

# אנרגיה סולארית – היבטים סביבתיים וכלי מדיניות

אורן עזריה  
אדם-טבע-ודין  
פורום אנרגיה  
24/01/07



# על מה נדבר...

בעיות במצב קיים

אנרגיות מתחדשות בעולם (בדגש סולאריות)

אנרגיה סולארית בישראל

בדרך לשינוי



[www.rcdnet.org/energy.php](http://www.rcdnet.org/energy.php)

# בעיות בצריכת אנרגיה ממקורות פוסיליים

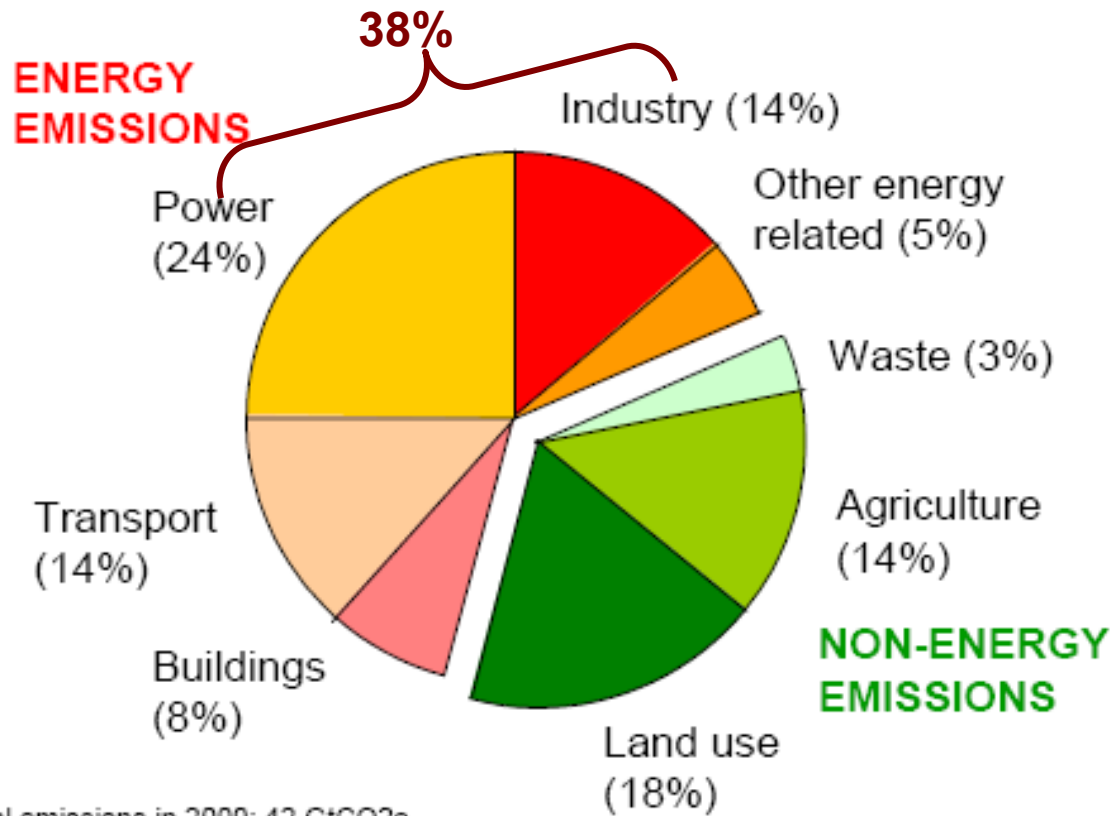
- ❖ עלות – עלייה במחירי הדלקים הפוסיליים
- ❖ תלות – במקור אנרגיה חיצוני ("קשר הנפט") – פוליטית וכלכלית.
- ❖ זיהום – בעיות בריאות וסביבה



"מדינת ישראל אינה מקדישה מספיק תשומת לב למדיניות האנרגיה, כחלק אינטגרלי ממדיניות החוץ שלה"  
ד"ר ברנדה שפר  
ראש המרכז לחקר האנרגיה באוניברסיטת חיפה

