

# פורום אנרגיה: אנרגית השמש להפקת חום



13 פברואר 07

## מה צריך וניתן לעשות? דרכי פעולה לקידום הנושא

אמנון סָמִיד  
קבוצת אָגָס

[amnon@israelgas.co.il](mailto:amnon@israelgas.co.il)



מוסד שמואל נאמן  
למחקר מתקדם במדע וטכנולוגיה



# חום סולרי מול חשמל מאנרגיה סולרית



- מצב קיים <<<<<<<<
- זמינות
- נצילות
- טכנולוגיה
- האתגר

# זמינות ויישום

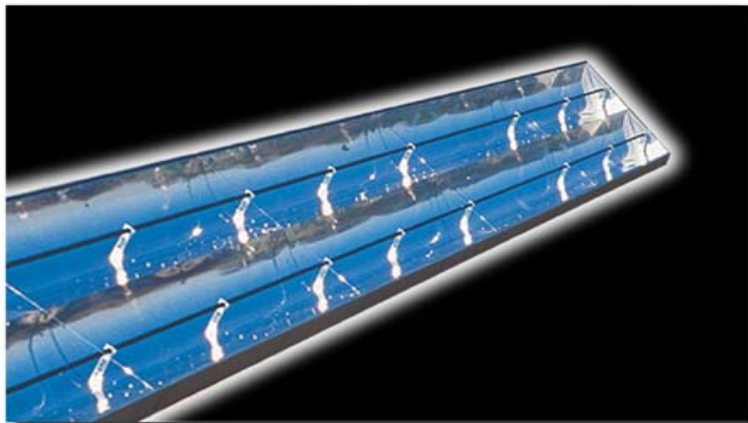


כל עוד לא נמצא פתרון כלכלי לאגירה –  
ייצור חשמל סולרי בארץ יהיה מוגבל  
ותלוי בתמריצים ממשלתיים.

**ייצור חום סולרי – אפשרי כבר כיום  
בהיקף גדול יותר מייצור חשמל סולרי  
(מבחינת החיסכון הצפוי בשריפת דלק מחצבי)  
ובסמוך לצרכני החום (DE). התלות באגירה (או  
בגיבוי) קטן יותר ומכביד פחות על החזר  
ההשקעה.**

**יתרון נוסף:  
מרבית הרכיבים ניתנים לייצור בארץ.**

# נצילות



בהפיכת חום השמש לחשמל – 2/3 מהקרינה  
הנאספת הולכת לאיבוד.  
כדי לשפר נצילות ההמרה –  
יש להשתמש בחום במקום שאפשר:

- ייצור חום (סולרי) בלבד  
- ניצול החום הנאסף בעת ייצור חשמל  
\*\* נראה שקיים פוטנציאל ממשי

למימוש אטרקטיבי של קוגנרציה – ייצור חשמל וחום מאנרגיית השמש –  
בתעשייה, בתי מלון, בתי חולים, בתי אבות, מרכזים מסחריים, קניונים.

\*\*\* בעולם, דווקא למערכות שנצילותן נמוכה יותר (ולכן עלותן נמוכה יותר) – יש יותר ביקוש.

# פערים טכנולוגיים



**ייצור חום בלבד:** הטכנולוגיה בשלה.

יש מקום לשיפורים טכנולוגיים – בחומרים

- בתכנון

- בשיטות ייצור

בעיקר כדי להפחית עלויות, שכן עלות ההון מהווה המיכשול

העיקרי בפני יישום מערכות סולאריות כיום.

ברם, אין מניעה ליישם המערכות הקיימות.

