במידת הצורך ע"י המועצה המקומית כפר ברא תמורת תשלום לפי מחירי ההסכם, וזאת במשך כל תקופת האחריות. יובהר כי בתום שנה מסיום ביצוע התקנת הציוד לפי ההסכם יתווספו למחירי ההסכם הפרשי הצמדה, וזאת אך ורק לעניין מחיר ציוד נוסף.

**אחריות**

כחלק מהתמורה אשר תשולם לזוכה במסגרת המכרז מתחייב הקבלן לתחזק על חשבונו את רכיבי התאורה החדשים לאורך כל תקופת האחריות והשירות כהגדרתה בהסכם.

א. אחזקת גופי התאורה החדשים תהיה באחריות הקבלן לכל אורך תקופת האחריות והשירות כהגדרתה במסמכי המכרז והכל בהתאם להוראות נספח התחזוקה ויתר הוראות המכרז.

ב. מבלי לגרוע מהמפורט לעיל ולהלן ביחס לשירות בו מחויב הזוכה על-פי מכרז זה יהיה הזוכה אחראי על תקינות הרכיבים והציוד הנלווה למשך תקופת ההסכם וזאת בין בעצמו ובין באמצעות אחריות היצרן.

ג. מקום בו תקופת ו/או היקף האחריות הניתנת על ידי יצרן הרכיבים המותקנים הינה ארוכה יותר מזו המוגדרת במכרז זה יעביר הזוכה את כל המסמכים הרלוונטיים ביחס לרכישת הרכיבים למועצה המקומית כפר ברא על מנת שתהא זכאית לתקופות והיקפי אחריות של היצרן בהתאם.

ד. המציע יגיש את הוראות היצרן להתקנה ותחזוקה לאישור המזמין.

ה. כמו כן על המציע לבצע את הוראות היצרן לתחזוקה במשך כל תקופת האחריות, לתעד את עבודתו ולדווח עליה אחת לשנה למזמין.

ו. המציע יציג דו"ח בדיקה ממעבדה כשצלעות הקירור מכוסות (סימולציה ללשלת ציפורים לגוף החימום).

ז. כל התחייבויות לאחריות בסעיף זה יחולו כמובן גם על מערכות הבקרה.

ח. על הקבלן לבצע את כל התחזוקה השוטפת לגופי התאורה שהוגדרה ע"י היצרן

6. **אחריות לחיסכון טכנולוגי מינימלי:**

**מועצה מקומית כפר בר**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר בר**

- א. הזוכה מתחייב ואחראי לכך שרכיבי התאורה החדשים יביאו לחיסכון טכנולוגי ממוצע (Performance Saving) בצריכת החשמל הממוצעת (בקו"ט"ש) **כמפורט בהצעתו** וזאת החל ממועד מסירת רכיבי התאורה החדשים להמועצה המקומית כפר בר ובמהלך כל תקופת האחריות והשירות כהגדרתה בהסכם. תשומת לב המציעים **לנספח ז'1+2' להסכם** המצורף למכרז הקובע את אופן המדידה לחישובי אחוז החיסכון המינימלי.
- ב. יובהר כי חסכון בחשמל שיושג בשל החלטות ניהוליות של המזמינה (Usage Saving) **כמוגדר בנספח ז'1+2' להסכם** המצורף למכרז ושאינו נובע מעצם התקנת רכיבי התאורה החדשים (כגון באמצעות הפחתת כמות השעות בהן מופעלת תאורת ברחוב במקומות מסוימים) לא יובא בחשבון בעת חישובי החיסכון הטכנולוגי הממוצע המינימלי.
- ג. **התחייבות הזוכה לאחוז החיסכון הטכנולוגי הממוצע שהוצע על ידו חלה לאורך כל תקופת ההסכם.**

**7. אישורים**

- א. אישור ממכון התקנים הישראלי או שווה ערך המעיד כי ארגונו של המציע בארץ בעל מערכת איכות מאושרת לתקן ISO- 9001: 2008 בתחום של "מערכות תאורה ותחום החשמל" (יש לצרף אישור או תעודה בתוקף).
- ב. במידה ומדובר ביצרן גופי תאורה אחר מהמציע- כתב הסמכה מאת יצרן גופי התאורה או מאת נציגו הרשמי בארץ אשר מסמיק את המציע למתן שרות אחריות חלפים ותמיכה טכנית בארץ של גופי התאורה לתקופה שלכל תקופת ההסכם ולא פחות מ- 7 שנים) יש להציג כתב הסמכה רשמי.
- ג. במידה ומדובר ביצרן גופי תאורה אחר מהמציע- הצהרת היצרן בארץ או בחו"ל כי הוא הבעלים של זכויות הקניין של גופי התאורה וכי אין כל מניעה או הגבלה על הצעת המציע למזמין. במקרים בהם זכויות הקניין בגופי התאורה שייכות לצד שלישי יפורט הדבר בהצהרה בתוספת הסבר מקור זכותו של המציע להציע למזמין את גופי התאורה. כמו כן יתחייב המציע כי ישפה את המזמין בכל מקרה של תביעת צד שלישי הקשורה בגופי התאורה המוצעים על ידו.
- ד. במידה ומדובר ביצרן גופי תאורה אחר מהמציע- הצהרת היצרן בארץ או בחו"ל שכל רכיבי גופי התאורה המוצעים הינם ביצור שוטף וכי אין כל כוונה להפסקה מתוכננת של ייצורם.
- ה. הצהרה כי למציע או למתכנן מטעמו קיים ניסיון בביצוע תכנון תאורה על פי התקנים המחייבים כמפורט במסמכי המכרז.
- ו. הצהרה כי למציע או למתקין מטעמו קיים ניסיון בהתקנת רכיבי תאורה כמפורט במסמכי המכרז.
- ז. לספק המערכת נותן השירות יהיה בארץ צוות טכני בעל ניסיון מוכח בתחום המערכות כאמור.
- ח. הצהרה עם פירוט ניסיון מוכח של **יצרן גופי התאורה** באספקת גופי תאורת כבישים וש"פ מבוססי LED אשר הותקנו במערב אירופה ו/או בארה"ב ( יש לוודא שהציוד מיועד לתדר ומתח הרשת בארץ (בכמות של 10,000 יחידות לפחות כאשר לפחות 5,000 הותקנו ברשות מוניציפאלית במהלך השנים 2009-2016 נדרשת הרשימה כמפורט להלן:
- אתרים שבהם בוצעה ההתקנה.
  - כמות הספק דגם גופי התאורה תאריך ההתקנה שם יצרן גוף התאורה ושם המתקין.
  - דגם והספק מקורות האור (LED) שסופקו בהתקנה זו כולל שם יצרן ה-LED
  - שם איש קשר ומס' טלפון באתרים הנ"ל.
- במידה ואין ביכולתו של המציע לספק פירוט התקנות של יצרן גופי התאורה מטעמים של סודיות מסחרית של היצרן יפרט זאת המציע בהצעתו ויצהיר שבמידה והצעתו תזכה בניקוד המאפשר לה להשתתף בפעילות יעביר היצרן לוועדת המכרזים פירוט הממליצים ישירות על פי הכתוב במסמך ד למפרט הטכני במכרז.
- ט. מקום שאין הנחיות במפרט טכני זה לביצוע עבודות תאורה / חשמל / עבודות אחרות נדרשות לצורך התקנת רכיבי התאורה החדשים יפעל הקבלן על-פי ההנחיות המפורטות בפרק הרלוונטי של המפרט הכללי הבין משרדי של משרד הביטחון (הספר הכחול).
- י. על הקבלן לוודא כי רכיבי התאורה המוצעים על-ידו עומדים לכל הפחות בדרישות המינימום המפורטות בטבלת פירוט הנתונים הטכניים אותה נדרש המציע למלא ולצרף להצעתו (מסמך ד' הצעת המשתתף) ככל שמפורטות דרישות מינימום כאמור ביחס לרכיב מסוים.

## מפרט ז' - מפרט טכני מיזוג אוויר

### 1. כללי

- 1.1. המזגנים השונים יהיו מזוג אינוורטר בלבד, דירוג אנאגטי A.
- 1.2. המזגנים המפוצלים יהיו בעלי אישור תפוקה ובטיחות של מכון התקנים.
- 1.3. תפוקת המזגנים תהיה בהתאם לתווית האנרגיה המאושרת ע"י משרד האנרגיה והמים.
- 1.4. ככל שבמפרט זה נזכר שם של מוצר או רכיב, הקבלן יוכל להציע גם כל שווה ערך, בכפוף לעמידת שווה הערך בכל הוראות הדין ותקן רלבנטי, ובכפוף לאישורו על ידי המפקח.

### 2. תאימות לתנאי עבודה ובטיחות

- 2.1. המזגנים יהיו מותאמים לפעולה סדירה ותקינה בטמפרטורות חוץ של עד C 40 בקיץ, ועד C 6 בחורף.
- 2.2. המזגן יסופק עם סידורים טכניים מתאימים שיאפשרו את פעולתו התקינה בטמפרטורה של C 0 בתקופת החורף (בהפעלת חימום).
- 2.3. מפלס הרעש כתוצאה מפעולת יחידת מאייד לא יעלה על 50 דציבל **Sound pressure level**.
- 2.4. כל יחידת עיבוי תכלול מפסק זרם (בטחון), לפי הנחיות בקורת של בודק מוסמך או חברת החשמל.
- 2.5. כל יחידת מאייד תכלול אמצעי ניתוק חשמל כלל קוטבי בהתאם לחוק החשמל.
- 2.6. כל יחידת מזגן תכלול סידור השהיות זמן ומניעת הפעלה חוזרת (3 דקות ניתן לכוונון) או עם אמצעי הגנה מתאימים אחרים המבטיחים פעולה תקינה של המדחס.

### 3. מבנה יחידות העיבוי

- 3.1. מבנה יחידות העיבוי יהיה עשוי מפח או מפח עם כיסויים פלסטיים ויהיה בעל מבנה קשיח.
- 3.2. לא ניתן יהיה לגשת, ללא פירוק חלקים במזגן על ידי כלי עבודה, לאביזרי פיקוד, בקרה, הפעלה, צנרת גז וחשמל או לחלקים נעים אשר בתוך היחידה.