# מקורות גזי החממה

Figure 1 Greenhouse-gas emissions in 2000, by source



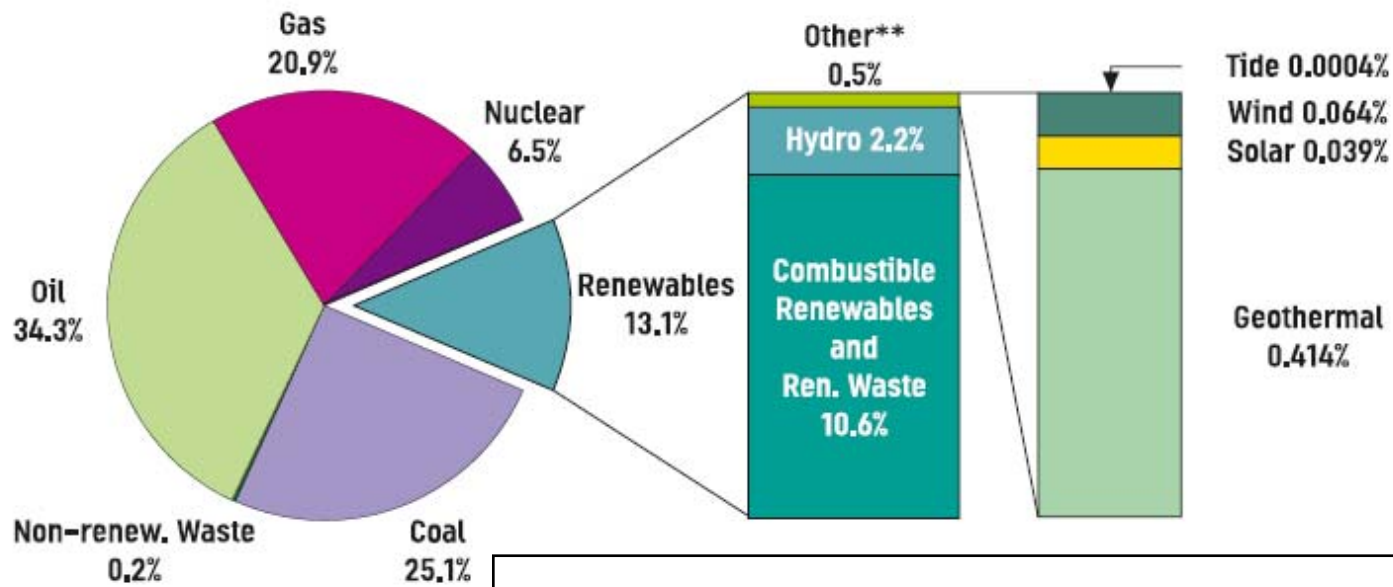
Total emissions in 2000: 42 GtCO<sub>2</sub>e.

Energy emissions are mostly CO<sub>2</sub> (some non-CO<sub>2</sub> in industry and other energy related).

