



Eco-DORADZTWO

**Odnawialne źródła energii-
kolektory słoneczne we
współpracy z pompami ciepła**

Tomasz Sumera
(+48) 722 835 531

tomasz.sumera@op.pl
www.eco-doradztwo.eu



Kolektory słoneczne

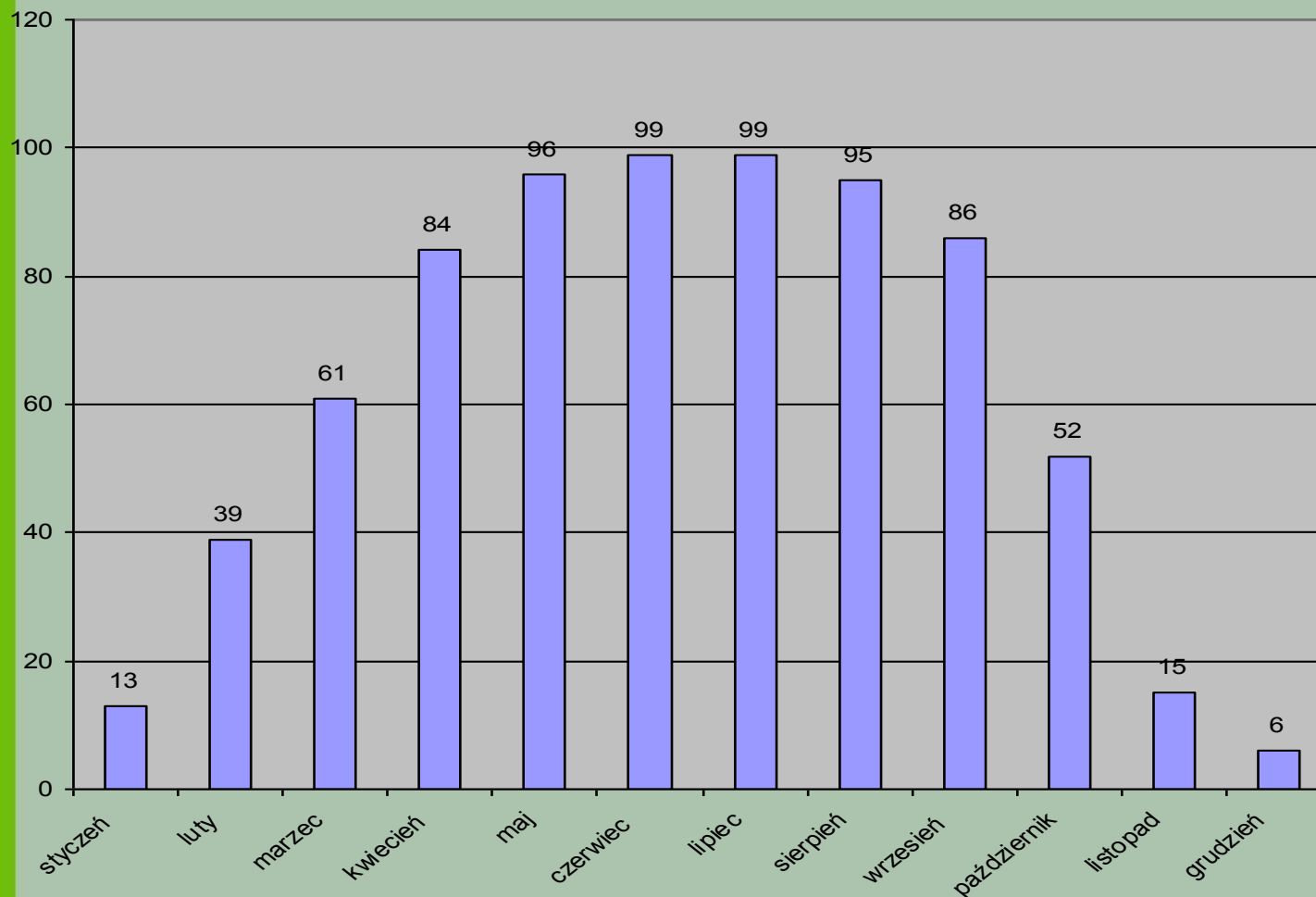


Niewyczerpalnym i czystym ekologicznie źródłem energii jest m.in. energia promieniowania słonecznego, a najprostszym urządzeniem do jej praktycznego wykorzystania jest **kolektor słoneczny**.

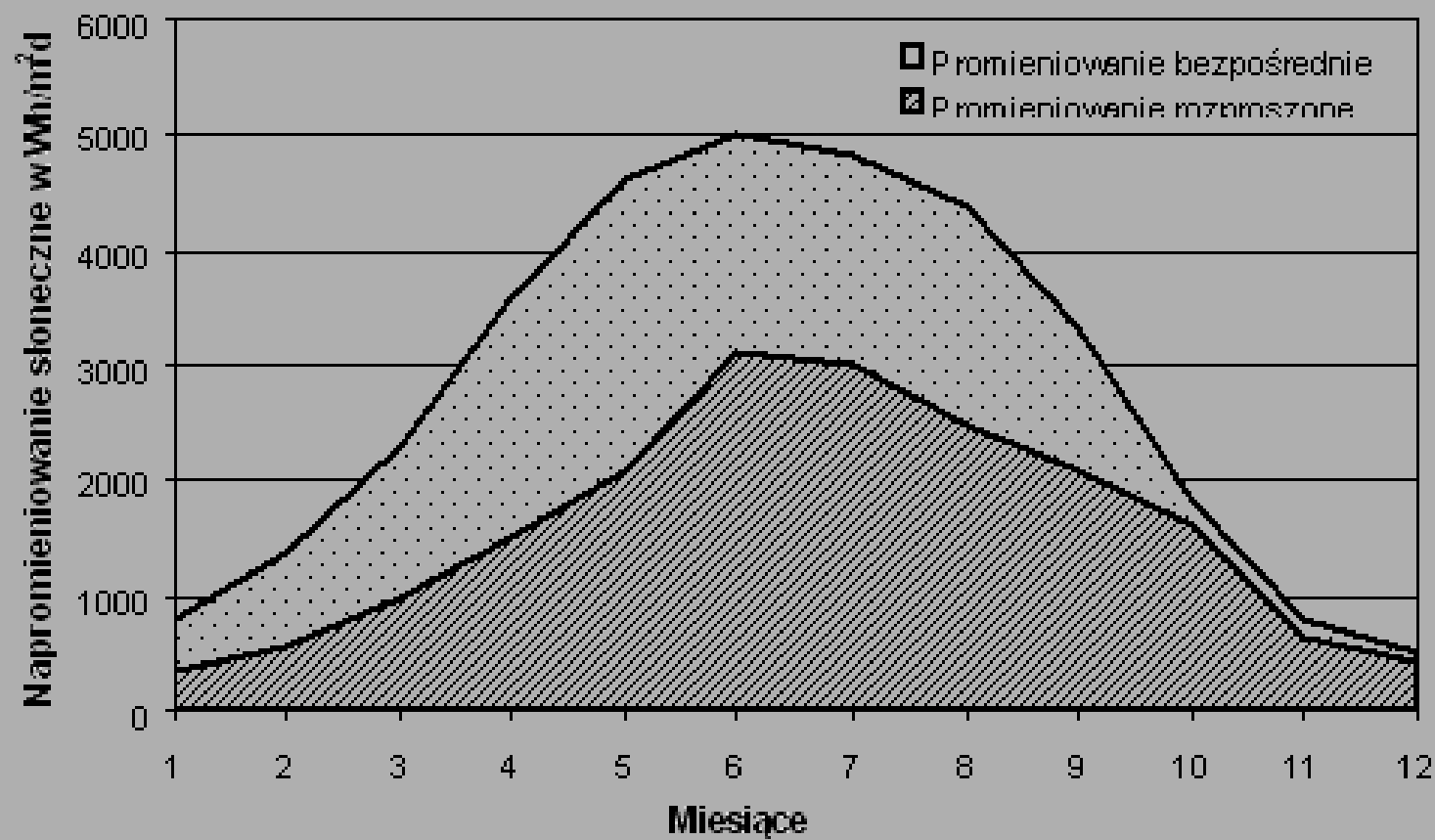
Kolektor słoneczny jest to urządzenie do odbioru ciepła z promieniowania słonecznego i przeniesienia go w ciecz roboczą, która z kolei ogrzewa wodę w zbiorniku (bojlerze).



