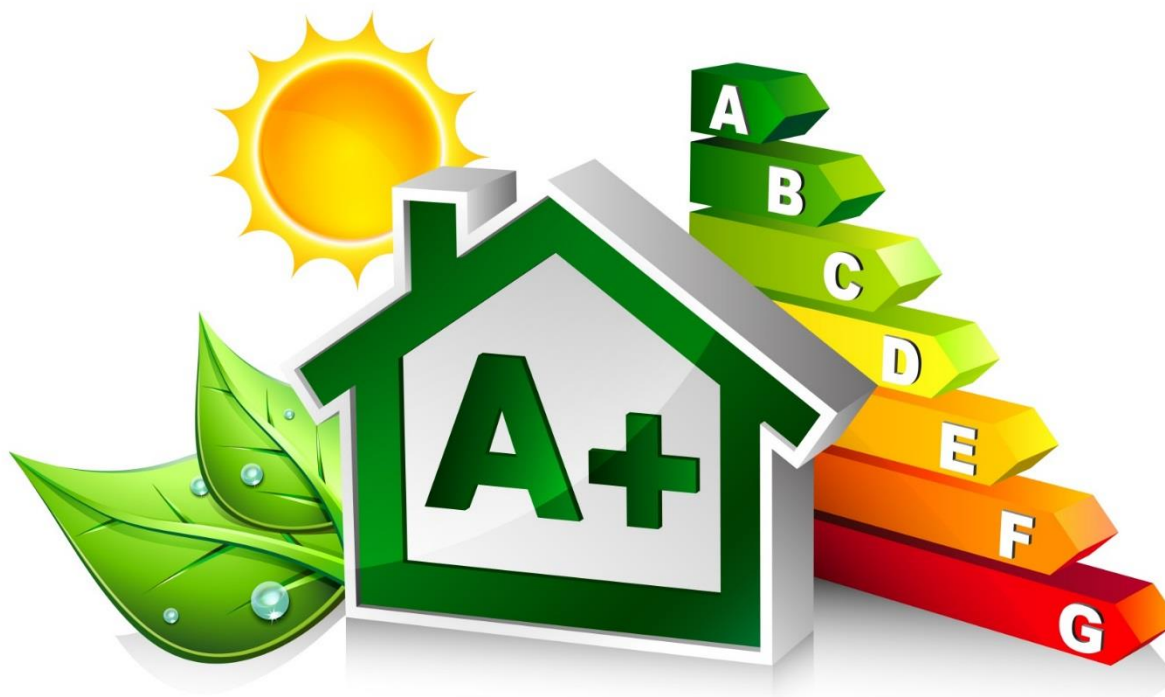


DOM ENERGOOSZCZĘDNY

PROJEKT INFORMACYJNO-EDUKACYJNY PROMUJĄCY BUDOWNICTWO
ENERGOOSZCZĘDNE I EKOLOGICZNE WŚRÓD MIESZKAŃCÓW GMINY PSARY

Odnawialne Źródła Energii



Dofinansowano ze środków Wojewódzkiego Funduszu
Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach

Treści zawarte w publikacji nie stanowią oficjalnego
stanowiska organów Wojewódzkiego Funduszu
Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w
Katowicach



**Kompletny
Efektywny
Trwały**

06.2015r.

Nowoczesne systemy grzewcze

Analiza ekonomiczna ochrona środowiska i świadomość społeczna

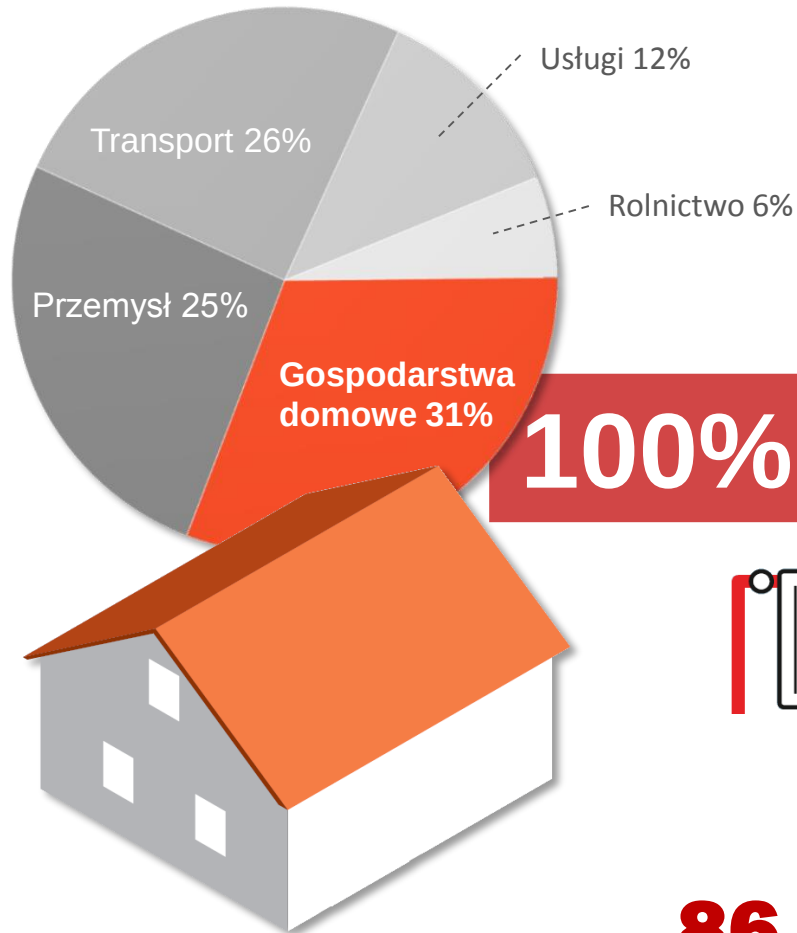
Marek Domagała
Viessmann

Innowacja : analiza ekonomiczna

1. Struktura zużycia i kosztów energii w Polsce

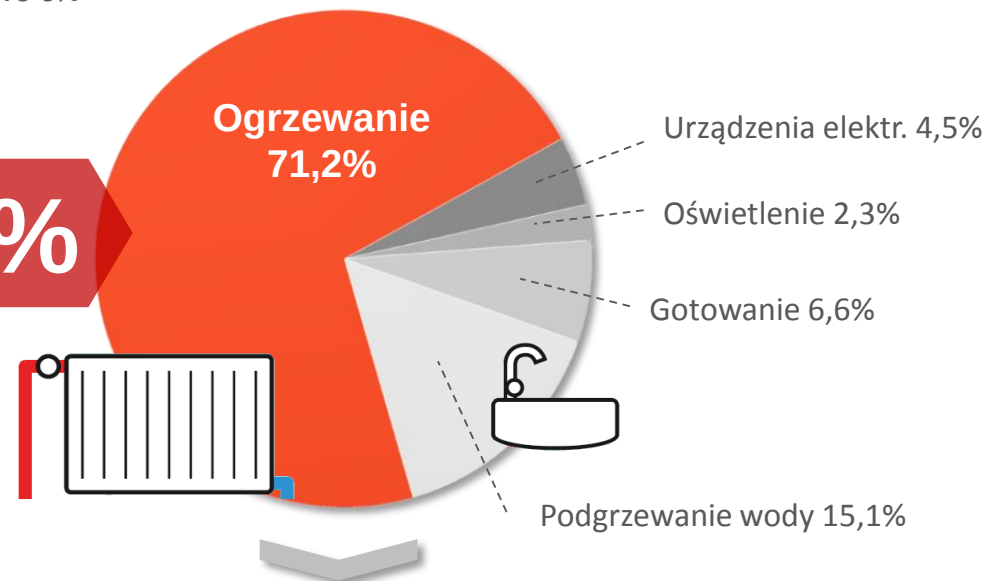
Struktura finalnego zużycia energii w Polsce wg sektorów

(GUS 2010 : Efektywność wykorzystania energii w latach 1998-2008)



Struktura zużycia energii w gospodarstwach domowych

(GUS 2010 : Efektywność wykorzystania energii w latach 1998-2008)



86,3% Centralne ogrzewanie i woda użytkowa stanowi zapotrzebowania energii w budynku

Innowacja : analiza ekonomiczna

2. Potencjał energetyczny w Polsce

Standard budynków ze względu na kryterium izolacyjności cieplnej.

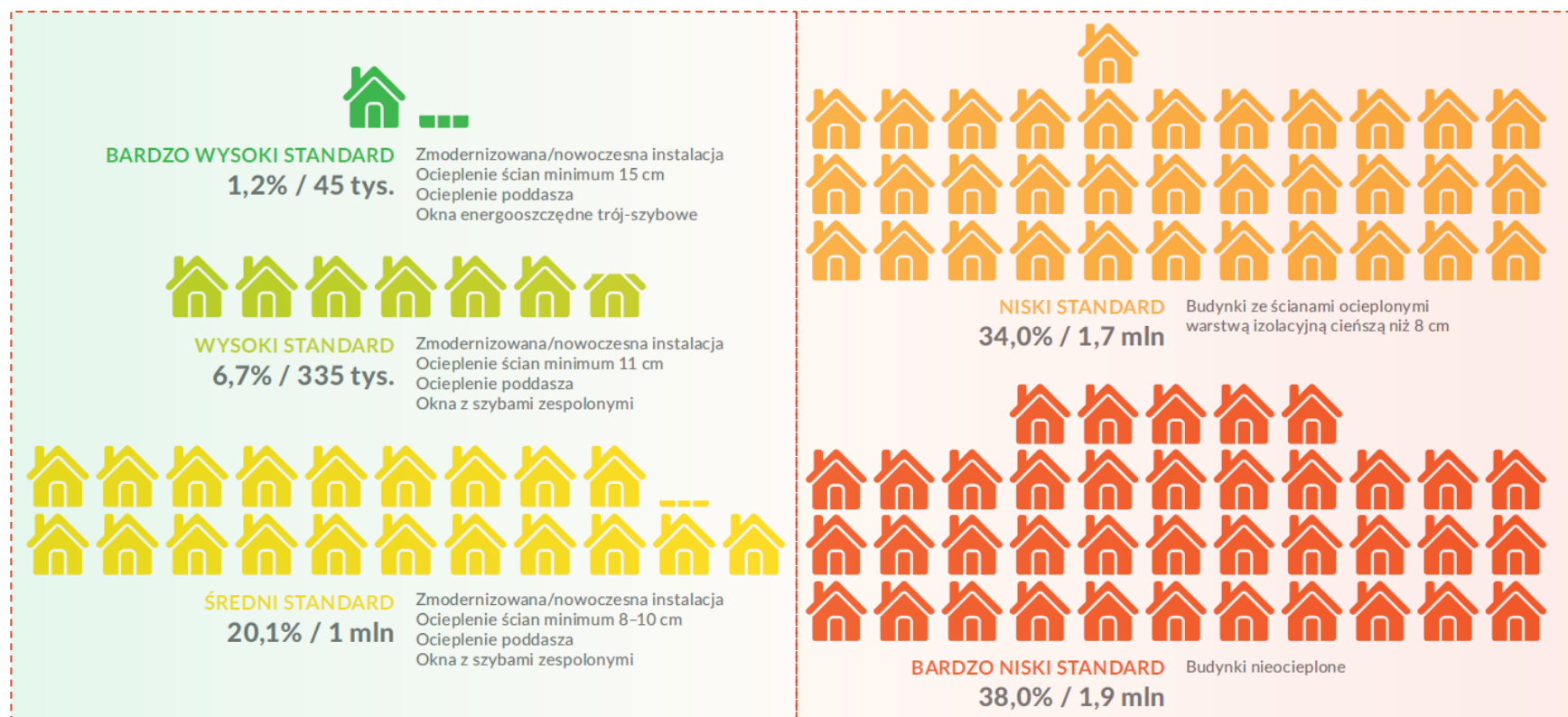
Oszacowanie potencjału modernizacyjnego.

Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii

Pompy ciepła, ogniwa paliwowe, energia słoneczna

Poprawa wykorzystania energii pierwotnej

Kotły kondensacyjne, mikrokogeneracja, energia słoneczna



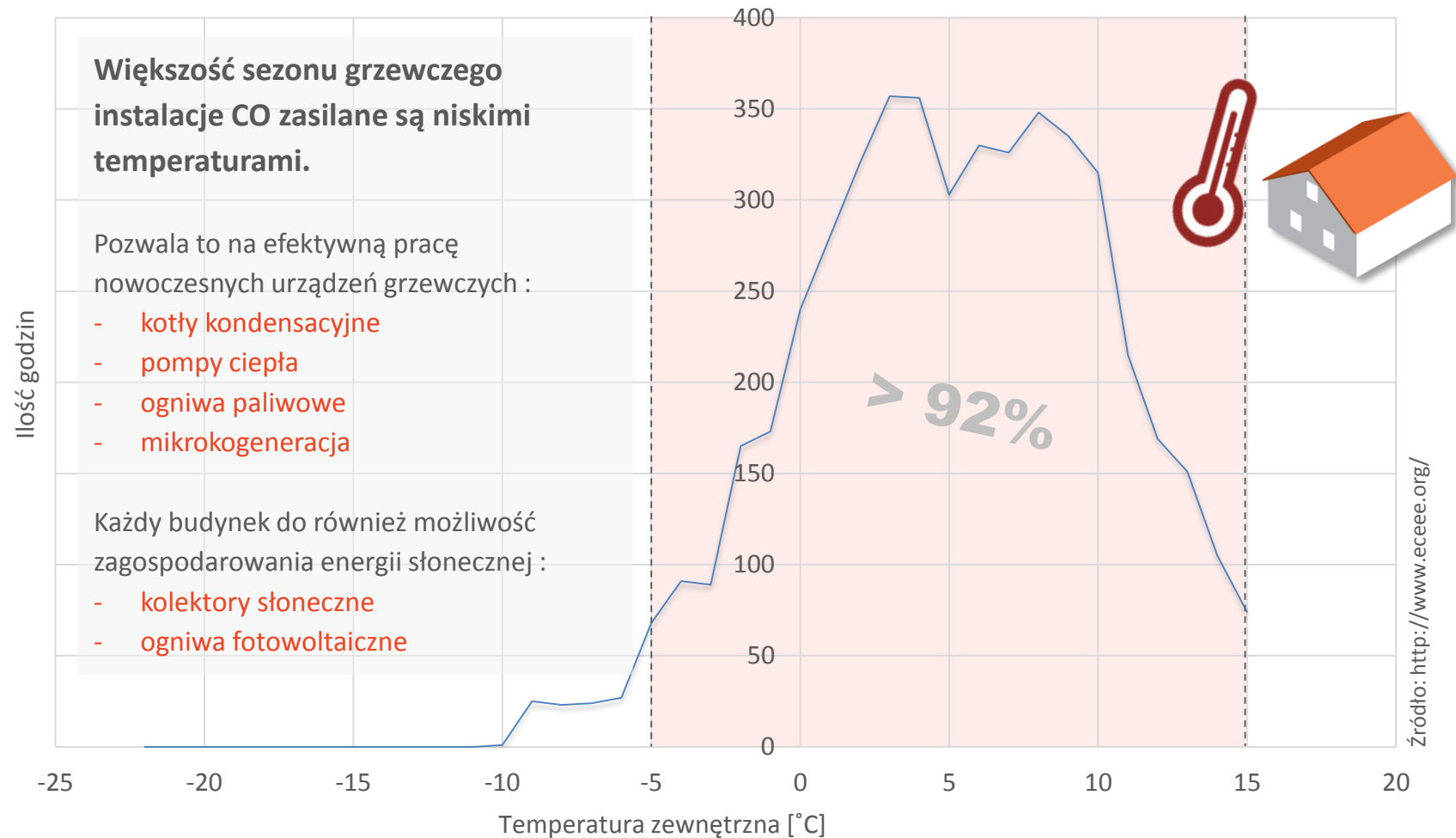
Źródło: Instytut Ekonomii Środowiska - "Efektywność energetyczna w Polsce przegląd 2013"

Innowacja : analiza ekonomiczna

2. Potencjał energetyczny w Polsce

Dane pogodowe przyjmowane do obliczeń efektywności pracy

Umiarkowana strefa klimatyczna → miasto referencyjne: Strasburg



Innowacja : analiza ekonomiczna

3. Możliwości zastosowania nowoczesnych urządzeń grzewczych : **modernizacja**

Poprawa wykorzystania energii pierwotnej i wykorzystanie OZE

Kocioł kondensacyjny

Wzrost sprawności produkcji ciepła do **19%**

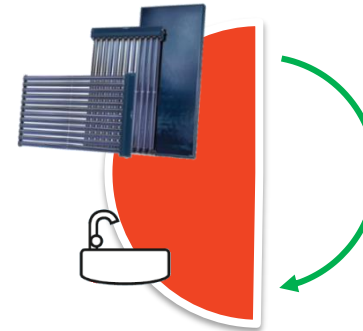


Redukcja kosztów ogrzewania do **19%**

*kWh ciepła z kotła tradycyjnego : ~28 gr
kWh ciepła z kotła kondensacyjnego : ~23 gr*

Kolektory słoneczne

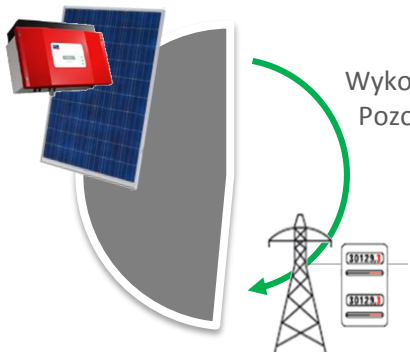
Pokrycie zapotrzebowania na CWU do **60%**



Redukcja kosztów
przygotowania CWU
do **50%**

Generator fotowoltaiczny

Sprawność produkcji energii elektrycznej do **16%**



Wykorzystanie energii na własne potrzeby do **55%**
Pozostała część energii **45%** odsprzedana do sieci

*Obecna cena odsprzedaży 1kWh energii : 18 gr
Cena 1kWh energii po przyjęciu taryf gwarantowanych :
1kWh = 75 gr dla instalacji do 3kWp
1kWh = 65 gr dla instalacji od 3 do 10 kWp*

Innowacja : analiza ekonomiczna

3. Możliwości zastosowania nowoczesnych urządzeń grzewczych : **modernizacja**

Poprawa wykorzystania energii pierwotnej

Mikrogeneracja z silnikiem Stirlinga

Sprawność produkcji energii skojarzonej do **107%**



Redukcja kosztów ogrzewania do **10%**

*kWh ciepła z kotła tradycyjnego : ~28 gr
kWh ciepła z mikrogeneracji : ~25 gr*

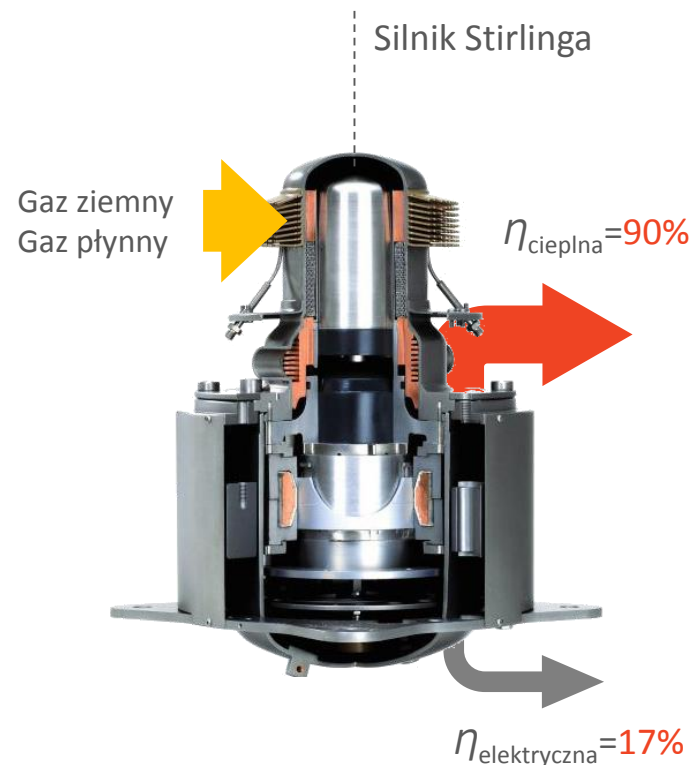
Mikrogeneracja z silnikiem Stirlinga

Sprawność produkcji energii elektrycznej do **15%**



Wykorzystanie energii na własne potrzeby do **90%**
Pokrycie do **66%** zapotrzebowania na energię elektryczną

*Obecna cena odsprzedaży 1kWh energii : 18 gr
Cena 1kWh energii po przyjęciu taryf gwarantowanych :
1kWh = 75 gr dla instalacji do 3kWp
1kWh = 65 gr dla instalacji od 3 do 10 kWp*