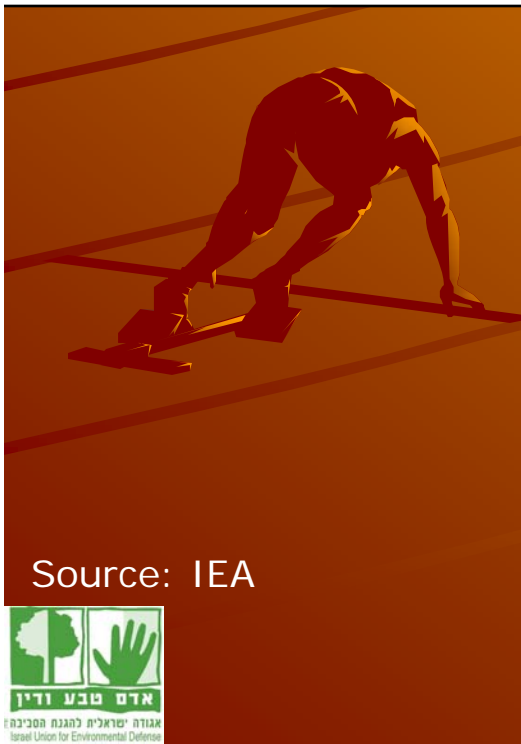
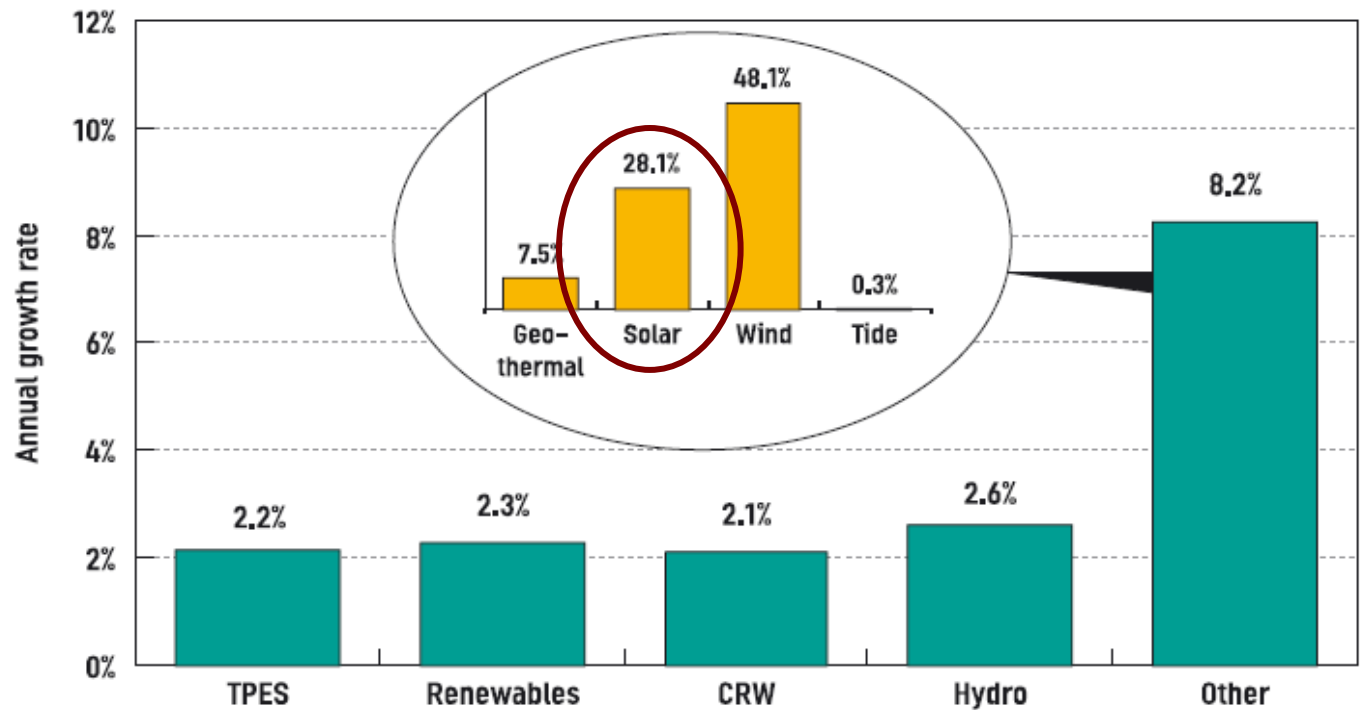
Non-energy emissions are CO<sub>2</sub> (land use) and non-CO<sub>2</sub> (agriculture and waste).

**Source:** Prepared by Stern Review, from data drawn from World Resources Institute Climate Analysis Indicators Tool (CAIT) on-line database version 3.0.

## 2004 Fuel Shares of World Total Primary Energy Supply\*



## Annual Growth of Renewables Supply from 1971 to 2004



Source: IEA

## Key Regional Renewables Indicators for 2004

	TPES*	Of which Renewables	Share of Renewables in TPES	Share of the main fuel categories in total renewables		
				Hydro	Geothermal, Solar, Wind, etc.	Combustible Renewables and Waste
				Mtoe	Mtoe	%
Africa	586	287	49.0	2.6	0.4	97.1
Latin America	486	140	28.9	36.1	1.4	62.4
Asia**	1,289	411	31.8	4.0	3.6	92.4
China***	1,627	251	15.4	12.1	0	87.9
Non-OECD Europe	104	11	10.6	43.2	2.5	54.3
Former USSR	979	30	3.0	71.4	1.2	27.3
Middle East	480	3	0.7	43.4	24.4	32.2
OECD	5,508	315	5.7	34.6	12.0	53.4
<b>World</b>	<b>11,059</b>	<b>1,404</b>	<b>13.1</b>	<b>16.7</b>	<b>4.0</b>	<b>79.4</b>

Source:  
IEA

\* Total Primary Energy supply calculated using the physical energy content methodology.

\*\* Asia excludes China.

\*\*\* China includes People's Republic of China and Hong Kong, China.

