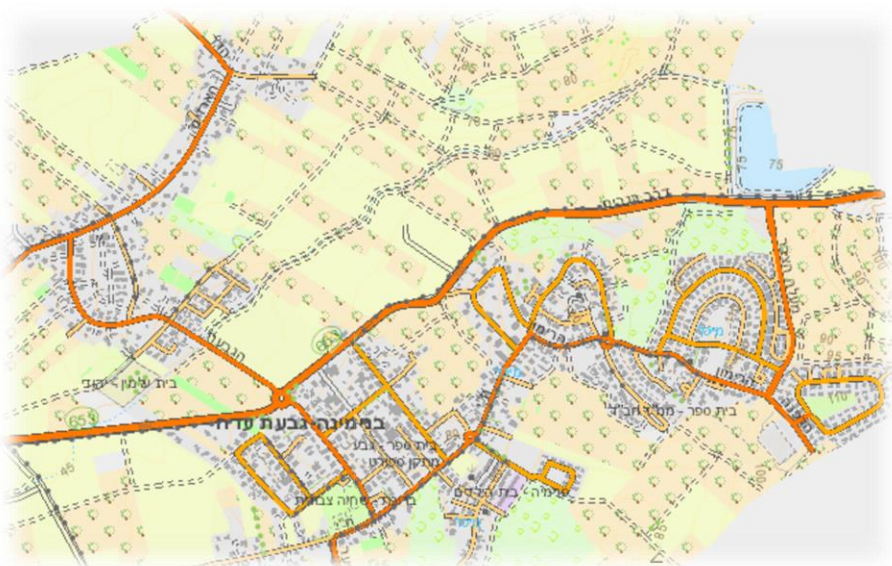
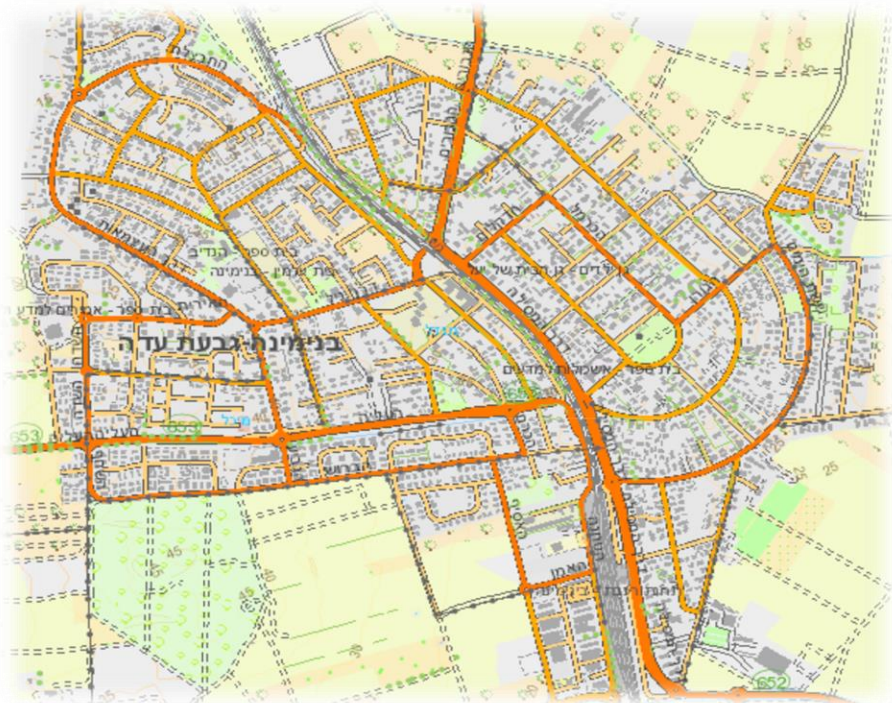