Innowacja : analiza ekonomiczna

4. Możliwości zastosowania nowoczesnych urządzeń grzewczych : nowe budownictwo

Poprawa wykorzystania energii pierwotnej

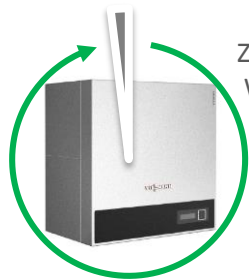
Mikrogeneracja z ogniwem paliwowym

Sprawność produkcji energii elektrycznej do **37%**



Wykorzystanie energii na własne potrzeby do **90%**
Pokrycie do **75%** zapotrzebowania na energię elektryczną

Obecna cena odsprzedaży 1kWh energii : 18 gr
Cena 1kWh energii po przyjęciu taryf gwarantowanych :
1kWh = 75 gr dla instalacji do 3kWp
1kWh = 65 gr dla instalacji od 3 do 10 kWp



Z akumulacją produkowanej energii.
Wykorzystanie na własne potrzeby **100%**
Pokrycie do **92%** zapotrzebowania na energię elektryczną

Ogniwo paliwowe typu PEM

Gaz ziemny
Gaz płynny



$\eta_{\text{cieplna}} = 57\%$

$\eta_{\text{elektryczna}} = 37\%$

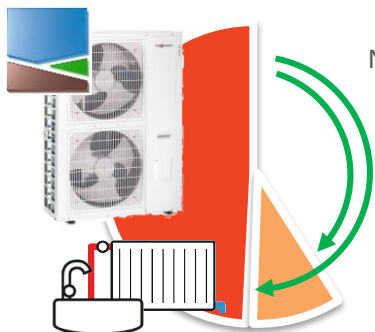
Innowacja : analiza ekonomiczna

4. Możliwości zastosowania nowoczesnych urządzeń grzewczych : nowe budownictwo

Wykorzystanie OZE / poprawa wykorzystania energii pierwotnej

Pompy ciepła powietrze/woda i solanka/woda

Współczynnik efektywności od 3,7 do 5,1 (370% do 510%)



Najniższe koszty ogrzewania:

do 20-30% w stosunku do GZ

do 60-70% w stosunku do propanu i oleju

kWh ciepła z pompy ciepła powietrze/woda : ~18 gr

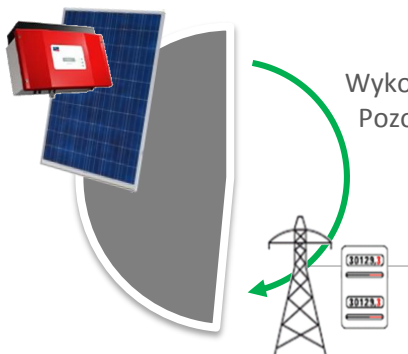
kWh ciepła z pompy ciepła solanka/woda : ~14 gr

kWh ciepła z gazu ziemnego : 23 gr

kWh ciepła z propanu / oleju opalowego : 46 gr

Generator fotowoltaiczny

Sprawność produkcji energii elektrycznej do 16%



Wykorzystanie energii na własne potrzeby do 55%

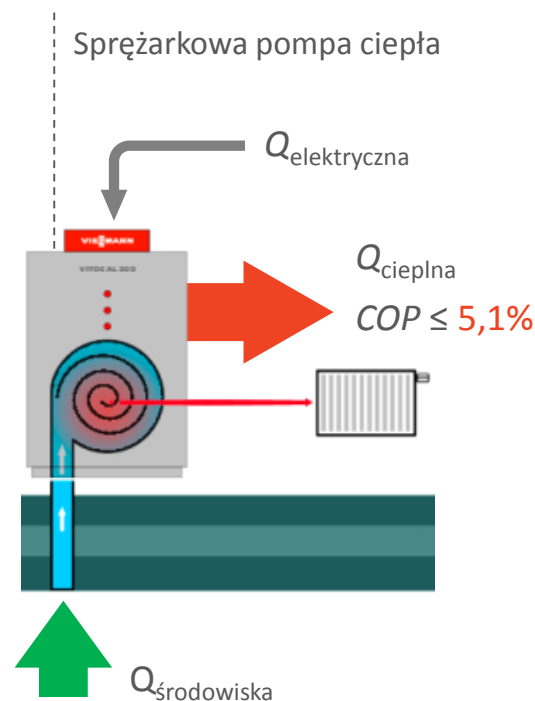
Pozostała część energii 45% odsprzedana do sieci

Obecna cena odsprzedaży 1kWh energii : 18 gr

Cena 1kWh energii po przyjęciu taryf gwarantowanych :

1kWh = 75 gr dla instalacji do 3kWp

1kWh = 65 gr dla instalacji od 3 do 10 kWp



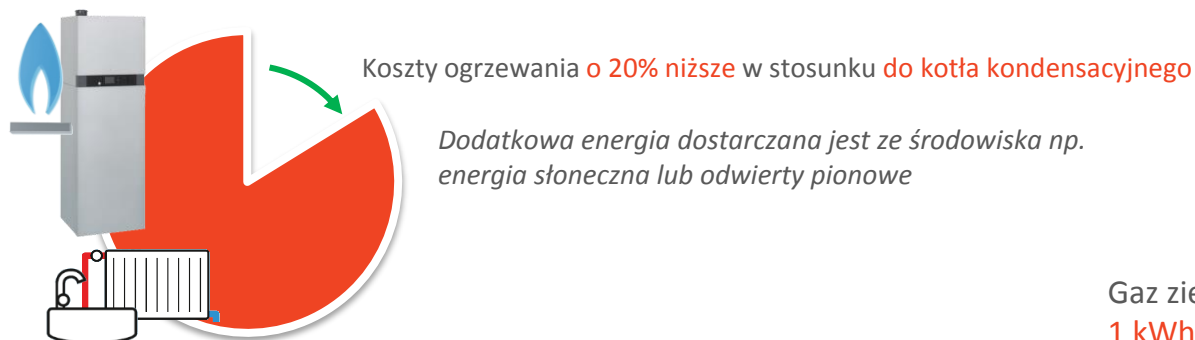
Innowacja : analiza ekonomiczna

4. Możliwości zastosowania nowoczesnych urządzeń grzewczych : nowe budownictwo

Wykorzystanie OZE / poprawa wykorzystania energii pierwotnej

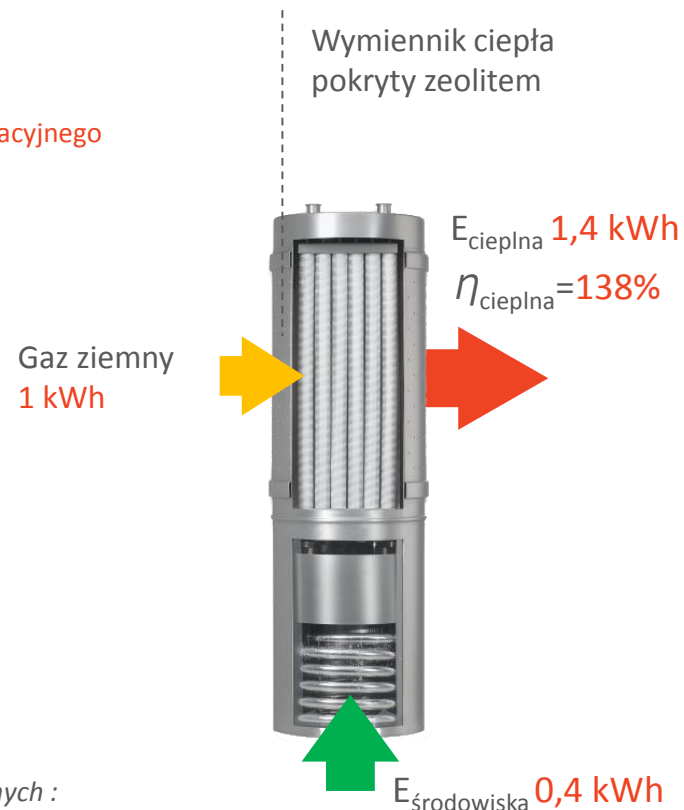
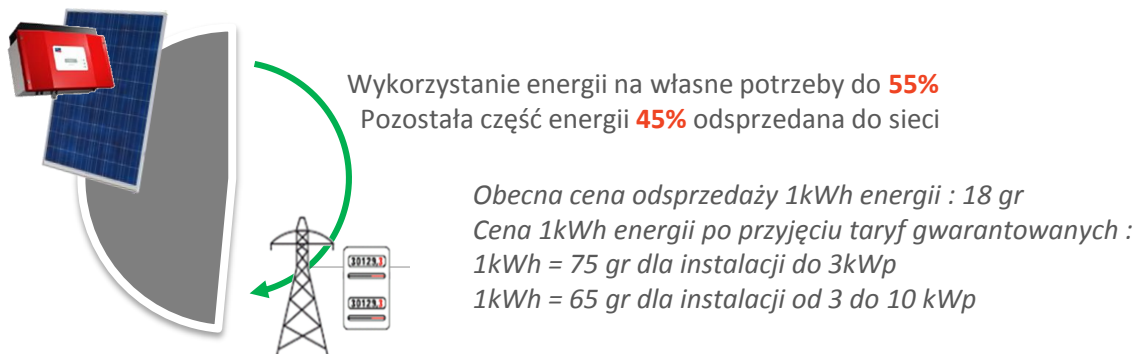
Zeolitowa centrala grzewcza

Sprawność znormalizowana wykorzystania gazu ziemnego do **138%**



Generator fotowoltaiczny

Sprawność produkcji energii elektrycznej do **16%**



**Kompletny
Efektywny
Trwały**



Fotowoltaika

Dobór i montaż instalacji fotowoltaicznych

06.2015

Marek Domagała
Viessmann

Fotowoltaika

Energia słoneczna - parametry

1 parametr :

Promieniowanie słoneczne całkowite

W/m^2

2 parametr :

Napromieniowanie słoneczne

$\text{kWh/m}^2\text{rok}$

3 parametr :

Uśłonecznienie

h/rok

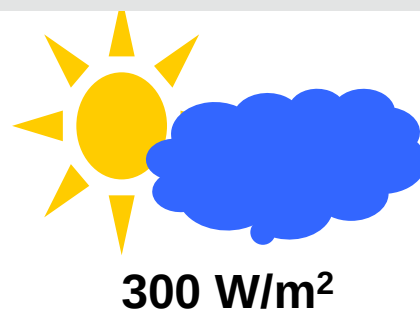
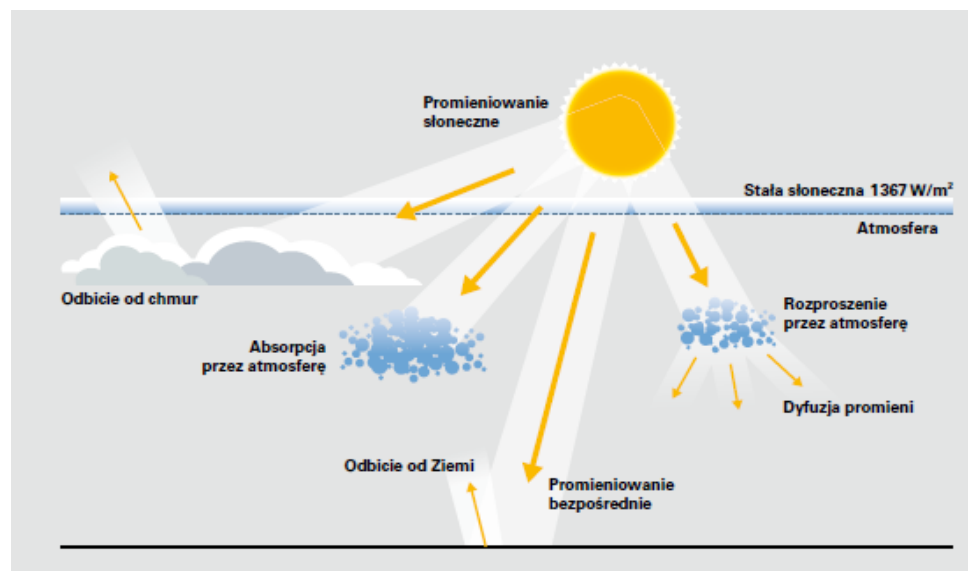
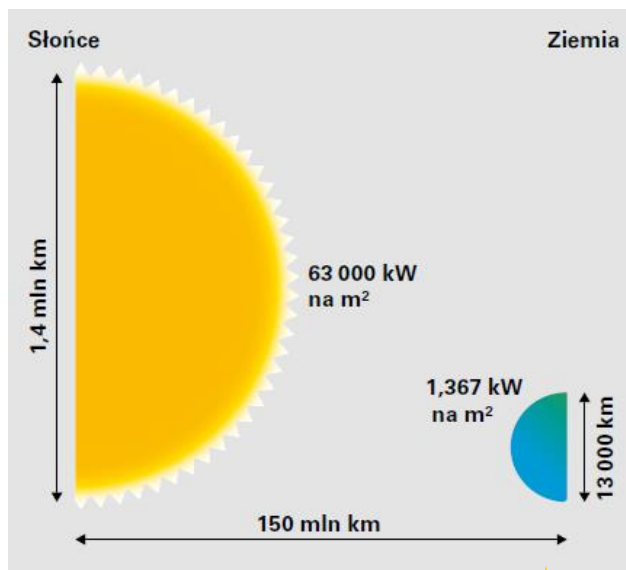
Fotowoltaika

Energia słoneczna - parametry

1 parametr :

Promieniowanie słoneczne całkowite

W/m^2



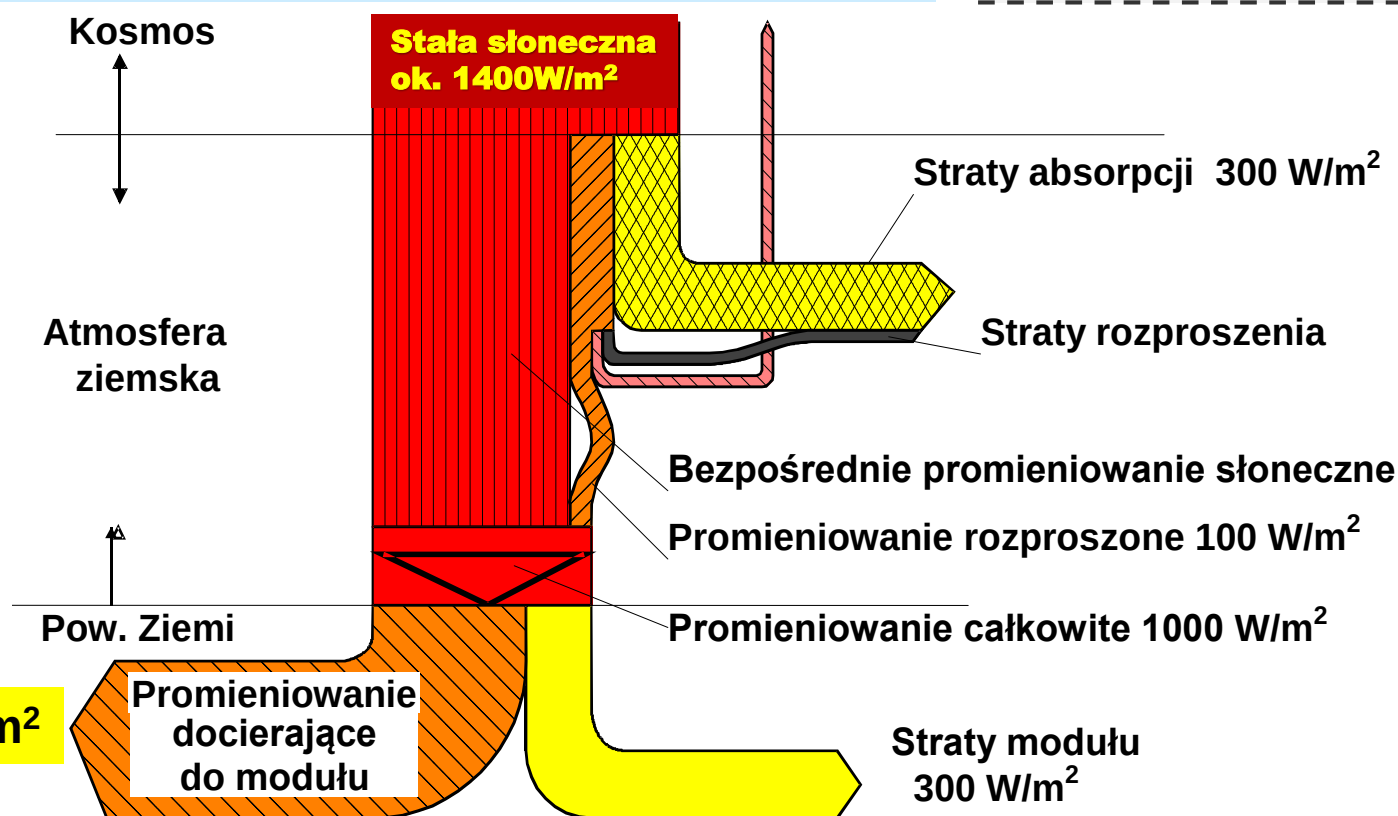
Fotowoltaika

Energia słoneczna - parametry

1 parametr :

Promieniowanie słoneczne całkowite

W/m^2



Sprawność modułu fotowoltaicznego przy zamianie promieniowania słonecznego na energię elektryczną: 5 – 18%

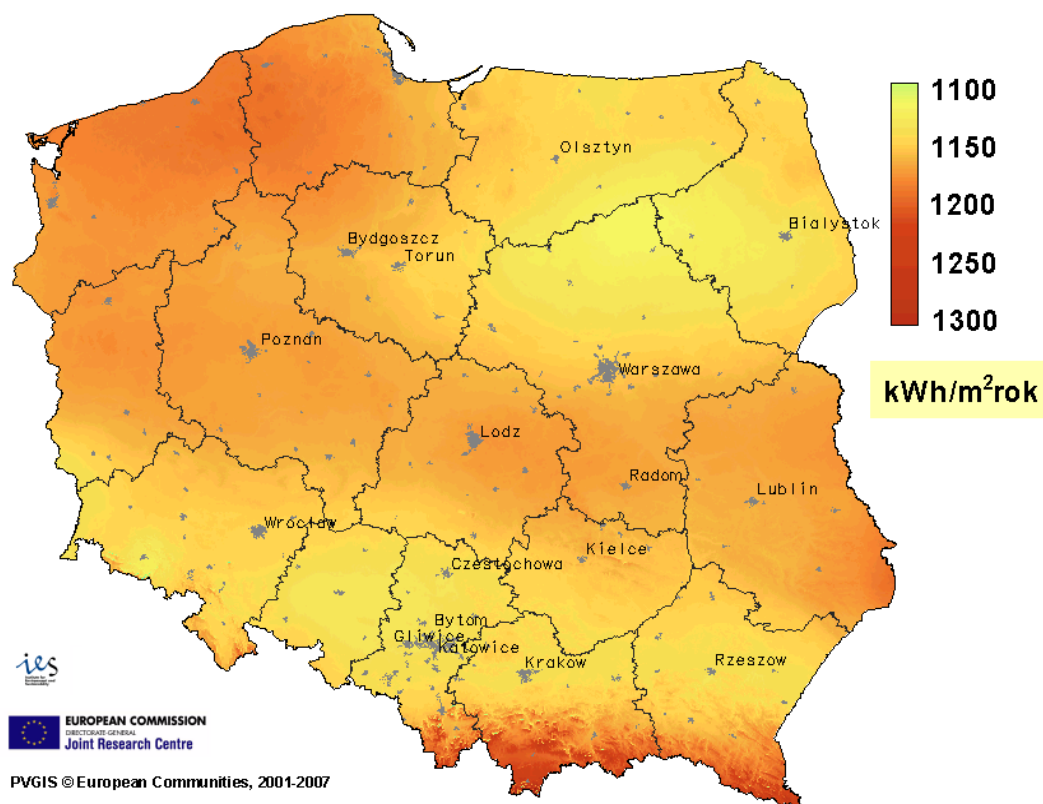
Fotowoltaika

Energia słoneczna - parametry

2 parametr :