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

**4. אספקה והתקנה**

- 4.1. באחריות המציע לבצע אספקה והתקנה בהתאם לתכנון חשוב עומס טרמי בהתחשב לגודל החדר (רוחב, אורך וגובה החדר).
- 4.2. המזגנים על כל חלקיהם יובלו אל האתר על ידי הקבלן ועבודת ההתקנה תיעשה תוך נקיטת כל אמצעי הבטיחות הנדרשים. האחריות על המזגנים עד לרגע קבלת המתקן על ידי הלקוח הינה של הקבלן, לרבות ונדליוס, גניבה וליקויים.
- 4.3. שני חלקי המזגן יותקנו בצורה יציבה וקשיחה, כך שלא יהיו ניתנים לתזוזה, ו/או לא יגרמו להעברת רעידות ורעשים אל המבנה.
- 4.4. בהתקנה אופקית/תקרתית של המאייד יש להתקינו על מתלה מתכוונן לפילוס.
- 4.5. הקבלן יעביר לאישור המתכנן/מפקח שרטוטי פרט עגינה של המאיידים (קירי/תיקרתית), והמיתלים הפנימיים והחיצוניים וזאת לאחר שאושרו על ידי מהנדס קונסטרוקציות מטעם הקבלן.
- 4.6. היחידה הפנימית (מפוח-נחשון) עם מעטפת מטיפוס אנכי תותקן באופן שימנע נזילת מי העיבוי מהיחידה.
- 4.7. אספקת המזגן כוללת את כל הציוד הדרוש להתקנה מושלמת לפי דרישות החשמל ופרק 15 מהמפרט הבינמשרד, כל מזגן יכלול בתוכו צנרת מיזוג אוויר של עד 3 מטר אורך, במידה ויהיה צורך בצנרת נוספת ישולם לקבלן לפי מחירון דקל בקיזוז 20%.
- 4.8. במידת הצורך ההתקנה תכלול מקל סבא ללא תוספת מחיר.
- 4.9. התקנת המזגן תכלול בתוכה פירוק ופינוי מזגן קיים.
- 4.10. התקנת המזגן תכלול אספקה והתקנה של מפסק פחת בהתאם לדרישות החשמל

**5. סורגים ומנשאים**

- 5.1. יחידת העיבוי, תותקן על שולחן או מתלה מגלון בגליון עשיר המבוצע לאחר הריתוכים, מונח על ארבעה בסיסי בטון, על גג המבנה או בקרבת המבנה, על הקרקע או על מנשא מעוגן למבנה. יחידות העיבוי יונחו על משככי רעידות מגומי מחורץ.
- 5.2. הסורג או הכלוב והמנשא, של המזגנים, יהיה בגודל מתאים ויחוזק למבנה (קיר או גג). הסורג או הבריחים והכלוב, יסופקו עם מנעול "מסטר" "רב-בריח" מתאים או לחלופין ניתן לבצע נעילה של יחידת העיבוי לשולחן או למתלה באמצעות אביזר ייעודי כדוגמה "בריח שחקים".
- 5.3. המנשא או הבריחים או הכלוב, יגולונו, לאחר ריתוכם, בגיליון חס.
- 5.4. המנשא, הכלוב והסורג, יעמדו בדרישות התקנים הרלוונטים, למעבים עד משקל של 150 ק"ג.
- 5.5. כלוב הגנה למאייד תאפשר פתיחה ללא פירוק לצורכי טיפול ותחזוקה.
- 5.6. כלוב הגנה למאייד תיוצר באופן כך שאינו מאפשר פגיעת כדורים למאייד, צפיפות צלעות הגנה לא יעלה מ- 30 ס"מ ובכל זאת המבנה של הכלוב תאפשר פעילות (זרימת אוויר) ראויה ותקינה של המאייד.
- 5.7. כל כלוב שיוצע על ידי הקבלן כפוף לאישור מראש ובכתב של המפקח ו/או הרשות המזמינה.

**6. צנרת, גז וחשמל**

- 6.1. כל הצנרת בכבל חשמל יהיו חדשים, אין שימוש בתשתית קיימת למעט מקרים בהם יש אישור או הנחיה כתובה מהרשות ומהפיקוח.

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

- 6.2. צנרת הגז תהיה מנחשת מלא ללא אלומיניום.
- 6.3. צנרת הגז וכבל החשמל יהיו מותקנים בצורה יציבה ומוגנת.
- 6.4. יש להתקיין צנרת מותאמת לסוג המזגן בהתאם לדרישות היצרן עבור מזגן בגודל **R-410** יש דרישה לצנרת בעובי דופן גדול מהרגיל.
- 6.5. בצנרת הגז יש לבצע, במידת הצורך, סידור להבטחת זרימת שמן טובה למדחס (מלכודות שמן)
- 6.6. בידוד צינורות הגז יהיה מתוצרת ארמפלוקס או עניבד או כל שווה ערך אחר שיאושר וחייב להיות מושחל ללא כל תפר במידות מדוייקות של הצינור, כך שלא יהיה אויר בין הצינור לבידוד. בתוך המבנה הצנרת תכוסה בסרט פי.וי.סי לבן.
- 6.7. צנרת אשר תותקן בתוך המבנה וגם מחוצה לה תכוסה בתעלת פי.וי.סי לבנה עם מכסה המאפשר גישה לצנרת ותחזוק ע"י בנדים לפחות כל מטר אחד, כל הצנרת תכוסה בתעלה מבלי יוצא מן הכלל בצורה שהינה מסתירה את הצנרת באופן מוחלט.
- 6.8. צנרת אשר תותקן על גג המבנה במישור אופקי תכוסה בתעלת פי.וי.סי לבנה עם מכסה המאפשר גישה לצנרת ותחזוק ע"י בנדים לפחות כל מטר אחד, התעלה תועמד על הזוויות ממתכת באופן כך שיהיה רווח בין מפלס הגג ותעלה לפחות 15 ס"מ אין להניח את התעלות והצנרת ישירות על הגג, כל הצנרת תכוסה בתעלה מבלי יוצא מן הכלל בצורה שהינה מסתירה את הצנרת באופן מוחלט.
- 6.9. צנרת הגז וכבל חשמל יעברו את הקיר דרך הקידוח שקוטרו מאפשר העברת הצנרת בצורה חופשית ללא פגיעה בבידודן, הקידוח יבוצע בשיפוע כלפי מטה כלפי חוץ בזווית כ- 10%. לאחר התקנת צנרת המעבר יאטם ע"י חומר סיליקוני המונע חדירת מים ולאחר מכן יסגר ע"י רובה בגוון צבע זהה לצבע חזית עד החזית מושלמת, החלק הפנימי של המעבר יאטם ע"י רובה ויצבע בגוון צבע זהה לצבע קירות או בהתאם לדרישת הרשות.
- 6.10 מעבר צנרת הגז וכבל חשמל אשר יחדור דרך הגג יבוצע בהתאם לפרט "מקל סבא" כדלקמן:
- 6.10.1 בקידוח קדח ע"י מקדח יהלום בקוטר 4-2.5 צו"ל בהתאם לצורך הקדח יתבצע מהגג לתוך פנים המבנה ללא תוספת מחיר.
- 6.10.2 ניקוי אזור הקדח משאריות בטון, אבק, ועצמים זרים.
- 6.10.3 מריחת סיקה פלקס פרו 2 על חלקו של הצינור PVC שיוחדר פנימה.
- 6.10.4 החזרת צינור ה-PVC לקדח.
- 6.10.5 סגירת המרווח בין הצינור PVC לבטון ע"י מריחת סיקה פלקס פרו 2 סביב.
- 6.10.6 הלבשת שלוש זוויות PVC 45 מעלות תואמות לצינור כאשר הזוויות פונות כלפי מטה ומחוברות ואטומות ביניהם (מקל סבא).
- 6.10.7 ניקוי יסודי סביב הקדח בקוטר של 40 ס"מ מאבק ועצמים זרים.
- 6.10.8 מריחת פז קרול 18 (חומר איטום משחתי ביטומיני משובח בפולימרים מצורף בזאת מפרט טכני) סביב הצינור כ- 20 ס"מ קוטר וחיבור בין הצינור לגג.
- 6.10.9 אטימת פתח יציאת הצנרת בעזרת פוליאוריטן מוקצף ומריחת פס קרול 18 על הפוליאוריטן.
- 6.11 הצינורות יותקנו בקווים ישרים ובצורה נאה, פירקי ואביזרי התפשטות או פיתולי צנרת, יותקנו במקומות הנדרשים בכדי לאפשר לצנרת התפשטות תרמית נאותה ולמנוע מאמצים מהצנרת. במקרה של שימוש בתעלות פח הן תהיינה מאורקות.

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

**7. צנרת ניקוז**

צנרת ניקוז תונח על-ידי הקבלן על קיר המבנה, בתוך המבנה, לפי הנחיות המתכנן מתאם הקבלן ו/או מפקח מתאם הרשות הצינור יהיה מחומר פלסטי שרשורי לבן בקוטר 16 מ"מ לפחות ו/או מחומר אחר לפי דרישת המפקח, ויחזק לקיר בחבקי מתכת או בתעלת PVC. צינורות חיזוניים יהיו מפי.ויסי קשיח ויחזק לקיר בחבקי מתכת או בתעלת PVC. העבודה המפורטת בסעיף לא כוללת עבודת מנוף.

7.1 צינורות יותקנו בקווים ישרים ובצורה נאה, פירקי ואביזרי הצינורות יותקנו ויעוגנו באמצעות חבקי מתכת. בצינורות יהיו בשיפוע של : 3 - 1.5 או יותר לפי הנחיות המפקח.

7.2 הקבלן יכוון את צנרת ניקוז המים כך שתותאם להשקיה בקרבת המבנה במצב בו אין אפשרות לכך נדרש לחבר את הניקוז לסיפון פעיל בכל ימות השנה.

7.3 צנרת ניקוז אשר יותקן מחוץ למבנה תותקן עד מפלס 20 ס"מ מעל הקרקע.

**8. צנרת ניקוז ראשית ובור ניקוז**

8.1 צנרת הניקוז הראשית תהיה מ-P.V.C אפור בקוטר 40 מ"מ.

8.2 אל הצנרת יתחברו כל צינורות הניקוז מהמזגנים, החיבור יעשה באמצעות מסעפים ו/או מחברים ויאטם באופן מוחלט כך שלא ידלפו מים. צנרת הניקוז הראשית תוביל (בשיפוע של 2% לפחות), את מי העיבוי אל מערכת האינסטלציה הקרובה ובאם אין כזאת, יבנה הקבלן בור ניקוז (חבית מחוררת מלאה בחצץ), בקיבולת של לפחות 12 ש"ע של המזגן.

**9. הפעלה חשמל פיקוד ובקרה**

9.1 מערכת החשמל תעמוד בדרישות פרק 08 ופרק 15 של המפרט הכללי והמפרט המיוחד שיוכן על ידי

מתכנן למערכת הספציפית, ושעבורה נקב הקבלן במחיר כ"קומפלט", דהינו המערכת תיכלול גם את מערכת הפיקוד/חשמל/בקרה, הנדרשת לפעולה תקינה של המזגן או המערכת המיני מרכזית או הרב מאייד. עבור כל מערכת שתוזמן ממנו יוכן מפרט ספציפי לפי קביעת החברה המנהלת.

9.2 כל יחידה תופעל על ידי לוחית הפעלה הכוללת מפסק הפעל/הפסק, משנה מהירות למפוח, בורר קיץ חורף וטרמוסטט, למעט מזגנים שבהם יסופק שלט אלחוטי בהתאם לדרישת הרשות או בהעדף אפשרות להתקנת טרמוסטט.

**10. הוראות התקנה כלליות למזגנים מפוצלים**

10.1 כללי

10.1.1 היחידות צריכות להיות מותקנות לפי הוראות שלהלן על ידי מתקין מוכר ומאושר. בעת ההתקנה יש להשתמש באביזרים מקוריים ותקניים בלבד. באם הוראות אלה אינן מתאימות לסוג המזגן המסוים, יציין זאת המתקין בפני המפקח, וידאג לקבלת אישור בכתב לשינויים בהתקנה.

10.1.2 אחריות הקבלן לסמן את המזגנים (הן המעבים והן המאיידים) בהתאמה במספור עוקב על ידי לוחיות בקליט חרוטות בכל מזגן. הלוחיות יודבקו בעזרת דבק מגע. אחריות הקבלן לקבל את תחום המספרים מנציג הרשות. במקרים בהם יש דרישה לסימון מעבים ומאיידים הקבלן ידאג לקבל מהרשות שבלונה מתאימה אשר באמצעותה יבוצע סימון.

