



23 בפברואר, 2026

לכבוד
מנהל/ות בית הספר, קדימה צורן
נציגות הורי בית הספר, קדימה-צורן
א.נ.,

הנדון: מענה הנדסי ומקצועי לנקודות שהועלו בישיבת שיתוף ההורים בנושא מתקנים פוטו - וולטאיים

בהמשך לישיבת שיתוף ההורים שנערכה לאחרונה, אגף ההנדסה של המועצה ריכז ובחן בכובד ראש את הנקודות והחששות שהועלו על ידכם. כמועצה, בטיחות התלמידים וצוות ההוראה עומדת בראש סדר העדיפויות בכל פרויקט תשתיתי המקודם בשטח שיפוטנו. עם זאת, החלטות הנוגעות לתשתיות ואנרגיה מתקבלות על בסיס עובדות מדעיות, תקנים הנדסיים מחמירים ורגולציה ממשלתית עדכנית, ולא על בסיס השערות או מידע שאינו מעודכן.

להלן התייחסות הנדסית, מלווה במקורות רשמיים, לכל אחד מהסעיפים והחששות שהועלו בישיבה:

1. קרינה ושיקולים בריאותיים

החשש שהועלה: המערכת מוסיפה מקור חשיפה קבוע לקרינה אלקטרומגנטית מעל ראשי הילדים. נטען כי קרינה זו מזיקה וגורמת לסיכונים בריאותיים חמורים, תוך הישענות על ציטוטים משנות ה-2000 בנושא שדות מגנטיים וקרנית ELF.

העובדות הנדסיות והמדעיות:

המחקרים שהוזכרו בישיבה מתייחסים לחשיפה כרונית לשדות מגנטיים מרשתות מתח עליון וקווי כוח, ואינם רלוונטיים למערכות פוטו-וולטאיות מודרניות. הפאנלים הסולאריים עצמם מייצרים זרם ישר (DC) אשר אינו מפיק קרינה אלקטרומגנטית משמעותית. מקור הקרינה הבלתי מייננת היחיד הוא בממירים (Inverters).

על פי הנחיות המשרד להגנת הסביבה, התקנת הממירים מבוצעת באזורים תפעוליים מבודדים, על גגות מוגבהים או מחוץ למבנה, תוך שמירה על מרחקי בטיחות מחמירים מאזורי שהייה קבועים. במרחקים אלו, רמת השדה המגנטי היא אפסית ונמוכה משמעותית מזו של מכשירי חשמל ביתיים תקינים.

מקור מאומת: מכתבם הרשמי של מנכ"ל משרד הבריאות, המשרד להגנת הסביבה ומשרד האנרגיה (ינואר 2021), הקובע חד-משמעית כי: "בכל הקשור לבטיחות קרינה, התקנה והפעלה של מערכות סולאריות על גגות מוסדות חינוך בהתאם לדרישות המקצועיות אינה מסכנת את בריאות התלמידים והמורים במוסד החינוכי."

[קישור למסמך הממשלתי הרשמי](#)



2. עומסי משקל, תקינות מבנית ואיטום

החשש שהועלה: גגות בתי הספר ישנים ולא תוכננו לעומסים של מערכות סולאריות, וקיים חשש לקריסות, בעיות איטום, נזילות ופגיעה בתקרות כתוצאה מקידוחים. כל כשל מבני מהווה סיכון בטיחותי.

העובדות ההנדסיות והמדעיות: אף פרויקט סולארי אינו יוצא לפועל ללא אישור קונסטרוקטיבי מקיף. על פי חוק התכנון והבניה, טרם ההתקנה מבוצעת בדיקת חישוב עומסים קפדנית (עומס שימושי, עומס מת ועומסי רוח) על ידי מהנדס קונסטרוקציה מורשה, בהתאם לתקן ישראלי ת"י 412 ות"י 414. **מעבר לכך, בעיות האיטום הקיימות כיום בגגות מהוות בדיוק את הסיבה לקידום הפרויקט.** במסגרת ההתקשרות, היזם מחויב לבצע חידוש מלא ואיטום מחדש של הגג על חשבון, ללא קידוחים פולשניים (שימוש במשקולות בטון תקניות או הדבקות קונסטרוקטיביות), והוא נושא באחריות משפטית וכלכלית לאטימות הגג לאורך כל שנות ההסכם.

מקור מאומת: מכון התקנים הישראלי – ת"י 62548 (דרישות תכן עבור מערכות פוטו-וולטאיות), המחייב עמידה מוחלטת בעומסים סטטיים ודינמיים ואיסור פגיעה במעטפת המבנה ללא פתרונות איטום מאושרים.

[קישור לדף התקן במכון התקנים](#)

3. בטיחות אש

החשש שהועלה: המערכת ממשיכה לייצר מתח חשמלי גם בעת ניתוק החשמל הראשי, מה שיוצר מורכבות תפעולית לכוחות הכיבוי ומגביר סיכון עקב כבלי DC במתח גבוה.