# השקעה ממשלתית באנרגיות מתחדשות בעולם

Government Funding for Renewable Energy R&D (in thousands USD)

Country	Active Solar		Passive Solar		Photovoltaics		High Temperature Solar Thermal		Wind Energy		Bioenergy		Geothermal		Other		Total 2003	Total 2004
	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004		
Australia <sup>1</sup>	520	436	16	0	14,656	11,980	0	0	4,719	1,466	883	1,760	178	0	2,930	3,078	23,902	18,720
Austria <sup>2</sup>	1,800	650	328	148	1,310	384	0	196	844	421	5,290	7,196	8	281	334	267	9,914	9,543
France																		
Germany <sup>3</sup>		5,904				50,353		6,185		20,262		12,689		12,800		14,238		122,431
Italy	1200-2,400	1200-2,400	600-1200	600-1200	6,000	6,000	5,400	6,361									13,200 - 15,000	14,161 - 15,961
Netherlands <sup>4</sup>									2,700	1,900	2,400	2,100			5,900	17,700	11,000	21,700
Norway <sup>5</sup>	59	34	66	156	1,484	1,201	0	0	14,706	58,731	8,824	11,848	147	0	18,382	10,149	43,668	82,119
Portugal <sup>6</sup>	639	677	276	985	146	175	0	0	193	178	780	774	0	0	128	120	2,163	2,909
Spain <sup>7</sup>	312	627			6,764	2,005	10,483	10,507	4,418	9,553	5,415	4,628	0	0	0	667		
Switzerland <sup>8</sup>	3,120	2,106	3,638	2,618	3,174	2,230	1,522	1,399	778	684	3,120	2,879	1,189	970	380	385	16,922	13,270
United States <sup>9</sup>	3,500	2,500	1,000	1,000	1,000	1,000												

# השקעה ממשלתית באנרגיות מתחדשות בעולם

<u>\$ Per-Capita</u>	<u>השקעה (מליוני \$)</u>	<u>מדינה</u>
0.92	18.72	אוסטרליה
1.16	9.54	אוסטריה
1.49	122.43	גרמניה
0.27	15.96	איטליה
0.76	21.7	הולנד
17.81	82.12	נורווגיה
2.74	2.91	פורטוגל
0.69	27.99	ספרד
1.76	13.27	שוויץ
<b>0.08</b>	<b>0.53 (2.24 מלש"ח)</b>	<b>ישראל</b>

השקעה – 2004;  
אוכלוסיה - 2006





# עקרונות בתכניות עידוד בעולם

## יעדים לאומיים אגרסיביים:

- השקעה במו"פ ותכניות להטמעת טכנולוגיות תכנית 100,000 גגות בגרמניה
- חקיקה ותקינה המעדיפים אנרגיות נקיות
- בירוקרטיה ברורה ובעלת אופק מוגדר וארוך

## מענקי הקמה:

- תכניות מימון
  - השתתפות ישירה בעלות
  - החזר על-פני זמן
  - הקלות במיסים (מס הכנסה, ארנונה, היתרים וכו')
- 30% החזר מס בארצות הברית ב-2005.*

