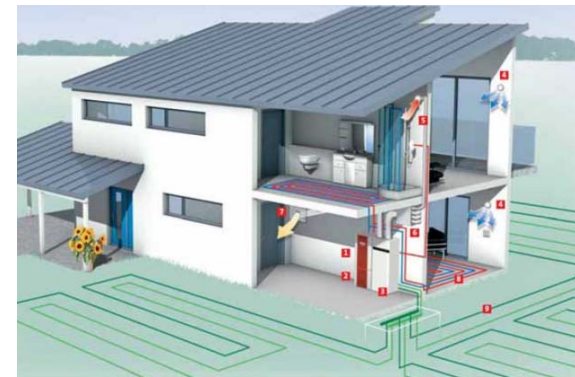
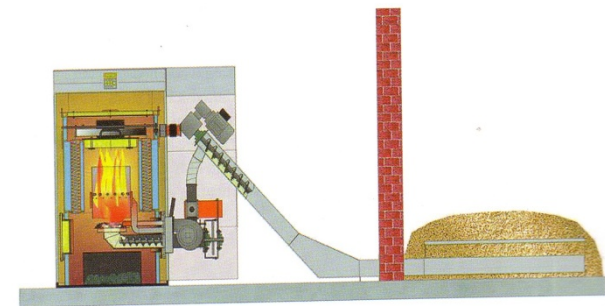


M5

Zasoby energetyczne i technologie odnawialnych źródeł energii



Zawartość

1. // Wprowadzenie

- 1.1. Dyrektywa „Charakterystyka energetyczna budynków” – Budynki o niemal zerowym zużyciu energii
- 1.2. Gdzie znajduje się źródło energii odnawialnych (oze) ?

2. // Biomasa

- 2.1. Źródła
- 2.2. Pelety
- 2.3. Zaopatrywanie kotła w pelety
- 2.4. Kotły do zgazowywania drewna
- 2.5. Kocioł na wióry drzewne

3. // Dostęp do energii słonecznej

4.// Kolektory słoneczne

- 4.1. Kolektory płaskie
- 4.2. Kolektory rurowe próżniowe
- 4.3. Kolektory słoneczne w budynkach jednorodzinnych
- 4.4. Kolektory słoneczne w budynkach wielorodzinnych

5. // Systemy fotowoltaiczne

- 5.1. Typowy system fotowoltaiczny
- 5.2. Efekt śledzenia słońca
- 5.3. Panele fotowoltaiczne śledzące słońce

6. // Woda termalna

7.// Pompy ciepła

- 7.1. Pompa ciepła z kompresorem
- 7.2. Jak działa pompa ciepła
- 7.3. Absorpcyjna pompa ciepła

8. // Systemy skojarzone

- 8.1. Silnik gazowy i pompa ciepła
- 8.2. Biomasa i kolektory słoneczne
- 8.3. Mikro kogeneracja

1. Wprowadzenie

1.1 Dyrektywa „Charakterystyka energetyczna budynków” – budynki o niemal zerowym zużyciu energii

Zgodnie z Dyrektywą Parlamentu Europejskiego „Charakterystyka energetyczna budynków” (2010), zapotrzebowanie na energię budynków o niemal zerowym zużyciu energii winno być w znaczącym stopniu pokryte z odnawialnych źródeł energii (włączając w to energię wyprodukowaną ze źródeł zlokalizowanych na miejscu lub w pobliżu).

Nowe budynki muszą spełnić ten wymóg w okresie 2019-2021 (dotyczy to wszystkich budynków, w tym będących własnością państwa).

Wykorzystanie energii odnawialnych na miejscu (= w budynku) na terenach miejskich, gęsto zabudowanych posiada ograniczenia: nadmierne zacienienie, spopielanie biomasy zwiększające ryzyko powstania smogu, dostępność przestrzenna dla energii geotermalnej.