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

10.1.3. ההתקנה/תלייה וחיזוק היחידות הינה על דעתו ובאחריותו הבלעדית של הקבלן.

10.2. נתוני חשמל

על הקבלן לוודא שצריכת המתח וההספק הדרושים ליחידה תואמים את מפרט ההתקנה ושיש באתר ההתקנה את היכולת לספקם. במקרים בהם ימצא ע"י המתקין שמערך התשתיות הקיים אינו מתאים או אינו מאפשר או מהווה מכשול להתקנה תקנית של המזגן באחריותו של המתקין לערוך דו"ח ע"י חשמלאי מוסמך עבור הליקויים הנ"ל לצורך בדיקה ותיאום מול הרשות לשיפור המצ"ב.

לא יתקבל שום דיווח או תלונה אחרת בנושא חשמל ללא דו"ח כתוב וחתום ע"י חשמלאי מוסמך, הדו"ח יועבר לבדיקה לחב' פיקוח.

10.3. הנחיות כלליות להתקנת - יחידה חיצונית (מעבה)

10.3.1. היחידה צריכה להיות ממוקמת כך שתתאפשר אליה גישה בטוחה ונוחה למתן שרות, היחידה חייבת להיות מפולסת.

10.3.2. זרימת האויר ביחידות העיבוי היא מהסוללה/ות לכיוון המניפה. יש לאפשר זרימת אויר חופשית בשני הכיוונים :

10.3.2.1. בצד הסוללה/ות (שהוא צד היניקה) יש להשאיר מרחק מינימלי של 30 ס"מ בין היחידה לבין קיר או גורם הפרעה אחר או מרחק לפי הוראות היצרן.

10.3.2.2. בצד המניפה/ות (שהוא צד הסניקה) יש להשאיר מרחק מינימלי של 1.5 מ"א בין היחידה לבין קיר או גורם הפרעה אחר.

10.3.3. בהתקנה במקומות סגורים (מרפסות, מסתורי כביסה, וכו'), יש לוודא שיש פתחי אוורור בגדלים מספיקים לכניסת ויציאת אוויר חופשית ושאינן אפשרות שהאויר היוצא יחזור ליחידה.

10.3.4. בהתקנת מספר מעבים קרובים זה לזה יש לוודא שאינן אפשרות שהאויר היוצא, מאחד יכנס לשני.

10.3.5. רצוי למקם את היחידה במקום מוצל.

10.3.6. נדרש למקם את היחידה במקום שלא יהווה מטרד סביבתי.

10.3.7. בהתקנה על קיר חיצוני תחת חלון היחידה תהיה גבוהה מאדן החלון לצורכי שירות.

10.4. התקנות מקובלות - ישנן שתי צורות התקנה מקובלות :

10.4.1. תליה על קיר על גבי מתלה מגלוון עם נעילה או חיזוק מעבה ע"י ריתוכים.

10.4.2. התקנה על גג המבנה - הנחה על שולחן מגלוון עם נעילה, או ריתוך או קשירה ע"י שרשרת כאשר השולחן מונח על גבי בסיסוני בטון או מרצפות.

10.4.3. במקרים בהם קיים גישטל או שולחן אשר נשאר מהמזגן שפורק ניתן להשתמש בהם אך ורק באישור חתום של הרשות, הקבלן ידאג לקבל אישור ורק לאחר מכן ניתן להשתמש בציוד הקיים.

10.4.4. הנחה על משטח :

התקנת היחידה על משטח תבוצע על גבי שולחן מגלוון, הממוקם על בסיסוני בטון או מרצפות רחוב. יש להניח בולמי רעידות מגומי מחורץ בין היחידה לשולחן.

10.4.5. תליה על קיר :

10.4.5.1. אשר תותקן על חזית המבנה תכוסה בתעלת פי.וי.סי לבנה עם מכסה המאפשר גישה לצנרת ותחזוק ע"י בנדים לפחות כל מטר אחד, כל הצנרת תכוסה ועל המתקין לדאוג להכנתה לפי ההתקנה.

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

- 10.4.5.2. יש לבדוק את המסגרת בידיעה שעליה לשאת את משקלה והרעידות של יחידת העיבוי.
- 10.4.5.3. יש לוודא שמידות המסגרת תואמות את מידות היחידה.
- 10.4.5.4. יש לוודא שהקיר עליו תהיה התליה חזק ומסוגל לשאת את משקל היחידה (אחריות הקבלן). יש להימנע מהתקנה על קיר שעלול להכניס את המבנה לתהודה (מבנים קלים, צריפים).
- 10.4.5.5. על הקבלן לחבר את המסגרת אל הקיר.
- 10.4.5.6. הורדת והנחת היחידה בתוך המסגרת תיעשה, תוך דגש רב על בטיחות המתקנים ובטיחות כל הנמצאים מסביב.

**11. יחידת פנים - (מאייד)**

- 11.1. כללי
- היחידה צריכה להיות מפולסת.
- 11.2. יחידת פנים
- 11.2.1. יש למקם את היחידה כך שיתאפשר פירוק נוח של המעטה החיצוני לצרכי שירות.
- 11.2.1.1. תלית יחידה רצפתית
- 11.2.1.1.1. יש להתקין את היחידה בגובה של מינימום 15 ס"מ מהרצפה. (היחידה יונקת אויר מהתחתית).
- 11.2.1.1.2. לצורך הבטחת ניקוז נאות של מי העיבוי יש לאפשר שיפוע של לפחות 1 ס"מ/מ' לאורך צנור הניקוז. וודא את האפשרות למתן שפוע זה טרם התקנת המאייד.
- 11.2.1.1.3. יש להתקין את היחידה כך שלא תהיה כך הפרעה ליד פתחי כניסת ויציאת האויר.
- 11.2.1.2. תלית יחידה עילית - יש להשאיר מרווח של לפחות 10 ס"מ בין המאייד והתקרה לצורך פרוק המעטה.
- 11.2.1.3. מאייד שוכב תקרתי - יש להקפיד על פילוס מוחלט של היחידה.
- 11.2.1.4. תלית היחידה
- 11.2.1.4.1. במקרה של תליית יחידה לתקרה יש לוודא ראשית שהתקרה אכן מסוגלת לשאת את משקל היחידה.
- 11.2.1.4.2. תלייה בתוך חלל גג מחייבת עיגון המתלים אל קורות המבנה של הגג.
- 11.2.1.4.3. התקנת היחידות מיני מרכזיות תהיה עם בולם זעזועים קפיצי מגומי אל כל בורג תלייה.
- 11.2.1.4.4. נדרש לפלס את היחידה בעזרת פתיחה או סגירה של האומים.
- 11.2.1.4.5. בסיום הפילוס יש להדק את מוט ההברגה אל היחידה בעזרת
- עמוד 72 מתוך 92
- חתימת המציע**

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

אום נעילה.

**12. צנרת**

12.1. בעת התקנת צנרת יש להמנע ככל האפשר מכיפופים מיותרים. כיפופים יש לבצע אך ורק בעזרת מכשיר כפוף מתאים.

12.2. למעבר הצנרת דרך קירות יש להכין פתח בקיר בקוטר מתאים למעבר צנרת גז על פי הגדלים, כולל איטום הפתח.

12.3. מעבר צנרת דרך קיר חיצוני חייב להיות בשיפוע של 10% כלפי חוץ. יש להכין שרוול מצינור P.V.C. עגול, כאורך הפתח, להשחילו דרך הפתח ולאטום, עם חומר אטימה מתאים, בפני רטיבות בין השרוול והקיר.

12.4. לאחר התקנת הצנרת יש לאטום שוב נגד רטיבות בין השרוול והצנרת.

12.5. מעבר צנרת דרך הגג צריך להתבצע בהתאם למפרט "מקל סבא" כדלקמן:

12.5.1. קידוח קדח ע"י מקדח יהלום בקוטר 4-2.5 צו"ל בהתאם לצורך הקדח יתבצע מהגג לתוך פנים המבנה.

12.5.2. ניקוי אזור הקדח משאריות בטון, אבק, ועצמים זרים.

12.5.3. מריחת סיקה פלקס פרו 2 על חלקו של הצינור PVC שיוחדר פנימה.

12.5.4. החזרת צינור ה-PVC לקדח.

12.5.5. סגירת המרווח בין הצינור PVC לבטון ע"י מריחת סיקה פלקס פרו 2 סביב.

12.5.6. הלבשת שלוש זוויות PVC 45 מעלות תואמות לצינור כאשר הזוויות פונות כלפי מטה ומחוברות ואטומות ביניהם (מקל סבא).

12.5.7. ניקוי יסודי סביב הקדח בקוטר של 40 ס"מ מאבק ועצמים זרים.

12.5.8. מריחת פז קרול 18 (חומר איטום משחתי ביטומיני משובח בפולימרים מצורף בזאת מפרט טכני) סביב הצינור כ- 20 ס"מ קוטר וחיבור בין הצינור לגג.

21.5.9. אטימת פתח יציאת הצנרת בעזרת פוליאוריתן מוקצף ומריחת פס קרול 18 על הפוליאוריתן.

12.6. אין שימוש בצנרת קיימת למעט מקרים בהם יש אישור חתום ע"י הרשות וחב' פיקוח.

12.7. התקנת צנרת תחת ריצוף

12.7.1. מכיוון שלאחר סיום הבניה לא תתאפשר גישה לצנרת זו יש לנקוט בכל אמצעי הזהירות האפשריים.

12.7.2. יש להתקין את הצנרת בצנרות P.V.C. עגולות.

12.7.3. קטעי הצינורות המוסתרים מתחת לריצוף יהיו ללא חיבורים והלחמות. ככלל, צינורות הקרר בין המאייד למעבה בכל התקנה תהיה רציפה, ללא חיבורים והלחמות. חיבורים והלחמות כנ"ל יעשו אך ורק באישור מראש בכתב מהמפקח.

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

12.7.4. צינור הניקוז יהיה P.V.C קשיח או נחושת.

### **13. הערות**

- 13.1. בהתקנה שבה יחידת העיבוי נמצאת מעל יחידת המאייד כל עלייה של הצנרת אל יחידת העיבוי מחייבת מלכודת שמן בנקודה הנמוכה ביותר. כמו כן, יש להוסיף מלכודת שמן על כל עלייה בגובה של 15 מטר. שים לב: הפרש הגובה מכסימלי המותר בין מעבה למאייד הינו 15 מ"א.
- 13.2. בהנחת צנרת אופקית יש לוודא שיפוע קטן (1 ס"מ לכל מטר צנרת) לכוון יחידת העיבוי.
- 13.3. כל חיתוך צנרת נחושת המיועדת למעבר קרר, תבוצע בעזרת מכשיר לחיתוך צנורות. החיתוך חייב להיות ישר וללא שבבים.
- 13.4. ביחידות המסופקות עם ברזי ומחברי **FLARE**, יש לבצע את ההפסלה בצינור הנחושת (לאחר השחלת אום הפלר עליו) על ידי מכשיר הפשלות מתאים. גובה ההפסלה חייב להיות אחיד ובאורך כזה שיאפשר סיבוב חופשי של האום טרם ההידוק. לאחר ביצוע ההפסלה הדק את האום והצינור אל המחבר.
- 13.5. כל פתיחה והידוק של מחברי **FLARE** חייבים להתבצע בעזרת שני כלים (כלי לסיבוב וכלי לשמירת החלק הנייח במקומו). נזק רב עלול להגרם למערכת ו/או לצנרת עקב ביצוע לקוי של פעולה זו.
- 13.6. כדי למנוע הצפת יחידת המאייד יש להתקין מלכודת מים במקום נוח לאורך צינור הניקוז.
- 13.7. מלכודת המים צריכה להיות עשויה מצינור נחושת או P.V.C קשיח.
- 13.8. צנרת הקרר ובמקרה הצורך גם צינור הניקוז יבודדו לכל האורך על ידי בידוד "אמרפלקס" או "וידאופלקס". עובי הבידוד המינימלי לצנרת באזור ממוזג תהיה 13 מ"מ. עובי הבידוד המינימלי לצנרת באזור לא ממוזג תהיה 19 מ"מ.