## סבסוד:

- תעריפים מועדפים במכירה לרשת
- אירופה: ~0.5€*



## תכניות עידוד בעולם - דוגמאות

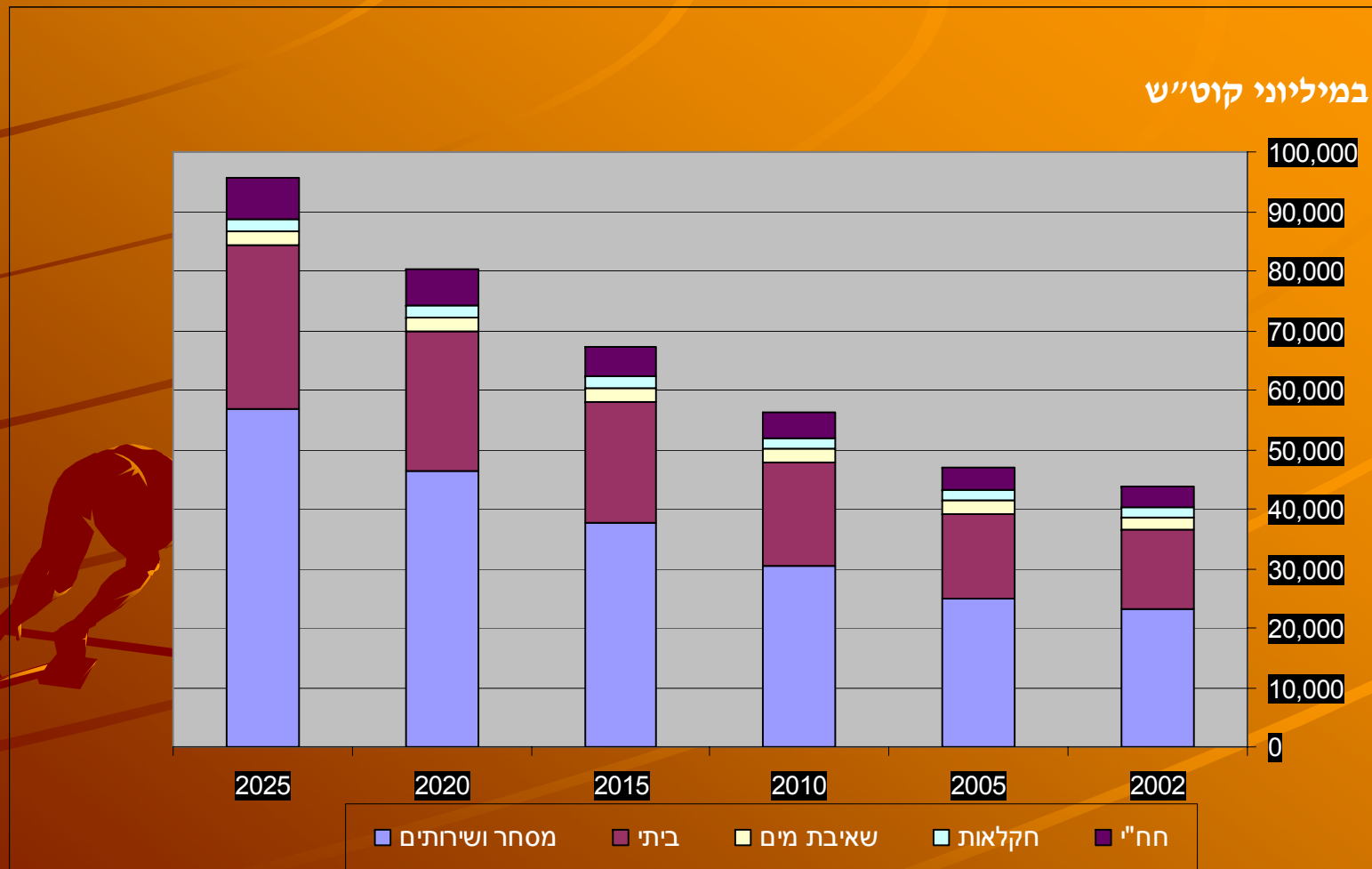
- The Solar Heating and Cooling Programme ✚  
תכנית שהושקה על-ידי הסוכנות הבינלאומית  
לאנרגיה (IEA) ב-1977. בתכנית חברות כ-20  
מדינות המשתפות פעולה במושאי מ"פ והטמעה.
- גרמניה – תכנית Solarthermie-2000 תמכה בבניית ✚  
60 מפעלים גדולים שהשתמשו בחום מאנרגיה  
סולארית.
- ארה"ב – תכנית SH&L לייעול ייצור מוצרים לשוק ✚  
הסולארי.

Source: NASA

# בישראל



# תחזית צריכת חשמל בישראל – תרחיש ביניים



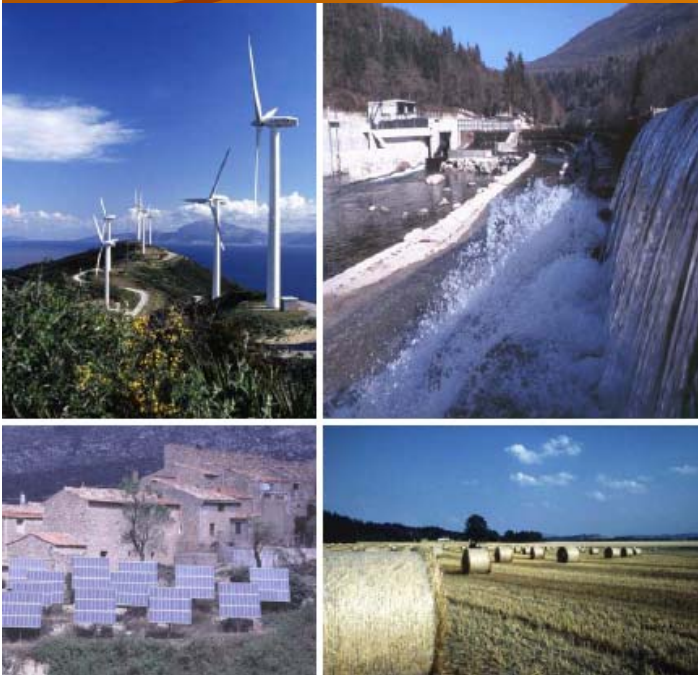
מקור: משרד התשתיות, מודל חיזוי ביקושים לאנרגיה 2002-2025