Napromieniowanie słoneczne

kWh/m²rok



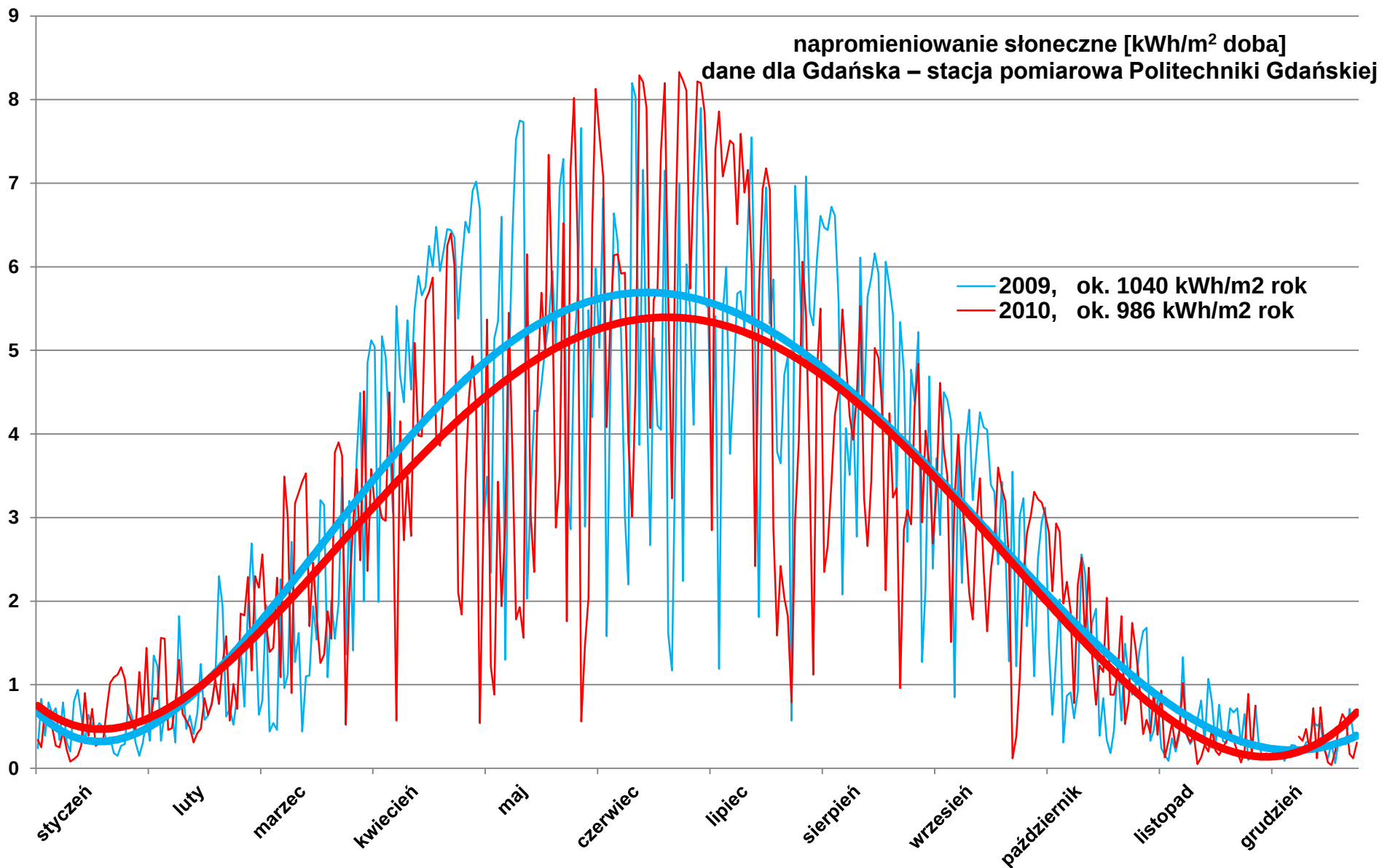
Polska : 1100÷1300 kWh/m²rok
(80% w okresie IV- X)

Rzym 1530 kWh/m²rok
Sahara 2500 kWh/m²rok
Norwegia 780 kWh/m²rok

Sprawność modułu fotowoltaicznego 5-18%

Fotowoltaika

Energia słoneczna - parametry



Fotowoltaika

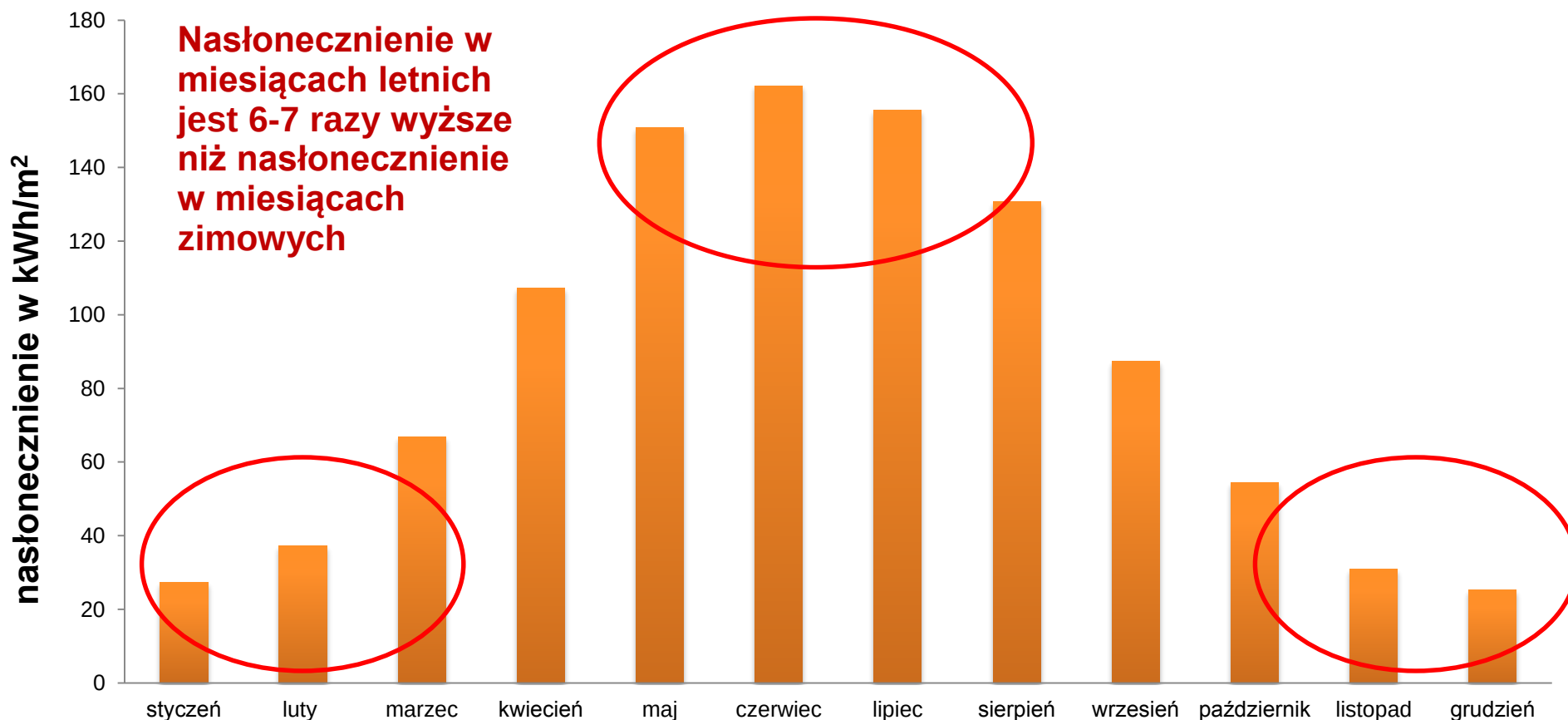
Energia słoneczna - parametry

2 parametr :

Napromieniowanie słoneczne

kWh/m²rok

Nasłonecznienie w Polsce w poszczególnych miesiącach w kWh/m²



Fotowoltaika

Energia słoneczna - parametry

3 parametr :

Uśłonecznienie

h/rok

- liczba godzin słonecznych, jest to czas podany w godzinach, podczas którego na powierzchnię Ziemi padają bezpośrednio promienie słoneczne;
- parametr opisujący głównie warunki pogodowe a nie zasoby energii słonecznej;
- parametr wykorzystywany w energetyce słonecznej do szacowania warunków pracy instalacji np. do wyliczania godzin pracy pompy cyrkulacyjnej w instalacji kolektorów słonecznych;
- w Polsce jest największy dla Kołobrzegu i wynosi 1624 h/rok, zaś dla Zakopanego 1467 h/rok.

Fotowoltaika

Energia słoneczna – zasoby



ok. 1250 kWh*

→ Singiel



ok. 1500 kWh*

→ Para



ok. 1800 kWh*

→ 3 osoby



ok. 2100 kWh*

→ 4 osoby i więcej

Źródło: Tauron Polska Energia

Statystyczny dach skierowany na południe jest w stanie wyprodukować znacznie więcej energii elektrycznej niż wynosi zużycie energii przez typową rodzinę.



Fotowoltaika

Energia słoneczna – zasoby



Łączna powierzchnia instalacji fotowoltaicznych, które pokryją całe polskie zapotrzebowanie na energię elektryczną

Zasoby Energii słonecznej

**Energia słoneczna docierająca do powierzchni Ziemi:
 $8 \cdot 10^8$ TWh /rok**

**Globalna konsumpcja energii:
 $1 \cdot 10^5$ TWh /rok**

800 km² zaspokoiliby polskie zapotrzebowanie na energię elektryczną

Fotowoltaika

Energia słoneczna – zasoby

Łączna powierzchnia instalacji fotowoltaicznych, które pokryją światowe zapotrzebowanie na energię elektryczną.



Zasoby Energii słonecznej

Energia słoneczna docierająca do powierzchni Ziemi:
 $8 \cdot 10^8$ TWh /rok

Globalna konsumpcja energii:
 $1 \cdot 10^5$ TWh /rok

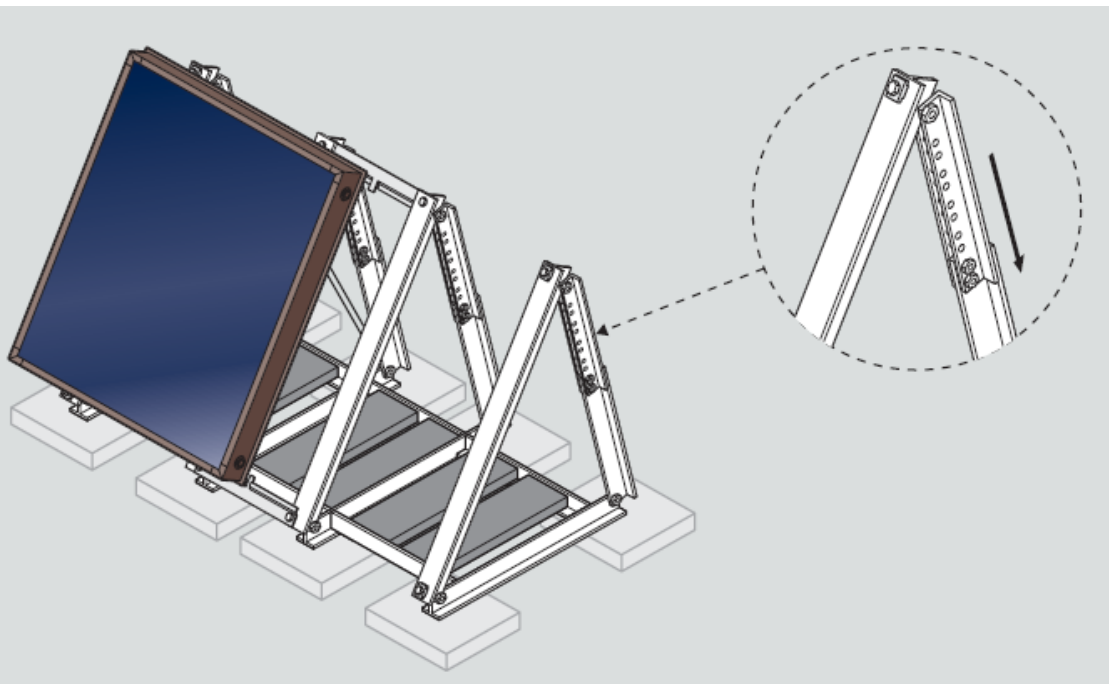
**Moduły PV o powierzchni
380 x 380 km (144 400km²)
zaspokoiłyby światowe
potrzeby energetyczne**

© www.solarpraxis.de

Fotowoltaika

Optymalne nachylenie modułów PV

- Powierzchnia absorbująca promieniowanie musi być jak najdłużej ustawiona prostopadle do kierunku promieniowania.
- Nachylenie zależy od szerokości geograficznej oraz potrzeby maksymalizacji uzysku dla danej pory roku lub globalnie.
- **optymalne nachylenie dla Warszawy w skali całego roku: 32°**
w lecie 23° , w zimie 54°

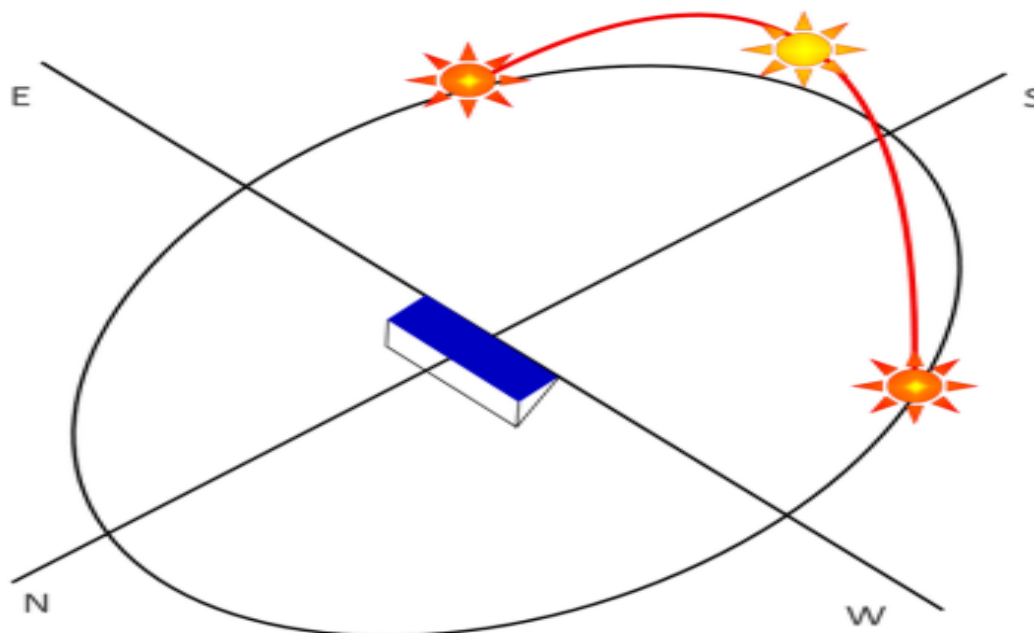


Fotowoltaika

Optymalne nachylenie modułów PV

zima

60-90°



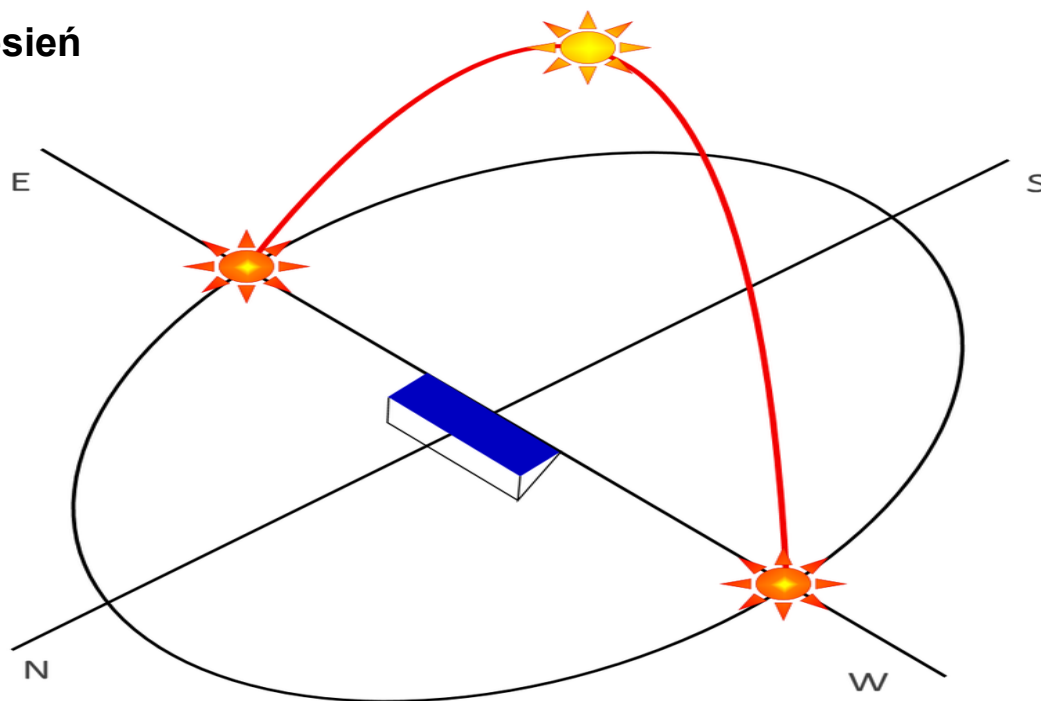
W okresie zimowym słońce wstaje na południowym wschodzie, góruje nisko i zachodzi na południowym zachodzie. W celu zwiększenia ilości energii słonecznej w tym okresie należy płaszczyznę zwrócić na południe pod dużym kątem rzędu 60 – 90°

Fotowoltaika

Optymalne nachylenie modułów PV

wiosna/jesień

45-60°



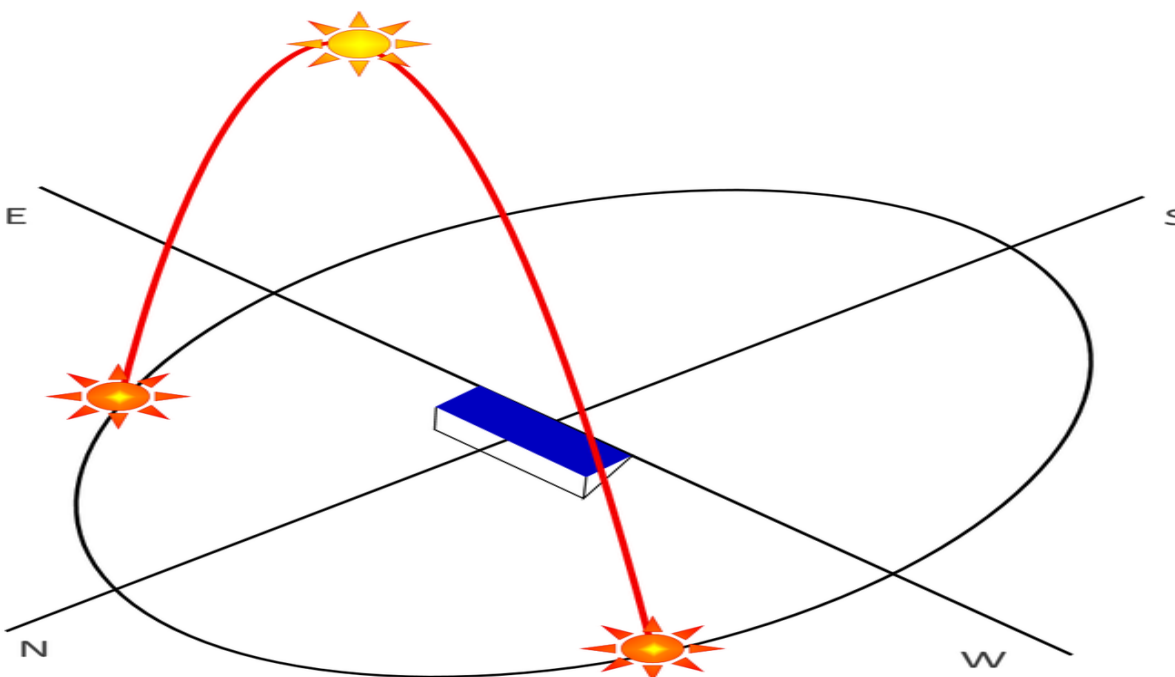
W okresie wiosny i jesieni słońce wstaje na wschodzie, góruje umiarkowanie i zachodzi na zachodzie. W celu zwiększenia ilości energii słonecznej w tym okresie należy płaszczyznę zwrócić na południe pod umiarkowanym kątem rzędu 45 – 60°

