

Energia Słońca



Andrzej Jurkiewicz

Energia „za darmo”



Czy wiecie, że:

46% energii słońca to fale o długości 0,35-0,75 μm a więc światła widzialnego

47% energii to emisja w zakresie światła „ciepłego” czyli podczerwonego

7% to ultrafiolet

Reszta (nieco ponad 0%) to pozostałe, do pominięcia

Moc promieniowania Słońca: $170 \cdot 10^9$ MW.

Jest to $1,5 \cdot 10^{15}$ MWh w ciągu roku.

Rocznie dla cywilizacji potrzebujemy:

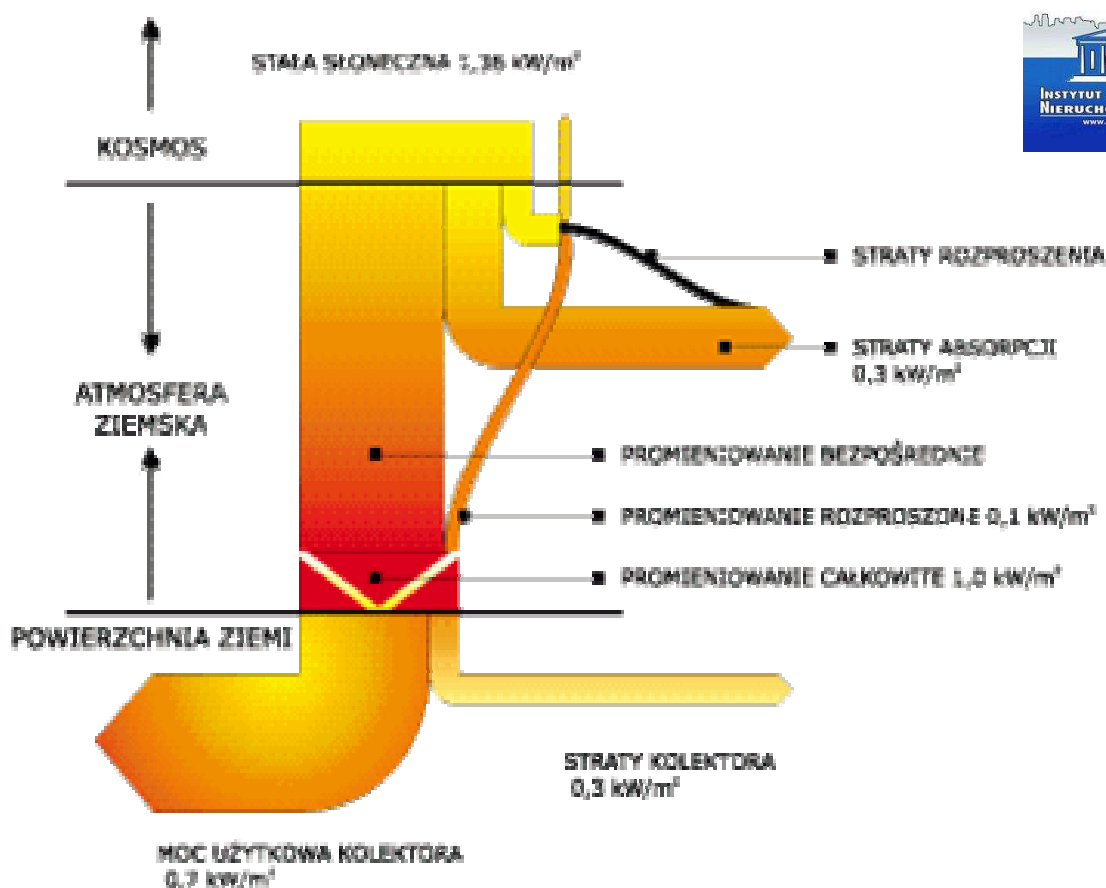
$300 \cdot 10^9$ MWh = 2 godziny „świecenia” Słońca
Średni strumień energii słonecznej dostarczanej do zewnętrznej warstwy atmosfery i przeliczonej na 1m^2 powierzchni Ziemi, wynosi:
 1367 W/m^2 nosi nazwę **stałej słonecznej**