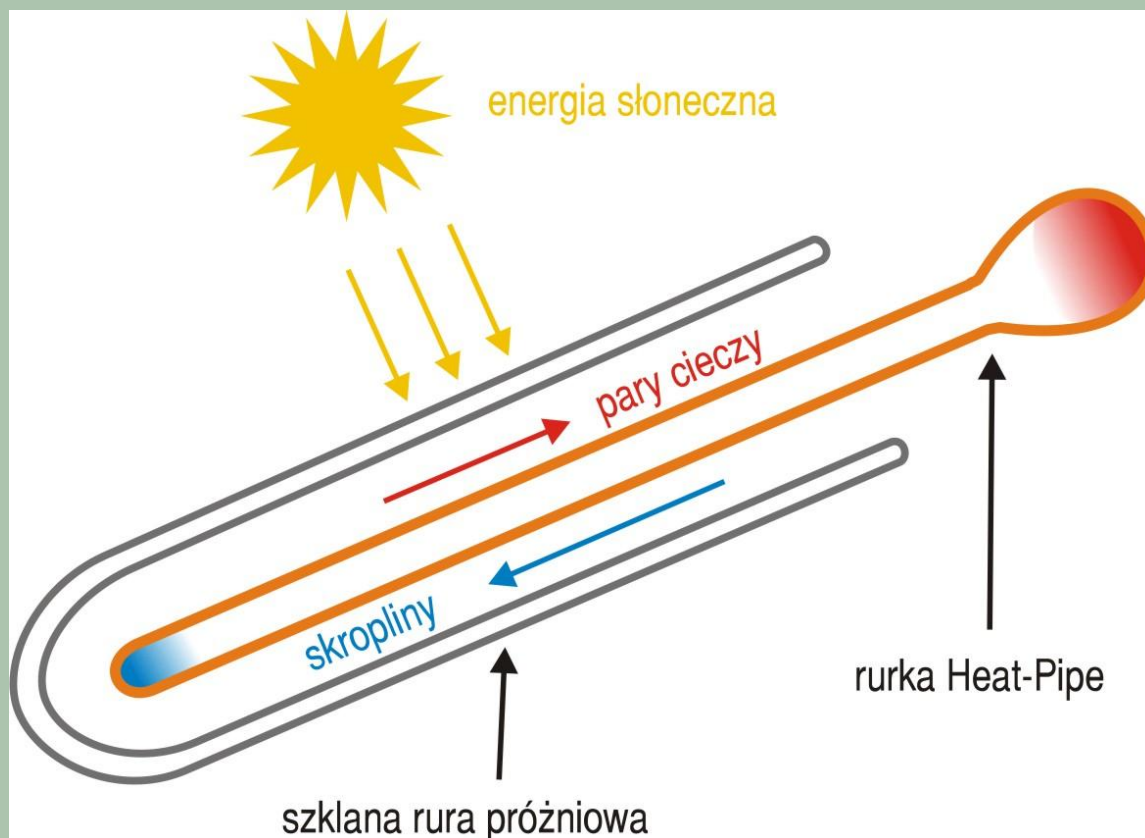
Stopień wykorzystania energii słonecznej w %



Promieniowanie bezpośrednie i rozproszone w różnych porach roku



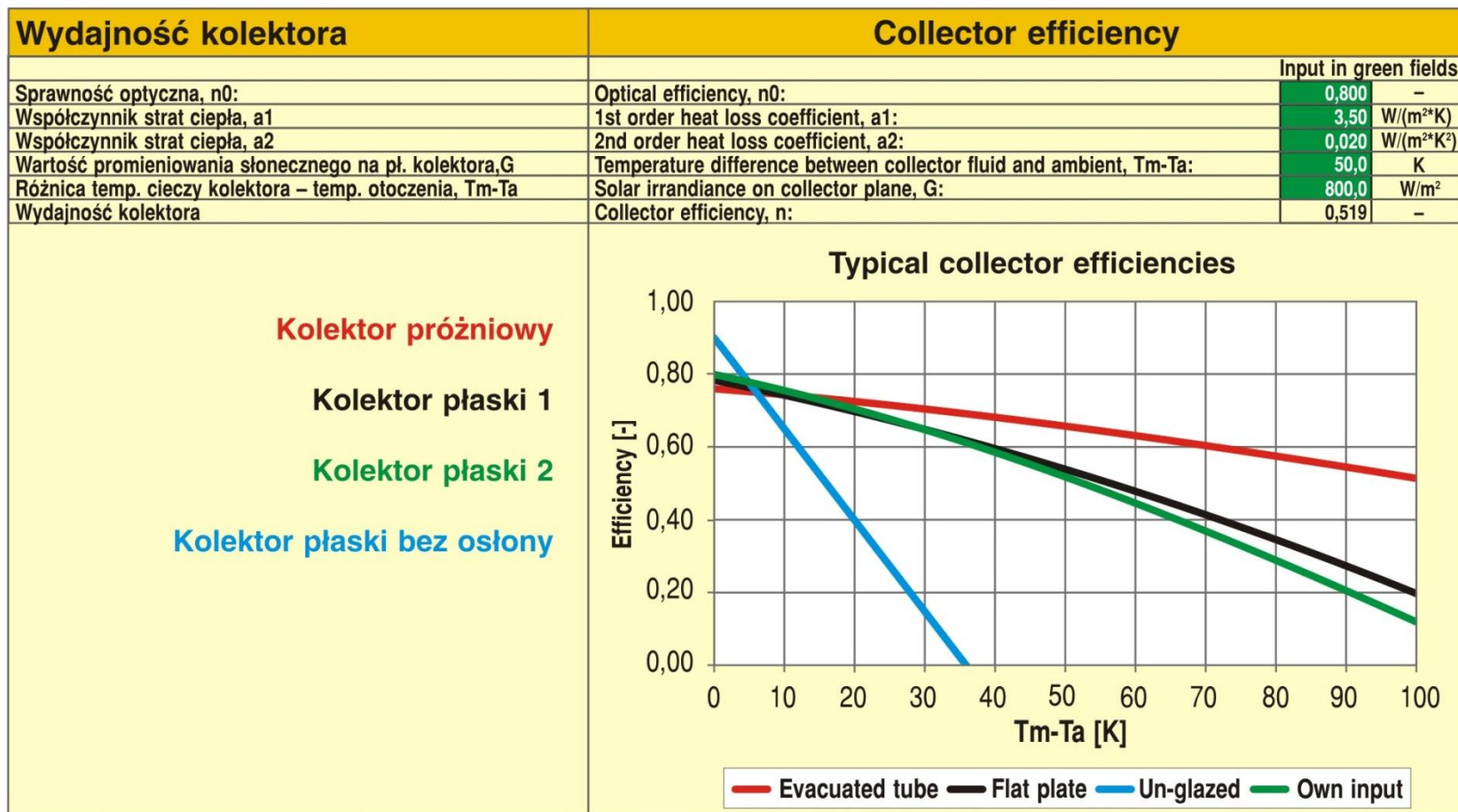
ZASADA DZIAŁANIA „HEAT PIPE”



Ogrzewana energią słoneczną ciecz pośrednicząca paruje w dolnej części rurki, umieszczonej w szklanej rurze próżniowej. Pary cieczy unoszą się do zbiorniczka znajdującego się w górnej części rurki miedzianej, gdzie skraplają się, oddając ciepło w głównej rurze kanału zbiorczego. Przez kanał zbiorczy płynie ciecz grzewcza, przekazująca ciepło do podgrzewacza CWU.