# תכנית האב למשק האנרגיה

❖ החלטת ממשלה: (11/02)

שיעור ייצור החשמל מאנרגיות מתחדשות - 2% לפחות מסך ייצור החשמל בשנת 2007; + 1% כל 3 שנים עד ל- 5% מייצור החשמל ב- 2016.

❖ הרשות לשירותים ציבוריים-חשמל קבעה מדיניות ארוכת טווח להסדרת איכות-סביבה במשק החשמל (עלויות ייחוס לזיהום, פרמיות)



# תכנית האב למשק האנרגיה

סיכום ותכנית חומש – הוגש למ. התשתיות 08.04

מתוך פרק ד: מדיניות שימור אנרגיה

מטרות ואמצעים בתחום האנרגיות המתחדשות – ס' 28:

"בטווח הקצר והבינוני, יש לכוון את המאמצים בעיקר בכיוון של:

✦ **פיתוח דגמים** טכנולוגיים של ייצור סולארי מבוזר ומרוכז המאפשרים הפקת קוט"ש חשמל בעלויות "סבירות", וכן ייצור קור וחום באמצעים סולאריים.

✦ **פיתוח טכנולוגיות** מעשיות לאגירת אנרגית שמש (הן אגירה מבוזרת במיקומה, והן אגירה מרוכזת).

✦ **ביצוע ניתוח מקיף של פוטנציאל הקרקע** שניתן להקצות למערכי ייצור ואגירה סולאריים ...

✦ **קביעת הסדרי תמרוץ כלכליים** שיאפשרו החדרה של הטכנולוגיות שתתבררנה בשלות ומעשיות מבחינה קרקעית ותכנונית ליישום בישראל. כגון:

✦ **סבסוד ישיר** של ההשקעה במתקני ייצור;

✦ **הפנמה מלאה של עלויות סביבה** במחיר החשמל ממקורות פוסיליים, ושימוש

במקורות הכספיים הנוצרים מכך למימון סובסידיות אלו."

# אנרגיות מתחדשות – פוטנציאל אבוד

❖ ייעול השימוש באנרגיה (06-00) - בממוצע הוקצו 2.24 מיליון ₪, בפועל הושקעו 600,000 ₪.

❖ ב-2007 - 2.12 מיליון ₪ מתוך תקציב של 189 מיליון ₪ (1.1%).

❖ ההפסד הנגרם למשק מוערך ב-4.3 מיליארד ₪ בשנה (תחלואה ותמותה מזיהום האוויר).

❖ החיסכון הצפוי למשק מהמעבר לאנרגיה נקייה מוערך ב-9 מיליארד ₪ בתוך 20 שנה.

לטבלת השוואה

# אנרגיית השמש – חסרונות ופתרונם

## עלות

- ירידת עלות הייצור - התפתחות הטכנולוגיה והתעשייה בתחום (קוגנרציה, תאי שמש).
- תמרוץ כלכלי המבוסס על הפנמת עלויות חיצוניות.

## שטח

- הקצאת שטחים רגישים פחות מבחינה סביבתית ושימור טבע (לדוגמא סביב קמ"ג, ליד רמת חובב...)
- טכנולוגיות מתקדמות בשימוש על גגות



# כשלי שוק

1. תכנית האב למשק החשמל בישראל לא מיושמת (חוסר יציבות פוליטי ← ליקוי בתכנון לטווח בינוני ורחוק)

2. חוסר עידוד כלכלי מספק להכנסת הטכנולוגיה:

✦ אין מענקי הקמה.

✦ סבסוד חסר בתעריפי החשמל הנמכרים לרשת.

3. בירוקרטיה:

✦ מי מוציא מכרז?