הקמת מערכות פוטוולטאיות על מבני ציבור וחינוך

פברואר 2021



הפרויקט בבנימינה גבעת-עדה

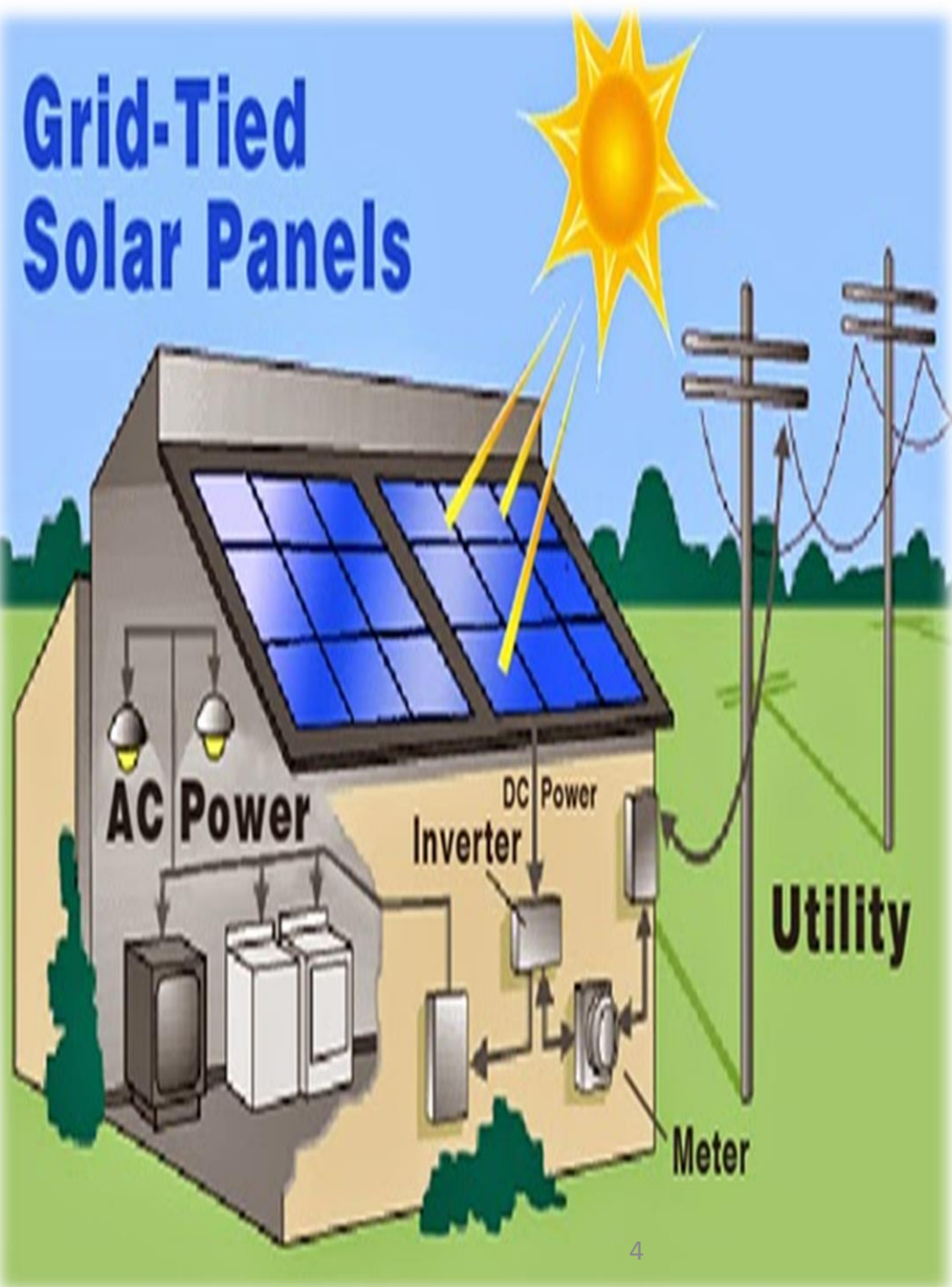
- פרויקט להקמת כ-10-7 מערכות פוטו-וולטאיות בהספק כולל של כ-1.3-1 מגה וואט
- אושר ומקודם ע"י ראש המועצה והנהלת המועצה
- בוצע מכרז ונבחר קבלן לביצוע העבודות
- הפרויקט מלווה ע"י חברת יעוץ מהמובילות בארץ
- לו"ז לביצוע – במהלך 2021 (ההקמה תחל בחודשים הקרובים)

מערכת פוטוולטאית – מה זה?

