

משרד האנרגיה והתשתיות

www.energy.gov.il



תודה ושלום לדודי השמש

מהפכת האנרגיה במבני מגורים



10-12-2025

אגף בכיר הנדסה וביצוע
חטיבת אנוגיה מקיימת



1. התייעלות באנרגיה (2022)

- תפ ורמה בייבוא מכשירי חשמל
- חובת הצגת דחג אנרגיה ליחידת דיור חדשה
- חיוב בניה בת קיימה בתקנות חוק התכנון והבניה



2. תחבורה חשמלית (2024)

- תשתיות טעינה לרכבים חשמליים
- חיוב הכנות לתשתיות טעינה במבנים חדשים



3. ייצור אנרגיה מתחדשת (2025)

- חיוב בבניה חדשה שאינה למגורים + צמודי קרקע
- ייכנסו לתוקף ב 11-12-2025





בתחילת שנות ה-80 נכנסה לתוקף תקנה 24 לתקנות התכנון והבניה, אשר קבעה חובה להתקנת דוד שמש לחימום מים במבני מגורים, כולל מבני מגורים משותפים.

85%

ממשקי הבית בישראל

בישראל כ-3 מיליון יח"ד כיום
עד 2050 יתווספו כ-1.8 מיליון
יח"ד חדשות

30,000^ב
דונם

חסכון בשטח
קרקעי עבור שדות
סולאריים

3^ב
GW

שווה ערך להספק
ייצור של מערכות
סולאריות

5%

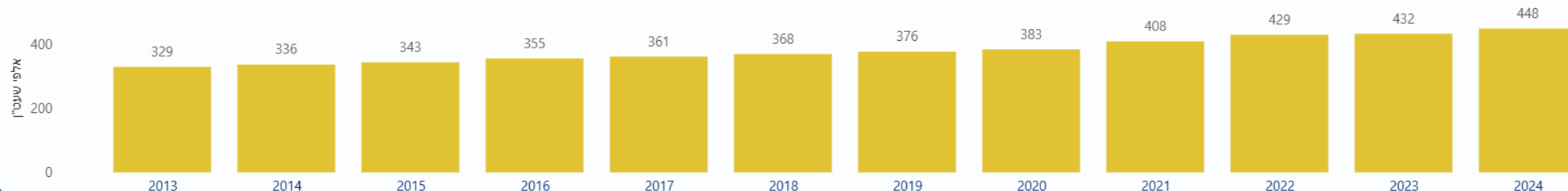
צמצום צריכת
חשמל בשנה



דוודי שמש בישראל

מקור הנתונים: למ"ס, מאזן אנרגיה לשנת 2024

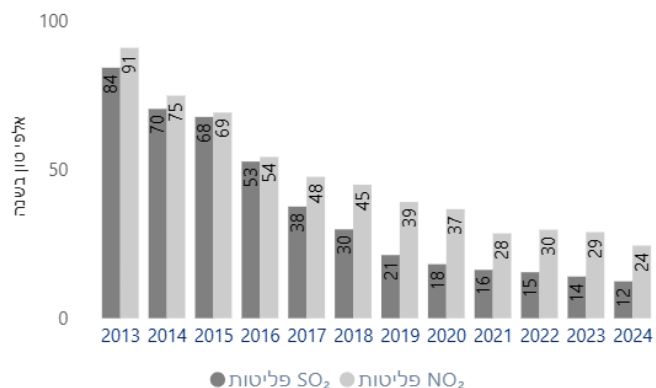
אספקת אנרגיית דוודי שמש



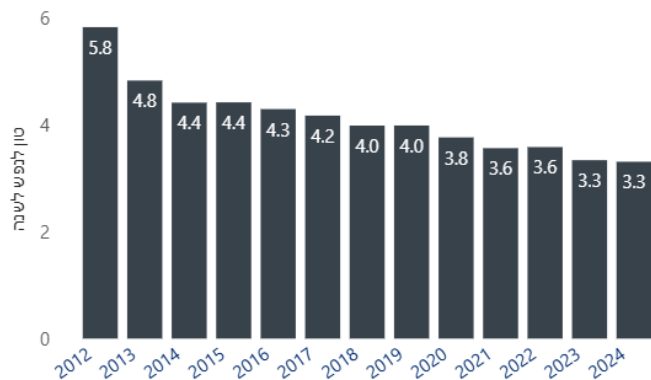
פליטות בסקטור החשמל בישראל

מקור הנתונים: רשות החשמל והמשרד להגנת הסביבה (מפל"ס)

