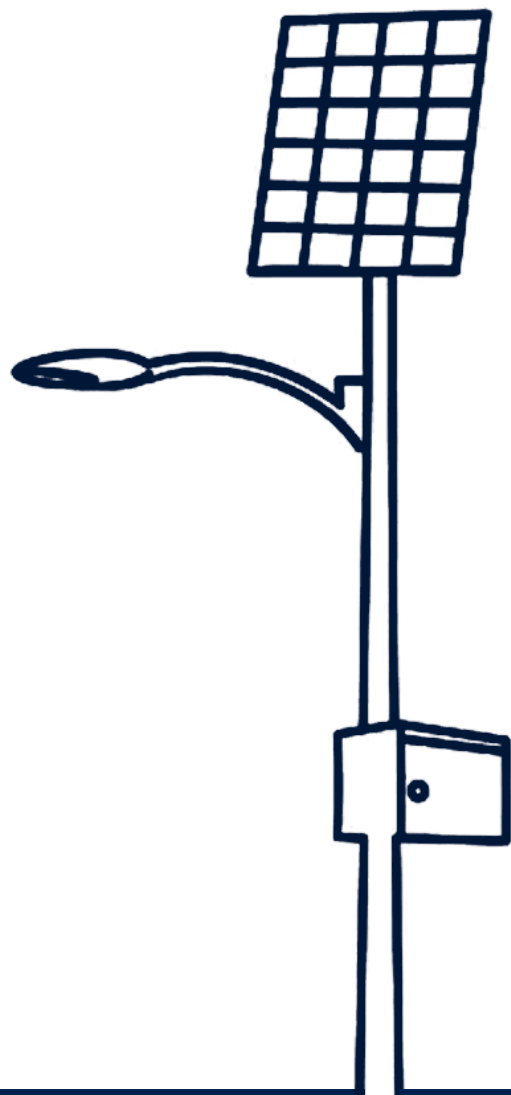




תאורה סולארית – איך זה עובד, מה כדאי לבחון, איך עושים את זה נכון?

נועם גובן – מהנדס עין השופט מפעלי תאורה

כינוס האגודה הישראלית לתאורה – 9/92025



מבוא

01

השוק היום

מעבר עולמי לאנרגיה ירוקה, התחייבויות של רשויות מקומיות להפחתת פליטות.

02

ערך מוסף

חיסכון בתשתיות חשמל, אפשרות תאורה גם במקומות מבודדים, תרומה לאיכות הסביבה

03

דוגמה יישומית

בישראל, שבילי אופניים ופארקים רבים כבר מוארים במערכות סולאריות כדי להימנע מחפירת תעלות כבלים.



חלק 1: איך זה עובד? עקרונות טכנולוגיים



סוללות

- עופרת חומצה (ישן): זול אך מחזורי טעינה מוגבלים
- **Lithium-ion**: קלות, קומפקטיות, אך רגישות לחום
- **LifePO4**: יציבות תרמית גבוהה, 3000–4000 מחזורים, אידאלי לתאורה סולארית.

חישוב:

סוללה בקיבולת 20Ah, במתח 12V → אנרגיה = $12 \times 20 = 240\text{Wh}$.



פאנלים פוטו וולטאיים

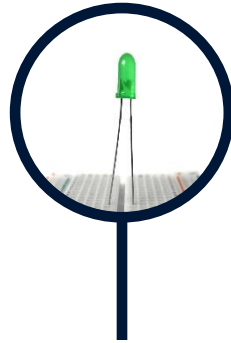
- עשויים סיליקון חד-גבישי או רב-גבישי
- נצילות טיפוסית: 18-22%.

דוגמא מספרית:

פאנל של 100W מייצר ביום שמשי (5 שעות קרינה אפקטיבית) $\approx 500\text{Wh}$ חשמל.



חלק 1: איך זה עובד? עקרונות טכנולוגיים



LED

- יעילות של 140-180 לומן לואט
- CRI גבוה מאפר תאורה טבעית

חיי LED:
 $L80 > 80,000$



בקר טעינה
(Charge Controller)

- **PEM**: פשוט וזול, יעילות נמוכה.
- **MPPT**: משפר ניצול ב 20-30% ע"י התאמת מתח העבודה

דגש:
מונע טעינת יתר ופריקת יתר



חלק 2: מה כדאי לבדוק לפני בחירה?