Zależność wydajności kolektorów różnych typów od różnicy temperatury kolektora i temperatury zewnętrznej



Jan Enk Nielsen, ESTIF, 2006



PROŻNIOWY KOLEKTOR SŁONECZNY

Zalety:

- wyższa skuteczność wykorzystania energii promieniowania słonecznego w warunkach mniejszego nasłonecznienia i przy niższych temperaturach otoczenia (sytuacja najczęściej mająca miejsce w Polsce)
- brak możliwości rozszczelnienia układu grzewczego w przypadku uszkodzenia pojedynczej rury kolektora; cecha wynikająca z konstrukcji, w której ciecz obiegu pierwotnego nie przepływa przez rury kolektora



PROŻNIOWY KOLEKTOR SŁONECZNY

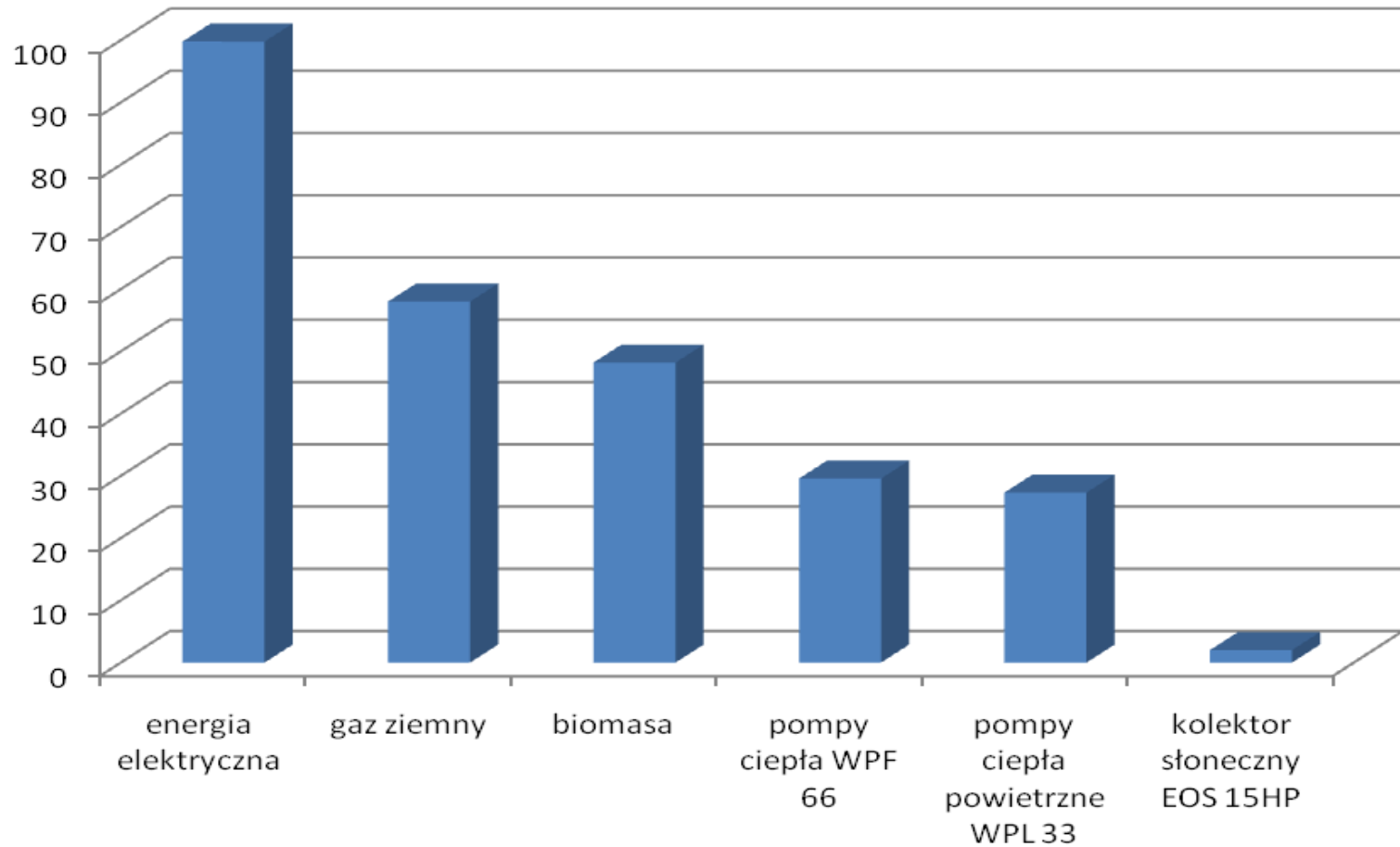
Typu Heat Pipe

Zalety:

- brak konieczności wstrzymania pracy całego układu w przypadku uszkodzenia jednego elementu
- łatwość i niski koszt ewentualnej wymiany pojedynczej rury
- większa niż w przypadku innych kolektorów próżniowych pewność utrzymania próżni, wynikająca z konstrukcji rury próżniowej (brak połączeń szkło – metal) i wynikająca z tego dłuższa żywotność kolektora, przy zachowaniu jego parametrów