- מערכות לייצור חשמל נקי (אנרגיה מתחדשת) בטכנולוגיה הממירה אנרגיית אור לחשמל
- מכירת החשמל המיוצר לחברת חשמל בהתאם לכללים שקבעו משרד האנרגיה ורשות החשמל
- המדינה מעודדת את הנושא, לאור היעד שהוצב ליצור 30% יצור חשמל נקי עד סוף העשור



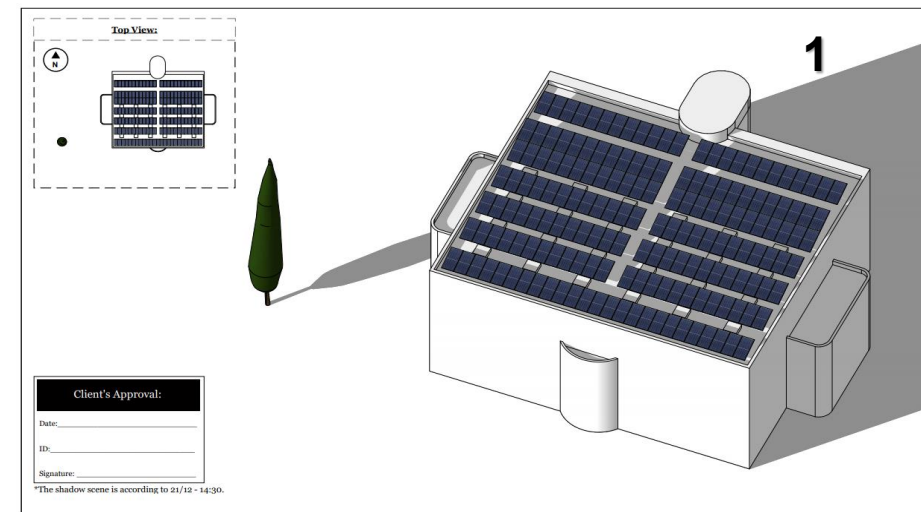
Grid-Tied Solar Panels

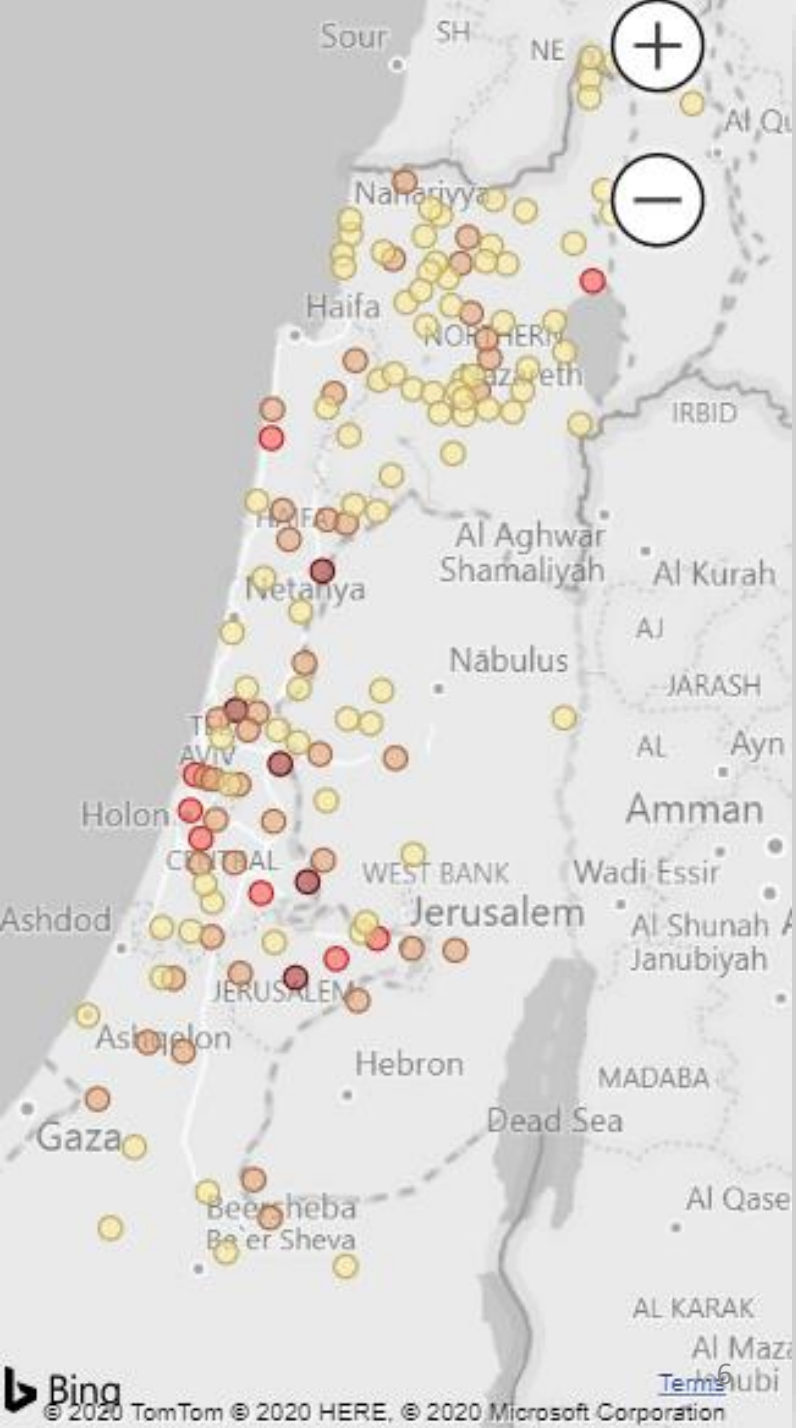


אז מה עושים בעצם?

- הקמת קונסטרוקציית מתכת על הגג, עליה פורסים פאנלים סולארים
- התקנת ממירים, בהן הופכים את הזרם החשמלי לזרם שניתן להעביר לחברת חשמל
- פריסת כבלים מהממיר שבגג לחדר החשמל
- הקמת מונה ייצור וחיבורו למונה חברת חשמל

שלבי ביצוע





האם בוצע פרויקט מסוג זה בישראל?

- עשרות רבות של רשויות ביצעו פרויקטים שכאלו על מוסדות ציבור החל מ-2011
- הוקמו כ-1000 מערכות במבני ציבור, מרביתן בבתי ספר
- בימים אלו כ-140 רשויות מקומיות נמצאות בתהליך להקמה של למעלה מ-1000 מערכות נוספות
- באזורינו פועלים כיום להקמת מערכות בחוף כרמל, קיסריה, פרדס חנה-כרכור, ג'אסר א-זרקא, חדרה ועוד

דוגמאות (בארץ):

- במרבית הרשויות בארץ
כבר הוקמו מערכות על
מבני חינוך

- מערכות כאלו קיימות
למעלה מעשור



בית ספר מצדה ת"א



בית ספר בפ"ת



בית ספר ירושלים - הר נוף



בית ספר המושבה זכרון יעקב



בית ספר חנה סנש - חיפה



בית ספר השחר - הוד השרון



בית ספר אחדות - אשדוד



בית ספר חינוך מיוחד הצרי - ת"א



בית ספר רבין - כפר סבא



בית ספר אילנות - אשקלון

דוגמאות (בעולם):

Dutch government sets up €100 million fund for PV in schools

The scheme would provide low interest loans to Dutch schools willing to go solar. Some 6,000 of the country's 7,000 school buildings have yet to install an array.

NOVEMBER 14, 2018 **EMILIANO BELLINI**



SOLAR PROJECT - GRAND JUNCTION HIGH SCHOOL

The 186 KW DC rooftop PV system is located in Grand Junction, Colorado and provides clean energy to Grand Junction High School under a long-term Power Purchase Agreement with Mesa County Valley School District 51.