גודל הפאנל

כלל אצבע: פאנל נדרש לכל 100W LED 20W–25W להפעלה כל הלילה.
חישוב: תאורת רחוב 40W, פועלת 12 שעות → צריכה = $12 \times 40 = 480Wh$.

פאנל 150W עם 5 שעות שמש אפקטיביות → 750Wh ליום.
מתאים, עם מקדם ביטחון.

קיבולת סוללה

כלל אצבע: לספק 2–3 לילות אוטונומיים.
חישוב: אותו גוף 40W $\times$ 12 שעות = 480Wh ללילה.

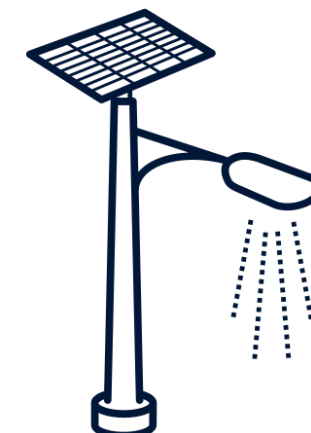
- ל-3 לילות → 1440Wh.
- בסוללת 12V → $120Ah = 1440 \div 12$.

בקר וניהול אנרגיה

- **פונקציות מתקדמות:** עמעום בשעות קטנות, חיישני תנועה.
- **דוגמה:** תאורה שמתחילה ב-100% בשעתיים הראשונות, יורדת ל-30% עד חצות, עולה שוב ל-70% עם חיישן תנועה.

עמידות סביבתית

- IP65 מינימום (אבק + מים).
- IK08 ומעלה לעמידות בפני ונדליזם.



חלק 3: איך עושים את זה נכון? מהשטח

דוגמא אמיתית

רשות התקינה 50 עמודי תאורה
עם סוללות עופרת חומצה → כשלו אחרי
שנה.

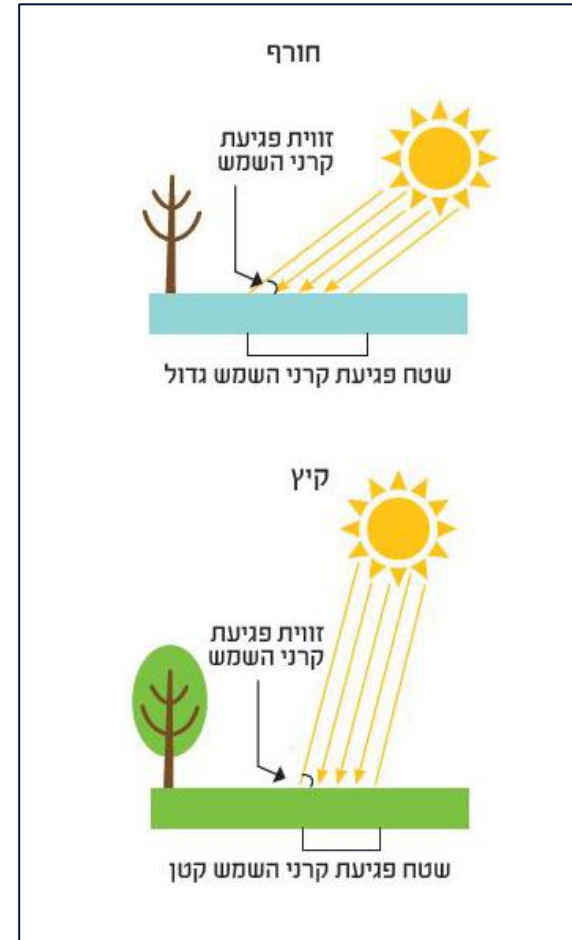
בפרויקט מקביל הותקנו
→ LiFePO_4 עם בקר MPPT
יציבות < 5 שנים.