העובדות ההנדסיות והמדעיות: החשש שהועלה מתייחס לטכנולוגיות עבר שאינן מאושרות כיום. על פי הנחיות הרשות הארצית לכבאות והצלה, ובפרט "הוראת נציב 543 - סידורי בטיחות אש במתקנים פוטו וולטאיים", כל מערכת סולארית מוסדית מחויבת בהתקנת אמצעי ניתוק ובטיחות מחמירים.

המערכות המותקנות כיום כוללות מנגנוני "**ניתוק מהיר**" (Rapid Shutdown) ברמת הפאנל הבודד. במקרה של ניתוק זרם החשמל הראשי או הפעלת "פאנל כבאים" על ידי לוחמי האש, המתח בכל פאנל צונח באופן אוטומטי ומיידי לרמה בטוחה. בנוסף, בארונות חשמל גדולים מחייבת הרשות התקנת מערכות כיבוי אוטומטיות.

אף מערכת אינה מופעלת במוסד כינוכי ללא אישור יועץ בטיחות אש, הכנת תיק שטח מסודר, וקבלת היתר הפעלה רשמי משירותי הכבאות.

[הוראת נציב 543 - סידורי בטיחות אש במתקנים פוטו וולטאיים](#)

קובץ ה PDF של ההוראה המלאה: [מסמך ההוראה \(סעיפים 3 ו-4 מתייחסים לניתוק ולמערכת החשמל\)](#)

קדימה-צורן מקום של איכות חיים

לשירותך תמיד מוקד שירות לתושב 09-8902-999



4. השפעה סביבתית ומחזור חיים (האם המערכת מזהמת יותר משהיא תורמת?)

החשש שהועלה: שאלת המחזור וייצור הפאנלים – האם בטווח הארוך ייצור והתקנת פאנלים סולאריים מזהמים את כדור הארץ יותר מהתועלת הסביבתית שבהפקת החשמל מהם.

העובדות ההנדסיות והמדעיות: מדובר במיתוס שהופרך לחלוטין מדעית. המדד המקובל בעולם ההנדסי לבחינת כדאיות סביבתית נקרא "זמן החזר אנרגיה" (EPBT - Energy Payback Time) על פי מחקרים מקיפים, פאנל סולארי מודרני מחזיר את סך האנרגיה שהושקעה בכריית החומרים, בייצורו ובהתקנתו בתוך **שנה עד שנתיים לכל היותר**. מאחר שתוחלת החיים של המערכת עומדת על 25-30 שנים, הפאנל מייצר עשרות שנות אנרגיה נקייה לחלוטין ללא פליטת גזי חממה. בנוסף, טכנולוגיות המחזור כיום מתקדמות מאוד. פאנל סולארי עשוי בעיקרו מזכוכית, אלומיניום וסיליקון – חומרים הניתנים למחזור בשיעור של למעלה מ-85%. טביעת הרגל הפחמנית הכוללת של מערכות סולאריות נמוכה בעשרות מונים מזו של ייצור חשמל קונבנציונלי.

מקור מאומת: המעבדה הלאומית לאנרגיות מתחדשות של ארה"ב – (NREL) מחקר מקיף של ניתוח מחזור חיים (LCA) המוכיח את מזעור טביעת הרגל הפחמנית של מערכות PV לעומת דלקים פוסיליים.

קישור לפרסומי המעבדה הלאומית [NREL - Life Cycle Assessment of Solar Photovoltaics](http://www.nrel.gov/life-cycle-assessment-of-solar-photovoltaics)

5. מחקרים עדכניים בתחום הקרינה הבלתי מייננת

החשש שהועלה: הישענות על רפרנסים למחקרים רפואיים (כגון מחקרי Ahlbom משנת 2000 ו Kheifets משנת 2010), תוך טענה כי חשיפה לקרינה אלקטרומגנטית מגבירה את הסיכון ללוקמיה בילדים.

העובדות ההנדסיות והמדעיות: בחינה מקצועית של המחקרים המצוטטים מעלה כי הם אינם רלוונטיים טכנולוגית למערכות פוטו-וולטאיות מודרניות. מחקרים אלו בחנו אוכלוסיות שהתגוררו בסמיכות לקווי מתח עליון (High-Voltage Power Lines) של רשת החשמל הארצית – טכנולוגיה בעלת פרופיל פליטה וזרמים שונים לחלוטין.

הקרינה הבלתי מייננת היחידה במערכת סולארית נפלטת מהממיר. תכנון פרויקטים וקביעת מדיניות בטיחות ברשויות מקומיות אינם נשענים על מחקרים בודדים, אלא על סקירות רחב מקיפות של ארגוני הבריאות המובילים בעולם.

המשרד להגנת הסביבה הישראלי יזם בדיקות קרינה מחמירות למערכות סולאריות, והוכיח שבמרחק של מטר אחד מהממיר, רמת הקרינה נמוכה מ-1 מיליגאוס (נמוכה מזו של מקרר ביתי). מאחר והתכנון ההנדסי מתחייב להרחיק את הממירים מאזורי שהייה קבועים של התלמידים למרחק של מספר מטרים (למשל על גגות מוגבהים מבודדים) – החשיפה של התלמידים היא למעשה אפסית ובטוחה לחלוטין.