Fotowoltaika

Optymalne nachylenie modułów PV

lato

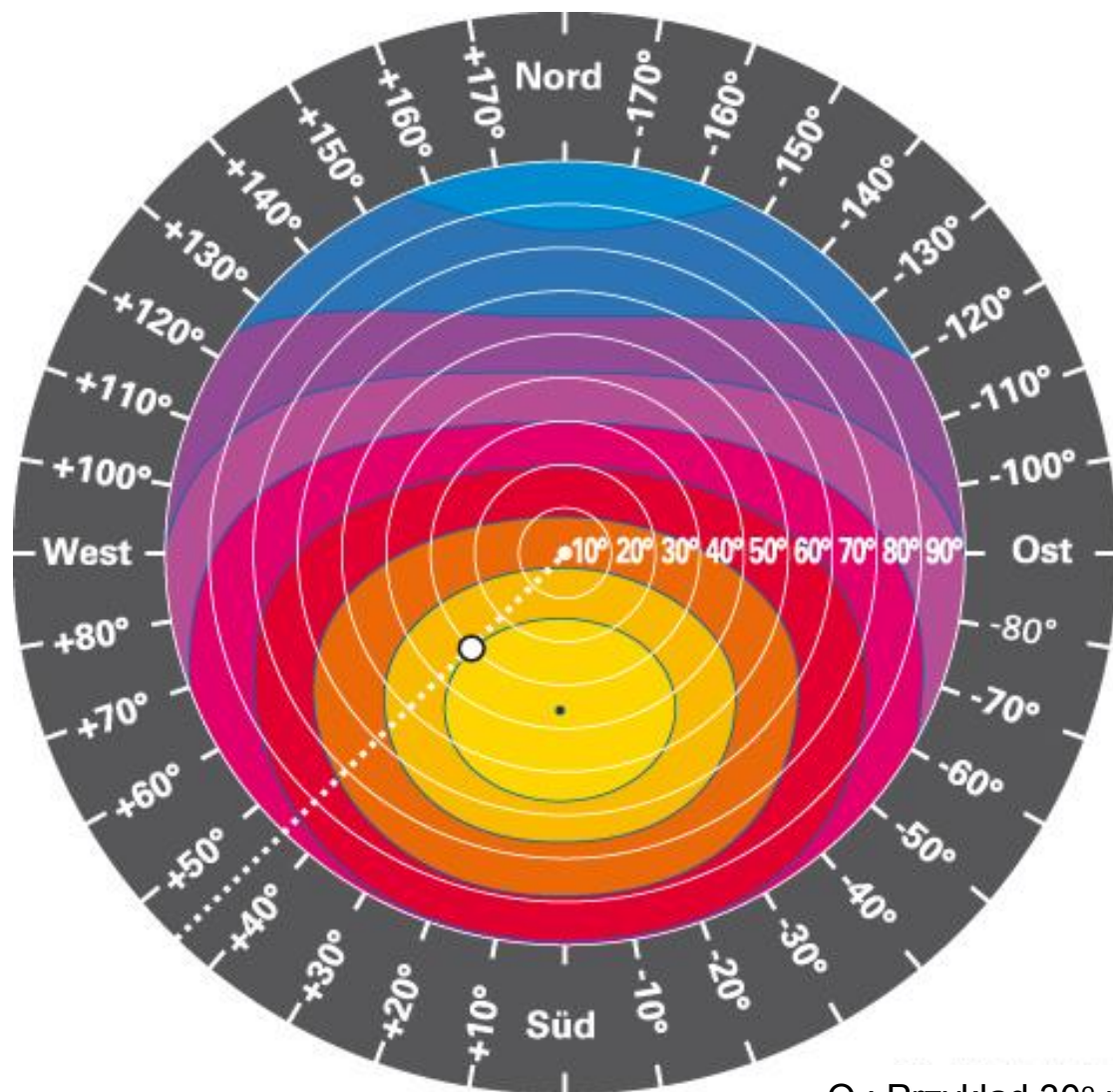
5-20°



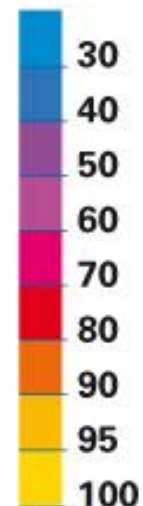
W okresie letnim słońce wstaje na północnym wschodzie, góruje wysoko i zachodzi na północnym zachodzie. W celu zwiększenia ilości energii słonecznej w tym okresie należy płaszczyznę zwrócić na południe pod nieznacznym kątem rzędu 5 – 20°. Wyższy kąt powodowałby znaczne straty energii, gdyż przez długi okres po wschodzie i przed zachodem słońce znajdowałoby się za płaszczyzną, którą powinno oświetlać.

Fotowoltaika

Optymalne nachylenie modułów PV



Roczne
nasłonecznienie
w %



Kąt
nachylenia

O : Przykład 30° pochylenie, 45° południowy zachód = 95%

Fotowoltaika

Dobór instalacji – gdzie montować



Nie akceptowalny
- za mała
powierzchnia na
od południa za
dużo zacieniń



Trudny - liczne
okna będą
utrudniać łączenie
paneli w łańcuchy.
Zagrożenie
wystąpienia
zacieniń



Optymalny – duża
powierzchnia od
południa bez
zacieniń i
ograniczeń w
wykorzystaniu

1 kW = ok. 6-10 m²

1 kW = 800 – 1050 kWh/rok

Minimalna wielkość instalacji

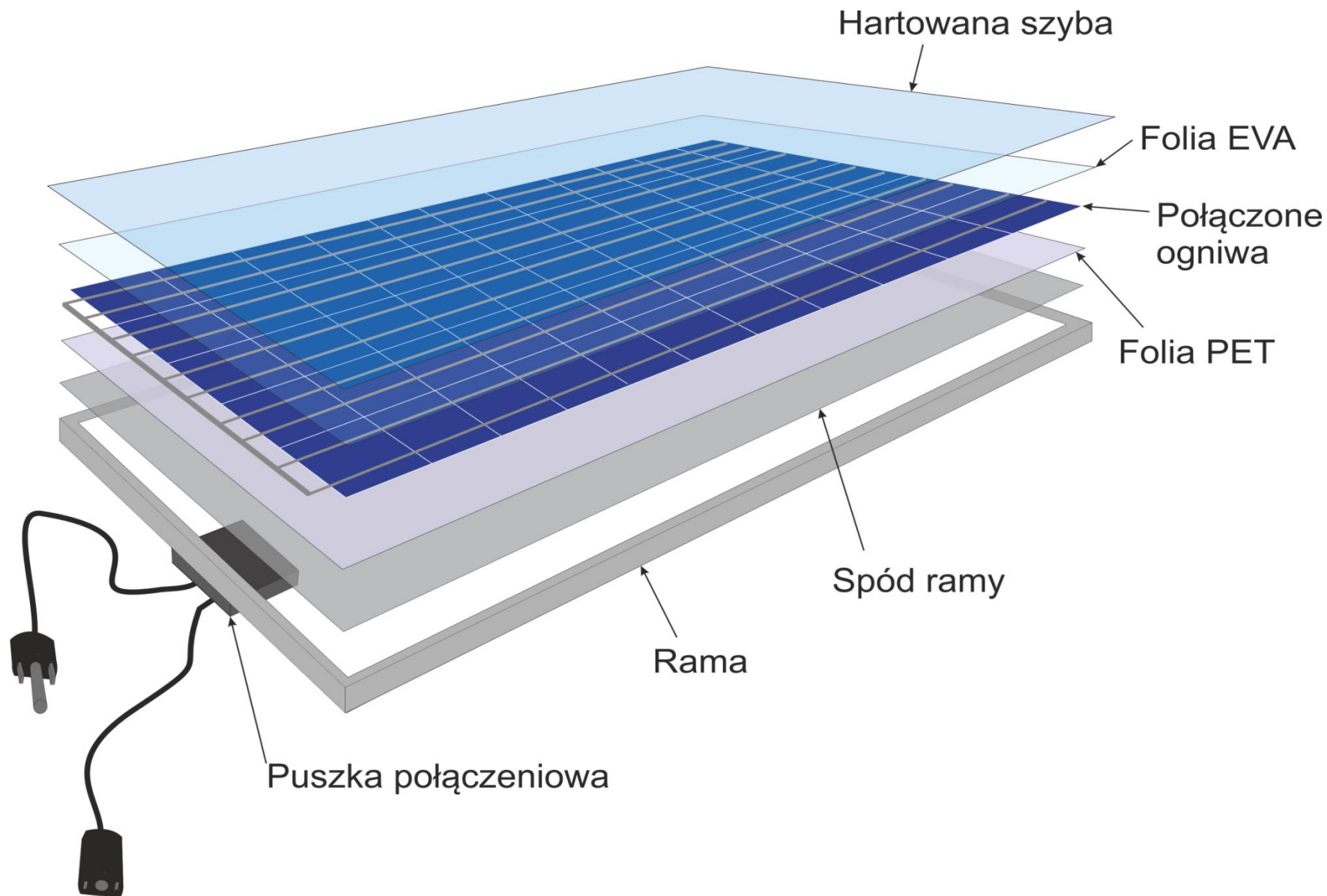
1,5 kW = 10m²

Optymalna wielkość instalacji pow.

3 kW = pow.20m²

Fotowoltaika

Budowa modułu



Fotowoltaika

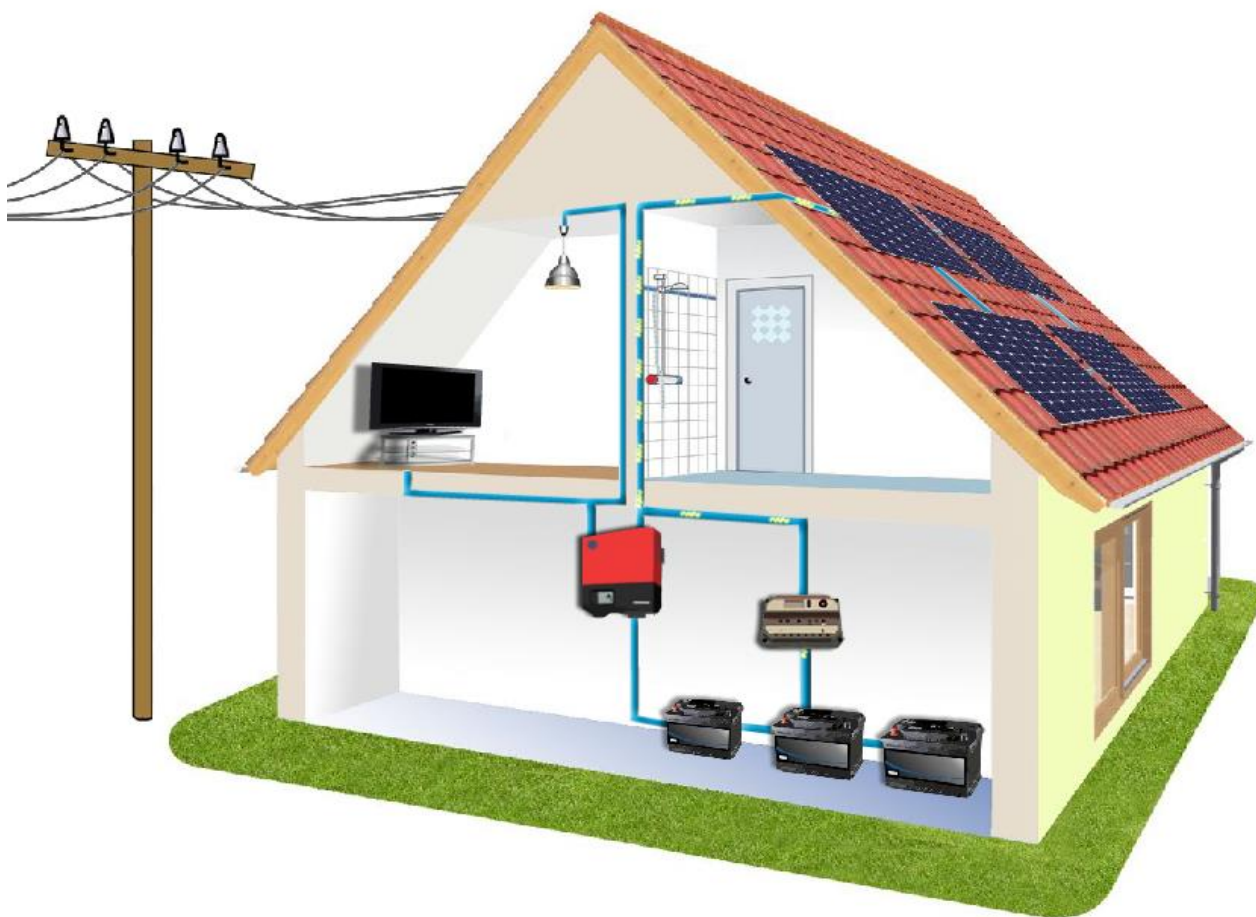
Zacienienie



© www.solarpraxis.de

Fotowoltaika

Typy instalacji – off grid



Instalacja wyspowa (off grid)

energia elektryczna z paneli fotowoltaicznych w postaci prądu stałego jest zamieniana przez inwerter na prąd przemienny o odpowiednich parametrach i następnie wykorzystywana na potrzeby pracy urządzeń domowych. Nadwyżki energii poprzez regulator wykorzystywane są do ładowania akumulatorów w celu późniejszego wykorzystania zgromadzonej energii.

Dobór wielkości instalacji zależy od

- Zapotrzebowania na energię
- Rozkładu zapotrzebowania na energię
- Zazwyczaj potrzebny jest alternatywny system zasilania

Fotowoltaika

Typy instalacji – on grid



Instalacja podłączona do sieci (on grid)

energia elektryczna z paneli fotowoltaicznych w postaci prądu stałego jest zamieniana przez inwerter na prąd przemienny o odpowiednich parametrach i następnie wykorzystywana na potrzeby pracy urządzeń domowych. Nadwyżki energii sprzedawane są do sieci energetycznej.

Dobór wielkości instalacji zależy od

- Powierzchni pod instalację
- Wybranej technologii baterii słonecznych
- Możliwości finansowych inwestora

Fotowoltaika

Błędy projektowo wykonawcze



Fotowoltaika

Błędy projektowo wykonawcze



Fotowoltaika

Błędy projektowo wykonawcze



Fotowoltaika

Błędy projektowo wykonawcze





**Kompletny
Efektywny
Trwały**

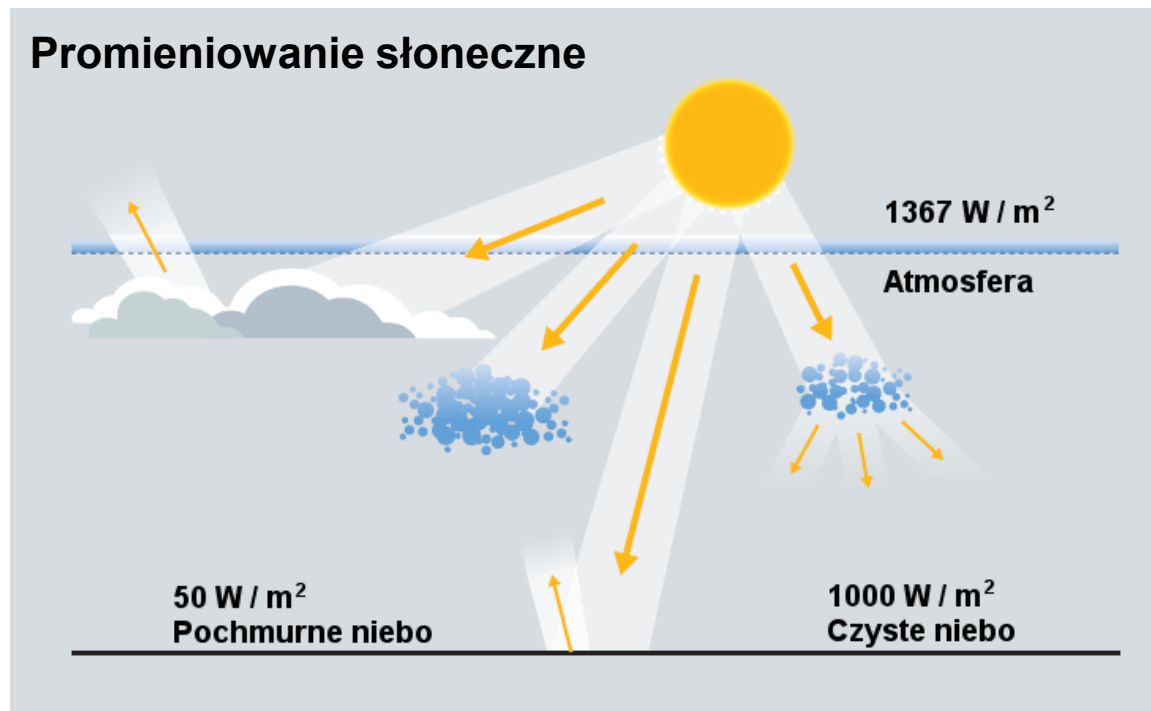
06.2015r.

Nowoczesne systemy grzewcze

Kolektory słoneczne

Marek Domagała
Viessmann

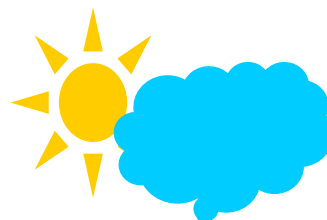
Energia słoneczna



50 W/m^2



300 W/m^2



700 W/m^2



1000 W/m^2

Energia słoneczna

Ile uzyskam dzięki montażu instalacji solarnej?

Energia roczna z m² kolektora płaskiego: **534 kWh**

Energia roczna z m² kolektora próżniowego: **616 kWh**

Typowa mała instalacja do wspomagania wody użytkowej dostarcza rocznie **~2500 kWh**

O tyle mniej energii trzeba dostarczyć z innego paliwa.
co daje roczne oszczędności:
(z uwzględnieniem sprawności źródła ciepła)

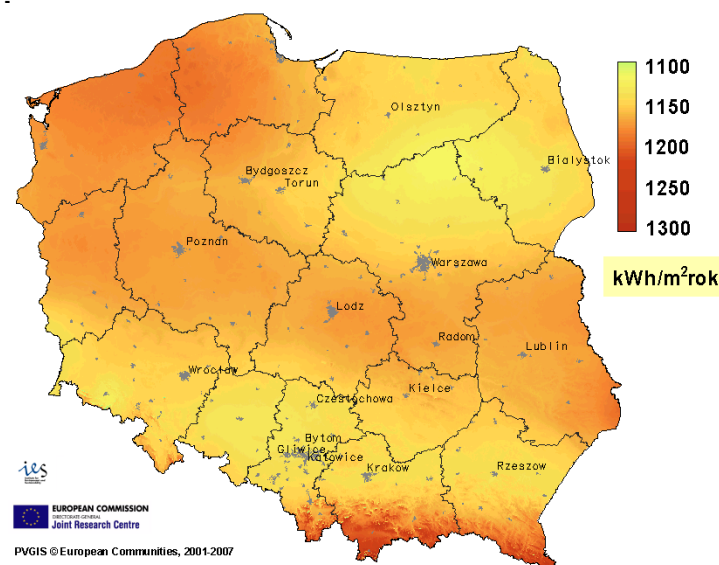
Gaz ziemny => **313 m³**

Gaz płynny => **234 kg**

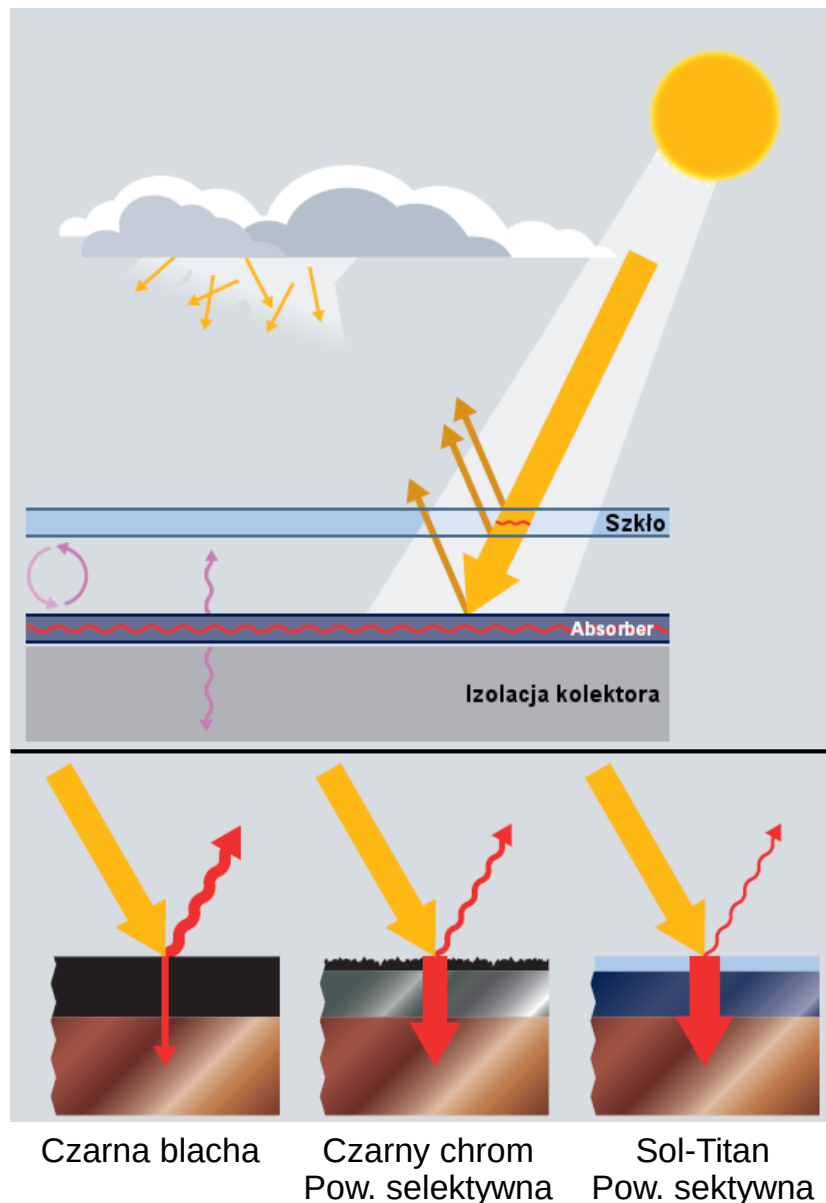
Olej opałowy => **298 litrów**

Energia elektryczna => **2500 kWh**

Granulat węglowy => **550 kg**



Kolektory słoneczne – detale



▪ Szkło

- im cieńsze tym lepiej - mniejsze straty przy przejściu promieni słonecznych
- mniejsza ilość tlenków żelaza poprawia przepuszczalność promieni słonecznych

▪ Absorber

- selektywność powłoki absorbera sprawia, że pochłaniane jest 17x więcej energii niż w przypadku zwykłej poczernionej blachy

▪ Izolacja kolektora

- im skuteczniejsza tym lepiej – mniejsze straty ciepła do otoczenia.