Live Generation Feed



AUSTRALIAN SCHOOL SOLAR POWER PROJECTS



תועלות הפרויקט – איכות סביבה

- יצור חשמל באמצעות אנרגיה נקיה ומתחדשת
- 1 קילוואט אנרגיה סולארית חוסך פליטה של CO2 בכמות של כ-700 ק"ג בשנה
- המשמעות - הפרויקט בבנימינה שקול ל:

ממד השוואה	כמות
הפחתת פליטת CO2	כ-900 טון בשנה (כ-24,000 טון לאורך חיי הפרויקט)
שקול לנטיעת עצים	1300

- הפחתת צריכת החשמל במבנה לאור בידוד טוב יותר בקומות העליונות



תועלות הפרויקט – כלכלי

- הכנסה לרשות המקומית ממכירת החשמל
- צמצום הוצאות חשמל לאור בידוד טוב יותר של גג המבנה
- אפשרות להקמת סככות קירוי אשר העלות שלהן מחזירה את עצמה

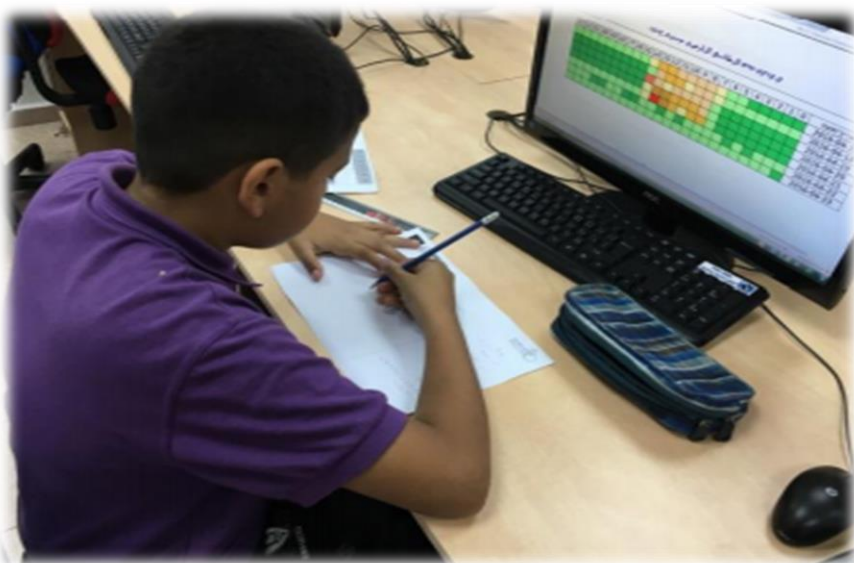




תועלות הפרויקט – חינוכי וציבורי

- פעילות לשמירה על עתיד כדור הארץ
- הצבת בנימינה-גבעת עדה בשורה אחת עם מרבית הערים בישראל המבצעות פרויקטים אלו
- חיבור התלמידים ומערכת החינוך לשיח הלאומי והעולמי
- ניתן לשלב עם לימוד מדעי של התחום

עיקרי התועלת של בית הספר



- הצללה ובידוד הגג הגורמת להפחתת החום בקומות העליונות
- הפחתת החום חוסכת עלויות חשמל לבית הספר
- הסדרת דרכי גישה לגג
- אפשרות להקמת סככות מעל חלק ממגרשי הספורט בישוב
- אפשרות לפעילות חינוכית – קיימות וטכנולגיה

מתכונת הבטחת הבטיחות והפעילות של מוסדות הציבור והחינוך



התנהלות מול חברת חשמל

- כל הפעולות נעשות בהתאם לכללים שקבעה רשות החשמל וחברת החשמל
- חברת החשמל מלווה את כל התהליך מתחילתו ועד 1910
- חברת חשמל בודקת שהמערכת הוקמה בצורה תקינה ולא תפגע במערכת החשמל של המבנה