פרקטיקה נכונה

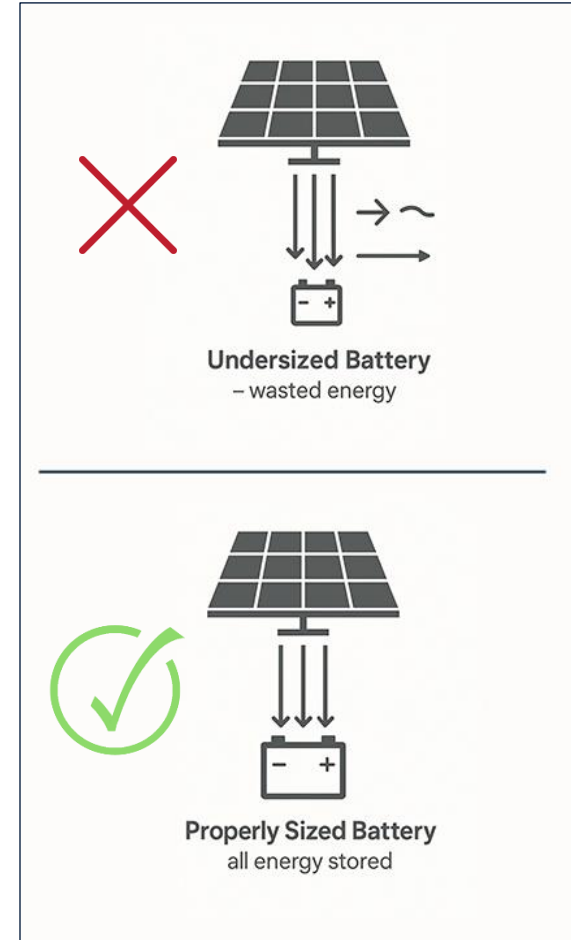
- לבדוק נתוני קרינה סולארית באתר
PVGIS לפי מיקום גיאוגרפי.
- לבצע חישוב אנרגטי מלא עם מקדם
ביטחון 20-30%.



הצבת פאנלים מתחת
לעצים או בניינים.

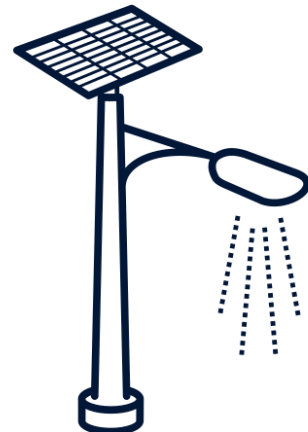


התקנה בזווית קבועה שמתאימה
לחורף אך לא לקיץ.



הזמנת מערכות עם סוללות
undersized (קטנות מדי).

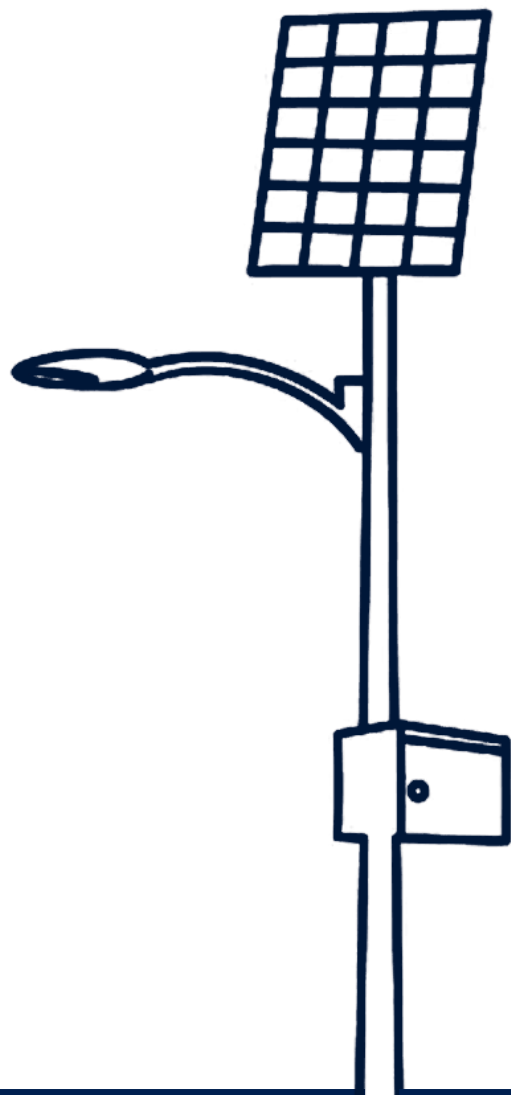
חלק 4: טכנולוגיות חדשות



סיכום ושאלות

- תאורה סולארית = מערכת שלמה (פאנל, סוללה, בקר, LED).
- התאמה נכונה של רכיבים חשובה יותר ממחיר נמוך.
- תכנון מוקדם והבנה טכנית = פרויקטים מוצלחים לאורך שנים.





תודה רבה!