1. Wprowadzenie

1.2. Gdzie znajduje się źródło energii odnawialnych (oze)

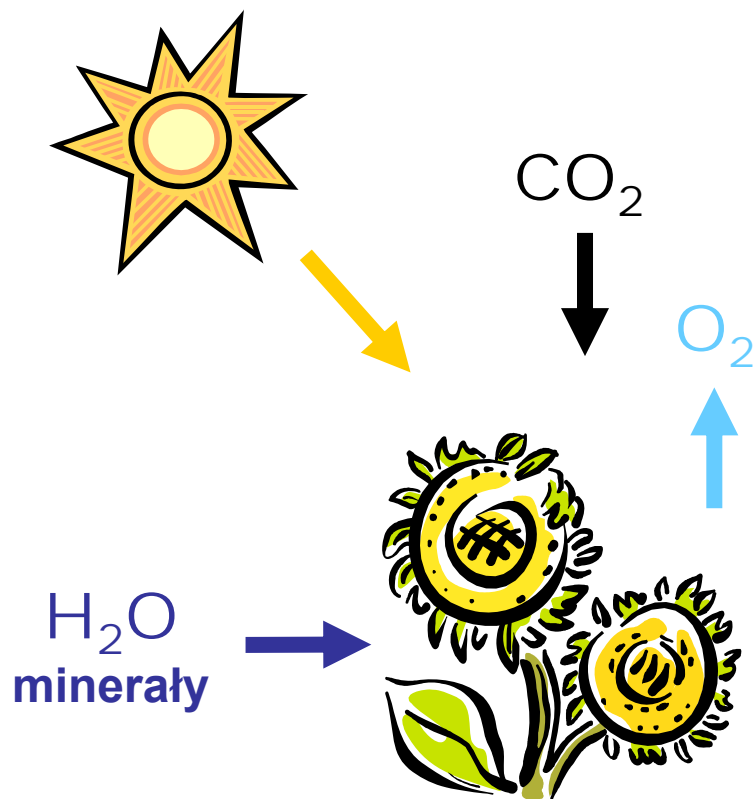
Określenie system „w pobliżu” jest interpretowane jako zamknięty system oparty, lub wspierany przez energie odnawialne, którymi zasilana jest grupa budynków. Jego moc i topologia są dostosowane do wymogów wydajności tej grupy budynków jako całości.

Systemy położone w pobliżu pozwalają na lepsze, wspólne użytkowanie energii słonecznej w danej grupie budynków, łatwiejszą obsługę kotłów na biomasę, łatwiejszy transport biomasy i jej przechowywanie, mniejsze ryzyko zanieczyszczenia powietrza przez właściwie umiejscowione kominy, bardziej efektywne wykorzystanie energii geotermalnej oraz potencjał dla kogeneracji na małą skalę.

Systemy położone poza danym miejscem to: sieć ciepłownicza, sieć chłodzenia oraz krajowa sieć elektroenergetyczna. Głównym aspektem jest to, czy są one oparte, lub wspierane, przez odnawialne źródła energii.

2. Biomasa

2.1. Źródła



Biomasa = przekształcona energia słoneczna

Materiały organiczne pochodzące od roślin, zwierząt i ludzi.

Produkty, produkty uboczne i odpady pochodzące z rolnictwa, leśnictwa, hodowli zwierząt, procesów przemysłowych.