קונסטרוקציה, בטיחות, ביטחון ואיטום

- קונסטרוקטור נותן אישור לעבודות לפני ואחרי הביצוע – כולל יכולת הגג לשאת את משקל המערכת
- יועץ בטיחות בלתי תלוי מלווה את עבודת הקבלן
- איטום – נבדק האיטום בטרם הקמת המערכת
- ביטחון – עובדי הקבלן הנכנסים למוסד החינוכי הינם כאלו המחזיקים באישורים הנדרשים
- הנפות ציוד מבוצעות בשעות שאין פעילות תלמידים
- סולמות שמוקמים מאושרים ע"י קונסטרוקטור וע"פ כללי עבודה בגובה (חופה, נעילה וכו')



קרינה אלקטרומגנטית

- לא קיימת קרינה מהפאנלים שעל הגג
- בדומה לכל ציוד חשמלי קיימת קרינה נמוכה מהממיר (הממוקם על הגג)
- עוצמת הקרינה מהממיר יורדת בצורה אקספוננציאלית כאשר מתרחקים מהממיר בעשרות ס"מ
- המערכת מוקמת בהתאם לתקינה הישראלית, ועל פי הכללים של המשרד להגנת הסביבה
- יועץ קרינה בלתי תלוי מבוצע בדיקה בטרם הפעלת המערכת
- אחת לשנה מבוצעת בדיקת קרינה נוספת



קרינה אלקטרומגנטית

- נתוני חברת solar edge (יצרן ממירים מהמובילים בעולם):

solar edge

2

קרינה מרשת החשמל (שדה מגנטי)

בסביבת קווי מתח ותחנות השנאה ניצבים שדות חשמליים ומגנטיים. ארגון הבריאות העולמי (WHO) קבע כי רמת החשיפה המירבית המותרת של בני אדם לשדה מגנטי משתנה בתדר 50 או 60 הרץ, הינה 1000 מיליגאוס. לאור זאת קבע המשרד להגנת הסביבה סף למתקני חשמל כך שלא יגרמו לחשיפת הציבור לשדה מגנטי העולה על 10 מיליגאוס במוצע ע"פ 24 שעות ביממה. עם זאת, ראוי לציין כי הארגון הבינלאומי לחקר הסרטן (IARC) קבע ב-2001 סף נמוך יותר של 2 מיליגאוס לחשיפה יום-יומית רצופה (24 שעות ביום).

מוצרי SolarEdge נבדקו ונמצאו עומדים ברף המחמיר של ה-IARC:

- הטבלה להלן מפרטת את ערכי השדה המגנטי שנמדד במרחק של פחות מ-0.5 מ' מהממיר:

מרחק (מ')	ערך (מיליגאוס)
0.10	56
0.20	40
0.30	12
0.40	4

- במרחק 1 מטר מהממיר נמדד שדה מגנטי הנמוך מ 1 מיליגאוס
- במרחק מטר וחצי מהממיר נמדד שדה מגנטי הנמוך מ 0.4 מיליגאוס



משרד האנרגיה
המנהל הכללי



מדינת ישראל
המשרד להגנת הסביבה
המנהל הכללי



המנהל הכללי
משרד הבריאות
Director General

ט"ו בשבט, התשפ"א
28 ינואר 2021

הנדון: התקנת מערכות סולאריות במוסדות חינוך

1. לייצור חשמל המבוסס על אנרגיות מתחדשות ונקיות יתרונות רבים. לכן, נושא זה הפך ליעד מרכזי באסטרטגיה העולמית בכלל, ובישראל בפרט, לשם מאבק בשינויי האקלים. לאור זאת, החלטה מספר 465 של הממשלה מיום 25.10.2020 קבעה שיש להגדיל את היקף ייצור החשמל מאנרגיות מתחדשות בישראל ל-30% מסך יכולת ייצור החשמל עד שנת 2030.
2. כדי לעמוד ביעד זה, יש צורך, בין היתר, בהתקנת מערכות סולאריות לייצור אנרגיה סולארית נקיה ויעילה על גגות מבנים ציבוריים, ובכלל זה גגות של מוסדות חינוך, בתאום עם נציגות ההורים ובפיקוח הרשויות, לרבות בנושא בטיחות קרינה.
3. מנסיון שנצבר בהתקנת מתקנים כאלה נמצא שמערכות שהותקנו לפי דרישות המשרד להגנת הסביבה אינן מעלות את רמות הקרינה במוסדות החינוך.
4. בכל הקשור לבטיחות קרינה, התקנה והפעלה של מערכות סולאריות על גגות מוסדות חינוך בהתאם לדרישות המקצועיות אינה מסכנת את בריאות התלמידים והמורים במוסד החינוכי.