✦ מי חותם על החוזים?

✦ מי שולט בתקציב?

✦ מי שולט בתעריפים?

✦ מי מסוגל להבטיח אופק לנ"ל???

רשות החשמל

מ. התשתיות

חברת חשמל

# נקודות אור

0.5 (2006) משרד התשתיות הקצה ✦  
מליון ₪ לאנרגיה חלופית מתוך  
תקציב של 3 מליון ₪ למענקי פיתוח  
(עד 30% מגובה הפרויקט בדגש על  
מחקר)

לפני כחודש – נקבע תעריף עבור ✦  
מתקנים סולאריים:

– 69.16 אג'קוט"ש – MW 20 ומעלה

– 86.5 אג'קוט"ש – MW 2-20

...טיפה בים!!!



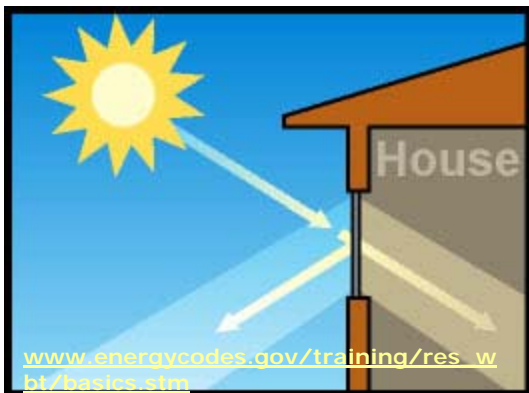
## חשמל לכל הכפר - בלי שקע ותקע

במסגרת המשנה הראש הממשלה החליטה לבצע בקיבוץ את הפרויקט הייחודי, ביישוב שאינו מוכן לחשמל  
בכל בית יותקן קולט שמש ומתקן החיפוף את החשמל לחשמל השאיפה לבצע את הפרויקט בעוד מקומות



## יזמות מקומיות 😊

עיריית תל אביב ומתכננת להקים  
חוות קולטי שמש על גג העירייה  
אשר תספק חשמל ידידותי לסביבה  
לשלוש קומות חדשות שיבנו בבניין.  
הפרויקט, שעלותו כ-200 מיליון  
שקל מתוכנן לקראת חגיגות המאה  
של תל אביב שיתקיימו ב-2009.



# בדרך לשינוי

עמידה ביעדי תכנית האב:

שימור אנרגיה כאסטרטגיה: +

– יישום התקנות בשימור אנרגיה במשרדי הממשלה (מתוקף חוק מקורות אנרגיה, התש"ן-1989)

– ניהול הביקושים DSM Demand Side Management

– חינוך לחיסכון

הפנמת עלויות חיצוניות במחירי החשמל ← מתן עדיפות לאנרגיות נקיות, גם דרך CDM (מנגנון סחר בפליטות)

הסרת מכשולים בירוקרטיים: +

– תכניות עידוד: סובסידיות, החזרי מס, מענקי הקמה, הסדרי מימון וכו'

– תנאי כניסה ברורים ונגישים ליצרנים פרטיים כולל אופק מוגדר (אופי מכרזים, לו"ז, תעריפים).

– שינויי חקיקה נדרשים.

הצטרפות ליזמות בינלאומיות (IEA-SHC) +



אגודה ישראלית להגנת הסביבה [ישראל]  
Israel Union for Environmental Defense

# תודה...

אדם טבע ודין

"אגודה ישראלית להגנה על הסביבה"  
לילנבלום 41, תל אביב 65134

טל: 03-5669939 פקס 03-5669940  
<http://www.iued.org.il>

עמותת "אדם טבע ודין" הוקמה ב- 1990 על-ידי אנשי מקצוע מתחום המדע, המשפט והתכנון, במטרה להוות גוף מקצועי בלתי תלוי שידאג לאינטרס הציבורי בשמירה על איכות הסביבה בישראל. בעמותה כ- 3,000 חברים. צוות העובדים פועל על מנת להרחיק ולמנוע מפגעים סביבתיים וסכנות לציבור, לקדם חוקים סביבתיים ולפקח על אכיפתם, לייצג את הציבור במאבקו לצדק סביבתי, להגביר באמצעות חינוך והסברה את מודעות הציבור לצורך האמיתי בשמירה על הסביבה ועל המשאבים הטבעיים ולקדם את האינטרסים הסביבתיים של מדינת ישראל.