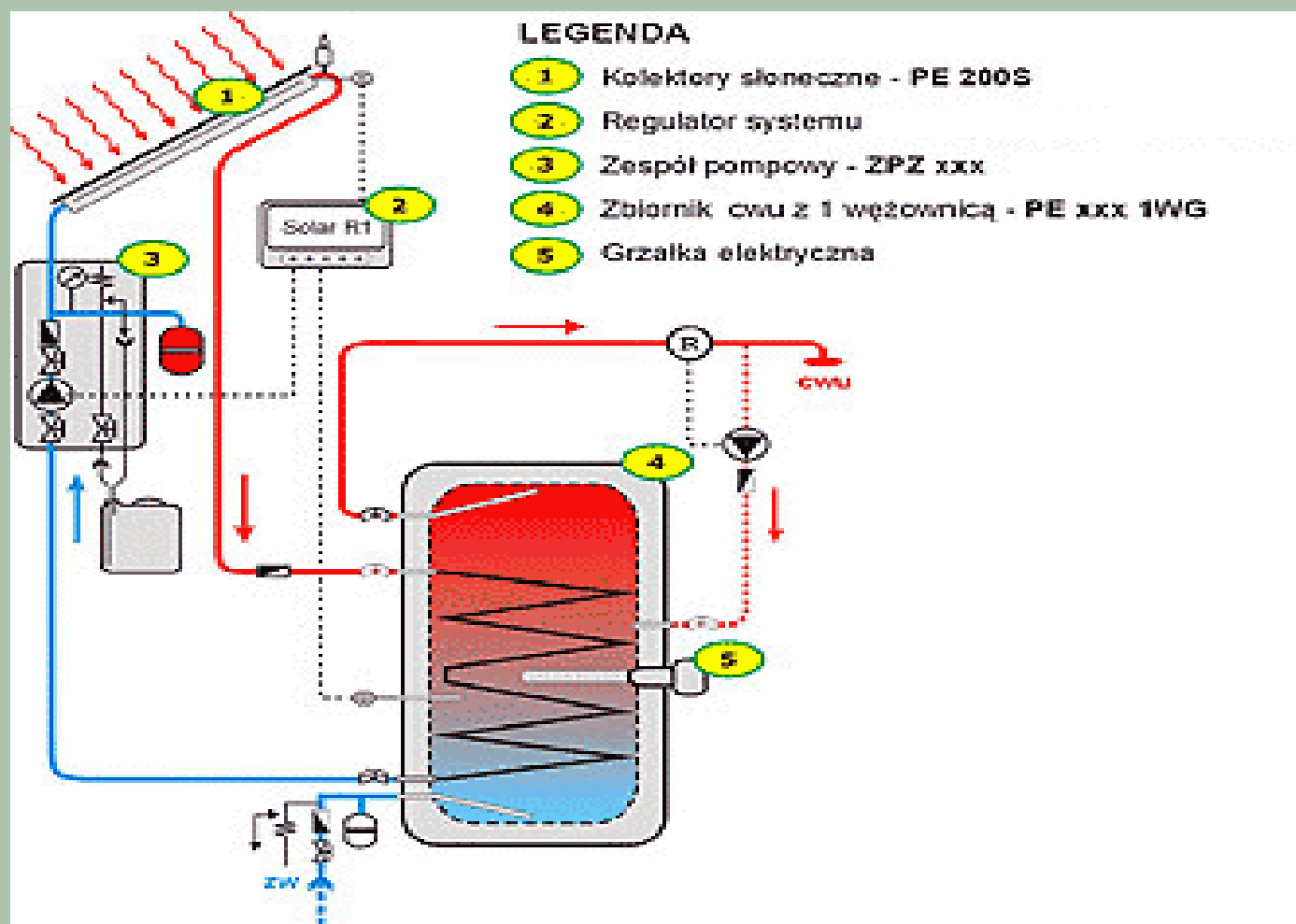


Koszt wytwarzania energii



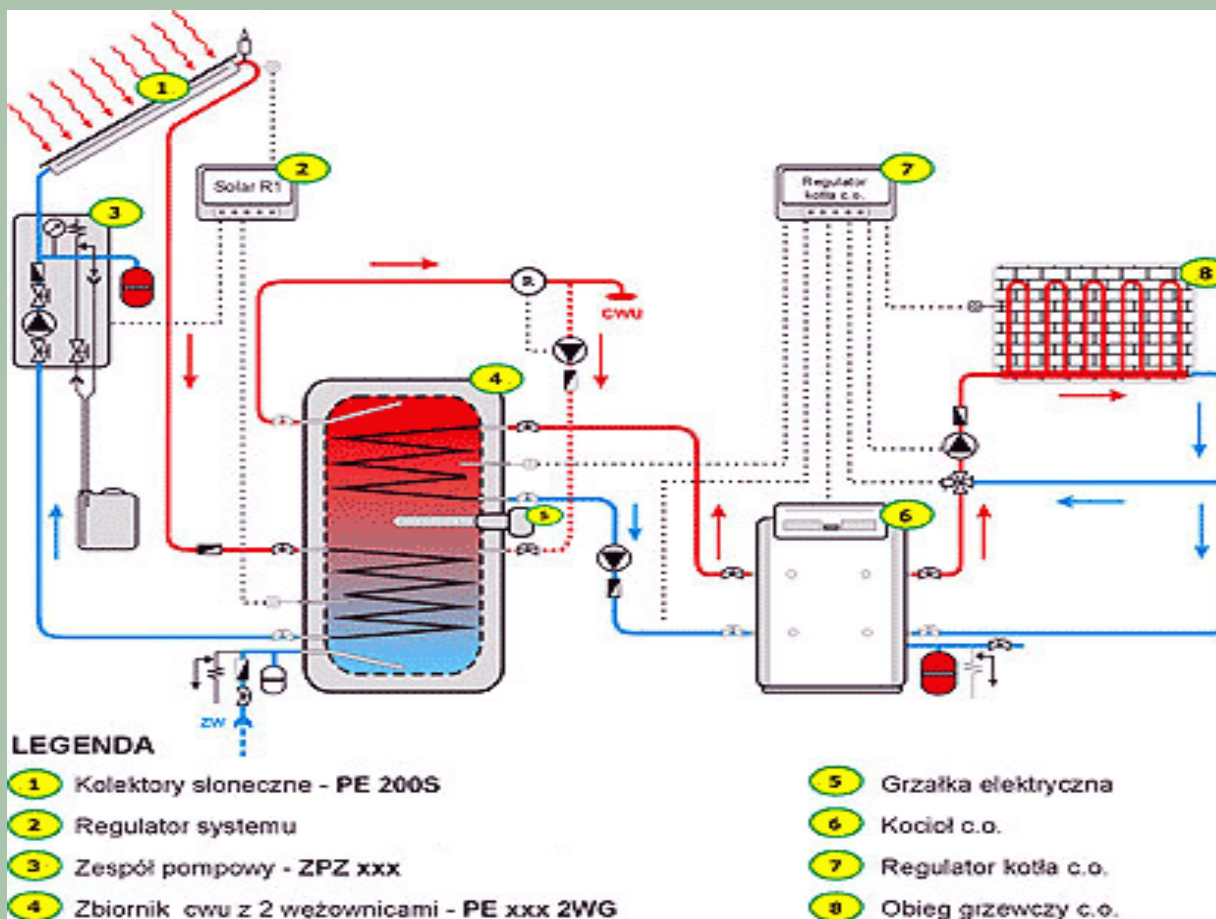
SCHEMATY SŁONECZNYCH SYSTEMÓW GRZEWczyCH