**ייצור משולב של חשמל וחום:** קיימות מספר טכנולוגיות

בשלב הוכחת ייתכנות וקיימים פערים, הנדסיים ברובם,

שיש לגשר עליהם, כדי להשיג שיפור בביצועים,

למשל: דרושים רפלקטורים משופרים (בעיקר בחירת חומרים),

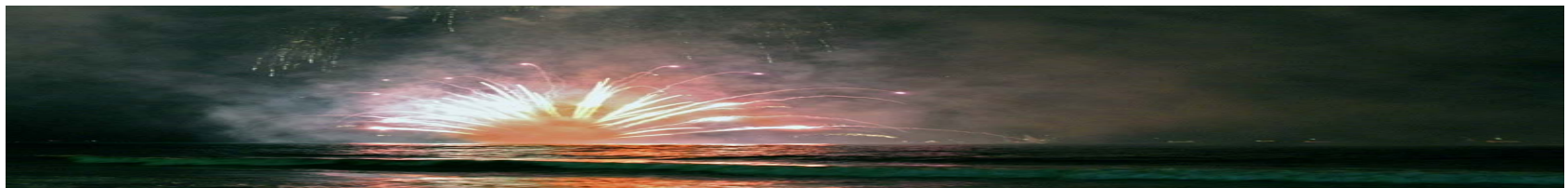
שיפורים בתיכנון המכני ובתהליכי הייצור.



מציאת הדרכים שלא יעמיסו על תקציב המדינה אך יאפשרו עידוד השימוש בפתרונות הטכנולוגיים הקיימים – בעיקר כדי להקטין ההכבדה על תזרים המזומנים בשנות ההתקנה הראשונות של מערכת סולרית.

היעד צריך להיות אספקת מרבית החום הנצרך באתרים עתירי אנרגיה תוך ניצול אנרגיית השמש:

- מיזוג אויר (ספיגה) בבני ציבור ומוסדות, ובתעשייה
- חימום מי בריכות (שחייה ודגים)
- כביסה בבתי מלון, בתי חולים, בתי אבות וכד'
- אספקת חום תהליכי ברמת המפעל הבודד ו/או ע"י הקמת מרכזי כוח וחום ציבוריים מבוססי שמש בריכוזי תעשייה



# הקשיים "הכלכליים"

**תזרים מזומנים:** למוסד או מפעל קיים אין כל סבה כלכלית לבצע ההשקעה הנדרשת  
\*\* פתרון אפשרי: פחת מואץ (שנה במקום 10 שנים, כיום)

**החזר השקעה:** אף במחירי הדלקים הנוכחיים של חשמל, מזוט, סולר וגפ"מ והנצילויות של המערכות הקיימות – תקופת החזר ההשקעה אינה מצדיקה את ההשקעה – מבחינת הצרכן הבודד.

\*\* פתרון אפשרי: זיכוי במס הכנסה בגובה עלות ההון הנדרש (לגבי צרכנים שאינם רווחיים – העמדת הלוואה גישור דרך הבנקים, בערבות מדינה ובריבית נוחה וזיכוי במסי ארנונה ביחס ישר לשטח הקולטים הסולריים).

**העדר חקיקה מחייבת.** העדר "דוגמא אישית" במוסדות ממשלתיים, עירוניים, מתקני הצבא והמשטרה ובתי הסוהר.

**הערה 1:** קיים מנגנון סחר בפליטות CDM, אך הסירבול הביורוקרטי הכרוך בכך אינו מתאים לצרכנים קטנים ועדיף שיישאר כ"בונוס" ולא כתמריץ עיקרי.  
**הערה 2:** הנ"ל מהווה דוגמא בלבד לפתרונות אפשריים, אך קביעת היעדים ומדיניות התימרוץ תוכל להתבצע רק לאחר ביצוע סקר של הפוטנציאל.

# פעולות לביצוע

יש לאסוף נתוני הצריכה המעודכנים של חום תעשייתי במפעלים ברחבי הארץ, לאפיין אותם בהתאם לכמויות הצריכה, התפלגות במשך היממה והשנה, טמפרטורות נדרשות, שטחים זמינים עבור קולטים סולריים וכד'.

יש לחבר שאלון ולהפיצו למפעלים או לבקש שימלאו באתר אינטרנט ייעודי. (סקרים דומים נעשו בעבר, למשל לנושא שילוב כוח וחום ולנושא הגז הטבעי).