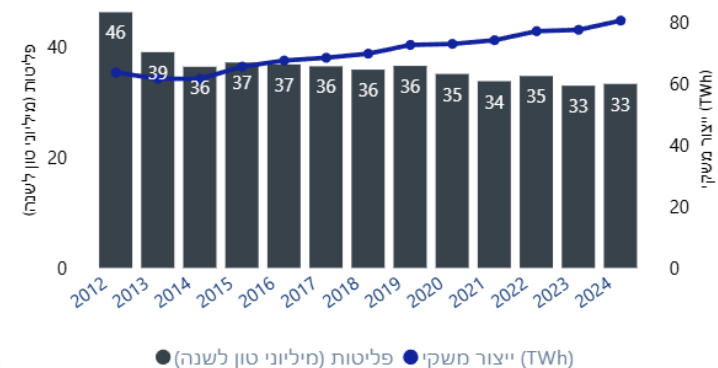
פליטות מזהמים



פליטות CO₂ לנפש

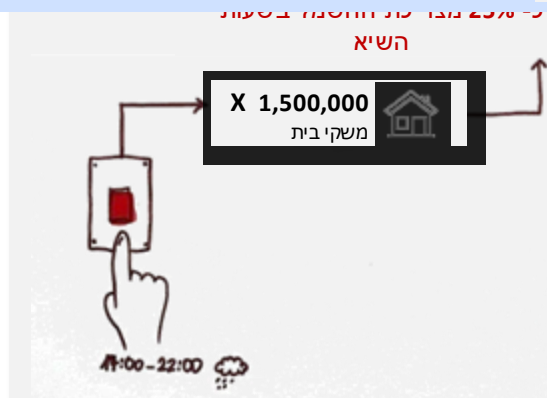


פליטות CO₂





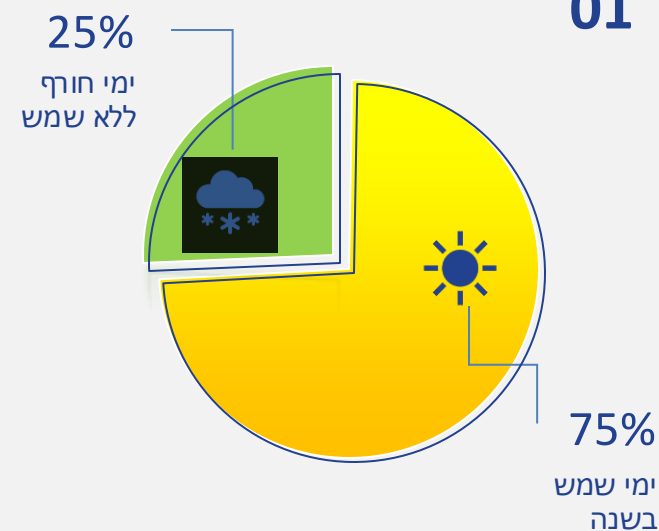
03



הגיבוי לדוד השמש הוא גוף חימום
בזבזני באנרגיה עם הספק של 2.5 קו"ט

דוד השמש לא מאפשר
ניצול עודפי ייצור אנרגיה
ומייצר רק אנרגיה תרמית

01



דוד השמש לא מספק
מים חמים כל השנה



**השפעה שלילית
על הנוף העירוני**

עלות חשמל שנתית דירות
ב-7 קומות אחרונות
עם דודי שמש

220-440 ₪

עלות חשמל שנתית
בדירות תחתונות
ללא דודי שמש

900-1,800 ₪*

במציאות הבניה כיום



**חלוקה לא שיוויונית של
משאב הגג המשותף**

רק 7 הקומות האחרונות נהנות ממים
חמים חינם ברוב ימי השנה.
פער של 700 -1,300 ₪ בשנה

- על פי תיקון רגולציה משנת 2019 הדירות בקומות התחתונות בבניינים מעל 7 קומות, שקיבלו היתר בניה לאחר שנת 2020, מחויבות במשאבות חום. אך בפועל מתגלים פערים ביישום הרגולציה. עלות החשמל לדירות עם משאבות חום נעה בין 300-610 ₪ (פער של 35% בעלות חשמל לחימום מים)



טכנולוגיות- מה נשתנה ב-50 שנים?