### **14. חשמל**

- 14.1. מיקום קו ההזנה
- 14.1.1. קווי הזנה ביחידות פנים ויחידות חוץ יאפשרו ניתוק ממקור מתח ע"י אביזר תקני שמאפשר ניתוק כלל קוטבי ממקור מתח, ביחידות חוץ יש להתקין מפסקי פקט מוגני מים, ביחידות פנים יש לבצע ניתוק ע"י מפסק פקט או ע"י ניתוק שקע תקע כאשר תקע יהיה מסוג יצוק (לא מתפרק), מפסקי הפקט כלולים במחיר יחידה
- 14.1.2. הובהר בזאת כי במקרים בהם קיימת הזנת חשמל מיחידה פנימית והמזגן אשר מסופק ע"י זכייך דורש הזנה דרך יחידה חיצונית תועתק קו הזנה מיחידה פנימית ליחידה חיצונית ע"י כבל רב גידי שתועבר במקביל לקו צנרת מיזו"א ההעתקה הנ"ל תבוצע ללא תוספת תשלום וכלולה במחיר של המזגן.
- 14.1.3. ככלל ביחידות **PH 3** (תלת פאזי) ההזנה הראשית היא ביחידת העיבוי (החיצונית), המאייד מקבל את ההזנה דרך הכבל המקשר בין שתי היחידות.
- 14.1.4. בחלק מיחידות **PH 1** (חד פאזי), ההזנה הראשית היא דרך שקע כח שצריך להיות בקרבת המאייד. קיימות גם יחידות חד פאזיות מסוימות שההזנה שלהם למעבה. נדרש לבצע בהתאם להנחיות היצרן.
- 14.1.5. מאייד מסופק עם תקע. במצב זה יחידת העיבוי מקבלת את ההזנה דרך כבל הקישור בין היחידות.

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

- 14.1.6. כבל הקישור בין היחידות חייב להיות מסוג N2XY.
- 14.1.7. אחריות הקבלן לוודא שהכבלים ללא חיבורים ו/או חתכים כלשהם.
- 14.1.8. ביחידות בעלות פקוד מכאני יש צורך בכבל קישור X 2.55 מ"מ.
- 14.1.9. ביחידות בעלות פקוד אלקטרוני יש צורך בכבל קישור 9 גידים - 4 גידים של X 2.54 מ"מ ועוד 5 גידים בעובי 0.75 מ"מ בנוסף קו פיקוד דו גידי לחיבור הרגש החיצוני
- 14.1.10. בעת חבור יחידה המוזנת במעבה יש להתקין מפסק ניתוק לפיקוד צמוד למאייד.
- 14.1.11. בעת חיבור כבל חשמל לפסי החיבורים השונים יש להדק היטב את בורג ההידוק על הכבל.
- 14.1.12. הוראות חברת החשמל מחייבות התקנת מפסק מוגן גשם ביחידת עיבוי בהן אין מחבר מהיר (תקע, שקע).
- 14.1.13. ביחידות בעלות מנתק - עומס יש לוודא שהגנת העומס אכן מכוונת לערך הזרם הנומינלי של המדחס.
- 14.2. נקודת חשמל:
- 14.2.1. ביצוע נקודת חשמל, למזגן מפוצל חד פאזי כוללת:
- 14.2.1.1. כל החומרים והאביזרים המפורטים מטה וכן יכלול את העבודה, אשר תבוצע בכפוף למפרט 08, חוק החשמל ודרישות חברת חשמל, כולל נקיטת כל הסידורים והבטיחות הדרושה לביצוע העבודה, בצורה הזהירה והמקצועית הקיימת.
- 14.2.1.2. מא"ז חד פאזי, עד 25 אמפר, בלוח חשמל קיים כולל חיווט בלוח עפ"י התקנים, חיתוך הלוח להתאמת הציוד, כולל ביצוע גישורים בלוח (העבודה בלוח תבוצע ללא מתח), סימון מעגלים בלוח ע"י שילוט מחורט.
- 14.2.1.3. אספקה והתקנה של כבל הזנה מסוג X4 N2XY3 ממ"ר, מלוח חשמל ועד לנקודה באורך עד 35 מטר. המחיר כולל תעלת פלסטיק, דוגמאת פלגל או גוויס, במידות X66 ס"מ ותעלה פלסטית, מסוג "אצבע", מנקודת מוצע לאביזר חיבור קיר.
- 14.2.1.4. אספקה והתקנה של אביזר חיבור קיר, 20 אמפר, למזגן חד פאזי.
- 14.2.1.5. בחירת הלוח ממנו יוזן המזגן תבוצע ע"י ובאישור המזמין בלבד ורק מלוחות אשר נמצעים בתחום מבנה בו ממוקם המזגן.
- 14.2.2. ביצוע נקודת חשמל, למזגן מפוצל תלת פאזי כוללת:
- 14.2.2.1. כל החומרים והאביזרים המפורטים מטה וכן יכלול את העבודה, אשר תבוצע בכפוף למפרט 08, חוק החשמל ודרישות חברת חשמל, כולל נקיטת כל הסידורים והבטיחות הדרושה לביצוע העבודה, בצורה הזהירה והמקצועית הקיימת.
- 14.2.2.2. מא"ז תלת פאזי X163 אמפר, בלוח חשמל קיים כולל חיווט בלוח עפ"י התקנים, חיתוך הלוח להתאמת הציוד, כולל ביצוע גישורים בלוח (העבודה בלוח תבוצע ללא מתח), סימון מעגלים בלוח ע"י שילוט מחורט.
- 14.2.2.3. אספקה והתקנה של כבל הזנה, X5 N2XY2.5 ממ"ר, מלוח חשמל ועד לנקודה באורך עד 35 מטר. המחיר כולל תעלת פלסטיק, דוגמאת פלגל או גוויס, במידות X66 ס"מ ותעלה פלסטית, מסוג "אצבע", מנקודת מוצע לאביזר חיבור קיר או מפסק קיר.
- 14.2.2.4. מפסק כלל קוטבי מסוג פקט, מוגן מים IP65 או חיבור ליחידת המזגן, כולל יחידת בית, תקע תלת פאזי, 5 פינים, לזרם 20 אמפר.

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

14.2.2.5. בחירת הלוח ממנו יוזן המזגן תבוצע ע"י ובאישור המזמין בלבד ורק מלוחות אשר נמצעים בתחום מבנה בו ממוקם המזגן.

14.3. טרמוסטט קיר

14.3.1. בעת התקנת טרמוסטט קיר אחריות הקבלן לוודא התאמתו ליחידה מבחינת המתח המותר דרכו. במקרה של אי התאמה יש להחליפו או להשתמש בממסרים.

14.3.2. יש חשיבות רבה למיקום נכון של רכיב זה. בדרך כלל מקובל ומומלץ להרכיבו באזור פתח האויר החוזר ובגובה כזה שיהיה קל לתפעלו (1.3-1.6 מטר מהרצפה). במידת הצורך יש להתקין את רגש הטמפי באופן חיצוני (ללא תוספת מחיר).

**15. מילוי גז**

15.1. יחידות עיבוי בעלות ברזי שירות יסופקו עם קרר בכמות שמספיקה לצנרת אשר הותקנה בפועל באתר.

15.2. עם סיום חיבורי הצנרת והחשמל ביצוע ואקום (משאבה) כ-30 דקות. במזגן העובד עם גז ירוק מסוג R-410 יש לבצע וואקום 3 פעמים ובכל פעם להכניס גז לצנרת בין כל מחזור וואקום.

15.3. בסיום תהליך הוואקום פתח חלקית, בעזרת מפתח משושה את ברזי השרות במעבה, למשך כ-10 שניות או מלא מעת גז ביחידות ללא ברזים. לחץ הגז בסיום תהליך זה צריך להיות לפחות PSI 120 בשימוש בקרר R-410.

15.4. בדוק בעזרת גלאי נזילות או תמיסת מי סבון שאין נזילות גז ממחברי הצנרת ומההלחמות בצנרת.

15.5. במידה והתגלתה נזילה מאחד מהחברים יש להדקו עד להעלמותה.

15.6. אם לאחר הידוק מכסימלי הנזילה נמשכת יש לפתוח את המחבר לחתוך קטע קצר ככל שניתן מהצינור ולבצע הפשלה חדשה.

15.7. עקב הנזק הרב שגורמים גזי קירור לאטמוספירה, אין לשחרר גז קירור בצורה חופשית לאויר. נדרש לאסוף את הגז למיכלים.

**16. הפעלה**

16.1. לאחר כ-5 דקות פעולה יש לבדוק שהלחצים הם בערכים שלהלן:

16.1.1. לחץ יניקה PSI 150-120 בקרר R-410A.

16.1.2. לחץ דחיסה PSI 500-450 בקרר R-410A.

נדרש להוסיף גז בהתאם לצורך.

16.2. לאחר פעולה של 20 דקות נוספות, וסת את כמות הגז לחימום יתר של OF 20.

16.3. אחריות הקבלן להסביר למשתמש את אופן ההפעלה והשימוש הנכון במזגן, כולל הסבר עבור חשיבות בניקוי מסננים כל שלושה חודשים.