• על סמך הנתונים שיתקבלו בסקר הראשוני יש לאתר מוקדי הצריכה בהתאם למיקומם הגיאוגרפי והכמויות הנצרכות (המוקדים הצפויים: מישור רותם, רמת חובב ורמת בקע, ים המלח, קרית גת, יבנה, רחובות, אשדוד, אשקלון, שדרות וריכוז בתי מלון באילת).

\* רצוי להתחיל היישום במוקדי הצריכה שיזוהו כמתאימים וכן במוסדות ציבור, משרדי ממשלה וכד'

• במרבית מפעלי התעשייה עתירי האנרגיה מייצרים קיטור בלחצים שבין 8 ל- 12 אטמוספירות, אך צורכים רק חלק ממנו בלחצים אלה. שאר הקיטור המיוצר עובר הצערה מכאנית להפחתת לחצו עד לרמה הנדרשת, שהינה במקרים רבים בסביבות 2 אטמוספירות בלבד, ויכולה להיות מסופקת מאנרגיית השמש (המדובר במפעלי מזון, שימורים, בירה, שמנים, תרופות ואף מפעלי טקסטיל ולבידים וכן בתי חולים).





## המצב בעולם

• מדינות רבות מעניקות מענקים או הקלות במיסוי למשקיעים במערכות סולריות לחימום, ובהן: אוסטרליה, מקסיקו, אוסטריה, בלגיה, סין, קפריסין, פינלנד, צרפת, גרמניה, יוון, הונגריה, יפן, הולנד, ניו-זילנד, פורטוגל, ספרד, שבדיה ומספר מדינות בארה"ב.  
• **המענקים נעים בין 20% ל- 40% מעלות המערכת.**  
• יחד עם זאת יש לציין, שלא מצאתי ולו מדינה אחת שמחייבת התקנת קולטים סולריים, למעט ישראל.

• לעומת זאת, במספר ערים בעולם, קיימות תקנות מחייבות. למשל: **ברצלונה, החל משנת 2000 מחייבים כל המבנים מעל גודל מסויים (צריכה אנרגטית של מים חמים מעל 292 MJ ביום) לספק לפחות 60% מצורכי המים החמים מקולטים סולריים. חימום בריכות שחייה – רק מאנרגיה סולרית.** המשמעות היא שכל המבנים המסחריים וכל מבני המגורים בעלי מעל 16 יחידות דיור מחוייבים לפעול בהתאם לתקנות הנ"ל. כתוצאה מכך, 40% מכל המבנים החדשים כוללים חימום מים סולרי. העירייה הציבה יעד של 100,000 מ"ר קולטים סולריים עד שנת 2010. ערים נוספות הלכו בעקבות ברצלונה. מספר ערים מציעות הנחה במסי הארנונה לפי שטח הקולטים הסולריים.  
• למיטב ידיעתי, באיחוד האירופי שוקלים הטמעת מדיניות קידום חימום ממקורות מתחדשים, לרבות סולרי.

# מדיניות – החלטות ברמה הממשלתית

\*יש לבצע סקר כלל ארצי לשם הערכת פוטנציאל ניצול אנרגית השמש לשם ייצור חום וקירור בתעשייה, לרבות שילוב כוח וחום (קוגנרציה) ברמת המפעל הבודד (מילוי שאלונים באינטרנט)

יש לשאוף ליצירת שת"פ ממשלה/התאחדות התעשיינים לשם ביצוע סקר בכל מפעל עתיר אנרגיה לבחינת אפשרות ניצול חום השמש לייצור מים חמים וקיטור, בשילוב עם חום גזי הפליטה ומי הקירור של מנועי דיזל ויצרני אנרגיה אחרים, הדורשים קרור.



- מוצע שמפעל שתוצאות הסקר ילמדו על כדאיות כלכלית במעבר לשימוש באנרגיה סולרית, יפוצה בהלוואה עומדת (% מסוים מההוצאה הנדרשת), שתהפוך למענק אם יושג יעד של חסכון – שיוגדר מראש עפ"י הסקר (חסכון בצריכת דלק מחצבי).