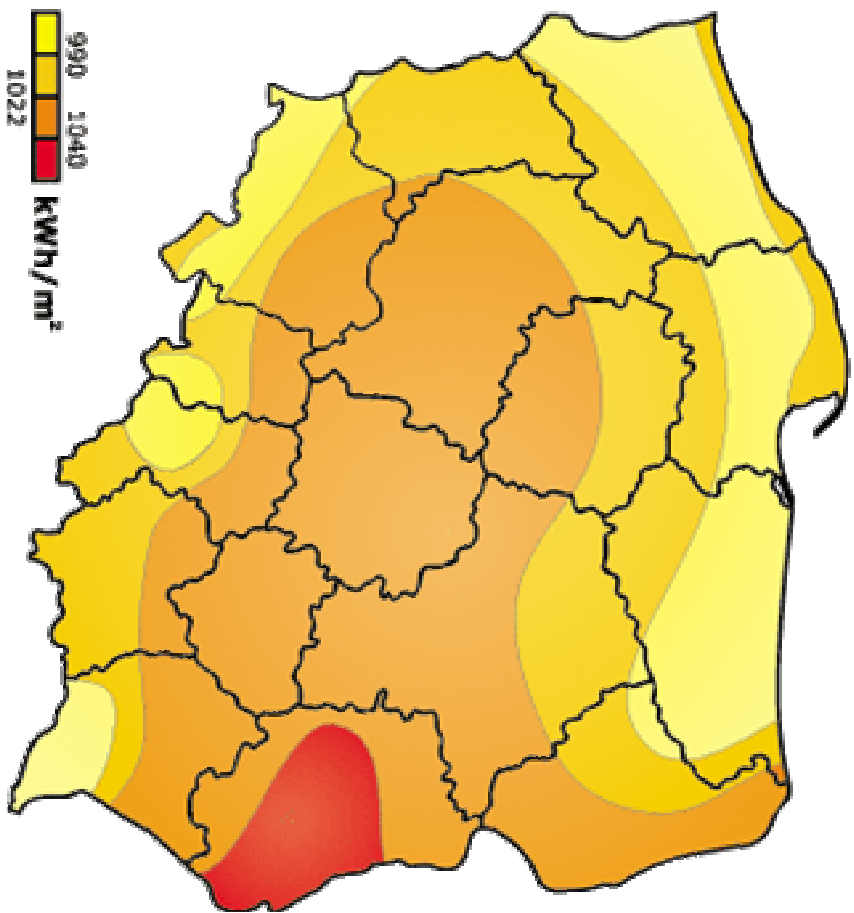
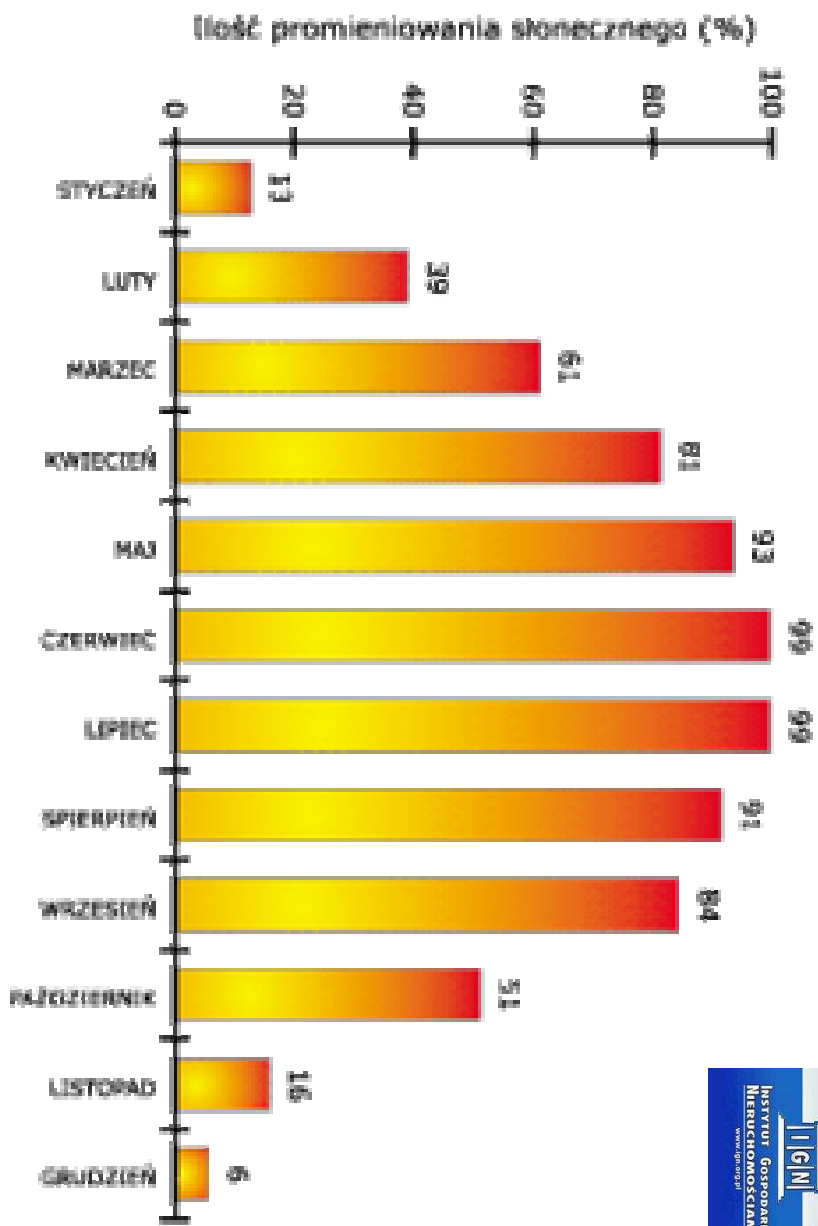
Promieniowanie gamma	do 10^{-3} nm
Promieniowanie rentgenowskie	od 10^{-3} nm do 100 nm
Promieniowanie optyczne UV (ultrafiolet) – 7% promieniowania	Od 100 nm do 380 nm
Światło widzialne - 46% promieniowania	Od 380 nm do 780 nm
Promieniowanie optyczne IR (podczerwień) – 47% promieniowania	Od 780 nm do 1mm (10^6 nm)
Mikrofale	Od 1mm do 1m
Fale radiowe UKF, FM, AM	Od 1m do 3 km