**17. מפוחי יניקה**

17.1. המפוחים יותקנו על גבי בולמי רעידות קפיציים ויחוברו עם גמישים לתעלות, הגמישים יוגנו בפני

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

- קרינת השמש על ידי כיסוי פח המחברים רק בצד המפוח.
- 17.2. יש לבצע חיבור הארקה לתעלות ליד הגמיש.
- 17.3. במפוחים צנטרפוגליים שיוצבו גלויים על הגג פליטת האויר תהיה כלפי מעלה. במקרים אלו יש לבצע חור בלולין לניקוז מים ורשת נגד ציפורים בחלקה העליון של יציאת המפוח.
- 17.4. מנוע המפוחים המותקנים מחוץ למבנה יהיה ברמת אטימות **IP55**
- 17.5. הנע המפוחים הצנטרפוגליים (בהנעת רצועות) יהיה באמצעות 2 רצועות. המנוע והתמסורת יהיו בתוך ארגז עם דלתות גישה.
- 17.6. בסמוך לכל מפוח יש להתקין מפסק בטחון מוגן.
- 17.7. תליית המפוחים הציריים תעשה באמצעות מתלים יעודיים עם בולמי רעידות קפיציים.
- 17.8. מנועי כל המפוחים שאמורים לעבוד בשגרה יהיו בדרגת נצילות **EFF1** בהתאם לת"י 5289.
- 17.9. עבור מפוחי שחרור עשן מפסק הבטחון יהיה עמיד בטמפרטורה גבוהה עם אפשרות נעילה במצב **ON**, דוגמת תוצרת **PALAZOLI**.
- 17.10. אחריותו הבלעדית של הקבלן הינה להגיע לספיקות המתוכננות בתנאי התכנון הנדרשים – אי הגעה לספיקה הנדרשת בתנאי התכנון הנדרשים תחייב את הקבלן בנקיטת כל הפעולות הנדרשות לצורך תיקון הליקוי, על חשבונו.
- 18. וסתי כמות אויר**
- 18.1. כל וסתי כמות האויר יהיו מאלומיניום כפול עם אטם באמצע, צירים מנירוסטה ומסבי אקולון.
- 18.2. וסתי כמות האויר מחוץ למבנה יכללו תריס נגד גשם.
- 18.3. וסתי כמות האויר יהיו מאלומיניום, מופעלים עם גלגלי שיניים, עם להבים אווירודינמיים.
- 18.4. כל המדפים והוסתים יבטיחו אטימות של 100% בסגירה מלאה.
- 18.5. לכל וסת כמות אויר המותקן בתעלת אויר, יש להתקין דלת גישה בתעלת האויר לצורך תחזוקה. הדלת תהיה מבודדת, אטומה ומותקנת על גבי אוגנים קשיחים. האטימה על ידי גומי נאופרן. כל הדלתות תהינה עם צירים בצד אחד וסגרים בצד שני. במקרה של תעלות קטנות במקום פתח גישה אלמנט סמוך של התעלה יהיה לפירוק נוח ע"י אוגנים קשיחים וסגרים המבטיחים אטימות מלאה. מחיר הפתח כלול במחיר המדפים.
- 19. מדפי אש**
- 19.1. מדפי האש יהיו מוצר סטנדרטי של יצרן בעל תקן **UL-555** ארה"ב ו/או ת"י 1001.
- 19.2. מתח ההפעלה יהיה 24 וולט דרך שנאי שימוקם בלוח החשמל.
- 19.3. מדפי האש יחוברו לקירות או לתעלות בהתאם למסומן בתוכניות ו/או לנדרש בשטח, באמצעות אוגני פלדה וברגים.
- 19.4. התריסים יהיו מסוג רב שלבי נפתחים ונסגרים באמצעות מנוע חשמלי מוחזרי קפיץ מותאמים למערכת הפיקוד וגילוי האש.
- 19.5. התריסים יהיו פתוחים במצב פעולה וסגורים במצב הדממה.
- 19.6. המנועים יסגרו את התריסים כאשר יתקבל אות להמצאות עשן או אות לכניסת מערכת הספרינקלרים לפעולה.

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

- 19.7. בהתקבל אות לגילוי אש בכל אזור שהוא, יסגרו כל מדפי האש במבנה ותופסק פעילות כל מערכות מיזוג האוויר, למעט מפוחי שחרור העשן שיכנסו לפעולה ו/או ישמרו בפעולה.
- 19.8. מנועי מדפי האש יהיו על ציר המדף. לא יאושרו מנועים עם כבלי פלדה. על המנועים להיות בעלי התאמה יעודית למדפי אש בהתאם להגדרות היצרן.
- 19.9. התריסים יכללו בנוסף נתיך שיסגור את התריס בעלית טמפי' ל-70 מעלות צלזיוס.
- 19.10. יש להבטיח שמפוח היחידה הרלוונטית (בעבודה בשגרה) יכנס לפעולה רק בעת אינדיקציה לפתיחה מלאה של מדף האש, על מנת למנוע נזקים לנתיחים.
- 19.11. הקבלן יכלול בתעלה פתח גישה שיאפשר את בדיקת התריס ופעולתו, הכלול במחיר התריס.
- 20. תעלות אויר**
- 20.1. תעלות אספקת האויר בחלל התקרות האקוסטיות, תבודדנה בבדוד אקוסטי פנימי בעובי 1" עם ציפוי נאופרן או בבידוד תרמי כנ"ל, מצמר זכוכית עם עטיפת אלומיניום מחוץ בהתאם למסומן בתוכניות או בהתאם למוגדר על ידי המפקח.
- 20.2. הבדוד יהיה במשקל סגולי של **Lib/ft3 1.5** יש להקפיד על חיפוי הסיבים בקצוות.
- 20.3. הבידוד יהיה בעל תו תקן מקומי, עם אישורי בדיקת עמידות בפני אש ברמה מינימלית של **V** – דרגת התלקחות, 3 – דרגת צפיפות עשן, 3- דרגת עיוות הצורה והטיפטוף.
- 20.4. תעלות אספקת אויר ואויר חוזר מחוץ למבנה תבודדנה בבידוד תרמי אקוסטי פנימי בעובי 2".
- 20.5. כל תפרי התעלות מחוץ למבנה יאטמו על ידי סיליקון ניטרלי וסילפס גזה, על מנת להבטיח אטימה מוחלטת של התעלות מבריחת ו/או חדירת אויר.
- 20.6. בכל התפצלות יורכב מדף ספילטר.
- 20.7. כל אביזרי התעלות המסומנים בתוכניות כלולים במחיר התעלה.
- 20.8. בכל חיבור של תעלה ליחידה יותקן חיבור גמיש בהתאם למפורט במפרט זה. מחיר החיבורים הגמישים כלול במחירי התעלות. החיבור הגמיש יוגן על ידי עטיפת פח מגלון הנתמכת בצד אחד בלבד.
- 20.9. עובי הפח, שיטת התליה וכו' יבוצעו בדייקנות לפי המפרט הבין משרדי של משרד הבטחון.
- 20.10. הבידוד האקוסטי והתרמי יודבקו כהלכה עם דבק בלתי דליק, בכל השטח.
- 20.11. הבידוד האקוסטי יחוזק בנוסף עם מסמרים ואומים מיוחדים מפלסטיק כל 50 ס"מ.
- 20.12. תעלות שרשריות בהן יעשה שימוש יהיו תקניות בלבד.
- 20.13. בתעלות יניקת אויר משרותים ומטבחים תבוצע אטימת תפרים באמצעות סיליקון לכל אורך התעלה, על מנת לוודא אטימה מוחלטת של התעלות לבריחת אויר מזוהם - כל זאת ללא תשלום נוסף.
- 20.14. מחיר התעלות כולל גם פעמוני הגנה ו/או רוזטות למניעת חדירת מים במעבר תעלות אויר דרך קירות חיצוניים או דרך הגג.
- 21. מפזרי האויר ותריסי החוזר**
- 21.1. מפזרי אויר יותאמו במידותיהם החיצוניות לתקרה הכפולה או לכל דרישה אחרת של המפקח. מידות המפזרים המוגדרים הם לצורך אינדיקציה בלבד.

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

- 21.2. צביעת מפזרי האויר ותריסי האויר החוזר יעשו באבקה אלקטרוסטטית וקליה בתנור – צבע אפוקסי בגוון מקטלוג ראל, לפי בחירת המפקח. מפזרי ותריסי האויר יהיו מתוצרת מטלפרס, ACP, מפזרי יעד או שווה ערך מאושר.
- 21.3. מפזרי האויר התקרתיים יהיו מרובעים, כדוגמת דגם HB, תוצרת מטלפרס, ACP, או מפזרי יעד מאלומיניום צבוע בתנור, לרבות וסת כמות אויר, עם 4 כיווני פיזור.
- 21.4. מפזרי אויר קיריים יהיו מאלומיניום צבוע בתנור, עם וסת כמות אויר ומיישרי זרימה.
- 21.5. תריסי אויר חוזר עם מסנן יהיו מאלומיניום צבוע בתנור עם מסנן דורלסט בעובי "1/2, עם צירי פתיחה.
- 21.6. תריסי אויר חוזר ללא מסנן יהיו מאלומיניום צבוע בתנור.
- 21.7. תריסי אויר צח מרובעים נגד גשם יהיו מאלומיניום צבוע בתנור, כדוגמת תוצרת מטלפרס, דגם GM או שווה ערך תוצרת ACP או מפזרי יעד.

## **רשימת תקנים**

### תקנים

להלן רשימת התקנים הישראליים והזרים העיקריים הנוגעים למערכות מיזוג מרכזיות ומחייבת את הקבלן.

#### 1. תקנים ישראליים

שם	מספר
שסתום מסגסוגת נחושת לקווי מים : שסתום מעבר	171
פחי פלדה וסרטי פלדה מגולוונים על ידי טבילה באבץ מותז בתהליך רציף	313
שסתומי בטיחות למערכות מים	405
לבנים עמידות אש	558
סימני היכר ואזהרה לציווד המכיל נוזלים, גזים או כבלי חשמל	659
צבע יסוד סינתטי (אלקיד) אבץ כרומתי לשימוש כללי	691
מדי לחץ מטיפוס בורדון	697

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

750	צמר מינרלי לבידוד תרמי : צמר בתפזורת
751	צמר מינרלי לבידוד תרמי : מוצרים מעוצבים
755	סיווג חומרי בנייה לפי תגובותיהם בשריפה
756	צבעים סינתטיים מוכנים מראש : צבעי גימור מבריקים
785	צבעים ולכות
1229	פלסטיק מוקצף קשיח לבידוד תרמי
755	סיווג חומרי בנייה לפי תגובותיהם בשריפה
985	אקוסטיקה : הערכת שיעור הבידוד האקוסטי בבניינים
994	חלק 1 - מזגני אוויר לחדרים
994	חלק 3 - מזגני אוויר לחדרים ומזגני אוויר מפוצלים - שיטת מדידה אקוסטית במעבדה
994	חלק 4 - מזגני אוויר : התקנה
1001	בטיחות אש : מערכת מיזוג אוויר ואיוורור
1004	בידוד אקוסטי בבנייני מגורים
1229	חלק 1 - פלסטיק מוקצף קשיח לבידוד תרמי : לוחות
1229	חלק 2 - פלסטיק מוקצף קשיח לבידוד תרמי : מוצרים מעוצבים
1229	חלק 3 - פלסטיק מוקצף קשיח לבידוד תרמי : קצף פוליאוריתן מותז
1519	צינורות פוליאאתילן מצולב ומחבריהם להובלה בלחץ של מים קרים וחמים

## מפרט ח' - מפרט טכני עמדות טעינה

### נספח ח'1 – הקמת העמדות

#### 1. העמדות

- 1.1. העמדות הציבוריות יהיו לכל הפחות : בהספק של 22 KWH לשקע , תצורת עבודה mode 2, לכבל טעינה מסוג Type 2. יובהר כי הקבלן רשאי להתקין הספקים גבוהים יותר ותצורות עבודה מתקדמות יותר בתיאום ואישור מראש של המנהל.
- 1.2. העמדות המהירות הציבוריות יהיו לכל הפחות בהספק של 50 KWH וכוללות כבל הטענה מובנה.
- 1.3. העמדות הפרטיות יהיו לכל הפחות בהספק של 7.4 KWH לשקע ועד הספק של 22 KWH לשקע , וכוללות כבל הטענה מובנה. עם יכולת נעילה פנימית (באמצעות שבב RFID או אפליקציה) למניעת הטענה של לא מורשים.