# מדיניות – החלטות ברמה המוניציפאלית

\*בעולם יותר ויותר ערים מאמצות מדיניות יישום אנרגיה סולרית, כדי ליצור ערים נקיות יותר מפליטות, לרווחת תושביהן. ערים מוגבלות ביישום חשמל סולרי, אך יכולות לדחוף ולעודד שימוש בחום סולרי, שכן מטבעו הוא מקומי. למשל:

-אוקספורד וקיפטאון הציבו יעד של ציוד 10% מהבתים במחממי מים סולריים, עד 2010.

-ברצלונה: יעד של 100,000 מ"ר קולטי שמש לייצור מים חמים עד 2010.  
-בגטבורג פתחה העיריה במאמץ משותף של האוניברסיטאות המקומיות לביצוע מחקרים, פיתוח תשריטים אפשריים, תיכנון אסטרטגי, דיאלוג עם הציבור, מימון חלקי של פרויקטי הדגמה.



# מדיניות (המשך) – החלטות ברמה המוניציפאלית

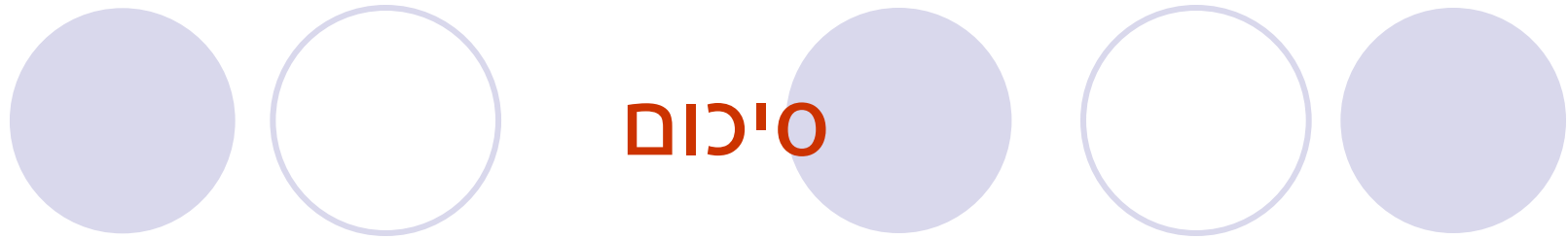
התניית מתן רישיון עסק (לצרכני אנרגיה משמעותיים, כמו בתי מלון, מרכזים מסחריים וקניונים, בתי חולים) ביישום אנרגיה סולרית למיזוג אויר, כביסה, חימום מים וכד'.

פטור יינתן רק אם הצרכן יוכיח כי יישום אנרגיה סולרית במתקניו – אינו בר תועלת מנקודת מבט לאומית.

כאשר יישום אנרגיה סולרית כדאי מנקודת מבט לאומית/מוניציפאלית,  
אך לא מצד הצרכן –  
יינתנו הטבות

(בצורת הנחה בארנונה, במיסוי, ערבויות להלוואות וכד') –  
כדי לחייב יישום אנרגיה סולרית לחימום וקירור.





•ניתן להניח בסבירות גבוהה, כי הפוטנציאל בארץ (מבחינת הפחתת שריפת דלקים מחצביים) ליישום אנרגיה סולרית לחימום (וקירור) גדול מהפוטנציאל לייצור חשמל סולרי

•כדי לאשש הנחה זו יש לבצע סקר ארצי בהובלת הממשלה והתאחדות התעשיינים

•לאור ממצאי הסקר ניתן יהיה להגדיר יעדים ולגבש מדיניות

•יש לעודד ראשי ערים לאמץ את קונספט העיר הסולרית, שקיים במספר הולך וגדל של ערים בעולם (ברצלונה, קייפטאון, שיקגו, פרייבורג, גטבורג, מניאפוליס, שינגדאו, סנטה מוניקה, ועוד)



# פורום אנרגיה: אנרגית השמש להפקת חום



אמנון סָמִיד  
קבוצת אָגס  
amnon@israelgas.co.il



תודות