// כניסה של טכנולוגיות חדשות וירידת מחירים



טכנולוגיות עתיד

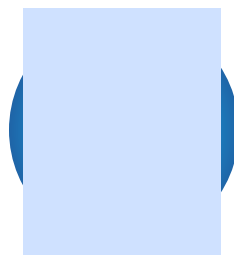
אין בשלות ולא תחרותי מבחינה כלכלית



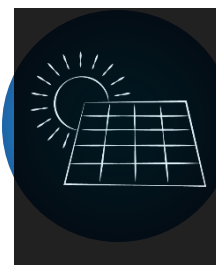
טכנולוגיה שמשלבת
תרמו-סולארי עם פוטו-וולטאי

טכנולוגיות עולם חדש

קיימת בשלות ותחרותיות מבחינה כלכלית



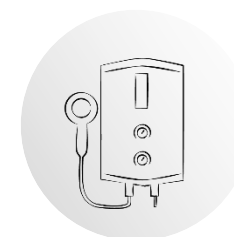
משאבות חום
(COP 2.2-4)



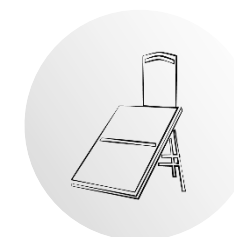
מערכות
פוטו-וולטאיות

עולם ישן 1980

טכנולוגיות ותיקות ומוכרות



דוד חשמלי
(COP1)



תרמו-סולארי

משאבות חום

חסכון של פי 3 בצריכת חשמל לעומת גוף
חימום חשמלי (דוד חשמל) וירידת
מחירים

מערכות פוטו-וולטאיות

שיפור בנצילות (פחות שטח)
ירידת מחירים

טכנולוגיה מתפתחת בעלת פוטנציאל
טרם הבשילה



שאלות מרכזיות שנבחנו בעבודה

03

בחינת השפעות
החלופות על משק
ורשת החשמל

02

כיצד ניתן לעשות שימוש
מיטבי בשטח הגג לניצול
אנרגיית השמש?

01

האם ניתן לחמם מים
בצורה יעילה, נקייה
וחסכונית יותר?



נקודות מבט לבחינה הכלכלית



תועלות משקיות

בבחינה השפעת החלופות המובילות על משק האנרגיה בישראל, לרבות חיסכון בכשר ייצור להפקת חשמל וצמצום הצורך בפיתוח תשתיות רשת נוספות.



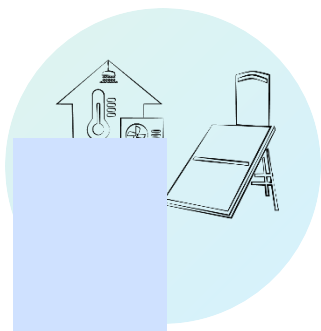
משק הבית

כולל את עלויות ההון, התפעול, התחזוקה והתחלופה של המערכות השונות, לאורך 25 שנה.



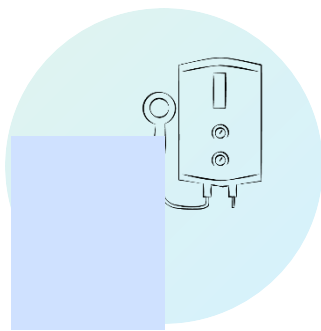
יזם הבניה

כולל את עלויות ההקמה הראשוניות של המערכות השונות. על פי החלופות הנבחרות – דודי שמש, משאבות חום, מערכות פוטו-וולטאיות וכד'.