▪ Obudowa

- musi zapewnić szczelność, aby do kolektora nie dostawała się woda (np. opadowa, czy przy topnieniu śniegu)
- powinny być wykonane mikro-otwory wentylacyjne aby umożliwić wydostanie się wilgoci na zewnątrz

Kolektory słoneczne – detale

TÜV Rheinland®
DIN CERTCO

**Summary of EN 12975 Test Results,
annex to Solar KEYMARK Certificate**
Kurzfassung EN 12975 Test Ergebnisse, Anlage zum Solar KEYMARK-Zertifikat
Synthèse des résultats d'essais selon EN 12975, annexe au certificat Solar KEYMARK

Registration No. 011-751126 F
Registration number / Numéro d'enregistrement / 09.04.2010
Date / Datum / Date

Country / Land / Pays Germany
Website www.viessmann.com
E-mail
Tel / Fax +49 (0)6452 700

Company Viessmann Werke GmbH & Co. KG
Street / Straße / Rue Viessmannstraße 1
Postal Code, Place / PLZ, Ort / Code postal, Place 35107 Alfordorf

Collector Type / Kollektortyp / type de capteur Flat plate / Flachkollektor / Capteur plan
To be roof integrated / für Dachintegration / pour être intégré dans le toit No / nein / non

Product name Produktbezeichnung Modèle	Aperture area Aperturfläche Superficie d'entrée (mm²)	Gross length Länge/Auflage (mm)	Gross width Breite/Auflage (mm)	Gross height Höhe/Auflage (mm)	Gross area Bruttofläche Superficie bruta (m²)	Power output per collector unit Leistung je Kollektormodul Puissance fournie par le capteur (note 1) G = 1000 W/m² T _m = T _a			
						0 K	10 K	20 K	50 K
Viessol 200T S12A	2.30	2.380	1.056	90	2.51	1.842	1.744	1.522	1.266
Viessol 200T S12A	2.30	2.380	1.056	90	2.51	1.842	1.744	1.522	1.266

Collector efficiency parameters related to aperture area (note 1)
Kollektoreffizienzparameter bezogen auf die Aperturfläche
Paramètres de performance thermiques rapportés à la superficie d'entrée

Stagnation temperature / Stagnationtemperatur / Température de stagnation (note 2)
T_{st} = 185 °C

Effective thermal capacity / Effektive Wärmekapazität / Capacité thermique effective (note 3)
C_{eff} = 1000 J/K

Max. operation pressure / max. Betriebsdruck / pression d'opération de maximum (note 4)
p_{max} = 10 bar

Incidence angle modifiers K_{ti}
Einfallswinkelkorrekturfaktoren K_{ti}
Facteur d'angle d'incidence K_{ti}
K_{ti} = 0.96
K_{ti} = 0.15

Testing Laboratory / Prüflaboratorium / Laboratoire d'essais
Institute für Solarenergieforschung Hemel
www.isfh.de
50-09 KD; 34-09 KC
20.11.2009; 30.11.2009
EN 12975-2 E1.5 (Incorporated/Intégré)

Test report ID, number / Prüfberichtsnummer / numéro d'identification du rapport des essais
Date of test report / Datum des Prüfberichts / date de rapport des essais
Test method / Leistungstestmethode / méthode d'essai de performance
Comments of testing laboratory / Kommentare des Prüflaboratoriums / commentaires du laboratoire d'essais

Test conditions
Fluid: Water
Flow rate: 0.012 kg/s per m²
Irradiance: G_{test} 1000 W/m²
Ambient temperature: t_{amb} 30 °C

DIN CERTCO • Alboinstraße 56 • 12103 Berlin
Tel: +49 30 7562-1131 • Fax: +49 30 7562-1141 • E-Mail: info@dinertco.de • www.dinertco.de
scz, Stand/Édition: 10.07, Druck/Print: 19.04.2010

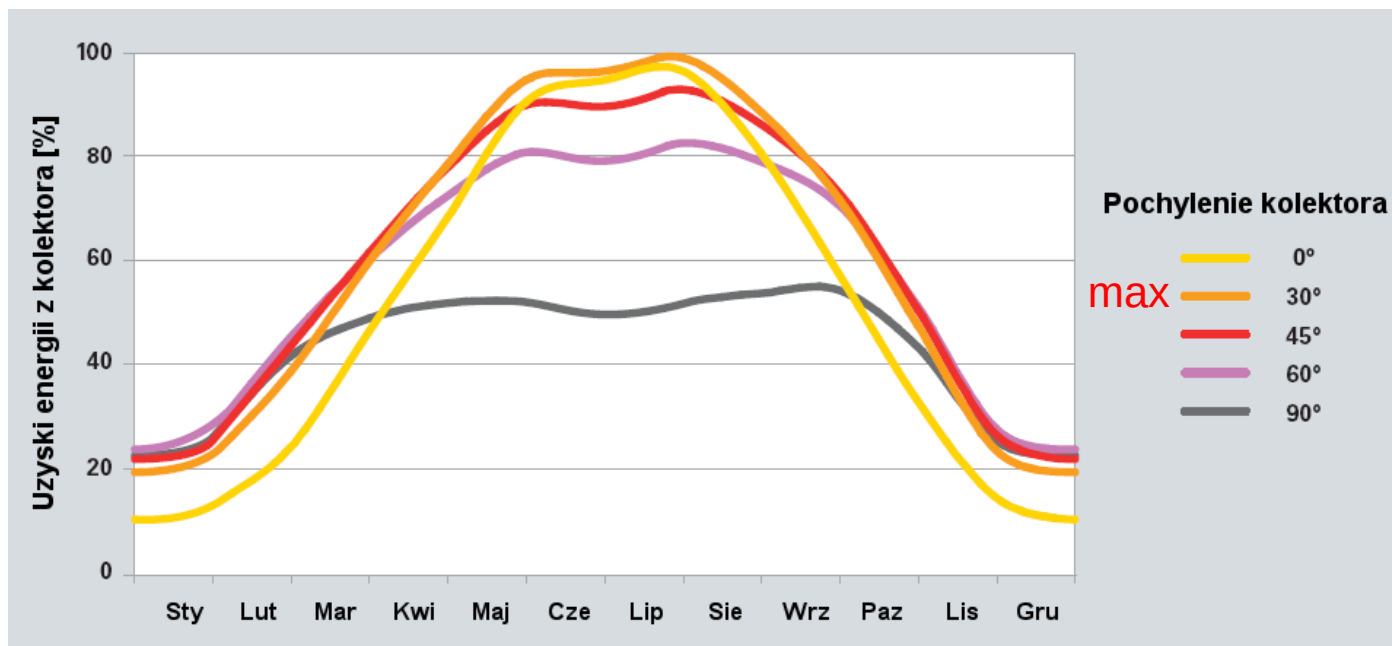
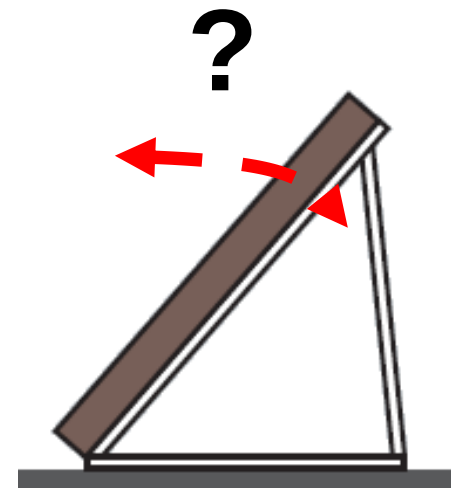
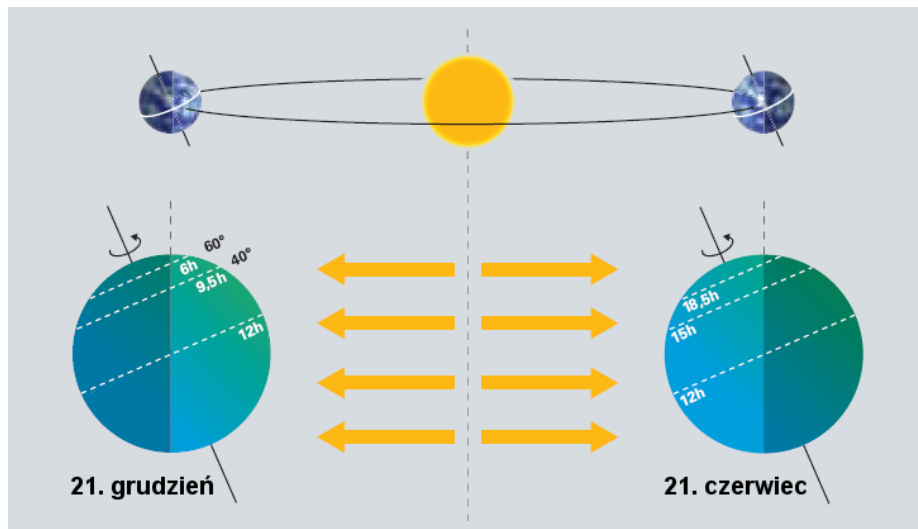
Certyfikat SolarKeyMark

Jak czytać ?

Na jakie dane zwracać uwagę ?

Gdzie szukać ?

Kolektory słoneczne – detale



Program produkcji

Segment

VITOSOL 300



Kolektory płaskie

Nowość 08'2014

Vitosol 300-F SV3C / SH3C
2,3m²

Kolektory próżniowe

Vitosol 300-T SP3B
1,5 / 3m²



VITOSOL 200



Nowość 08'2014

Vitosol 200-F SV2C / SH2C
2,3m²

Vitosol 200-T SP2A
1,3 / 1,5 / 3m²



Vitosol 200-F SVK / SVKA
2m² (4m²: tylko jako pakiet)

Vitosol 200-T SPE
1,6 / 3,3m²



Vitosol 200-F SVE / SHE
2,3m²

VITOSOL 100



Vitosol 100-F SV1A / SH1A
Vitosol 100-F SV1B / SH1B
2,3m²

Kolektor płaski Vitosol 100-F

Typ SV1A – pionowy



Kolektor płaski w atrakcyjnej cenie przeznaczony przede wszystkim do wspomagania ogrzewania wody użytkowej

- Powierzchnia czynna absorbera 2,3 m²
- Wymiary zewnętrzne 1056 x 2380 x 72 mm, masa 43 kg
- Szyba solarna o grubości 3,2 mm
- Sztywna rama gięta z jednego profilu aluminiowego
- Absorber wykonany z miedzi z powłoką selektywną z czarnego chromu o wysokiej odporności na starzenie
- Jakość zgodna EN 12975



Typ SH1A – poziomy

Kolektor płaski Vitosol 200-F



Typ SV3C / SV2C

Informacje dotyczące Vitosol 200-F/300-F

- 2,3 m² powierzchni absorbera
- Wariant pionowy SV i poziomy SH
- Absorber z selektywną powłoką oraz układem meandrycznym wymiennika ciepła
- Rama w kolorze **ciemno-niebieskim** RAL
- Identyczna geometria jak dotychczasowy model

Informacje dotyczące Vitosol 300-F

- Szkło z dodatkową powłoką antyrefleksyjną
- Układ meandryczny wymiennika ciepła z wydłużoną węzownicą → większa wydajność wymiany ciepła

Kolektor płaski Vitosol 200-F

Typ SV2C – pionowy

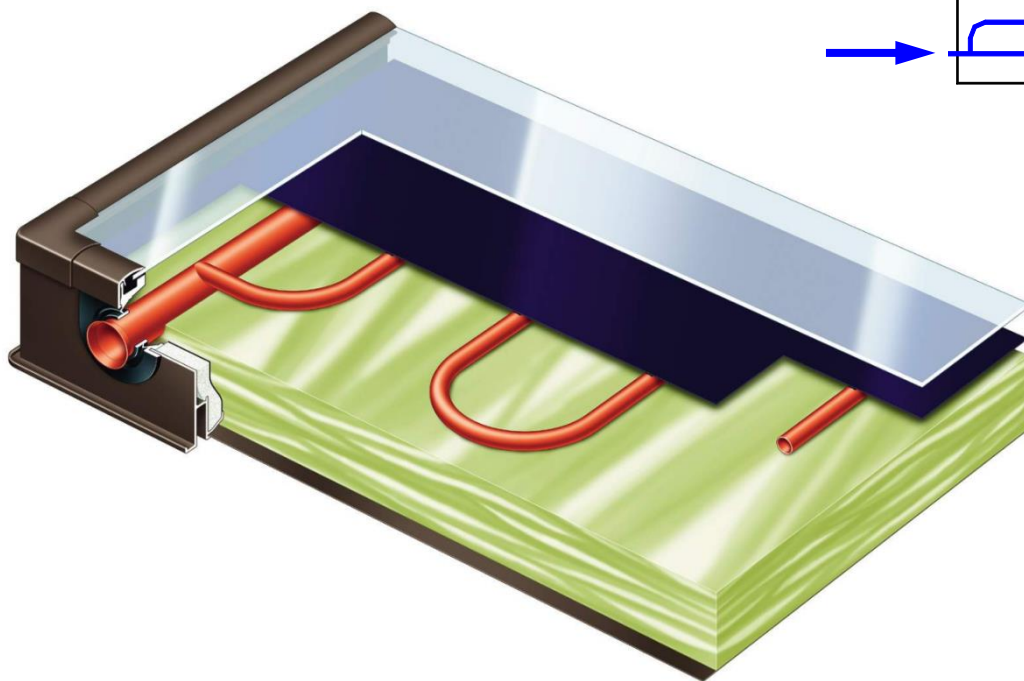
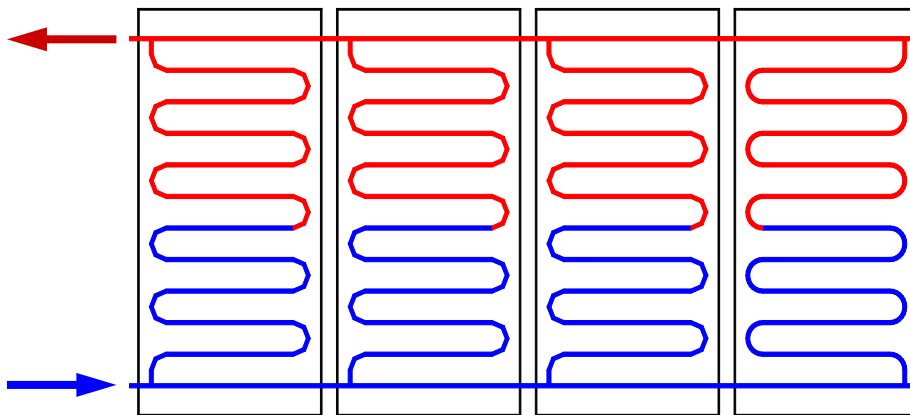


- Powierzchnia czynna absorbera 2,3 m²
- Wymiary zewnętrzne 1056 x 2380 x 90 mm, masa 52 kg
- Szyba solarna z małą zawartością tlenków żelaza - 3,2 mm
- Absorber miedziany z selektywną powłoką Sol-Titan
- Sztywna obudowa aluminiowa, gięty profil
- Obudowa malowana proszkowo – kolor granatowy lub na życzenie według palety RAL
- Wełna mineralna 50mm, oraz pianka z żywicy melaminowej
- Możliwa integracja z dachem krytym dachówką



Typ SH2C – poziomy

Kolektor płaski – zasady montażu



Kolektor płaski w pakiecie Vitosol 200-F SVK



- Dwa kolektory płaskie w wykonaniu specjalnym
- Łączna powierzchnia czynna absorbera 4m^2 , powierzchnia brutto wynosi $4,36\text{m}^2$
- Układ meandryczny łagodzi skutki wystąpienia stagnacji i ułatwia powrót instalacji do normalnej pracy
- Prosty montaż : wymagane jedynie połączenie kolektorów gotowym elementem połączeniowym, bez montażu korków zaślepiających na końcach kolektora

Kolektor płaski w pakiecie Vitosol 200-F SVK



Dane techniczne pakietu **Vitocell 100-W CVBA** :

- Pojemność wodna : 250 litrów
- Szerokość : 860 mm
- Długość : 631 mm
- Wysokość : 1485 mm
- Waga : 124 kg

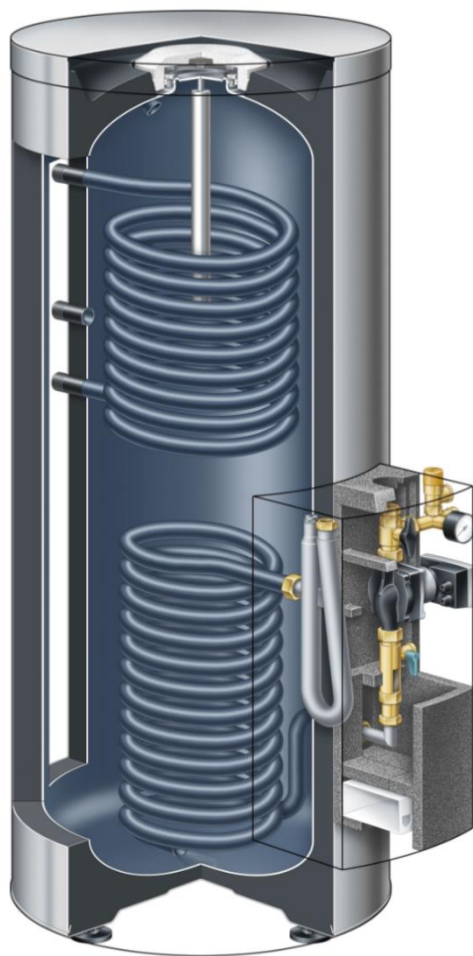
Podgrzewacz biwalentny dostępny w wersji:

- srebrnej lub białej
- z modułem SM1 lub Vitosolic 100 SD1
- z pompą stopniową lub elektroniczną (klasy A)

Gotowe pakiety z kotłami :

- Vitodens 100-W WB1C (19 – 35kW)
- Vitodens 200-W WB2C (26 i 35 kW)
- Vitodens 200-W B2HA (13 i 19 kW)

Kolektor płaski w pakiecie Vitosol 200-F SVK



Zintegrowane elementy solarne:

- regulator solarny Vitosolic 100 SD1 lub moduł solarny SM1
- grupa pompowa
- grupa do napełniania układu płynem solarnym grupa bezpieczeństwa (6 bar, manometr)
- możliwość montażu naczynia przeponowego, solarnego na obudowie zbiornika
- pętla termoizolacyjna do eliminująca efekt „wyciągania” ciepła ze zbiornika w okresie nocnym
- separator powietrza z odpowietrznikiem