1. Kolektor słoneczny ze zbiornikiem c.w.u. wyposażonym w 1 wężownicę spiralną i grzałkę elektr.



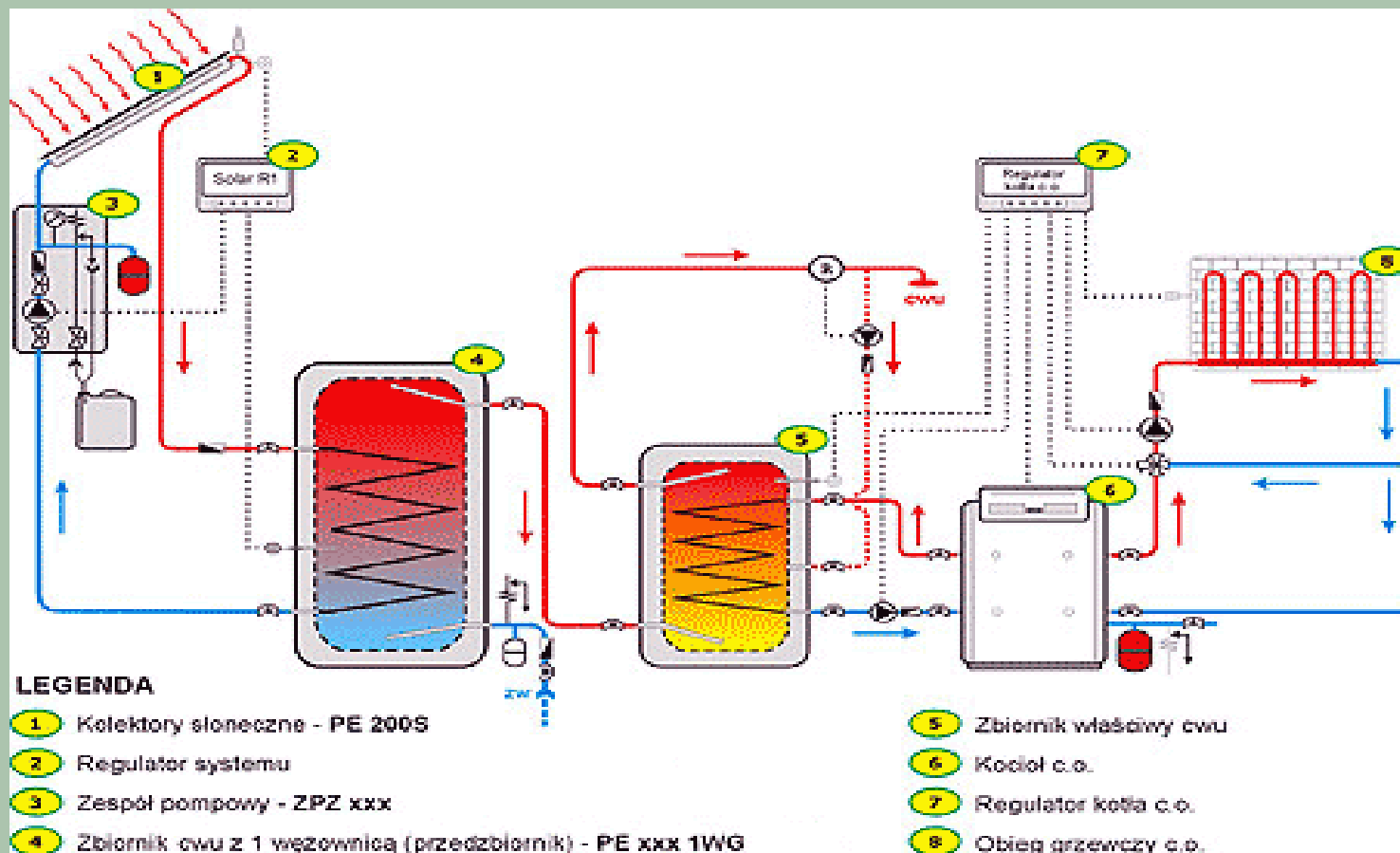
SCHEMATY SŁONECZNYCH SYSTEMÓW GRZEWczyCH

2. Słoneczny system grzewczy do c.w.u. ze zbiornikiem cwu wyposażonym w 2 wężownice spiralne i grzałkę elektryczną, współpracujący z kotłem c.o.



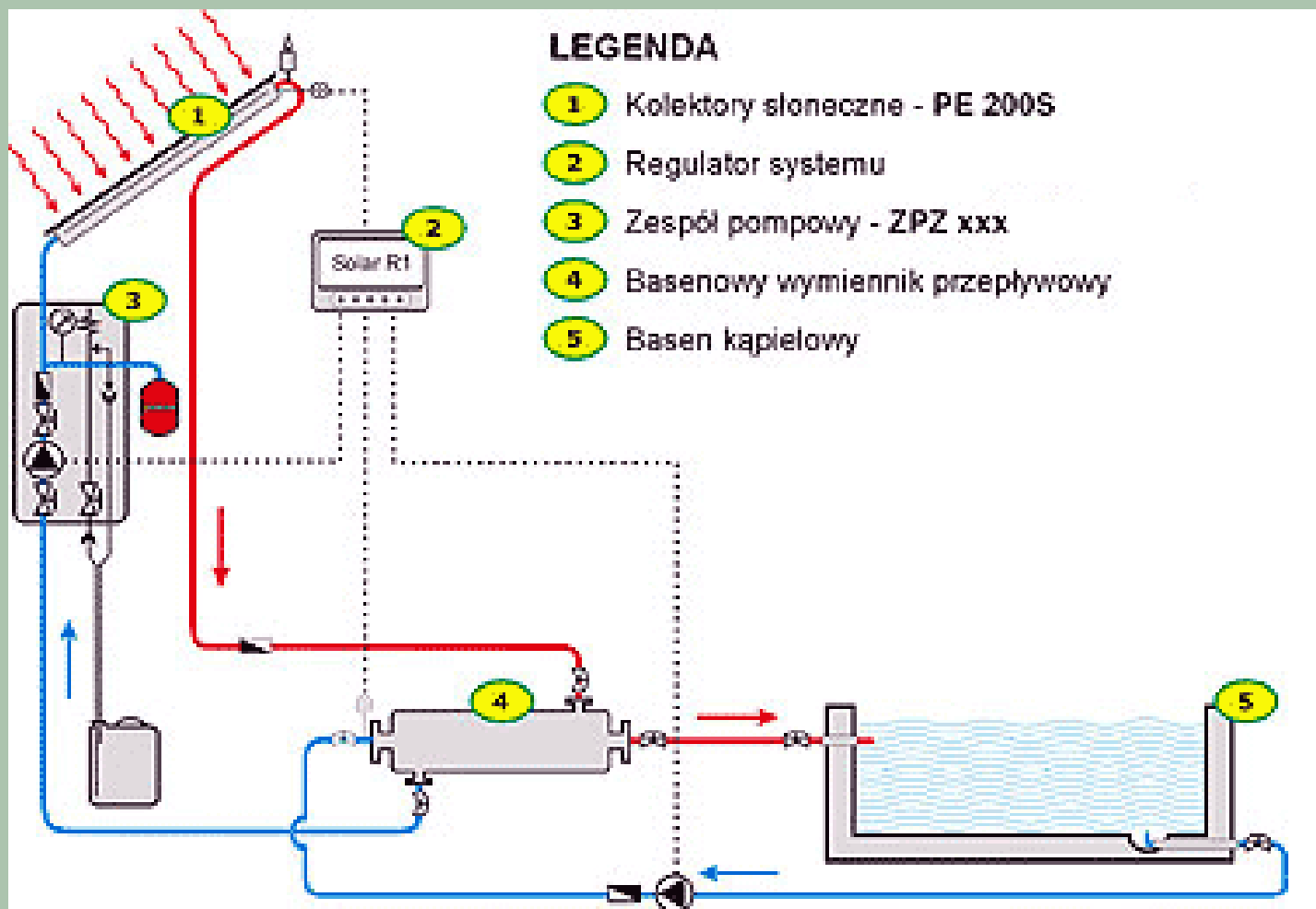
SCHEMATY SŁONECZNYCH SYSTEMÓW GRZEWczyCH

3. Współpraca słonecznego systemu grzewczego z istniejącym zbiornikiem c.w.u. o małej pojemności podłączonym do kotła c.o.
 Zbiornik c.w.u. systemu słonecznego jest przedwzbiornikiem dla istniejącego zbiornika c.w.u. (o małej pojemności) zasilanego kotłem c.o.
 Następuje w nim wstępne podgrzanie wody.