או"ד אדירי

דוד יהלומי

פרופ' חזי לוי

או"ד אדירי
מנכ"ל משרד האנרגיה והמים

דוד יהלומי
מנכ"ל משרד הגנת הסביבה

פרופ' חזי לוי
מנכ"ל משרד הבריאות

קרינה אלקטרומגנטית

• עמדת משרדי הממשלה:

- "מנסיון שנצבר בהתקנת מתקנים כאלה נמצא שמערכות שהותקנו לפי דרישת המשרד להגנת הסביבה אינן מעלות את רמת הקרינה במוסדות החינוך"
- "התקנה והפעלה של מערכות סולאריות על גגות מוסדות חינוך בהתאם לדרישות המקצועיות אינה מסכנת את בריאות התלמידים והמורים במוסד החינוך"



מדינת ישראל
המשרד להגנת הסביבה

קרינה אלקטרומגנטית

עמדת הממונה על הקרינה במשרד להגנת הסביבה

3. זה מסוכן?

ממש לא. מערכות כאלו הותקנו ופעילות במספר רב של מוסדות חינוך ואף על מבני מגורים. בכל המקרים, אותה רמת קרינה שהייתה קיימת לפני התקנת המערכות פוטו וולטאית נמדדה גם לאחר התקנת המערכת והפעלתה בהספק מלא.

8. כמה קרינה תוסיף התקנתה והפעלתה של המערכת פוטו-וולטאית?

בהתקנה נכונה, גם הפעלה בהספק מלא של המערכת לא תוסיף על רמות הקרינה שהיו קיימות בבית הספר לפני ההתקנה וההפעלה של המערכת.

10. האם אני מוכן שהילדים/נכדים שלי יעבדו/ילמדו בבית ספר שעל גגו יש מערכת פוטו-וולטאית?

בהחלט כן.

קרינה אלקטרומגנטית

עמדת הממונה על הקרינה במשרד להגנת הסביבה


 מדינת ישראל
 המשרד להגנת הסביבה

"בממירים הישנים, ללא מיגון,

השדה המגנטי היה יורד ל-4

מיליגאוס רק אחרי 3 מטר

והמשרד להגנת הסביבה דרש 4

מטר בין הממירים לאיזורים בהם

החשיפה אינה רגעית.

בממירים החדשים, ללא מיגון,

המרחק הינו 0.5 מטר בלבד"

איך הקרינה סביב הממיר וכבלים ביחס למקורות קרינה נוספים בתוך בית הספר?

המכשיר	עוצמת שדה מגנטי במרחק 50 סנטימטר mG
מקרר/קולר	1-2
טלוויזיה	<0.1-12
מטען עם שנאי	8-30
לוח חשמל	10-30

מה נדרש מבית הספר?

- ליווי של אב הבית את אנשי הקבלן בסיור התכנון
- תיאום משותף עם הקבלן של מועד להקמת המערכת:
- מספר ימים להנפת הציוד על הגג + עבודות על הגג
- העבודות יבוצעו תוך שמירה על כללי בטיחות עבודה
- לאחר ההקמה - כניסה לניקוי הפאנלים 4 פעמים בשנה לכשעתיים כל פעם

שיתוף פעולה בנושאים אלו יביאו לפרויקט מוצלח, לעיריה לעיר ותושביה



תודה



רשימת אתרים נוכחית

- בית ספר כרמים
- בית ספר אשכולות
- בית ספר בראשית
- בית ספר גבע
- בית ספר הרים
- מגרש כדורסל מקורה - מתחם המתנ"ס בבנימינה
- בנוסף, בחינת הקמת סככות קירוי ומבנים נוספים