Kolektor próżniowy Vitosol 200-T SPE



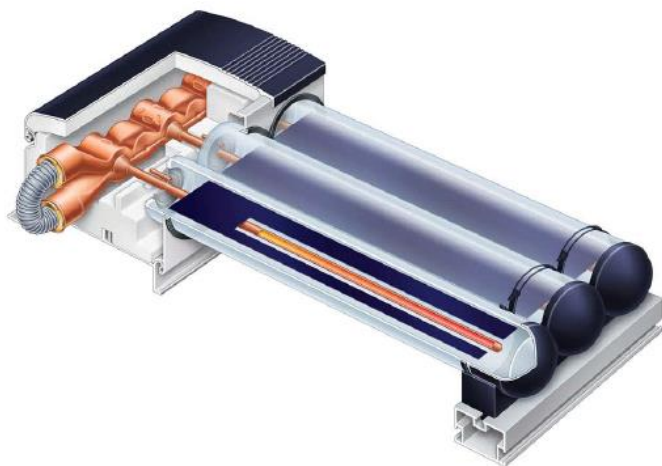
- Kolektor słoneczny, próżniowy typu Heat-Pipe
- Dwie wielkości kolektora:
powierzchnia absorbera : **1,63 m² i 3,26 m²**
powierzchnia brutto : **2,66 m² i 5,32 m²**
- Aluminiowa obudowa kolektora wypełniona skuteczną izolacją z pianki z żywicy melaminowej (odporna na wnikanie wody bez porów, f. BASF)
- Wymiennik ciepła z aluminium odlewane ciśnieniowo z wewnętrzną rurą miedzianą wypełnioną cieczą niskowrzącą
- Rura wykonana z odpornego na uszkodzenia mechaniczne szkła borokrzemianowego (szkło solarne, z powłoką antyrefleksyjną) o gr. 2,5mm

Kolektor próżniowy Vitosol 300-T

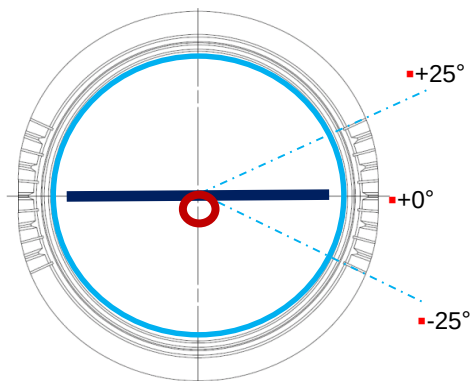


- Kolektor próżniowy z rurami typu HeatPipe
- Technologia odcięcia termicznego
- Wysoka sprawność dzięki dużej powierzchni wymiany ciepła (kondensatorów)
- Zastosowanie próżni jako najskuteczniejszej izolacji cieplnej minimalizuje straty do otoczenia
- Pojedyncze przeszklenie zapewnia maksymalną przepuszczalność promieniowania słonecznego
- Szkło z powłoką antyrefleksyjną o grubości 1,5mm
- Absorber miedziany z selektywną powłoką Sol-Titan
- Kolektor zbiorczy Duotec wykonany z miedzi
- Kondensatory wykonane z miedzi

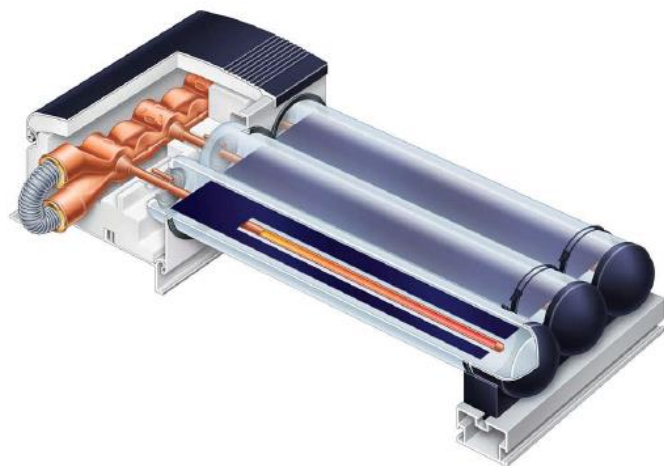
Kolektor próżniowy Vitosol 300-T



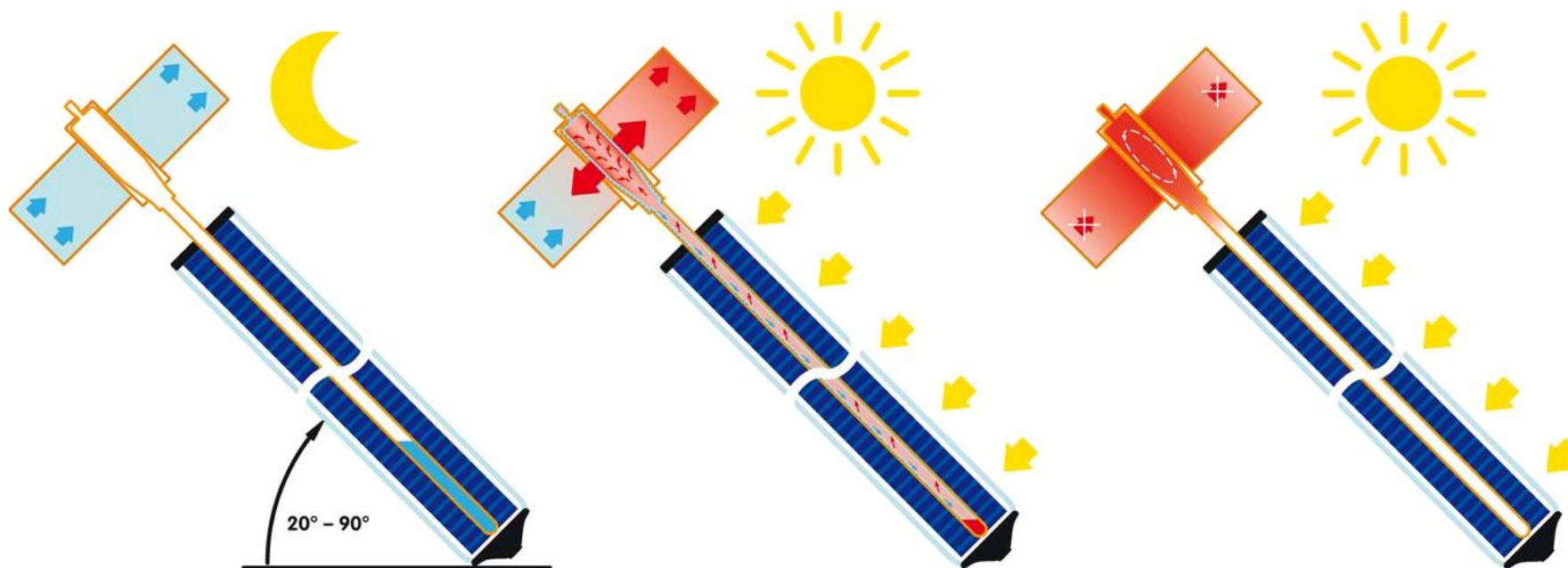
- Powierzchnia absorbera: 1,51 lub 3,03 m²
- Ilość rur w kolektorze: 12 lub 24
- Średnica zewnętrzna rury: 70mm
- Montaż pod kątem 25° - 90°
- Możliwość obrotu rury względem osi do 25°
- Prosty montaż – brak elementów skręcanych – połączenie na szybkozłączkach
- Podłączenie jednostronne, lewe lub prawe
- Niewielka pojemność cieczowa kolektora



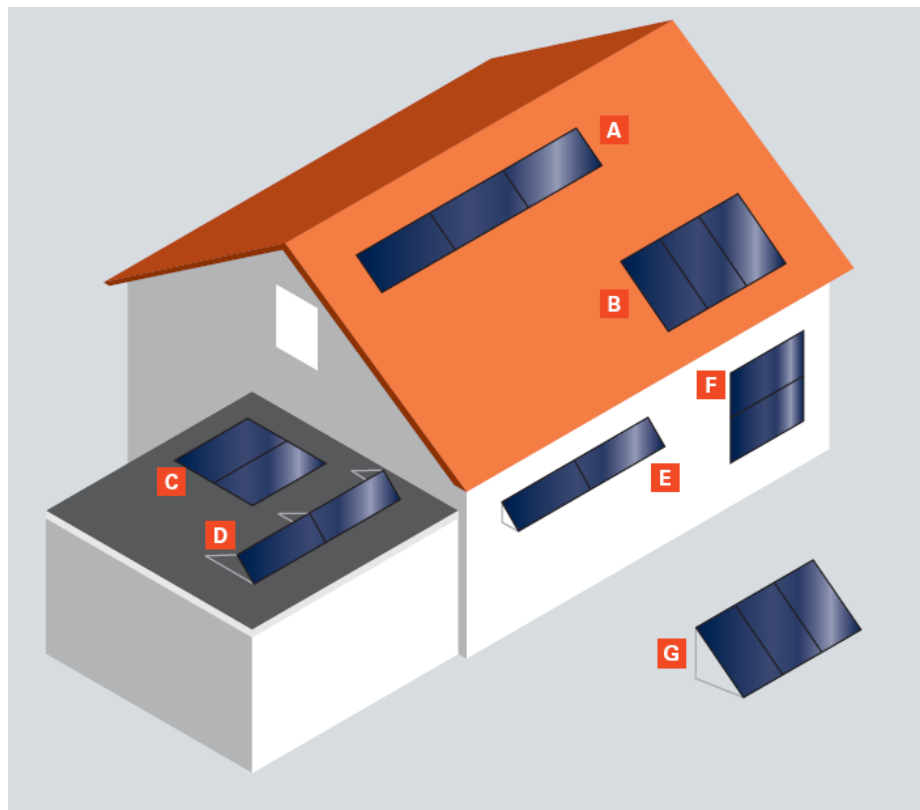
Kolektor próżniowy Vitosol 300-T



- W rurze solarnej znajduje się ciecz, która po osiągnięciu temperatury 160°C nie bierze udziału w transporcie ciepła do czynnika solarnego



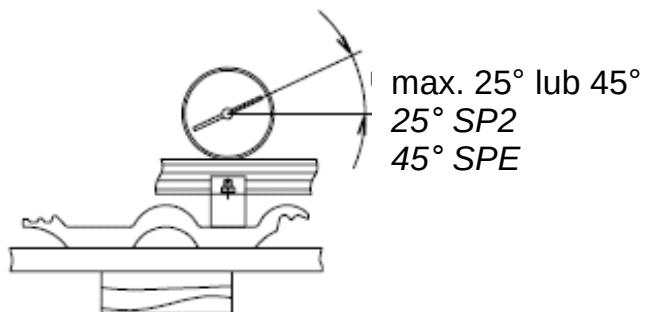
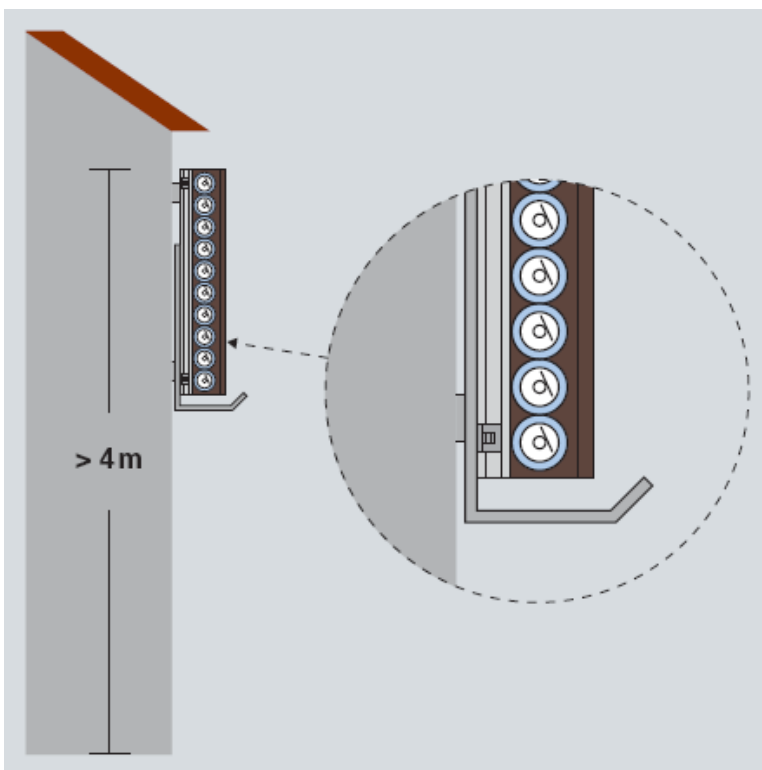
Kolektory słoneczne – zasady montażu



- (A) (B) Dach pochyły
- (C) Dach płaski
- (D) Konstrukcja wsporcza na dachu płaskim
- (E) Fasada, montaż na konstrukcji
- (F) Fasada budynku, balustrada
- (G) Konstrukcja wsporcza wolnostojąca

Typ kolektora	Montaż
Vitosol 100-F SV1A Vitosol 200-F SV2A	B, D, G
Vitosol 100-F SH1A Vitosol 200-F SH2A	A, D, G
Vitosol 200-T SP2 Vitosol 200-T SPE	A, C, D, E, F, G
Vitosol 300-T SP3A	A, B, D, E, G

Kolektor próżniowy zasady montażu

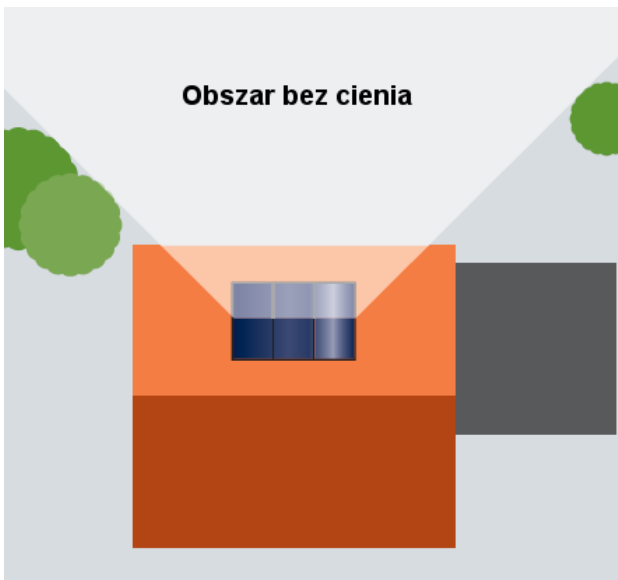


Kolektor próżniowy:

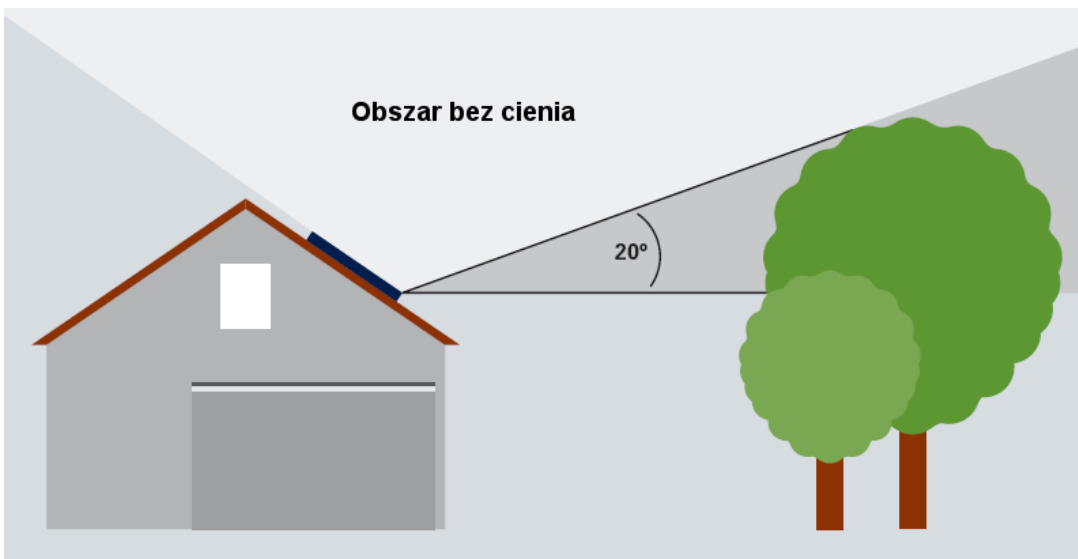
- Montaż poziomo na fasadzie (preferowany)
Możliwość optymalnego ustawienia kąta pochylenia absorbera (max. 25°)
- Montaż pod kątem na balustradzie



Kolektory słoneczne – zasady montażu



Należy zwrócić szczególną uwagę na otoczenie budynku. Może się zdarzyć, że w przyszłości drzewa utworzą tzw. strefę cienia i uniemożliwi promieniom słonecznym dotarcie do kolektora.





**Kompletny
Efektywny
Trwały**

06.2015r.