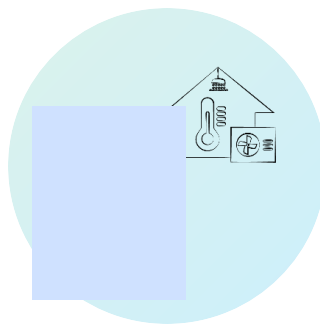
חלופה ה'

מערכת תרמו-סולארית
בשילוב משאבות חום
ומערכת פוטו-וולטאית



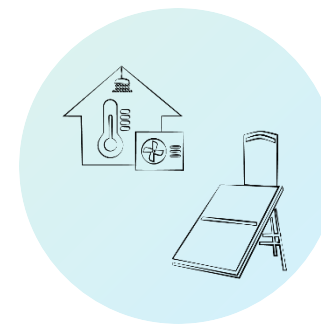
חלופה ד'

דודים חשמליים
בשילוב מערכת
פוטו-וולטאית



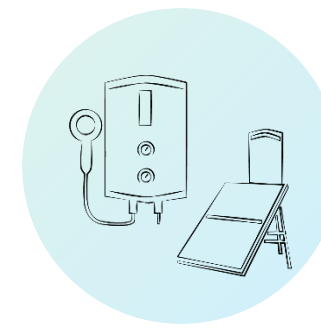
חלופה ג'

משאבות חום
בשילוב מערכת
פוטו-וולטאית



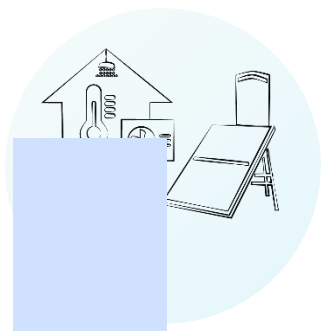
חלופה ב'

מערכת תרמו
סולארית ומשאבות
חום



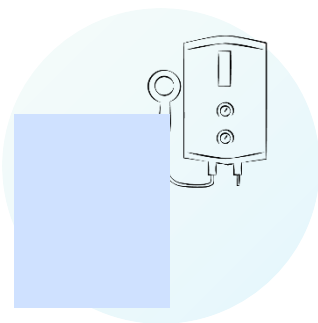
חלופה א'

עסקים כרגיל
מערכת תרמו-סולארית
בשילוב דודים חשמליים



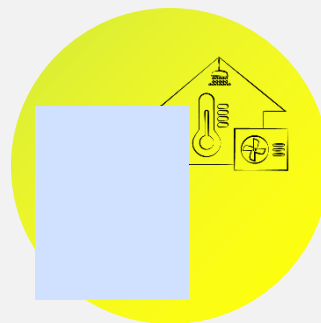
חלופה ה'

מערכת תרמו-סולארית
בשילוב משאבות חום
ומערכת פוטו-וולטאית



חלופה ד'

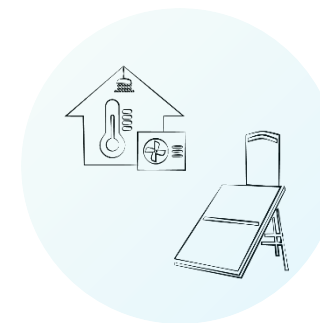
דודים חשמליים
בשילוב מערכת
פוטו-וולטאית



חלופה ג'

משאבות חום
בשילוב מערכת
פוטו-וולטאית

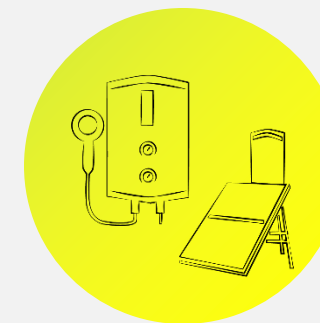
חלופה נבחרת



חלופה ב'

מערכת תרמו סולארית
בשילוב משאבות
חום

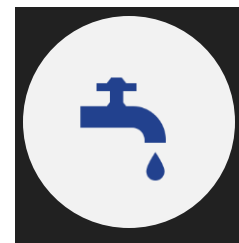
רגולציה קיימת



חלופה א'

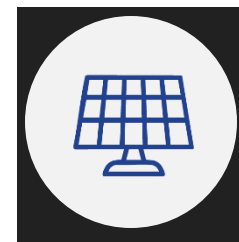
עסקים כרגיל
מערכת תרמו-סולארית
בשילוב דודים חשמליים