קדימה-צורן מקום של איכות חיים

לשירותך תמיד מוקד שירות לתושב 09-8902-999



מקורות מאומתים ובעלי תוקף רגולטורי עליון:

- המשרד להגנת הסביבה (ממשלת ישראל – Gov.il), מסמך המדיניות הרשמי: "עמדת האגף בנוגע לקרינה הנפלטת ממתקן גג פוטו-וולטאי", הקובע כי מערכות אלו בטוחות ועומדות בהמלצות המחמירות ביותר.
- קישור למסמך הממשלתי: [עמדת המשרד להגנת הסביבה - קרינה ממתקן גג פוטו-וולטאי](#)
- ארגון הבריאות העולמי – (WHO) במסגרת פרויקט ה-EMF הבינלאומי, סקר הארגון אלפי מחקרים וקבע חד-משמעית כי לא נמצא קשר סיבתי מוכח בין קרינת ELF ברמות אלו למחלות.
- קישור לארגון הבריאות העולמי: [WHO - Electromagnetic fields and public health](#)

ארגון הבריאות העולמי (WHO) - פרויקט EMF הבינלאומי:

ארגון הבריאות העולמי סקר אלפי מחקרים במסגרת פרויקט לבחינת שדות אלקטרומגנטיים (ELF). המסקנה המאומתת והרשמית שלהם קובעת שלא נמצא מנגנון ביולוגי או קשר סיבתי מוכח (Cause and effect) בין קרינת ELF למחלות.

6. מערכות סולאריות בצה"ל

מערכות פוטו-וולטאיות מותקנות ופועלות כיום מעל מבני מגורים, חדרי אוכל, כיתות הדרכה ומבני לוגיסטיקה בשורה ארוכה של בסיסים. בין הפרויקטים הבולטים:

- עיר הבה"דים (קריית ההדרכה בנגב) ובה"ד 1: פרויקטים הכוללים אלפי פאנלים סולאריים המספקים אחוז ניכר מצריכת החשמל של הבסיסים.
- פרויקט המרה"ס (מרכזי הספקה אחודים): פרויקט ענק של משרד הביטחון הנבנה בימים אלו (בצפון, במרכז ובדרום), שבו מותקנות מערכות סולאריות על גבי כלל המבנים הלוגיסטיים בהשקעה של עשרות מיליוני שקלים.
- בסיסי חיל האוויר וחיל הים: שילוב של מערכות סולאריות בסביבות עתירות טכנולוגיה ורגישות ביטחונית.

מהן התקנות בבסיסי צה"ל?

מערכת הביטחון היא גוף שמרני שאינו מתפשר על סיכונים. התקנות שחלות על פרויקטים סולאריים בצה"ל (המפוקחים על ידי אגף ההנדסה והבינוי במשרד הביטחון - אה"ב) לרוב מחמירות אף יותר מאלו שבמגזר האזרחי. אישורן בצה"ל מהווה חותמת איכות רשמית לבטיחות הטכנולוגיה. כפי שמפורט בדו"ח הרשמי "התוכנית הלאומית להתייעלות באנרגיה" של משרד האנרגיה:

קדימה-צורן מקום של איכות חיים

לשירותך תמיד מוקד שירות לתושב 09-8902-999



"משרד הביטחון משקיע כחלק מתוכנית רב שנתית (תר"ש) גדעון כ-200 מיליון ₪ בהקמת מרכזי ייצור חשמל (PV - פוטו-וולטאי) לשימוש במתקניו. פרויקט זה צפוי להניב חיסכון שנתי של 28.5 מיליון ₪..."

אנו מכבדים את דאגתכם כהורים, המבוססת על אירועי העבר. עם זאת, מאז עברו הטכנולוגיה, הרגולציה הממשלתית ותקני הבטיחות כברת דרך משמעותית. המועצה מקפידה על יישום הסטנדרטים ההנדסיים המחמירים ביותר הקיימים כיום במשק, ומלווה לאורך כל שלבי הפרויקט על ידי יועצים מקצועיים ובלתי תלויים בתחומי הבטיחות והאנרגיה הסולארית, המוודאים עמידה קפדנית בכלל התקנים.

חשוב לציין כי כיום מותקנות ופועלות מערכות סולאריות זהות בעשרות רשויות מקומיות בישראל, לרבות ביישובים המקיפים אותנו, וכן בבתי חולים, מוסדות אקדמיים, בסיסי צה"ל ובתים פרטיים. אנו מזמינים אתכם לפנות אלינו בכל שאלה או בקשה להבהרה נוספת, ומבטיחים להמשיך ולפעול בשקיפות מלאה כדי להבטיח את שלום ילדינו, לצד התייעלות אנרגטית הכרחית.

בברכה,

אינג' הראל וקנין

הנדסה, יזמות ואנרגיה
קדימה-צורן

העתקים:

קרן גרין- ראש המועצה
בני אלון – מנכ"ל המועצה
אייל מוזיקנט – מנהל אגף חינוך