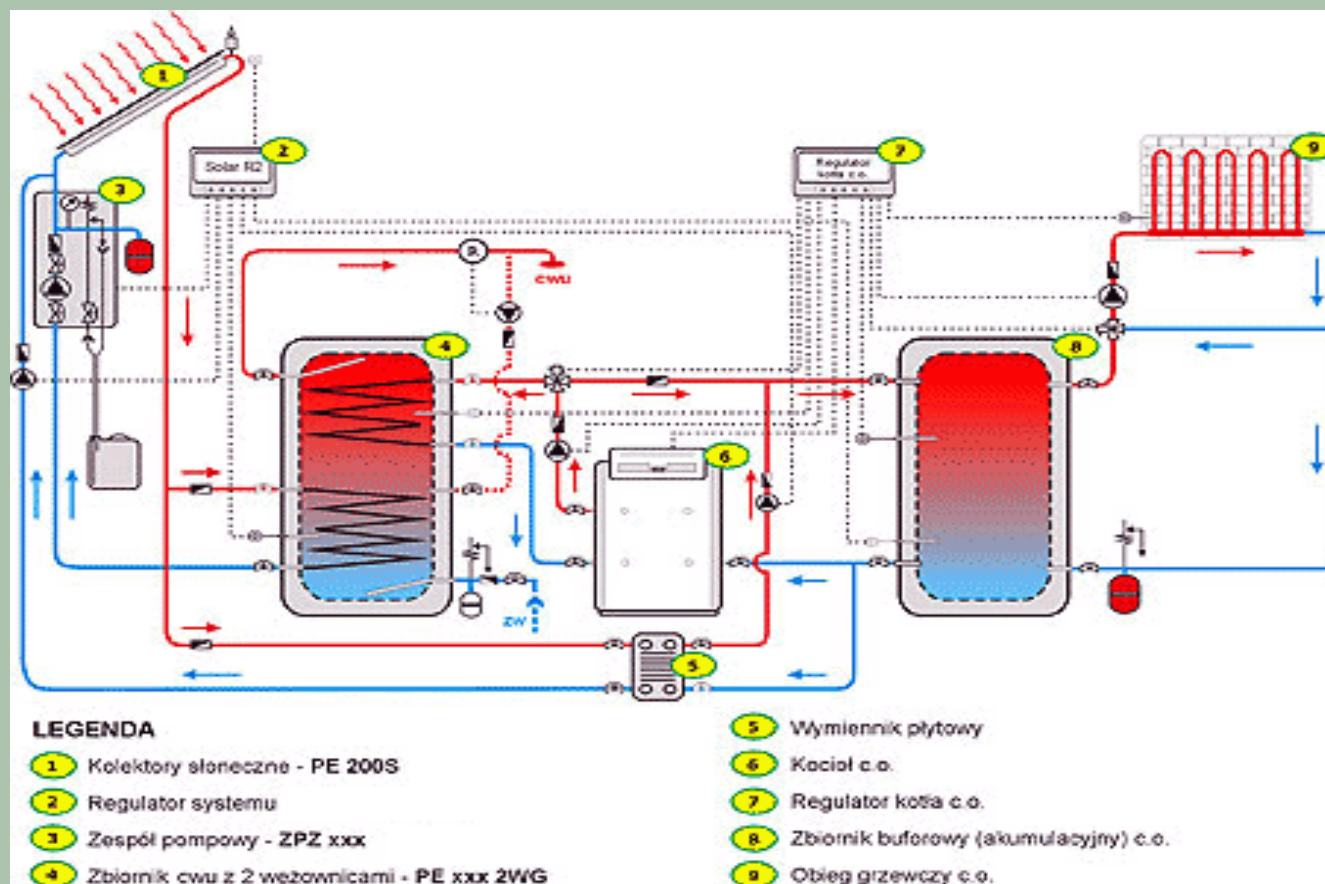
SCHEMATY SŁONECZNYCH SYSTEMÓW GRZEWczyCH

4. System do ogrzewania wody basenowej. Kolektory słoneczne ogrzewają wodę basenową wykorzystując do tego celu basenowy wymiennik przepływowy.



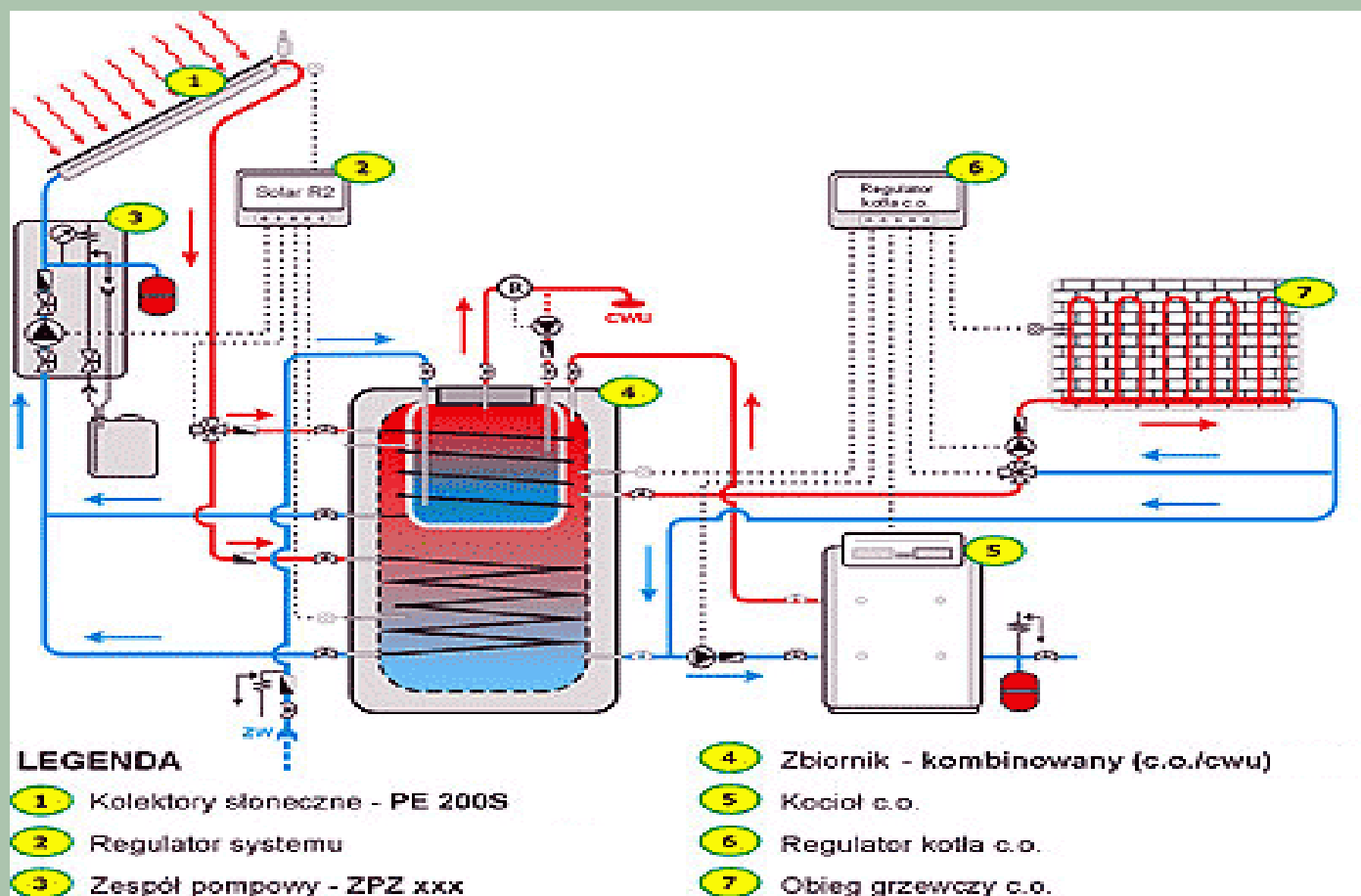
SCHEMATY SŁONECZNYCH SYSTEMÓW GRZEWczyCH

5. Słoneczny system grzewczy do c.w.u. i wspomaganie c.o. Kolektory słoneczne ogrzewają priorytetowo wodę użytkową w zbiorniku 2 wężownicowym c.w.u. Po nagrzaniu c.w.u. kolektory wspomagają ogrzewanie zbiornika akumulacyjnego c.o. poprzez wymiennik płytowy. Dystrybucja ciepła na c.o. odbywa się ze zbiornika akumulacyjnego zasilanego z kolektorów i kotła c.o.