Paliwa kopalne i płynne, biogaz

UE: 84% ciepło, 15% energia elektryczna, 1% pojazdy

.....> **Biomasa**

2. Biomasa

2.2. Pelety



Granulowane i odwirowane
trociny

średnica=5-10mm

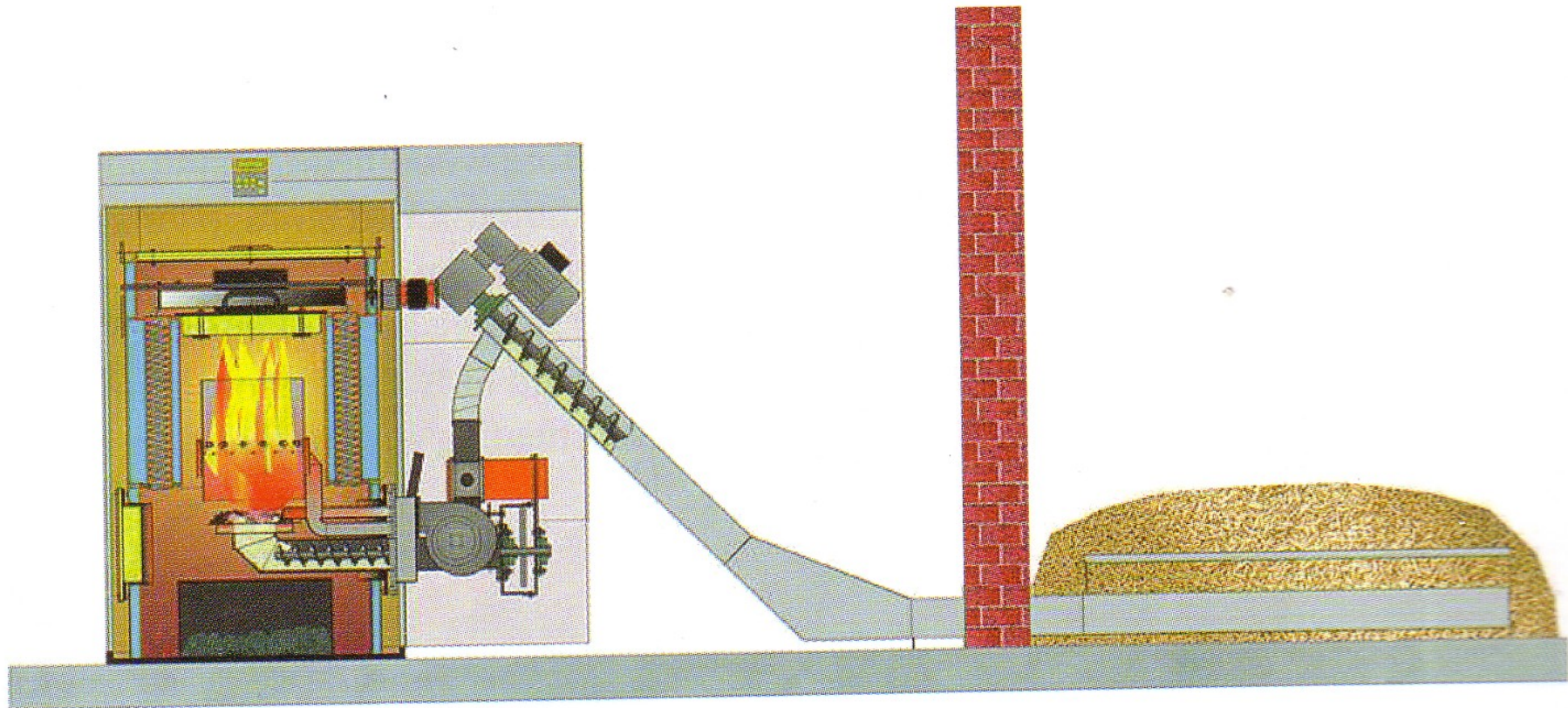
długość=10-25mm



Czyste, łatwe w transporcie
i zasilaniu

2. Biomasa

2.3. Zaopatrywanie kotła w pelety



2. Biomasa

2.4. Kotły do zgazowywania drewna

Główne elementy

Komora główna:

- palnik- niska temperatura
- wytwarzanie gazu
- wentylator wyciągowy

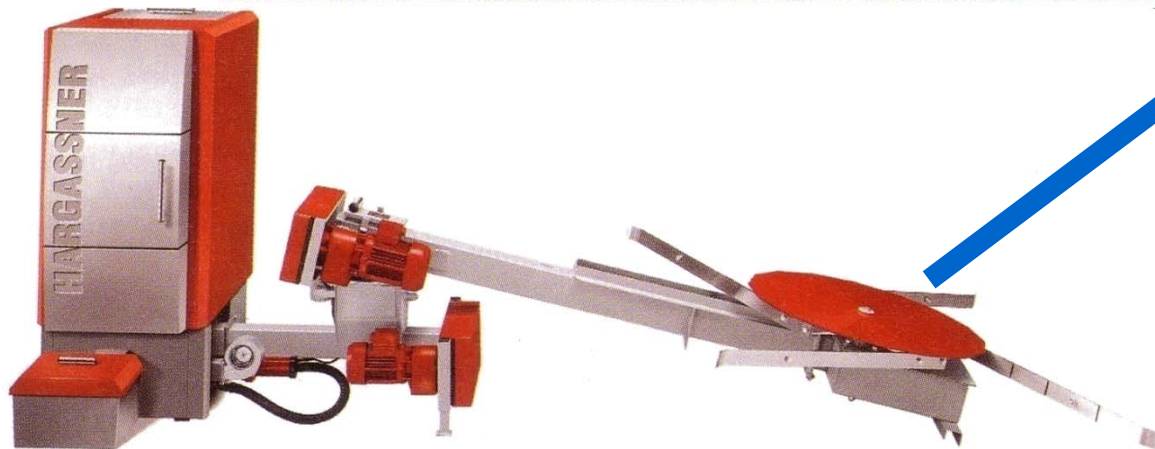
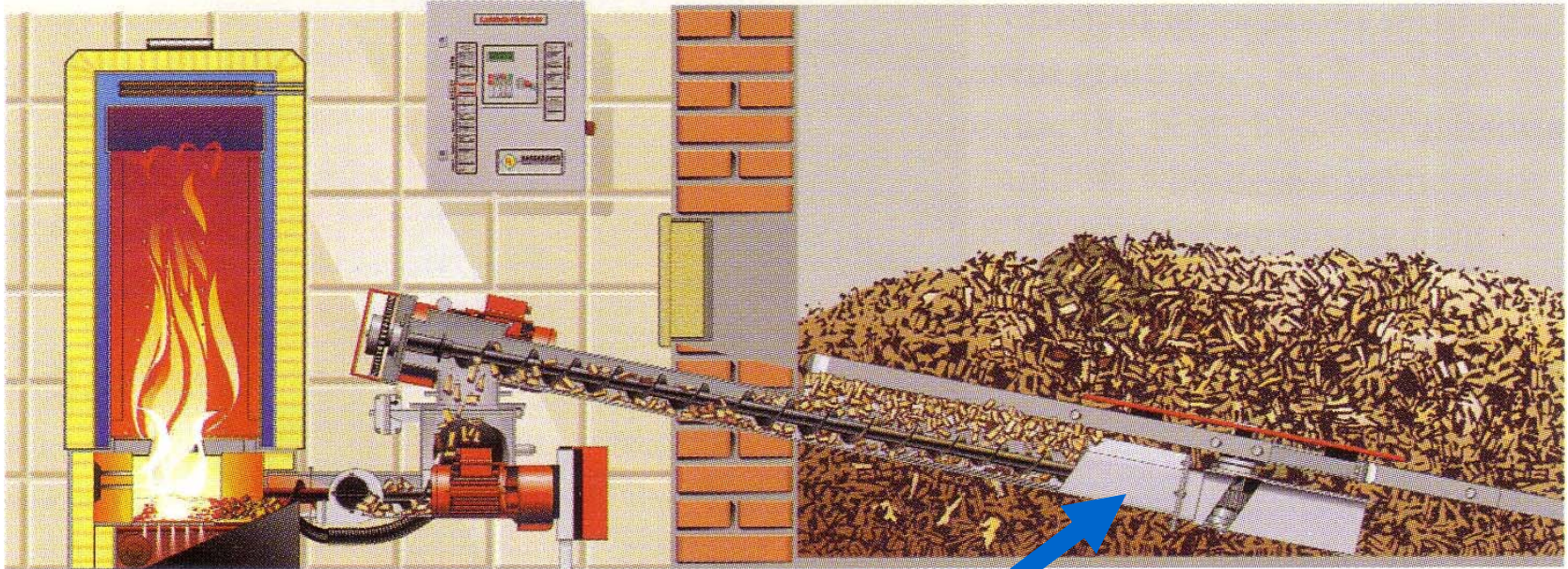
Komora poboczna:

- palnik- wysoka temperatura
- wymiennik ciepła
- komin



2. Biomasa

2.5. Kocioł na wióry drzewne

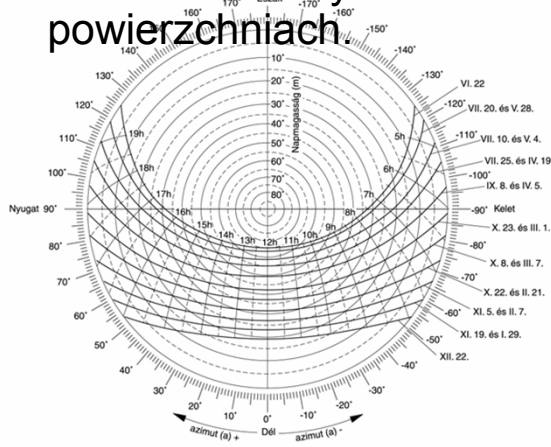


3. Dostęp do energii słonecznej

Dostęp kolektorów słonecznych lub paneli fotowoltaicznych do promieniowania słonecznego na obszarach miejskich, gęsto zabudowanych jest często zablokowany- dotyczy to w szczególności niskich budynków.

Dla wysokich budynków wskaźnik „obszaru pochłaniającego energię” do „powierzchni użytkowej” jest niewielki.

Grupa budynków może zostać zaopatrzona w energię korzystając z kolektorów słonecznych lub paneli fotowoltaicznych położonych na sąsiednich, niezablokowanych do słońca, dachach lub płaskich powierzchniach