#### 2. תצורה והגדרות

- 2.1. כל העמדות הציבוריות AC יהיו בתצורה של שתי יחידות טעינת רכב (שקעים) בעמדה (לפחות). במקרה של עמדת טעינה מהירה DC , היא תלווה בעמדת הטענה ציבורית רגילה ברדיוס של 1 ק"מ לכל היותר. הקבלן רשאי לפנות למנהל מטעם המזמינה בכל עת ולבקש שינויים בצירוף אסמכתאות ונימוקים.
- 2.2. עמדות AC יהיו בשתי תצורות – STAND ALONE והתקנה ע"ג קיר. ניתן להציג שני דגמים נפרדים.
- 2.3. העמדות יעמדו בכל התקנים הנדרשים- ישראלי ואירופאי ו/או אמריקאי , הוראות החוק והוראות הרשויות.
- 2.4. העמדות יעמדו בדרישות רשות החשמל ומנהלת תחליפי דלקים במשרד ראש הממשלה.
- 2.5. על העמדות לעמוד בתקן של מכון התקנים הישראלי. למען הסר ספק, לא נדרש אישור מטעם משרד האנרגיה או מכון התקנים ומספיק להצהיר כי העמדות עומדות בתקינה.
- 2.6. העמדות שיותקנו יהיו חדשות או מחודשות. באופן חריג ניתן לאשר עם המנהל התקנת עמדות שאינן חדשות, ככל שמוצעות עמדות מחודשות במתווה של עמדות ממומנות נדרש להציע חלופה זאת בצירוף הנחה וחווות דעת כלכלית תומכת יחד עם תועלת סביבתית. ככל שמוצעות עמדות מחודשות במתווה הפעלה רגיל יש לאשר עם המנהל בלבד. בכל מקרה של העתקת עמדה אצל המזמינה מסיבות שונות- לא נדרש אישור נוסף ע"י המנהל וניתן להעביר עמדה מאתר לאתר בתוך שטח המזמינה.
- 2.7. התקשורת בעמדות הטעינה תיעשה בשימוש בפרוטוקול תקשורת פתוח גירסה 1.6 לפחות. (כל העמדות יהיו בתקן OCPP 1.6)

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

- 2.8. בעמדות נדרשת יכולת over the air upgrade המאפשרת שידרוג מרחוק של גירסת התוכנה.
- 2.9. העמדות יהיו מחוברות לרשת תקשורת מאובטחת מסוג APN.
- 2.10. מערכות התוכנה לא יהיו תלויות חומרה.
- 2.11. העמדות שיותקנו יתמכו ביכולות הבאות:
- 2.11.1. קבלת מידע בנוגע לתקינות העמדות בזמן אמת, וניצולת העמדות;
- 2.11.2. חלוקת עוצמה בין העמדות ובין לוח החשמל לעמדות;
- 2.11.3. אתחול העמדות מרחוק;
- 2.11.4. תמחור עלות הטעינה לפי שימושי טעינה מבוססי קילוואט נצרך.
- 2.11.5. תהיה אפשרות לבצע תשלומים נוספים.
- 3. זמינות ושימוש**
- 3.1. עמדות טעינה ברחוב ובחניונים פתוחים יפעלו בכל עת ועמדות טעינה בחניון סגור יפעלו במשך שעות פעילות החניון הסגור.
- 3.2. העמדות נדרשות להיות תקינות לפחות ב 95%- מהזמן.
- 3.3. כל תקלה בעמדות תתוקן עד 2 ימי עסקים מרגע ההתראה, למעט במקרים חריגים, כמו משחיתנות ותאונה בהם העמדות צריכות להיות פעילות עד 5 ימי עסקים, אלא אם דרושים חלקים מחו"ל. במקרים בהם העמדות מושבתות מעל 5 ימים יש ליידיע את המזמינה. כל תקלה בעמדה תגרום לעדכון מיידי (עד שעתיים) באתר ובאפליקציה על אי זמינות עמדה.
- 3.4. השימוש בעמדות הטעינה יתאפשר באמצעות אפליקציה ו/או אמצעי פיזי כגון ו/או באמצעות כרטיס RFID ו/או באמצעות כרטיס אשראי ו/או שיטה פיזית אחרת. לא יהיה צורך ברכישת מנוי/תשלום דמי מנוי לשם ביצוע הטעינה. יובהר כי העמדה לא נדרשת להיות בעלת יכולת סליקה עצמאית וכי ניתן תשלום באמצעות כרטיס אשראי נחשב גם לתשלום שבוצע באופן טלפוני ו/או עם האפליקציה.
- 3.5. המזמינה שומרת על זכותה לדרוש מהקבלן לספק את השירותים כמפורט בסעיף זה באמצעות אפליקציה ייעודית של המזמינה ו/או של הרשות, ככל ותושק אפליקציה כזו במהלך תקופת ההתקשרות עם הקבלן (להלן: "אפליקציה מוניציפלית").
- 3.6. ככל והמזמינה תממש זכותה זו יהיה הקבלן אחראי על התממשקות מערכתיו לרבות מערכת הניהול לאפליקציה המוניציפלית על חשבונו.
- 3.7. ניתן יהיה בהיבט הטכנולוגי באמצעות יישומון להוסיף תוכניות למנויים במחירים מוזלים בהשוואה ללקוח מזדמן. ע"ב ההנחות בנוהל זה.
- 3.8. הקבלן יעביר בזמן אמת את הפרטים המופיעים בסעיף 6.4 להלן לצדדים שלישיים, במידה ויתבקש בממשק תכנות יישומים. (API)
- 4. נגישות**
- 4.1. בכל אתר הטעינה תהיה עמדת נגישה לרכב נכים ו/או בעלי מוגבלות. באתר הטעינה בו מספר רב של שקעים לפחות עמדת הטעינה אחת תהיה מונגשת לפי כל ההנחיות ובהתאם ל EUROPEAN ACCESSIBILITY ACT.
- 4.2. עמדות הטעינה המותקנות לא יפריעו לנגישות ע"ג המדרכות ו/או בשטחי הציבור וילקח בחשבון שטח המדרכה הפנוי והפרעת כבלי הטעינה.
- 5. שילוט ופרסום**

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

- 5.1. בכניסה למתחם הטעינה יצוין באופן ברור ובולט על גבי שלט כי ישנה עמדה לטעינת רכב חשמלי.
- 5.2. שילוט הטעינה בתשלום, יצוין באופן ברור ובמיקום בולט, בקרבת עמדות הטעינה, את עלות הטעינה ליחידת מידה לצרכן מזדמן.
- 5.3. מיתוג הרשות המקומית והמזמינה יוטמע ע"ג העמדות ובשילוט הסמוך לעמדות.
- 5.4. על גבי העמדות יופיעו פרטי מוקד שירות הלקוחות בצורה ברורה:
- i. מספר הטלפון של המוקד.
  - ii. שעות הפעילות של המוקד.
  - iii. מספר סיריאל ייחודי לכל עמדה.
- 5.5. הקבלן יפרסם, באמצעות אתר ייעודי באינטרנט ו/או יישומון, לפחות את הפרטים הבאים:
- i. מיקום העמדה;
  - ii. הספק מותקן בעמדה;
  - iii. מצב העמדה בזמן אמת (תקינה/לא תקינה, בשימוש/לא בשימוש);
  - iv. שעות פעילות העמדה;
- מחיר הטעינה.

**6. הקמת התשתית וקבלני משנה**

- 6.1. מבלי לפגוע באמור ביתר הוראות החוזה, הקבלן רשאי למסור את אספקת השירות או חלקו לקבלן משנה, לאחר שקיבל תחילה את אישור המזמינה מראש ובכתב.
- 6.2. מבלי לגרוע מן האמור בס"ק א', קבלן המשנה ייצג את הקבלן ויחויב לפעול על פי כל הכללים עליהם חתום הקבלן. הקבלן לא יקבל תוספת תמורה עקב העסקת קבלני משנה מטעמו.
- 6.3. הקבלן מתחייב להעסיק רק קבלני משנה אשר יש ברשותם את הכישורים והאישורים הנדרשים לביצוע העבודות, כמו כן הקבלן מתחייב להחתים את קבלני המשנה על חוזה עבודה SLA הכולל ביטוח מתאים לעבודות מסוג זה.
- 6.4. מסירתו של שירות כלשהו כאמור לקבלן משנה, לא תפטור ולא תשחרר את הקבלן מאחריות ו/או מהתחייבות כלשהיא מהתחייבויותיה עפ"י ההסכם, והקבלן הינו ויהיה אחראי לכל הפעולות שיבוצעו ע"י קבלן המשנה ולכל פגם ו/או שגיאה ו/או השמטה ו/או מגרעת ו/או נזק באספקת השירותים, לרבות בגין התרשלות קבלן המשנה, ודין שירותים שסופקו כאמור, כאילו בוצעו על ידי הקבלן, לכל דבר ועניין.
- 6.5. המזמינה תהא רשאית לדרוש החלפתו של קבלן משנה, בכפוף לכך שבטרם החלטתה לעשות כן הודיעה לקבלן על חוסר שביעות רצונה מהתנהלותו של אותו קבלן משנה וכל הצדדים לא הצליחו להגיע להסכמה תוך 14 ימים..
- 6.6. לקבלן המשנה לא תהיה כל זכות עיכובן לגבי השירות או כל חלק ממנו אף אם יגיעו לו או לספק כספים מאת המזמינה.
- 6.7. עבודות החשמל יבוצעו ע"י חשמלאי מורשה עם תעודת 270א' (חשמל פיתוח חוץ). באחריות הקבלן היתר החפירה (טופס ירוק) וכמו כן אישור תנועה (אישור כך שהעמדה אינה מסתירה, אינה מהווה מפגע וכו'), באחריות הקבלן להשיג את כלל האישורים הנדרשים לעבודה (תשתיות, חשמל, תנועה). בתום העבודות יש להשיב מצב לקדמותו (מדרכות, כבישים וכו').

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

**7. חיבור העמדות לתשתיות**

7.1. חיבור העמדות לתשתיות יהיה ע"פ מפרטי חיבור מאושרים ע"י הגורמים המוסמכים אצל המזמינה. (להלן: "פרט הרכבה" או "פרט תשתית"). פרט ההרכבה יעמוד בדרישות הבטיחות והנראות של המזמינה. פרט ההרכבה יהיה שונה ומותאם לכל סוג של עמדת הטענה ותשתית נלווית (הגנות / חפירה / שילוט/ ארון חשמל/ פילר וכו') וכן בהתאמה לכל סוג של תשתית אליה מתחברים (מדרכה אבן משתלבת, מדרכה בטון, מדרכה אספלט, קיר גלוי, קיר חניון מקורה וכו'). על הקבלן לצרף אישור קונסטרוקטור /מהנדס על פרטי ההרכבה והתשתית.

7.2. ככל ולא קיים מפרט "פרט הרכבה" מאושר אצל הגורם המאשר אצל המזמינה, יעביר הקבלן את פרט ההרכבה המתוכנן לאישור טרם ביצוע במסגרת צו תכנון. לאחר אישור פרט הרכבה, יהפוך זה לסטנדרט מחייב.

**8. עמידה והנחיות ותקנות**

8.1. העמדות יותקנו ויופעלו בהתאם להוראות, לחוקים ולכל לדין.

8.2. ביצוע העבודות יהיה תואם את המוגדר בחוק החשמל.

8.3. ביצוע העבודות יהיה תואם את הנחיות מינהל החשמל להתקנת מערכת טעינה לרכב חשמלי מיום 19/11/2019 או עדכני יותר.