מצב קיים



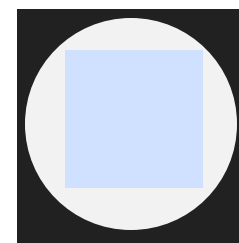
צריכת מים חמים ליח"ד

נלקחו 3 תרחישי צריכה שונים:
נמוך (73 ליטר) | ממוצע (112 ליטר) | גבוה (150 ליטר)



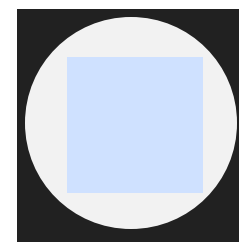
תפוקת מערכת סולארית

1,650 קוט"ש בשנה ל-KW מותקן, מבוסס על הנחות
עבודה של רשות החשמל



עלויות הקמה ותפעול

בוצעו ניתוחי רגישות לעלויות ההון, התחזוקה,
ההחלפה ומחיר החשמל



גודל גג מספר יח"ד

בוצע ניתוח רגישות, נבחנו גגות בעלי שטח פנוי
החל מ-50 מ"ר ועד 450 מ"ר אל מול מספר יחידות דיור בבניין





בניין מגורים 15 קומות

60 יח"ד (מבנה רב קומות)

- שטח הגג ברוטו - 630 מ"ר
- 60% שטח נציל למערכת סולארית - 378 מ"ר
- 28 יח"ד עם דוד שמש, 32 יח"ד עם דוד חשמלי



בניין מגורים 7 קומות

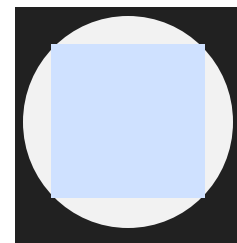
28 יח"ד (מבנה גבוה)

- שטח הגג ברוטו - 360 מ"ר
- 65% שטח גג נציל למערכת סולארית - 234 מ"ר
- 28 יח"ד עם דוד שמש



תעריפי ייצור החשמל

על פי אסדרת רשות החשמל
בתרחישים שונים של מכירה לרשת וצריכה
עצמית של החשמל המיוצר



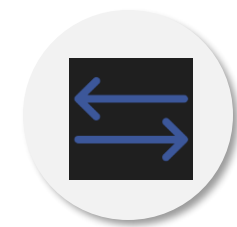
שעות שיא צריכה חורף / קיץ

על בסיס נתוני רשות החשמל ונגה



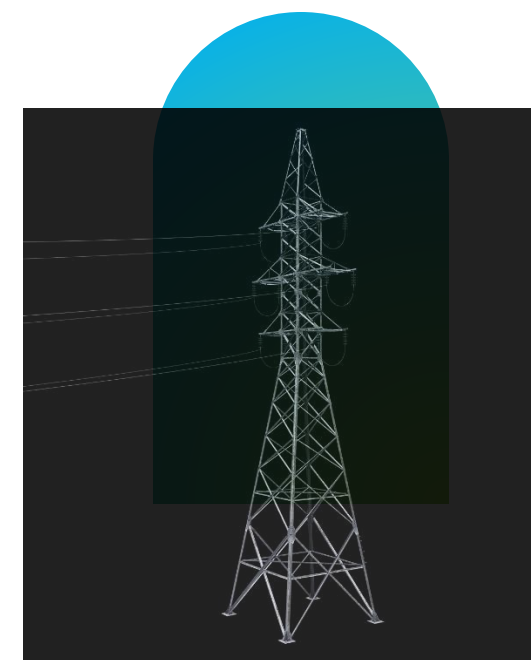
עלות ייצור / רשת

על בסיס נתונים של רשות
החשמל



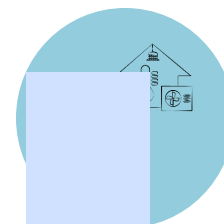
קצב החלפת דודי חשמל במשאבות חום

הערכה בהינתן תמריצים והנגשת מידע 0.5-5%*





01 השקעה מצוינת למשק הבית



חלופה נבחרת ביחס ל:

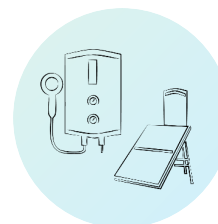
חסכון בצריכה ורווח מייצור חשמל

תוספת עלות מוערכת
ליחידת דיור

660-1,480 ₪ בשנה

ביחס לחלופה א' (דוד שמש+דוד חשמלי)*

4,200-4,500 ₪



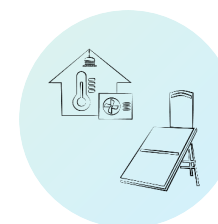
חלופה א

דוד שמש + דוד חשמלי

500-835 ₪ בשנה

ביחס לחלופה ב' (דוד משאבת חום)*

כ- 3,000 ₪
בבניין 15 קומות בלבד



חלופה ב

דוד שמש + משאבת חום





תועלת כלכלית של החלופה הנבחרת

(פוטו-וולטאי בשילוב משאבות חום)



01 השקעה מצוינת למשק הבית



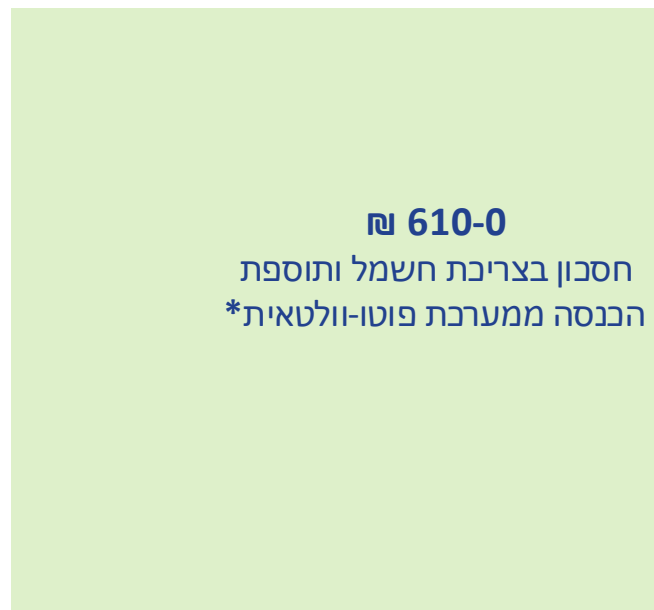
תשואה		החזר השקעה בשנים		טיפולוגית המבנה
צריכת החשמל המיוצר על הגג	מכירת חשמל לרשת החשמל	צריכת החשמל המיוצר על הגג	מכירת חשמל לרשת החשמל	
26%-24%	17%-15%	4	6	בניין 7 קומות 
33%-26%	25%-19%	3-4	4-5	בניין 15 קומות

בחלופה ב' (עמידה ברגולציה קיימת) : בבניין 15 קומות החזר ההשקעה יהיה 3-6 שנים ותשואה על הפרוייקט 29%-17%

* כתלות במאפייני המבנה (גודל גג, מס יח"ד), דפוסי צריכת החשמל ואסדרת תעריפית נבחרת



חלופה נבחרת
עלות חשמל לחימום מים
הכנסות ממכירת חשמל



מצב קיים
עלות חשמל לחימום מים



כל הדירות משלמות סכום דומה לחימום מים
ומרוויחות באופן שווה מייצור חשמל על הגג המשותף