Zasoby energii słonecznej w Polsce

W promieniowaniu słonecznym docierającym do powierzchni Ziemi wyróżnia się trzy składowe promieniowania:

- bezpośrednie pochodzi od widocznej tarczy słonecznej,
- rozproszone powstaje w wyniku wielokrotnego załamania na składnikach atmosfery,
- odbite powstaje w skutek odbić od elementów krajobrazu i otoczenia.

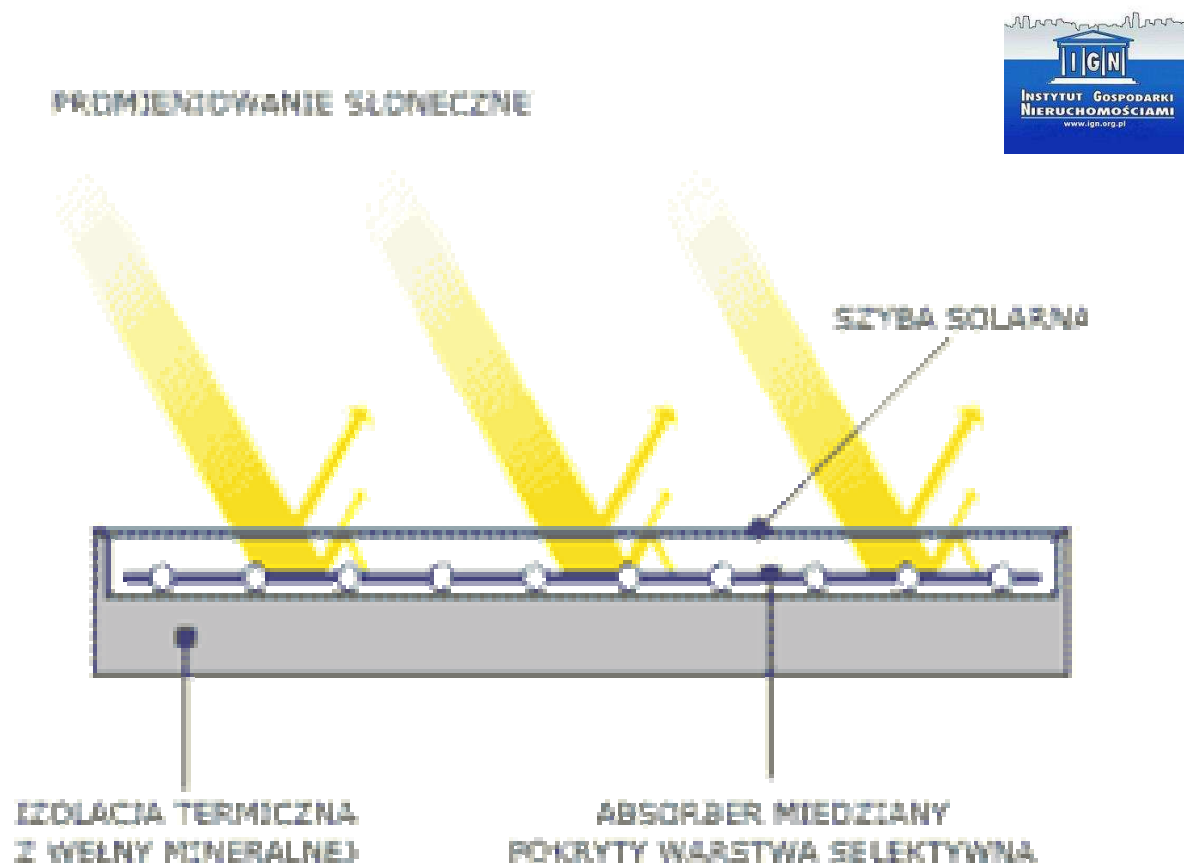




Zasada działania kolektora słonecznego.

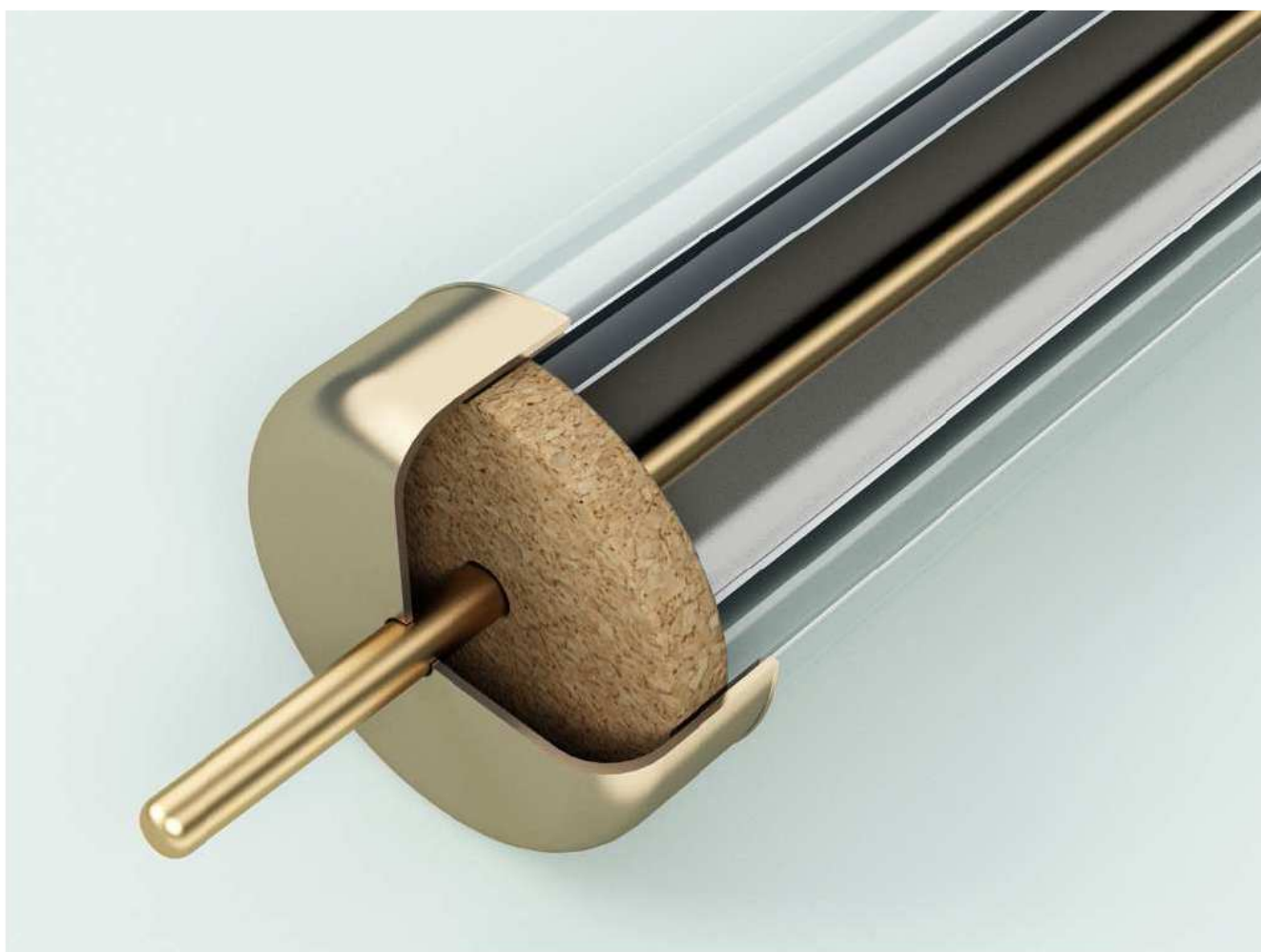
Kolektory słoneczne służą do odbioru energii cieplnej promieniowania słonecznego i przekazywania jej poprzez tzw. czynnik grzewczy i wymiennik ciepła znajdujący się w zbiorniku (bojlerze) do realizacji celów użytkowych, np. ogrzewania:

- pomieszczeń,
- basenów kąpielowych,
- cieplej wody użytkowej.



Rodzaje kolektorów płaskkich

- 1) Absorber z powłoką lakierowaną czarną
- 2) Absorber z powłoką selektywną (15-20%)
- 3) Absorber z powłoką selektywną w próżni (brak strat konwekcji i przewodzenia)
- 4) Kolektor zasobnikowy (woda krąży w absorberze)





Kolektory rurowe



- 1) Próżniowo-rurowe z przepływem czynnika solarnego
 - Przepływ rura w rurze
 - Dwa kolektory (zasilający i powrotny)

- 2) Heat-Pipe (rurka ciepła)
 - Ciecz parująca (np. alkohol)
 - Pompa ciepła
 - Mała ilość czynnika solarnego

Próżniowy czy płaski

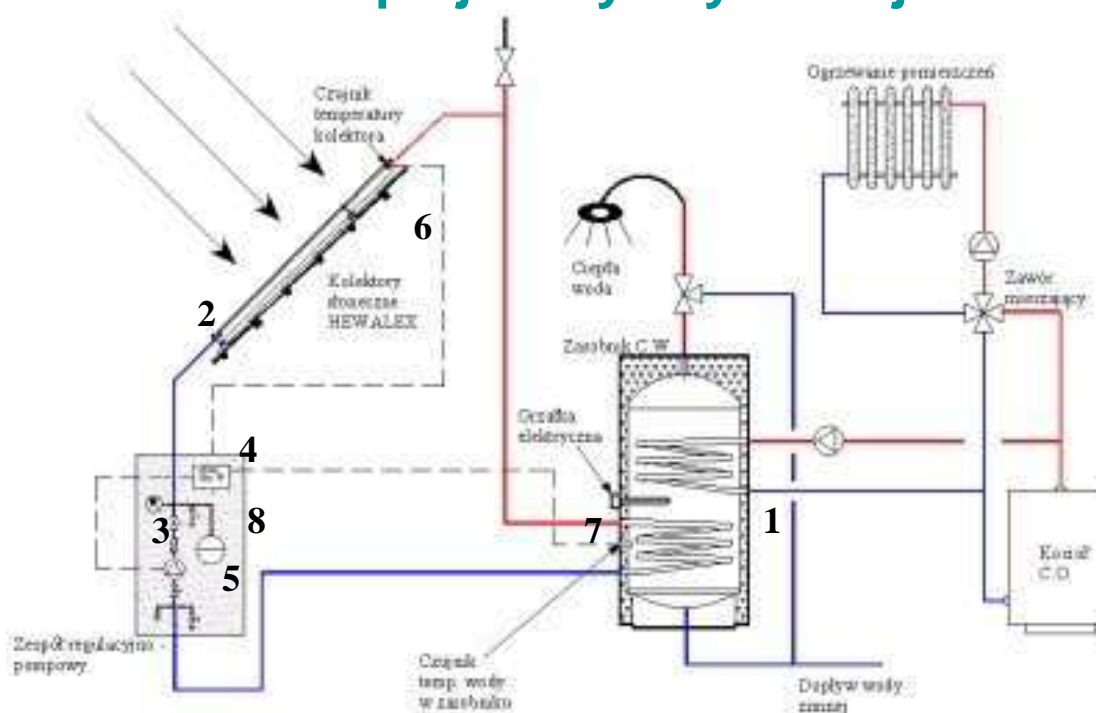
Parametr	Kolektor próżniowy	Kolektor płaski
izolacja	próżnia	Wełna mineralna
sprawność	85%	70% (60%)
naprawa	1 rura	Cała szyba
obiegi	rozdzielone	wspólne
start	Od razu	Musi się nagrzać
cena	2000 zł/m ² (?)	1500 zł/m ²

Zestaw na 4-6 osób (7.000 zł)

- Próżniowe kolektory słoneczne rurowe (30 rur),
- Sterownik solarny
- Zbiorniki 300 litrów z podwójną wężownicą i grzałką elektryczną 1,5 kW,
- Płyn solarny na bazie glikolu propylenowego około 20 litrów



Typowy kolektor słoneczny do przygotowania ciepłej wody użytkowej



Efektywność kolektora słonecznego

- wysoki współczynnik absorpcji krótkofalowego promieniowania słonecznego $\lambda = \text{ok. } 0,95$
- współczynnik emisji, który w jak najmniejszy np. $\varepsilon = 0,1$.
- sprawność kolektorów może sięgać nawet 85 % ale równie dobrze może wynosić 10% (średniorocznie ok. 50%)

Zalety kolektora słonecznego:



- ogólnodostępna energia słoneczna
- nieszkodliwy dla środowiska naturalnego
- wysoka sprawność energetyczna
- oszczędność tradycyjnych nośników energii, dla potrzeb ciepłej wody użytkowej rzędu 65% w skali roku
 - oszczędność przy podgrzewaniu wody w otwartym basenie kąpielowym rzędu 90% w okresie letnim, powodującym wydłużenie okresu użytkowania basenu o ok. 4 miesiące
- niewielkie zużycie prądu przez układ regulacyjno-zabezpieczający
- automatyczna regulacja bez ingerencji człowieka
- zwiększenie sprawności poprzez ewentualne zastosowanie obrotowej konstrukcji kolektora

Wady kolektora słonecznego

- możliwość najefektywniejszego wykorzystania w miesiącach kwiecień-wrzesień
- niższa temperatura wody w miesiącach październik-marzec oraz podczas dni pochmurnych
- stosunkowo wysokie koszty inwestycji

Dane charakterystyczne



- Wydajność cieplna – MJ/m² (kWh/m²)
(roczna, miesięczna, dobowa)
- Stopień pokrycia zapotrzebowania (SPZ)
% osiągniętych oszczędności
- Sprawność konwersji energii słonecznej w
energię ciepłą
- Pow. kolektora/obj. zbiornika (m²/dm³
powyżej 40 dm³/m²)

Cwu 40 czy 55 (5m²)
500 do 560 kWh/m²



I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	S
213	684	1110	1182	1249	998	1005	1207	1071	612	428	302	10,1GJ
12	56	74	86	96	98	95	99	90	62	47	30	69%