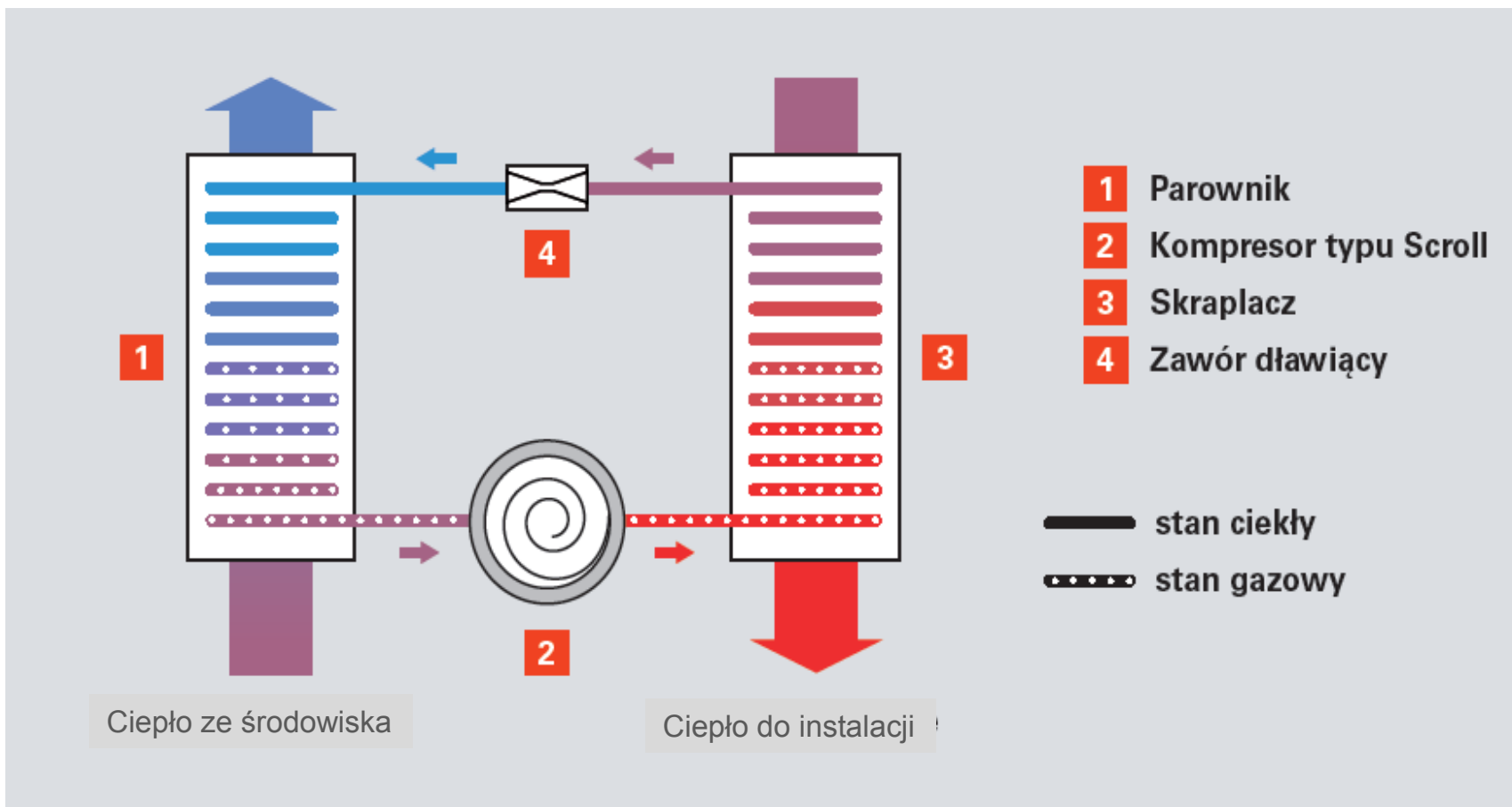
Nowoczesne systemy grzewcze

Pompy ciepła

Marek Domagała
Viessmann

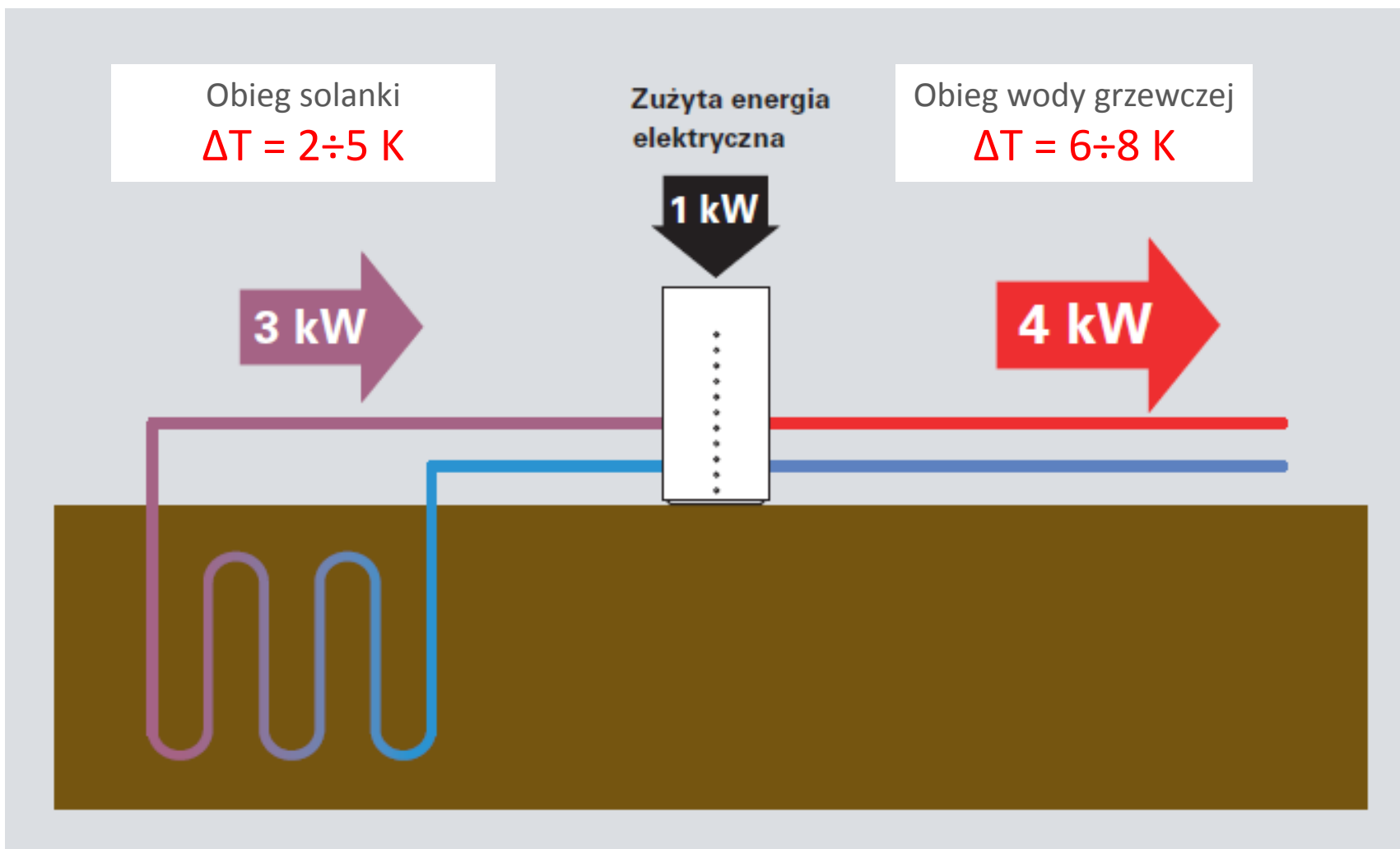
Pompy ciepła – informacje podstawowe

Układ termodynamiczny $\neq$ palnik gazowy/olejowy



Pompy ciepła – informacje podstawowe

Układ termodynamiczny $\neq$ palnik gazowy/olejowy



Pompy ciepła – informacje podstawowe

Stopień efektywności COP

Wartość COP oraz mocy grzewczej podawane są zgodnie z EN 14511 dla następujących warunków:

Typ	Temperatura wejściowa źródła ciepła	Temperatura zasilania obiegu wtórnego
Powietrze/Woda	A 2 °C	W 35 °C
Solanka/Woda	B 0 °C	W 35 °C
Woda/Woda	W 10 °C	W 35 °C

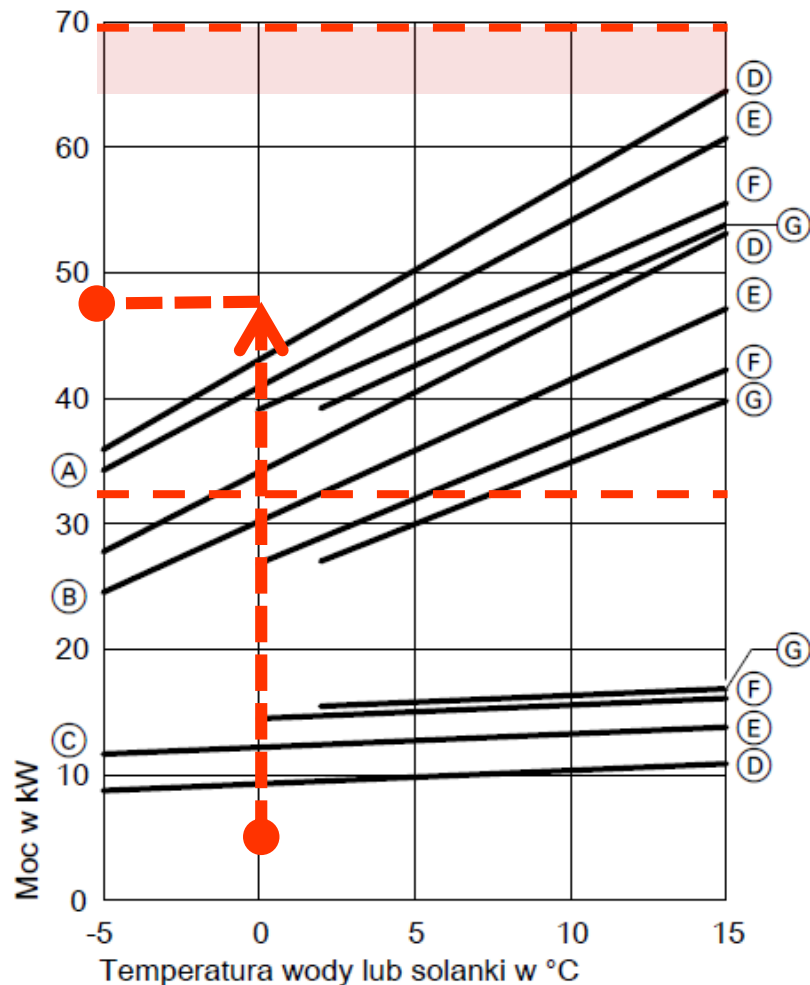
A – z ang. air (= powietrze)

B – z ang. brine (= solanka)

W – z ang. water (= woda)

Pompy ciepła – informacje podstawowe

Wpływ temperatury dolnego źródła



(C) Pobór mocy elektrycznej

(D) $T_{HV} = 35^{\circ}\text{C}$

(E) $T_{HV} = 45^{\circ}\text{C}$

(F) $T_{HV} = 55^{\circ}\text{C}$

(G) $T_{HV} = 60^{\circ}\text{C}$

T_{HV} Temperatura zasilania obiegu grzewczego

Typ BW 301.A. BWS 301.A

45

Dane dotyczące mocy wg EN 14511 (0/35 °C, przy różnicy 5 K)

Znamionowa moc cieplna

Wydajność chłodnicza

Pobór mocy elektrycznej

Stopień efektywności ϵ (COP)

	kW	42,8
	kW	34,2
	kW	9,28
		4,60



Zakres mocy pompy ciepła (28 - 65 kW)

Zmiana mocy zależy głównie od temperatury dolnego źródła

Pompy ciepła – informacje podstawowe

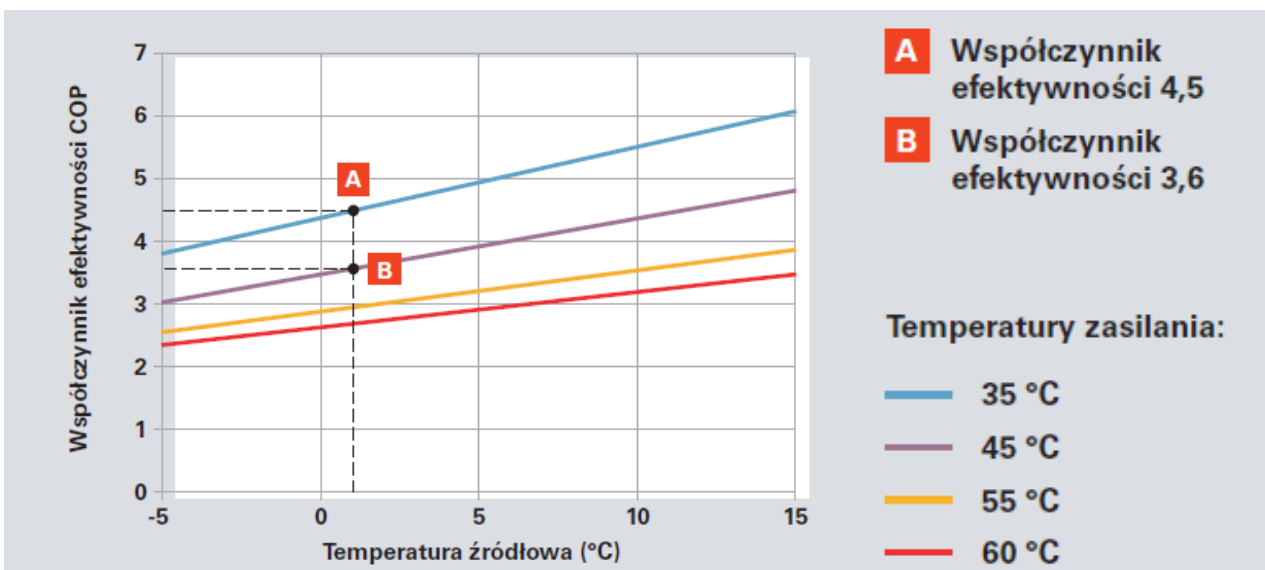
Warunki pracy po stronie CO

Maksymalna temperatura zasilania pomp ciepła wynosi od 55°C do 65°C

Temperatura zasilania  Współczynnik efektywności COP 

Zalecane systemy ogrzewania:

- ogrzewanie płaszczyznowe (temp. maksymalna 35°C)
- ogrzewanie grzejnikowe – niskotemperaturowe (temp. maksymalna 55°C)

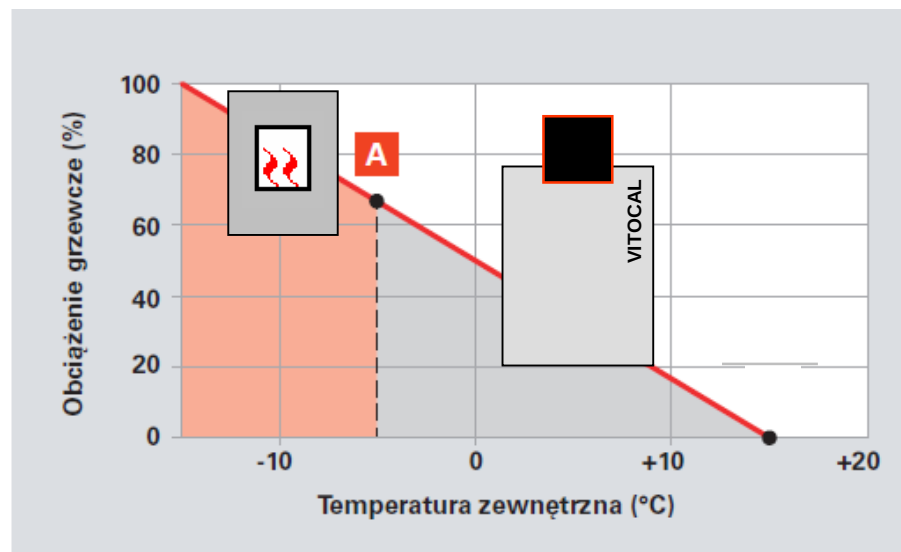


Pompy ciepła – współpraca z drugim źródłem

Układ biwalentny-alternatywny

Względnie tanie źródło szczytowe

- Dowolne temperatury zasilania instalacji
- Modernizowane instalacje grzewcze
- Źródło szczytowe o mocy 100%

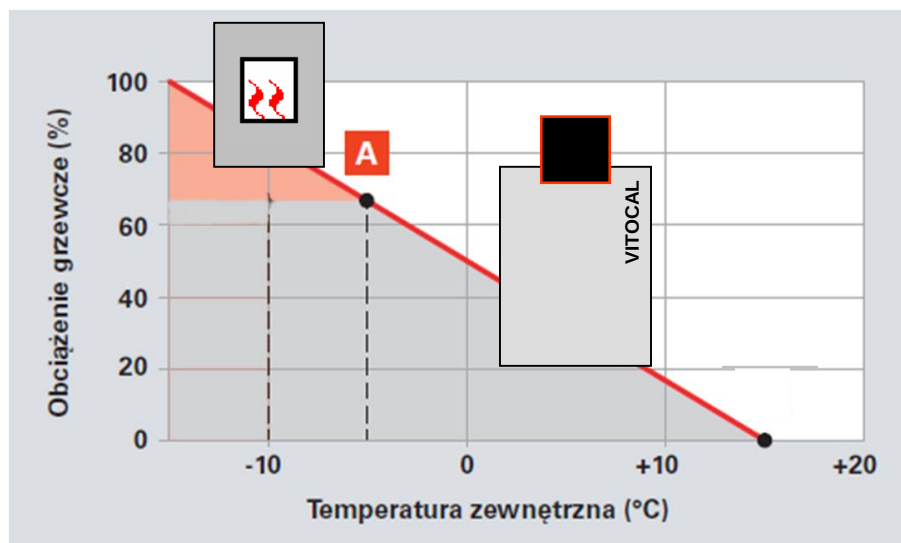


A Punkt dołączenia drugiego źródła ciepła

Układ biwalentny-równoległy

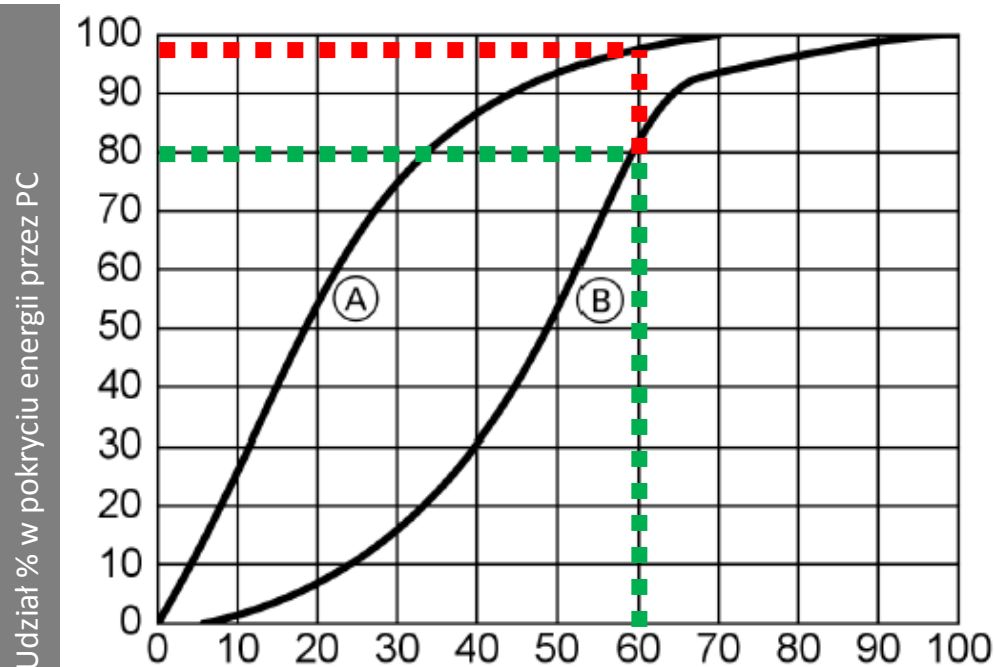
Względnie drogie źródło szczytowe

- Temperatury zasilania instalacji $< 60^{\circ}\text{C}$
- Nowe instalacje grzewcze większej mocy
- Źródło szczytowe uzupełnieniem mocy



Pompy ciepła – współpraca z drugim źródłem

Układy biwalentne → dolne źródło



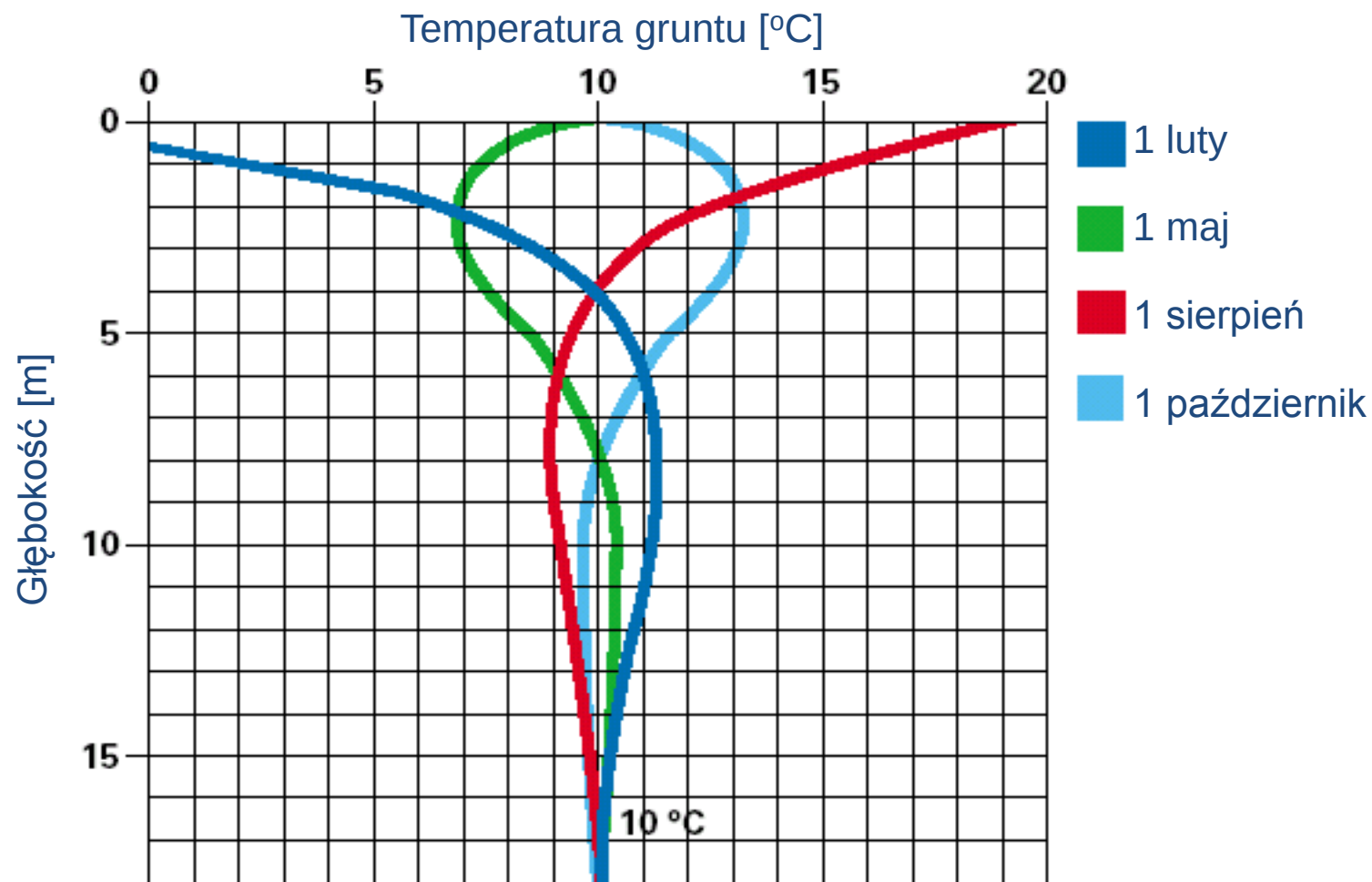
Udział % mocy pompy ciepła w stosunku do mocy obliczeniowej budynku

Moc pompy ciepła w stosunku do mocy obliczeniowej budynku: 60%

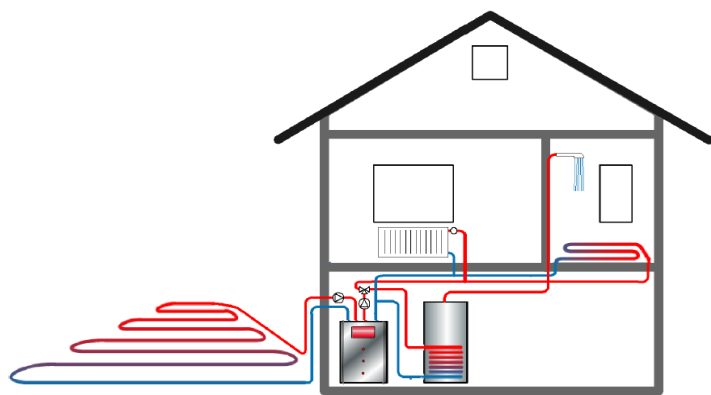
Udział w pokryciu zapotrzebowania energii w skali roku: 98 % - praca równoległa

Udział w pokryciu zapotrzebowania energii w skali roku: 80 % - praca alternatywna

Pompy ciepła – dolne źródło



Pompy ciepła – dolne źródło



Nad kolektorem ziemnym nie sadzić drzew o głębokim ukorzenieniu

Nie przykrywać powierzchni gruntu (kostką brukową, asfaltem, itd.)