SCHEMATY SŁONECZNYCH SYSTEMÓW GRZEWczyCH

6. Biwalentny, niskotemperaturowy system grzewczy dla budynku jednorodzinnego. System wykorzystuje kolektory słoneczne do ogrzewania cwu i wspomagania centralnego ogrzewania. Kolektory słoneczne przekazują energię do zbiornika kombinowanego (c.o./cwu), z którego odbywa się dystrybucja ciepła na cwu i c.o. Zbiornik dogrzewany jest przez kocioł c.o.



Przykłady instalacji kolektorów słonecznych na budynkach jednorodzinnych



**Budynki samorządowe
charakteryzujące się różnym
zużyciem wody na cele C.W.U:**

- budynek biurowy 7
dm³/osoba/doba,**
- szkoła z kuchnią 21
dm³/osoba/doba,**
- Dom Pomocy Społecznej 95
dm³/osoba/doba,**
- Szpital, 325 dm³/łóżko/doba**

**Największe zużycie wody mają
szpitale, domy pomocy
społecznej, szkoły z kuchnią. Na
drugim biegunie są budynki
biurowe.**



Przykład instalacji solarnej Przedszkole w Pleśnej



Przedszkole:

Zapotrzebowanie na ciepło do cwu =65,50GJ

Moc grzewcza cwu =0,0026MW

Udział energii słonecznej w cwu 50,0%

zużycie cwu0,95m³/d

Koszt przygotowania cwu:

Przed bez kolektorów: 5 3272,00zł/a

Z kolektorami:2 189,00 zł

Oszczędność 3 1384,00 zł/a

**Szacunkowy koszt kompletnej instalacji cwu z kolektorów
słonecznych zbudowanych z 10 szt. Kolektorów
rurowych próżniowych**

KOSZT netto 29 550zł brutto 31 618,50zł

SPBT 9,4lat

**Przeliczając czas zwrotu jedynie wkładu własnego do
inwestycji przy wykorzystaniu dotacji na poziomie 85%
otrzymujemy :**

KOSZT 4 433,00 zł

Czas zwrotu wkładu własnego: 3,1 lat



Przykład Instalacji solarnej w szkole w Niepołomiach



Szkoła z Kuchnią:

Zapotrzebowanie na ciepło do cwu =362,20 GJ

Moc grzewcza cwu =0,0152 MW

Udział energii słonecznej w cwu 45,0%

zużycie cwu 5,25 m³/d

Koszt przygotowania cwu:

Przed bez kolektorów: 29 459,00 zł/a

Z kolektorami: 16 267,00 zł

Oszczędność 13 192,00 zł/a

**Szacunkowy koszt kompletnej instalacji cwu z kolektorów
słonecznych zbudowanych z 24 szt. Kolektorów
rurowych próżniowych**

KOSZT netto 112 523,00 brutto 120 399,60 zł

SPBT 8,5 lat

**Przeliczając czas zwrotu jedynie wkładu własnego do
inwestycji przy wykorzystaniu dotacji na poziomie 85%
otrzymujemy :**

KOSZT 16 878 ,00 zł

Czas zwrotu wkładu własnego: 2,4 lat



Szpital



Szpital:

Zapotrzebowanie na ciepło do cwu = 9 864,90 GJ

Moc grzewcza cwu = 0,4172 MW

Udział energii słonecznej w cwu 40,0%

zużycie cwu 143 m³/d

Koszt przygotowania cwu:

Przed bez kolektorów: 375 501,00 zł/a

Z kolektorami: 203 119,00 zł

Oszczędność 172 382,00 zł/a

**Szacunkowy koszt kompletnej instalacji cwu z kolektorów
słonecznych zbudowanych z 350 szt. Kolektorów
rurowych próżniowych**

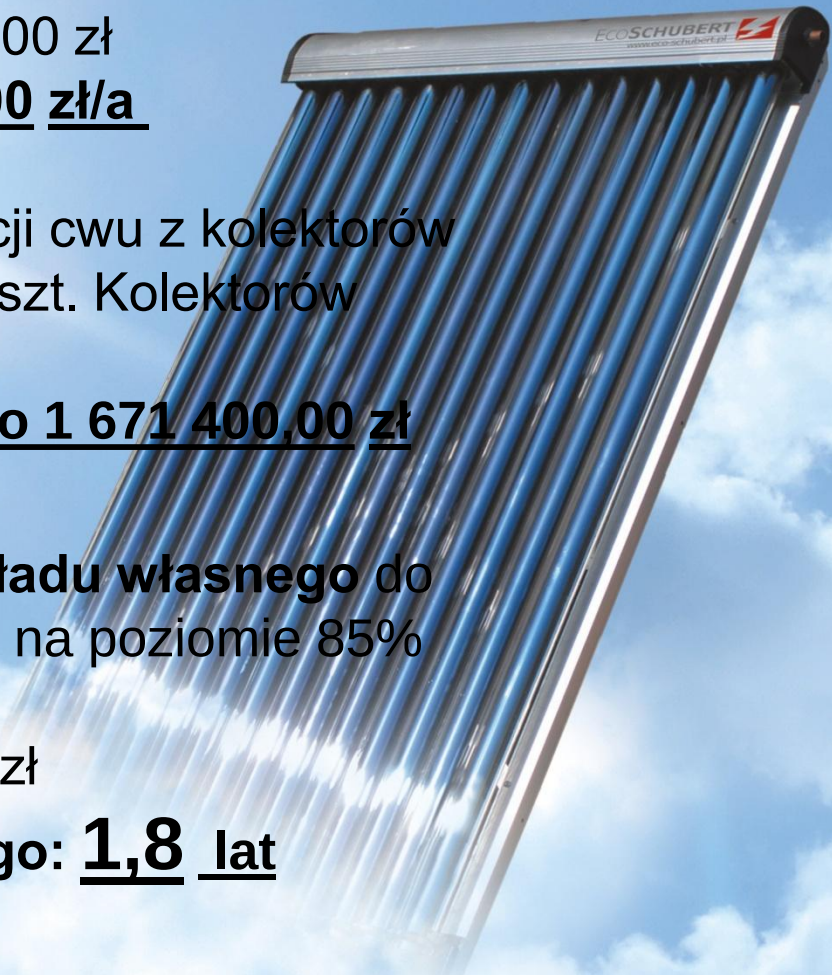
KOSZT netto 1 370 000,00 brutto 1 671 400,00 zł

SPBT 7,9 lat

**Przeliczając czas zwrotu jedynie wkładu własnego do
inwestycji przy wykorzystaniu dotacji na poziomie 85%
otrzymujemy :**

KOSZT 205 500 ,00zł

Czas zwrotu wkładu własnego: 1,8 lat



Zastosowanie kolektorów słonecznych do zasilania w ciepło pompy absorbcyjnej

- . Pompa ciepła wytwarza :
 - wodę lodową do klimatyzacji
 - ciepłą wodę użytkową
- ciepło do regeneracji wymiennika gruntowego sprężarkowej pompy ciepła , która wytwarza ciepło w zimie na potrzeby C.O. i CWU