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

נספח ח'2 – תחזוקה ותפעול SLA

1. נספח ח'- תחזוקה, תפעול, ביטוח, וזמני תגובה, להלן פירוט:

#	קטגוריה	תיאור השירותים	מועד ביצוע השירותים
1.1	תכנון	העברת תכנון במסגרת צו תכנון כמוגדר במסמכי הנוהל	בתוך 14 ימי עסקים
1.2	הקמת עמדה	סיום הקמת עמדה לאחר קבלת כל ההיתרים/אישורים ובמידה וקיים חיבור חשמל	בתוך 14 ימי עסקים
1.3	חיבורי חשמל	ביצוע הזמנת חיבור חשמל חדש או הגדלת חיבור, תשלום מקדמה לחח"י	בתוך 14 ימי עסקים
1.4	בדיקות בטיחות, חשמל וקרינה תקופתיות	בדיקות חשמל לתקינות העמדה ותשתית החשמל, מונה החשמל וההגנות. כולל בדיקת קרינה לעמדת ההטענה בזמן הטענה וללא הטענה. כולל בדיקת בטיחות להגנות של העמדה.	אחת לשנה לכל רשת ההטענה בכלל ובאופן פרטני לכל העמדות. אישור: 1. בודק חשמל 2. בודק קרינה 3. יועץ בטיחות
1.5	תחזוקה שוטפת	תחזוקה שוטפת של עמדות הטעינה, הכוללת ניקיון חזותי, תחזוקת צבע ושילוט, וטיפולים תקופתיים ו/או תיקונים במקרה הצורך	תחזוקה שוטפת על בסיס חודשי. תקלות- טיפול ותיקון כמפורט בנספח שרות לקוחות. ניקיון פיזי של העמדות 6 פעמים בשנה לפחות ולפי הצורך
1.6	תחזוקה שנתית	צביעה של שטח החניה ואבן השפה באזורי החניה של העמדות	אחת לשנה
1.7	תפעול, ניהול	תפעול העמדות ברמה היום יומית/ שימוש המערכת הניהול של עמדות הטעינה (תוכנה) ומתן מענה טלפוני ללקוחות (חדשים/ בעיות)	תפעול וניהול רציף 24/7 של מערכת הניהול (תוכנה). מוקד טלפוני 24/7, מפורט בנספח שרות לקוחות
1.8	גבייה מלקוחות	לקוחות- תשלום חודשי מרוכז כנגד הפקת חשבוניות דיגיטליות	לקוחות ישלמו בסוף כל חודש לפי התעריפים בהצעת המציע

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

1.9	תשלומים בגין חשמל	תשלום עבור החשמל בגין שימוש בחיבורי חשמל* המקומית עבור השימוש בחשמל והתמורה בתנאי שוטף +45
1.10	תשלומי תמלוגים	תמלוגים לחברה בגין הפעלת רשת ההטענה ותשלומים נוספים אחרים עד 10 לכל חודש תועבר המלצת חשבון ע"י הקבלן, והתשלום יועבר בש' +45 מהפקת חשבונית
1.11	שטחי פרסום	אפשרות לשימוש בשטחי פרסום באישור המנהל חלוקה של 50% ברווחים משטחי הפרסום (לאחר הוצ' ), במידה והמנהל יאשר שימוש בשטחים לטובת פרסום ובכפוף לתחשיבים כלכליים מפורטים
1.12	מתקנים נלווים	אפשרות לשימוש באתרי ההטענה לטובת שירותים משלימים באישור המנהל חלוקה של 50% ברווחים , במידה והמנהל יאשר שימוש בשטחים לטובת מתקנים נלווים ובכפוף לתחשיבים כלכליים מפורטים

2. הריני מצהיר כי הפרטים במסמך זה הינם נכונים וככל שאדרש על ידי המזמינה – יספק הקבלן אסמכתאות נוספות להוכחת הפירוט הנ"ל, כדוגמת חוזי התקשרות, חשבונות, ואישור רו"ח הקבלן.
3. מענה פיזי טכני - במקרים דחופים הטיפול הוא מיידי (עד 4 שעות):
  - i. לקוח לא יכול להשתחרר מהעמדה.
  - ii. פגיעה בעמדה כך שיש סיכון לציבור (כדוג' סכנת התחשמלות).
4. כל תקלה בעמדה תתוקן עד 2 (שני) ימי עסקים מרגע ההתראה<sup>1</sup>. במקרים חריגים כמו מהשחתה ו/או תאונה ו/או טיפול במקרה של תקלת תוכנה עד 5 (חמישה) ימי עסקים. במקרה בו העמדה מושבתת מעל 5 (חמישה) ימים יש לידע את המזמינה באופן טלפוני ובכתב.<sup>2</sup>
5. במידה והקבלן מבצעת את עבודות תחזוקה ומתן שירותי המענה הטלפוני בעזרת קבלני משנה, יצרף את החווי SLA עם קבלני משנה אלו לנספח זה.
6. אבטחת מידע בהתאם לחוק "תקנות הגנת הפרטיות (אבטחת מידע), תשע"ז-2017" ותקנותיו.

<sup>1</sup> תקלות טכניות שאינן דחופות יטופלו עד 72 שעות- באישור בכתב מהמזמינה.

<sup>2</sup> הקבלן מתחייב לשמור עמדה חליפית אחת במלאי (עד לכמות של 40 עמדות פרוטות ברשות המקומית, מעל 40 הקבלן תאכסן במלאי עמדה + חלפים בכמות מתאימה לפי מפתח של 1:40) במידה ויהיו אירועי נזק שיצריכו יותר מהחלפה של עמדה אחת באופן מיידי (פרק זמן של 7 ימים) אזי החלפת/תיקון העמדות יהיה תלוי באספקת חלפים מחו"ל/ישראל והקבלן לא תתחייב למועד תיקון.

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

**נספח ח'3 – מענה שירות טלפוני ודיגיטלי SLA**

1. השירות לסוגיו ינתן בשלוש שפות – עברית, אנגלית וערבית. כאשר ינתנו לקבלן 12 חודשים להתאים את השירות לשלוש השפות ויתאפשר לקבלן להתחיל להפעיל את העמדות במתווה שירות חסר (שפות חסרות, שאינן אנגלית) כנגד ערבות נוספת בסך 100 א' ש.
2. **מענה טלפוני (שרות לקוחות כללי)**
  - 2.1. הקבלן יפעיל מוקד שירות טלפוני אשר עובד 24/7 במענה אנושי.
  - 2.2. השירות יעבוד גם בשבתות וחגים.
  - 2.3. זמן מענה מקסימלי 90 שניות<sup>3</sup> (90% מהשיחות נענות לאחר 10 שניות).
  - 2.4. מענה והזדהות כחברת הקבלן.
  - 2.5. מענה לפי תסריט שיחה מותאם לכל סוג פניה, הכולל היבטים של:
    - 2.5.1. סיוע טכני לאתר את מקום העמדה.
    - 2.5.2. סיוע טכני להתחברות לעמדה.
    - 2.5.3. הצטרפות לרשת ההטענה ללקוח חדש.
    - 2.5.4. תשלום ללקוח מזדמן.
    - 2.5.5. סיוע בתקלה.
  - 2.6. הנציג המקבל את הקריאה יאבחן את מהות התקלה וימליץ על אופן טיפול.
  - 2.7. מענה טכני מרחוק במידה ויש אפשרות לענות על התקלה ו/או לתפעל את האירוע.
  - 2.8. במקרים בהם לא הצליח נציג לתפעל את האירוע מרחוק יישלח טכנאי (העברת הפניה לחברת הקבלן או לקבלן משנה שלה).
  - 2.9. טיפול מיידי במקרים המוגדרים "דחופים" והעברת הפניה לקבלן או לקבלן משנה שלה.
  - 2.10. לנציג תהיה אפשרות לניטור העמדות מרחוק ואתחולן מחדש.
  - 2.11. במידת הצורך, נציג יוכל לזכות/לבצע גביה באמצעות כרטיס האשראי של המתקשר באמצעות הטלפון.
  - 2.12. כל קריאה שתתקבל במוקד שירות הלקוחות של הזוכה תירשם באופן המאפשר מעקב אחר סטטוס הקריאה ואופן טיפולה בפועל עד לסגירתה.
  - 2.13. אפשרות מעקב והקלטת שיחות.
  - 2.14. הקבלן יבצע מעקב מסודר אחרי הפניות המתקבלות במוקד, על מנת לזהות תקלות חוזרות בצידו וניתוח נתונים על אופי השיחות הנכנסות והסקת מסכנות על מנת לשפר את השרות. דו"ח חודשי יופק וישמר אצל הקבלן כאשר המזמינה זכאית לקבל את הדו"חות והמידע.
  - 2.15. הקבלן יעניק למזמינה אפשרות צפייה והפקת דו"חות מהמערכות הקיימות.
  - 2.16. אפליקציה ללקוחות:
    - אפשרות תשלום.
    - נתוני שימוש.
    - התחברות בזמן אמת ומציאת עמדה פנויה.

<sup>3</sup> לאחר 90 שניות, תהיה אפשרות להשאיר פרטים ויחזרו ללקוח עמוד 87 מתוך 92

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

3. • הזמנת שקע ("שמירה") להטענה בשעה מסוימת  
**מענה טלפוני - הצטרפות / גביית תשלום**
- 3.1. המוקד הטלפוני עובד 24/7 במענה אנושי. השרות עובד גם בשבתות וחגים.  
3.2. זמן מענה מקסימלי 180 שניות (90% מהשיחות נענות לאחר 10 שניות).  
3.3. מענה והזדהות כתברת הקבלן.  
3.4. מענה לפי תסריט שיחה מותאם לכל סוג פניה.  
3.5. לקיחת כל הפרטים הנדרשים מהלקוח על מנת לצרפו כמנוי לרשת הטעינה. כולל משלוח RFID בדואר/הפניה לנקודת חלוקה ללקוחות שאינם מעוניינים בשימוש בטלפון חכם<sup>4</sup>.  
3.6. אפשרות תשלום בכרטיס אשראי בצורה טלפונית בגין הטענה באמצעות מענה אנושי או מענה מוקלט טלפוני.
4. **מענה דיגיטלי באפליקציה**
- 4.1. אפליקציה מותאמת לכל מכשירי המובייל ומערכות ההפעלה.  
4.2. מפה אינטראקטיבית להפניה לעמדה פנויה.  
4.3. הרשמה לשירות/ תשלומים / חשבונות / עזרה דיגיטלית בתקלות וכל מענה אחר.  
4.4. יצירת קשר חוזרת עם הלקוח תוך יום עסקים אחד.  
4.5. שפות : עברית , אנגלית , ערבית.  
4.6. מיתוג בשיתוף עם המזמינה והרשות.  
4.7. גישה לDB תינתן לחברה.  
4.8. אפשרות לממשק לאפליקציות שליטה מוניציפלית ו/או אפלקציה מוניציפלית עתידית כולל יכולת ביצוע פעולות התחברות לעמדה באמצעות אפליקציה להאחדת שירותים.  
4.9. נגישות לפי תקנות שוויון זכויות לאנשים עם מוגבלות התשע"ג 2013. נגישות ברמת AA. ולפי תקן ישראלי ת"י 5568.
5. **אתר אינטרנט / דף נחיתה**
- 5.1. זהה לאפליקציה אבל עם תוספות למידע נוסף + סרטונים + ממשק עם אתרי המזמינה.  
5.2. אבטחת מידע בהתאם לחוק " הגנת הפרטיות (אבטחת מידע), תשע"ז-2017" ותקנותיו.