Nie lokować nad kolektorem żadnych budynków, w tym ogrodów zimowych, itd.

Przewody kolektora słonecznego układać należy na podkładzie piasku, zawsze 20 cm poniżej strefy przemarzania gruntu

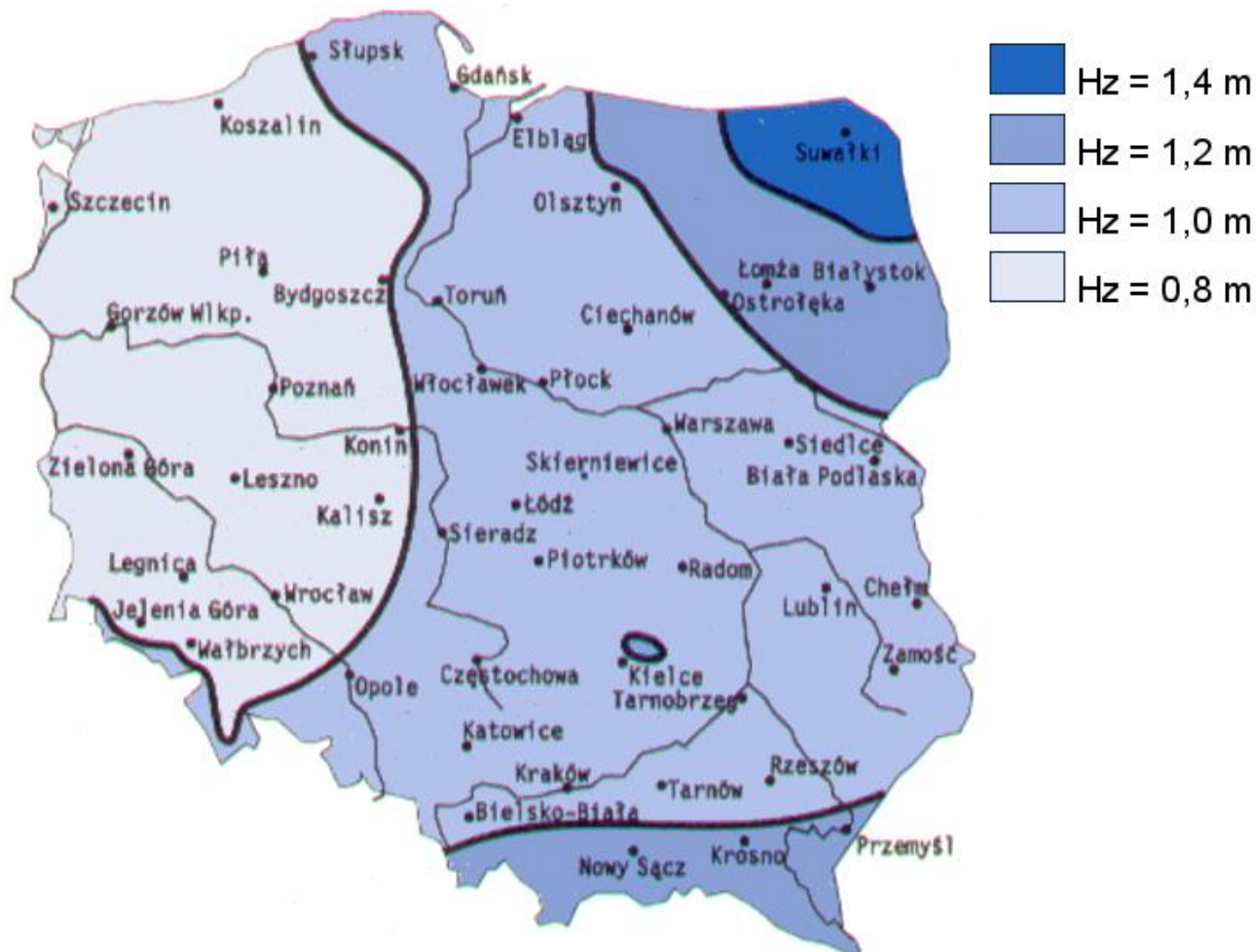
Nie układać jednego kolektora nad drugim

Maksymalny czas pracy: 1800-2200 h/rok

- | | |
|-----------------------------|------------------------|
| ■ Suchy piaszczysty grunt : | 10 W/m ² |
| ■ Mokry piaszczysty grunt : | 15-20 W/m ² |
| ■ Suchy gliniasty grunt : | 20-25 W/m ² |
| ■ Mokry gliniasty grunt : | 25-30 W/m ² |

Pompy ciepła – dolne źródło

Strefy przemarzania gruntu w Polsce



Pompy ciepła – dolne źródło

Dobór kolektora ziemnego według mocy chłodniczej pompy ciepła

Przykład :

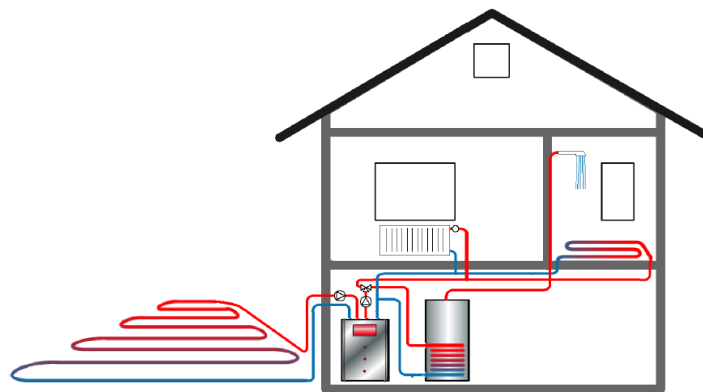
Moc grzewcza pompy ciepła = 10 kW (B0/W35)

Pobór mocy elektrycznej = 2,3 kW

Moc chłodnicza = 7,7 kW (B0/W35)

Suchy gliniasty grunt : 15 W/m², a więc :

$$7700 \text{ [W]} / 15 \text{ [W/m}^2\text{]} = 513 \text{ m}^2$$



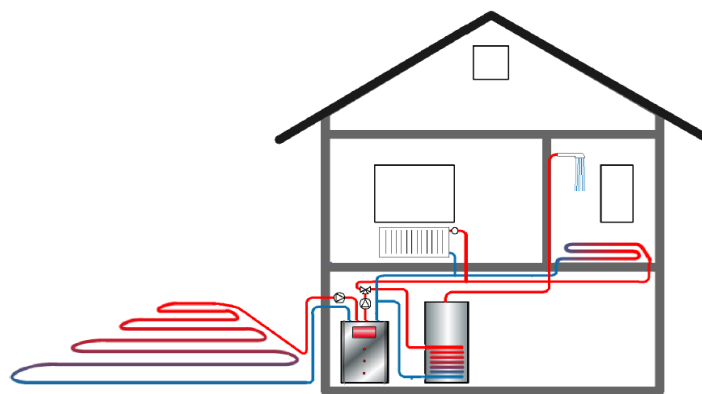
Pompy ciepła – dolne źródło

Dobór kolektora ziemnego według mocy chłodniczej pompy ciepła

Przykład :

Zalecane odstępy między przewodami:

Ø20x2,0	0,3 [m]
Ø25x2,3	0,5 [m]
Ø32x2,9	0,8 [m]
Ø40x3,2	1,0 [m]



Dla zalecanego odstępu 80 cm między przewodami :

$$513 \text{ [m}^2\text{]} / 0,8 \text{ [m]} = 641 \text{ m}$$

Liczba pętli: **7 x 100 m**

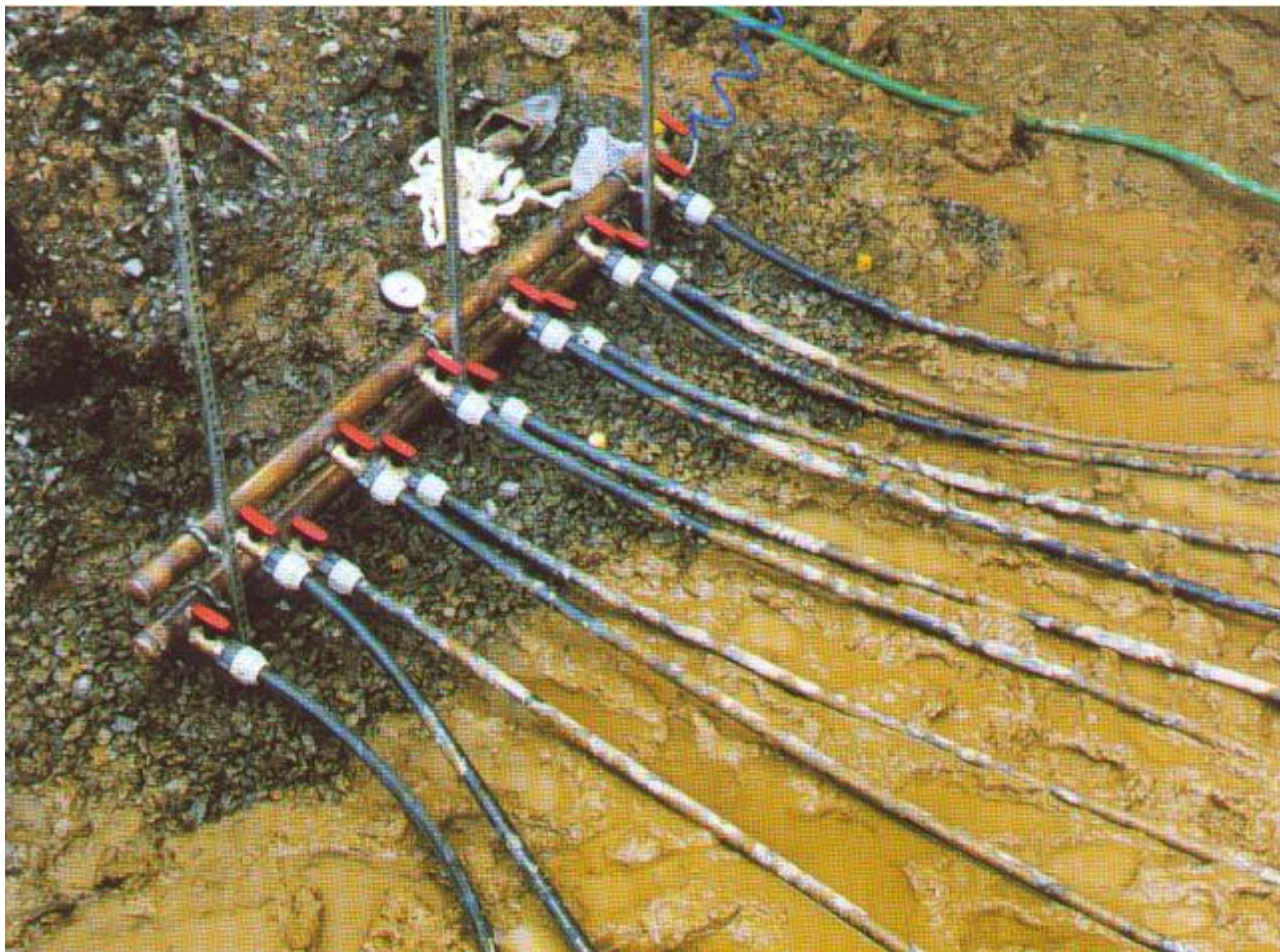
Pompy ciepła – dolne źródło

Wymiennik poziomy – w postaci dołu
(Dł. 40m/ Szer. 15m/ Gł. 1,2m)



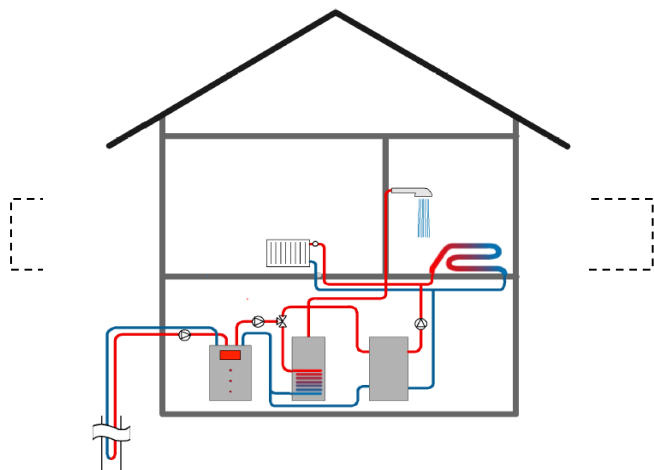
Wymiennik poziomy - w postaci rowów
(Dł. 40m/ Szer. 2m/ Gł. 1,2m)

Pompy ciepła – dolne źródło



Przykład rozdzielacza wymiennika gruntowego „własnej konstrukcji”

Pompy ciepła – dolne źródło



Maksymalny czas pracy: 1800-2200 h/rok

Długość pojedynczych sond pomiędzy: 40, a 100 m

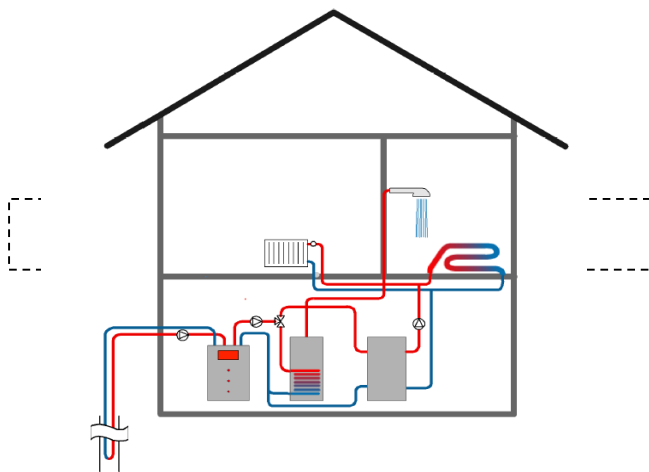
Minimalny odstęp pomiędzy sondami:

5 m dla sond do 50 m

6 m dla sond powyżej 50 m

- | | |
|-------------------------------------|------------|
| ■ Żwir, suchy piasek : | < 20 W/mb |
| ■ Żwir, piasek wodonośne : | 55-65 W/mb |
| ■ Gлина, ił - wilgotne : | 30-40 W/mb |
| ■ Wapień (masywny) : | 45-60 W/mb |
| ■ Piaskowiec | 55-65 W/mb |
| ■ Kwaśne skały magmowe (granit) : | 55-70 W/mb |
| ■ Zasadowe skały magmowe (bazalt) : | 35-55 W/mb |
| ■ Gnejs : | 60-70 W/mb |

Pompy ciepła – dolne źródło



Przykład :

Moc grzewcza pompy ciepła = 10 kW (B0/W35)

Pobór mocy elektrycznej = 2,3 kW

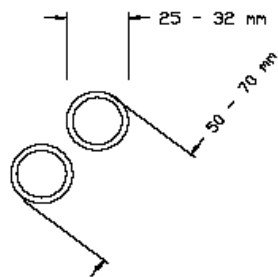
Moc chłodnicza = 7,7 kW (B0/W35)

Glina mokra : 40 W/mb, a więc :
 $7700 \text{ [W]} / 40 \text{ [W/mb]} = 192 \text{ m}$

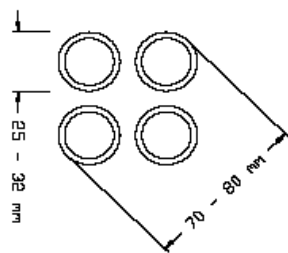
Przyjęto 3 odwierty po 70m: 210 m

Odległość między sondami : min. 6 m

Pompy ciepła – dolne źródło



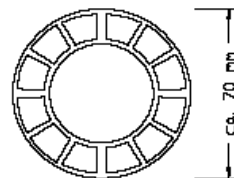
Pojedyncza
U-rura



Podwójna
U-rura (sonda Duplex)



Sonda
koncentryczna



Złożona sonda
koncentryczna



Pompy ciepła – dolne źródło



Pompy ciepła – dolne źródło



Pompy ciepła – hałas

Polskie przepisy określają precyzyjnie dopuszczalne wartości hałasu emitowanego do otoczenia. Właściciel jest zobligowany do zachowania na granicy działki hałasu poniżej poziomu określonego w „Rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku”.

W przypadku terenów o zabudowie jednorodzinnej jest to 50dB w ciągu dnia i 40dB nocą.

Wymagana odległość od granicy działki (dla $Q=4$) :



200-S 201.C13, 65 dB(A) : **10 m**



200-S 201.B07, 60 dB(A) : **8 m**



300-A 301.B14, 54 dB(A) : **5 m**

Świadome kształtowanie...



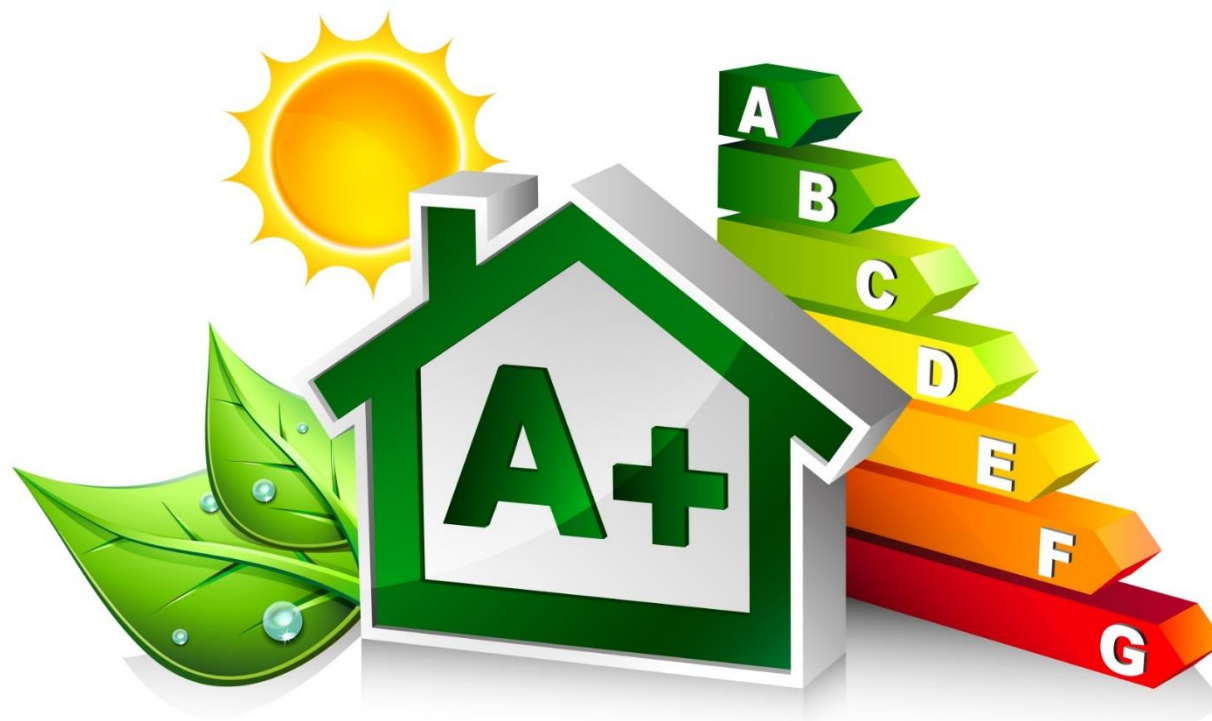
→ Tak w świadomości
dziecka wygląda
dom na **Cyprze**

→ Tak w świadomości
dziecka wygląda
dom w **Wielkiej Brytanii**

DOM ENERGOOSZCZĘDNY

PROJEKT INFORMACYJNO-EDUKACYJNY PROMUJĄCY BUDOWNICTWO
ENERGOOSZCZĘDNE I EKOLOGICZNE WŚRÓD MIESZKAŃCÓW GMINY PSARY

**Dziękujemy za uwagę
i zapraszamy na kolejny wykład**



Dofinansowano ze środków Wojewódzkiego Funduszu
Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach

Treści zawarte w publikacji nie stanowią oficjalnego
stanowiska organów Wojewódzkiego Funduszu
Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w
Katowicach