4. Kolektory słoneczne

4.1. Kolektory płaskie

G_0 : promieniowanie padające

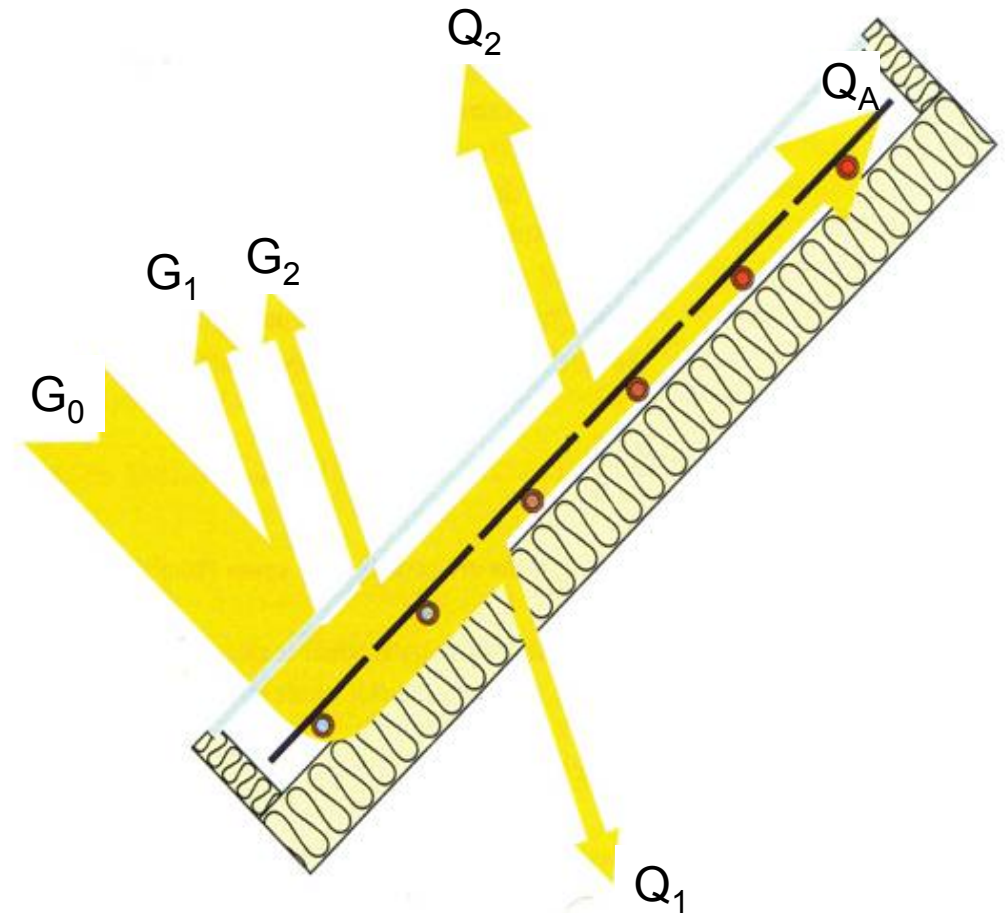
G_1 : promieniowanie odbite od szyby

G_2 : promieniowanie odbite od absorbera

Q_1 : strata ciepła poprzez izolację cieplną

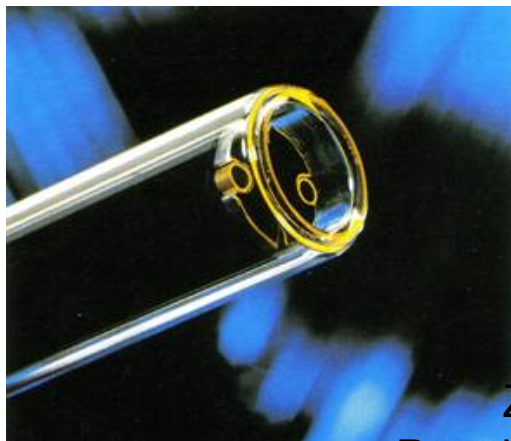
Q_2 : strata ciepła z absorbera

Q_A : ciepło wytworzone z kolektora



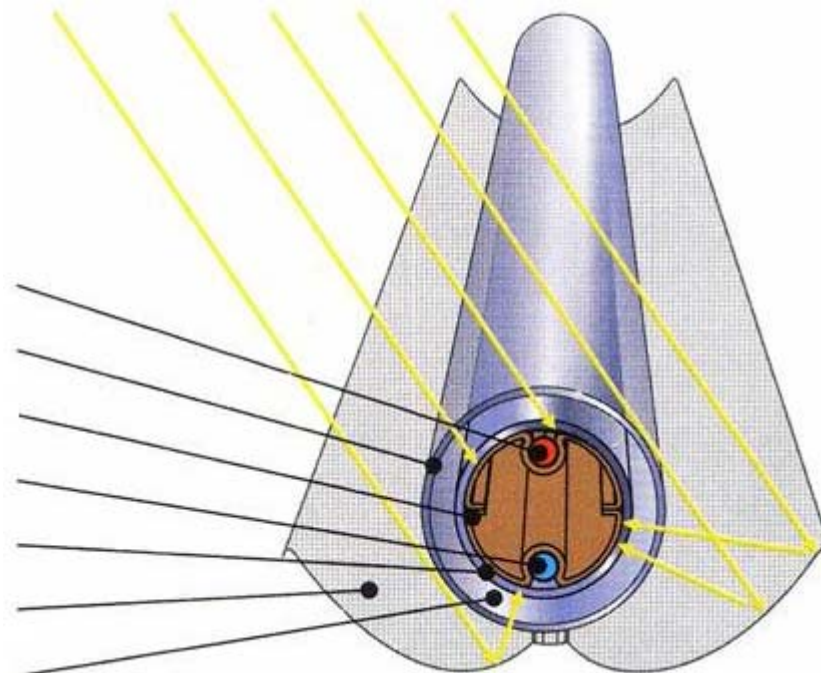
4. Kolektory słoneczne

4.2. Kolektory rurowe próżniowe



Rurka doprowadzająca
Zewnętrzna rura szklana
Panel do przewodzenia ciepła
Rurka odprowadzająca