שם וחתימה

תאריך

חתימת המציע

<sup>4</sup> מגזר דתי, אוכלוסיות מבוגרות, וכו'  
עמוד 88 מתוך 92

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

**נספח ח'4 מפרטי בסיס לסוגי עמדות ההטענה השונים**

יובהר ויודגש כי מפרטי בסיס אלו הינם הגדרות מינימליות לאפיון עמדות הטעינה השונות- וכי הקבלן רשאי להתקין עמדות בדרגת איכות גבוהה יותר. יובהר כי שדרוג מפרט העמדות לא יהווה הצדקה לשינוי בתעריפים.

**1. עמדת הטענה ציבורית AC 22 קוט"ש (לשקע)**

- 1.1. הספק של עד 22 KW (3X32A) לכל שקע
- 1.2. בכל עמדת הטענה יהיו שני שקעים, מקסימום הספק בכלל העמדה 44KW, מתח של 2X(3X32A)
- 1.3. שקע מותקן בהתאם לתקן IEC 62196
- 1.4. שקע TYPE 2 מבנה בעל 7 פינים תואם ומאושר EN 62196 VDE-AR-E 2623-2-2 ,
- 1.5. מאפשר טעינה במתח חילופין תלת פאזי
- 1.6. שקע נקבה בלבד
- 1.7. קונפיגורציה של עמוד STAND-ALONE עם שני שקעי נקבה
- 1.8. פרוטוקול תקשורת OCPP גירסה 1.6 לפחות
- 1.9. צג חיווי בעברית / אנגלית / ערבית במידה ולא קיים במועד ההנוהל יש לחתום על התחייבות להעמיד בתוך 12 חודשים)
- 1.10. קורא RFID בהתאם לתקן ISO 14443
- 1.11. אפליקציה לשימוש מותאמת לתקן ISO 15118
- 1.12. מערכת נעילת תקע מובנית
- 1.13. טמפרטורות עבודה -50C –10C (טווח מינימלי)
- 1.14. הזנת כבל תת קרקעית
- 1.15. הגנה IP54 אטימות
- 1.16. תואמת שימוש חיצוני בתנאי אקלים ישראלי (עד 50 מעלות שמש ישירה)
- 1.17. פחת הגנה מובנה לכל שקע בנפרד
- 1.18. מערכת ניהול עמדות בפורמט צפיה עבור הרשות, לניטור שימושים (BACK OFFICE)
- 1.19. לחבור העמדה לרשת התקשורת
- 1.20. מחווני צבע (LED) להצגת מצב פעילות המטען
- 1.21. אתחול מחדש אוטומטי במקרה של הפסקת חשמל
- 1.22. דיוק מדידת הספק 1% +/-
- 1.23. עומד בתקני בטיחות IEC 61851-1, IEC 61851-22-1, LVD2014/35 ZE ready, EU RoHS, EMCD2014/30/EU
- 1.24. שני דגמים נדרשים- אחד להצבה STANDALONE להתקנה ברחוב/או בשטח פתוח ללא תמיכה, השני להתקנה ע"ג קיר.
- 1.25. שפת משתמש עברית, אנגלית וערבית.
- 1.26. תהיה אפשרות למשתמשים לתאם מראש ולהזמין ול'שמור' שעת זמן הטענה של שקע/עמדת הטענה ספציפית באמצעות האפליקציה (להלן: "חלון הטענה"), כאשר שמירת הטענה תהיה בחלונות הטענה של שעה או שעתיים או שלוש. כאשר שקע שהוזמן ישמר למשך 10 ד' מעבר למועד ההתחלה ובמידה ולא הגיע המשתמש בפרק זמן זה- הוא יחויב בגין השעה הראשונה בתעריף מלא וההזמנה תתבטל.

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

האפליקציה לא תאפשר הזמנות של שעות הטענה בצמידות של חלונות זמן בני שעותיים. (כלומר שעותיים ניתן להזמין, ואח"כ / לפני כן שעותיים העמדות זמינות למזדמנים). בנוסף לא ניתן יהיה להזמין חלון הטענה בין השעות 00:00-8:00 ולא בשבתות וחגים. לא יהיה תשלום נוסף בגין הזמנת שעות וזמן טעינה. יובהר כי המזמינה מצפה כי יהיה מנגנון שיתמך משתמשי לעמידה בהתחייבויות וכי משתמש אשר לא יממש שלוש הזמנות בפרק זמן של חודש, תיחסם בפניו האפשרות להזמין מראש שעות הטענה. במידה והאפשרות לא קיימת באפליקציה ובשירות של הקבלן תינתן אפשרות להשלים את השירות והקבלן ידרש לחתום על התחייבות להוסיף את השירות בתוך 12 חודשים.

**2. עמדת הטענה ציבורית DC מהירה 50 קוט"ש (לפחות)**

- 2.1 הספק מינימלי של 50 KW ב DC (output power)
- 2.2 הספק של 22 KW ב AC (output power)
- 2.3 כבלי טעינה מובנים תואם את השקעים הסטנדרטיים CHAdeMO ,CCS ,TYPE2
- 2.4 פרוטוקול תקשורת OCPP גירסה 1.6 לפחות
- 2.5 צג חיווי בעברית / אנגלית / ערבית במידה ולא קיים במועד הנוהל יש לחתום על התחייבות להעמיד

(בתוך 6 חודשים)

- 2.6 קורא RFID בהתאם לתקן ISO 14443
- 2.7 אפליקציה לשימוש מותאמת לתקן ISO 15118
- 2.8 הזנת כבל תת קרקעית
- 2.9 הגנה של IP54
- 2.10 תואמת שימוש חיצוני בתנאי אקלים ישראלי (עד 50 מעלות שמש ישירה)
- 2.11 מותאם לשימוש ברכבים פרטיים, אוטובוסים וכלי רכב כבדים (דוג' משאיות חשמליות)
- 2.12 חיבור העמדה לרשת התקשורת.
- 2.13 מחווני צבע (LED) להצגת מצב פעילות המטען
- 2.14 אתחול מחדש אוטומטי במקרה של הפסקת חשמל
- 2.15 דיוק מדידת הספק 1% +/-
- 2.16 שדה אלקטרו מגנטי עומד בתקן EN 61000-6-3: 2007
- 2.17 שפת משתמש עברית, אנגלית וערבית

**3. עמדת הטענה ציבורית DC אולטרה מהירה 150 קוט"ש (לפחות)**

- 3.1 הספק מינימלי של 150 KW ב DC (output power)
- 3.2 עומדת בתקן ת"י 61851 חלק 1 וחלק 23
- 3.3 תכיל לפחות שתי נקודות טעינה, באחת מהחלופות הבאות:
  - 3.3.1 שני כבלי הטענה מסוג CCS2
  - 3.3.2 כבל הטענה מסוג CCS2 אחד או יותר וכבל או כבלים נוספים כדוגמת CHAdeMO ,CCS1 וכד'.
- 3.4 כל נקודת טעינה הינה בהספק של 150- קילו וואט ומעלה
- 3.5 פרוטוקול תקשורת OCPP גירסה 1.6 לפחות
- 3.6 צג חיווי בעברית / אנגלית / ערבית במידה ולא קיים במועד הנוהל יש לחתום על התחייבות להעמיד

(בתוך 6 חודשים)

- 3.7 קורא RFID בהתאם לתקן ISO 14443

**מועצה מקומית כפר ברא**  
**מכרז פומבי מס' 02/2025**  
**לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא**

- 3.8. אפליקציה לשימוש מותאמת לתקן ISO 15118
- 3.9. הזנת כבל תת קרקעית
- 3.10. הגנה של IP54
- 3.11. תואמת שימוש חיצוני בתנאי אקלים ישראלי (עד 50 מעלות שמש ישירה)
- 3.12. מותאם לשימוש ברכבים פרטיים, אוטובוסים וכלי רכב כבדים (דוג' משאיות חשמליות)
- 3.13. חיבור העמדה לרשת התקשורת.
- 3.14. מחווני צבע (LED) להצגת מצב פעילות המטען
- 3.15. אתחול מחדש אוטומטי במקרה של הפסקת חשמל
- 3.16. דיוק מדידת הספק  $\pm 1\%$
- 3.17. שדה אלקטרו מגנטי עומד בתקן EN 61000-6-3: 2007
- 3.18. שפת משתמש עברית, אנגלית וערבית
- 3.19. שילוט מתאים בדבר דרכי התשלום
- 4. עמדת הטענה פרטית 22 קוט"ש (לשקע/עמדה מקסימום הספק)**
- 4.1. הספק של עד 22 KW (A32X3)
- 4.2. שקע מותקן בהתאם לתקן IEC 62196
- 4.3. שקע TYPE 2 מבנה בעל 7 פינים
- 4.4. מאפשר טעינה במתח חילופין תלת פאזי או חד פאזי 230V50 Hz
- 4.5. כבל טעינה בחיבור קבע או ללא כבל עם שקע נקבה בלבד (באותו המחיר לבחירת הלקוח) אורך הכבל לפחות 5 מ'.
- 4.6. פרוטוקול תקשורת OCPP גירסה 1.6 לפחות
- 4.7. הפעלה באמצעות קורא RFID בהתאם לתקן ISO 14443 או אפליקציה
- 4.8. ככל שהמערכת מסופקת ללא כבל מובנה, אזי מערכת נעילת תקע מובנית.
- 4.9. העמדות יהיו להתקנה על קיר, תהיה אפשרות גם להתקין ע"ג עמוד עצמאי.
- 4.10. תואמת שימוש חיצוני בתנאי אקלים ישראלי (עד 50 מעלות שמש ישירה)
- 4.11. הגנה IP54
- 4.12. מחוברת לרשת התקשורת ועוברת עדכוני תוכנה באופן אוטומטי
- 4.13. ביצוע כולל תכנון והתקנה
- 4.14. מחווני צבע (LED) להצגת מצב פעילות המטען
- 4.15. אתחול מחדש אוטומטי במקרה של הפסקת חשמל
- 4.16. מונה מובנה
- 4.17. מודם מובנה אופציונלי (באותו המחיר לבחירת הלקוח)
- 4.18. בית פרטי/בניין משותף חיבור למונה עד 30 מ'
- 4.19. מחיר לא כולל חפירות, גבס, במות/מנופים וכו' מחירים אלה יחושבו לפי דקל שיפוצים מינוס 15%
- 4.20. מחיר לא כולל בודק חשמל, מחיר בודק הינו בתוספת של 800 ₪
- 4.21. הנחה לעמדה ללא מונה 200 ₪
- 4.22. הנחה לעמדה ללא כבל טעינה 300 ₪
- 4.23. אחריות שלוש שנים
- עמוד 91 מתוך 92**
- חתימת המציע**

מועצה מקומית כפר ברא  
מכרז פומבי מס' 02/2025  
לביצוע פרויקטים של עצמאות והתייעלות אנרגטית בכפר ברא

כללי .5

- 5.1. כל התקנים והפרוטוקולים הם מינימליים והגרסאות העדכניות הן הקובעות.
- 5.2. לגביי שפות – ניתן להתקין תחילה באמצעות אנגלית בלבד ולהשלים לשפות האחרות בתוך 12 חודשים, כנגד התחייבות וערבות מתאימה.