עלות לחימום מים גבוהה יותר לקומות התחתונות



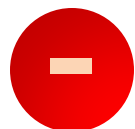


מאזן אנרגיה במבנים 02



בניין 15 קומות

בניין 7 קומות



מאזן אנרגיה שלילי

צריכת חשמל לחימום מים

צריכה שנתית

כ-82,580 קוט"ש

כ-37,300 קוט"ש*

צריכת חשמל לחימום מים

צריכה שנתית

כ-14,655 קוט"ש



מצב קיים



מאזן אנרגיה חיובי

ייצור חשמל לאחר קיזוז

צריכה עבור חימום מים

תוספת ייצור שנתית

עד 61,500 קוט"ש

ייצור חשמל לאחר קיזוז

צריכה עבור חימום מים

תוספת ייצור שנתית

עד 42,000 קוט"ש

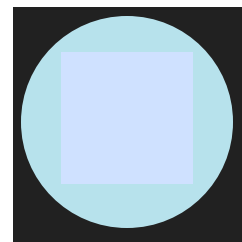


**חלופה
נבחרת**



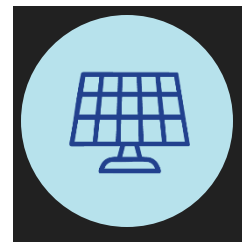
350-1,100 מגה-וואט

חיסכון
בכוח ייצור



עד 1,000 מגה-וואט

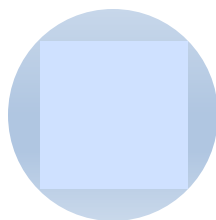
תוספות הספק
סולארי מותקן
בקרבה לצריכה



עד כ- 3.3 מיליארד ש"ח

תועלת
משקית
מצטברת



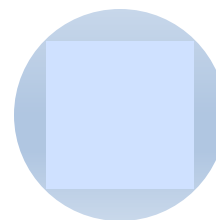


רגולציה מגבילה תקנה 24

-

* הרגולציה הקיימת מוטה לפתרון
התקנת דודי שמש.

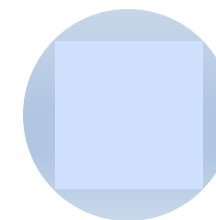
* בטיפולוגיות מבנים מסויימות, לא ניתן
לבצע את החלופה הנבחרת (למשל,
במבנה בן 7 קומות).



משאבות חום טכנולוגיה חדשה

-

טכנולוגיה יחסית חדשה ופחות מוכרת
בישראל אך צוברת תאוצה בעולם.



בעיית הסוכן - תוספת עלות ליח"ד

-

עלות תוספתית
של כ-4,200-4,500 ₪
ליח"ד בבנין 7 קומות

עלות תוספתית
כ-3,000 ₪ ככל ועומדים
ברגולציה הקיימת



ברמת משק הבית, הפתרון של משאבות חום בתוספת מערכת PV על הגג הינה הכדאית ביותר.



ללא שינוי ברגולציה, יזמים ימשיכו לבחור בחלופה הזולה ביותר על פני החלופה הכלכלית והיעילה יותר.



ברמת משק החשמל – מעבר למשאבות חום בתוספת PV על הגג יוביל לחיסכון אדיר לאורך השנים, בעיקר בצורך בהקמת תחנות כוח חדשות.



החלופה הנבחרת מייצרת חלוקה שיוויונית של משאב הגג המשותף עבור כלל יחידות הדיור.



שיפור העיצוב העירוני – נוף גגות הערים







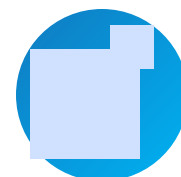
בחינת הרגולציה הקיימת בחוק התכנון והבניה
לחימום מים (תקנה 24)
בחינת אימוץ רגולציה אירופית למשאבות חום בחוק
מקורות אנרגיה (המשך הרפורמה בייבוא)

רגולציה



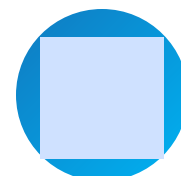
גיבוש מנגנוני תמרוץ למשאבות חום בבנייה קיימת

תמריצים



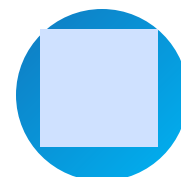
שת"פ עם משרד העבודה, קידום הכשרות לטכנאים
לעבודה עם משאבות חום.

הכשרות



העלאת מודעות לתועלות הכלכליות,
יתרונות, קישור למתחדשות

הנגשת מידע





אגירה

הרחבת הבחינה
לשילוב אגירה חלף
גנרטור חירום



מנגנוני תמרוץ

פניה
לקרן העושר



שיתוף בעלי עניין:

הוועצות עם אדריכלים,
מהנדסים, תעשייה
מקומית, נציגי ועדות
מקומיות, משרדי ממשלה



פרסום הדו"ח להערות הציבור



תודה