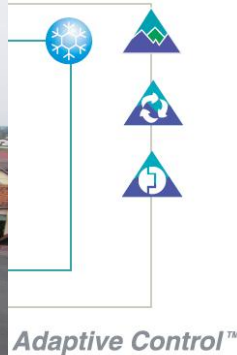


+



+





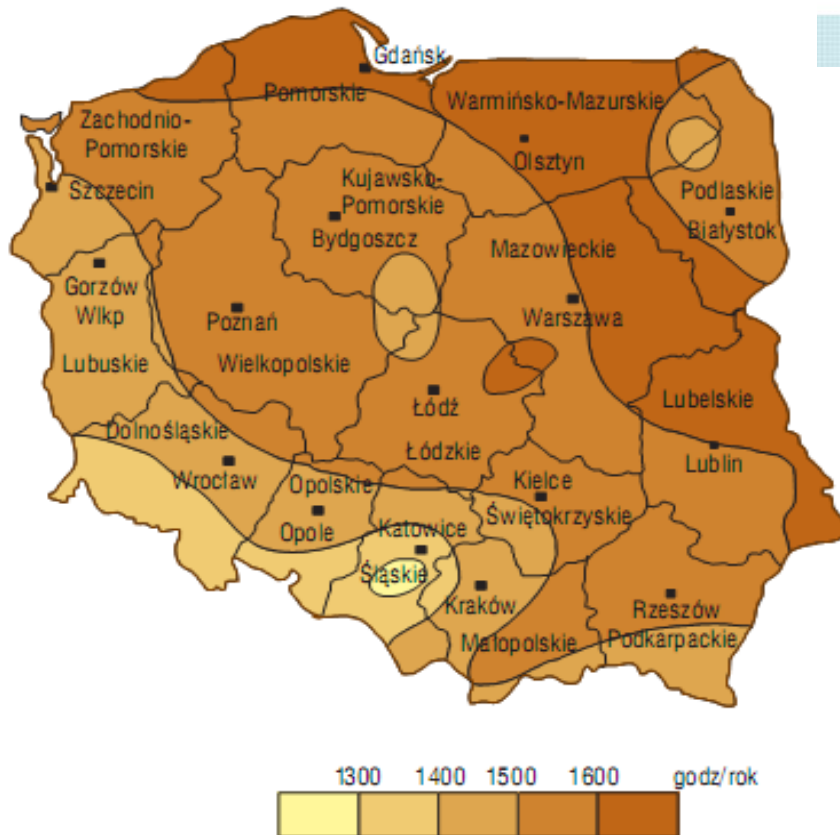
ABSC



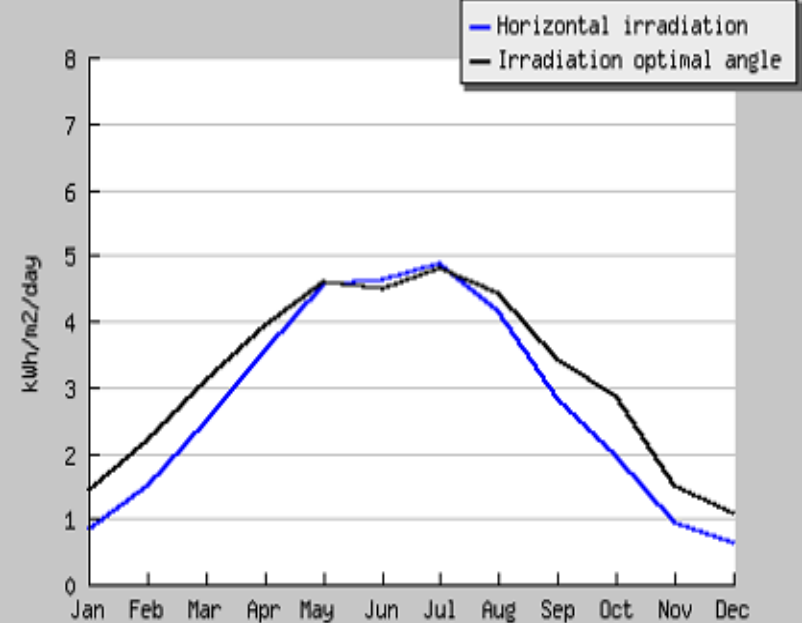
UCP2™



ABSC



49°50'0"North, 19°56'22"East, nearest city: Myslenice, Poland



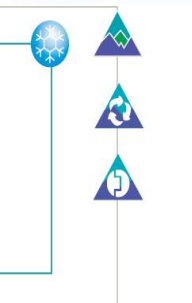


Wielkość urządzenia

112 129 148 174 200

Wydajność chłodzenia (1)	(kW)	394	453	520	611	704
Moc wejściowa (2)	(kW)	3,8	4,2	4,2	5,1	5,4
Współczynnik wydajności						
Minimalna temperatura robocza powietrza zewnętrznego	(°C)					
Maksymalna temperatura robocza powietrza zewnętrznego	(°C)					
Minimalna temperatura wody wypływającej	(°C)					
Maksymalna temperatura wody wypływającej	(°C)					
Wsad bromku litu	(kg)	680	735	815	950	1050
Wsad wody destylowanej	(l)	210	231	265	322	360
Długość	(mm)	3370	3800	5000	3800	4300
Szerokość	(mm)	1530	1530	1530	1630	1630
Wysokość	(mm)	2200	2200	2200	2330	2330
Ciężar roboczy	(kg)	5100	5600	6100	6800	7400
Ciężar podczas transportu	(kg)	4000	4100	4500	5000	5400
Zasilanie elektryczne	(V/F/Hz)					
Maksymalne natężenie prądu	(A)	10,0	10,0	10,0	12,5	12,5

ABSC



Adaptive Control™



UCP2™

(1) Z parą o ciśnieniu 0,83 bara, temperaturą wody lodowej 12,2/6,7°C i wpływającej wody chłodzącej 26,7°C
 (2) Roztwór dla silnika pompy

Nowe akty prawne:

**DYREKTYWA PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY 2009/28/WE
z dnia 23 kwietnia 2009 r.**

**w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych
zmieniająca i w następstwie uchylająca dyrektywy 2001/77/WE oraz
2003/30/WE:**

2005:

2020:

Irlandia	3,1 %	16 %
Grecja	6,9 %	18 %
Hiszpania	8,7 %	20 %
Francja	10,3 %	23 %
Włochy	5,2 %	17 %
Cypr	2,9 %	13 %
Łotwa	32,6 %	40 %
Litwa	15,0 %	23 %
Luksemburg	0,9 %	11 %
Węgry	4,3 %	13 %
Malta	0,0 %	10 %
Niderlandy	2,4 %	14 %
Austria	23,3 %	34 %
Polska	7,2 %	15 %
Portugalia	20,5 %	31 %
Rumunia	17,8 %	24 %
Słowenia	16,0 %	25 %

Nowe akty prawne:

**DYREKTYWA PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY 2009/28/WE
z dnia 23 kwietnia 2009 r.**

**w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych
zmieniająca i w następstwie uchylająca dyrektywy 2001/77/WE oraz
2003/30/WE:**

2005:

2020:

Irlandia	3,1 %	16 %
Grecja	6,9 %	18 %
Hiszpania	8,7 %	20 %
Francja	10,3 %	23 %
Włochy	5,2 %	17 %
Cypr	2,9 %	13 %
Łotwa	32,6 %	40 %
Litwa	15,0 %	23 %
Luksemburg	0,9 %	11 %
Węgry	4,3 %	13 %
Malta	0,0 %	10 %
Niderlandy	2,4 %	14 %
Austria	23,3 %	34 %
Polska	7,2 %	15 %
Portugalia	20,5 %	31 %
Rumunia	17,8 %	24 %
Słowenia	16,0 %	25 %

Eco-DORADZTWO



Dziękuję za uwagę
i zapraszam do współpracy

Tomasz Sumera (+48) 722 835 531

Tomasz.sumera@op.pl

www.eco-doradztwo.eu