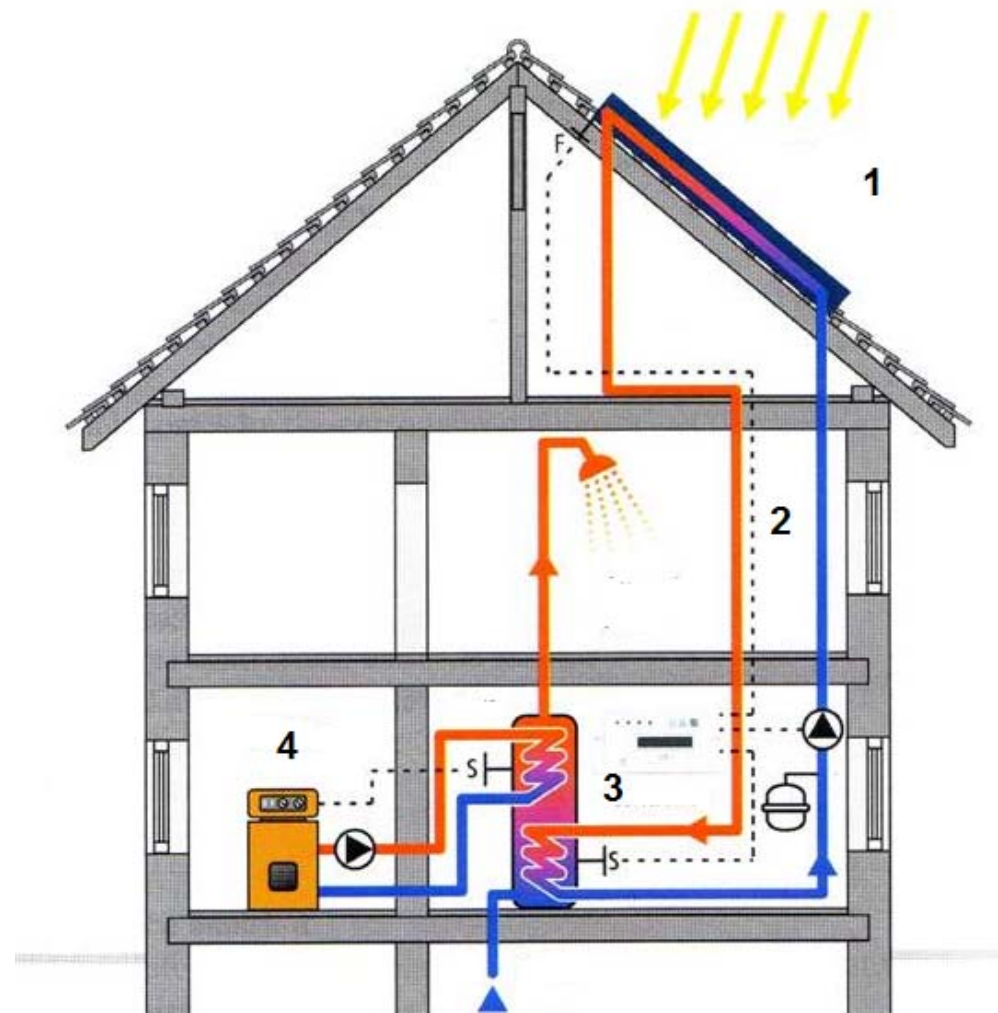
Rurka wewnętrzna z powierzchnią absorbującą
Reflektor
Próżnia



4. Kolektory słoneczne

4.3. Kolektory słoneczne w budynkach jednorodzinnych

- 1 Panel kolektora
- 2 Obieg energii słonecznej
- 3 Zbiornik do przechowywania z wymiennikami ciepła
- 4 Kocioł



4. Kolektory słoneczne

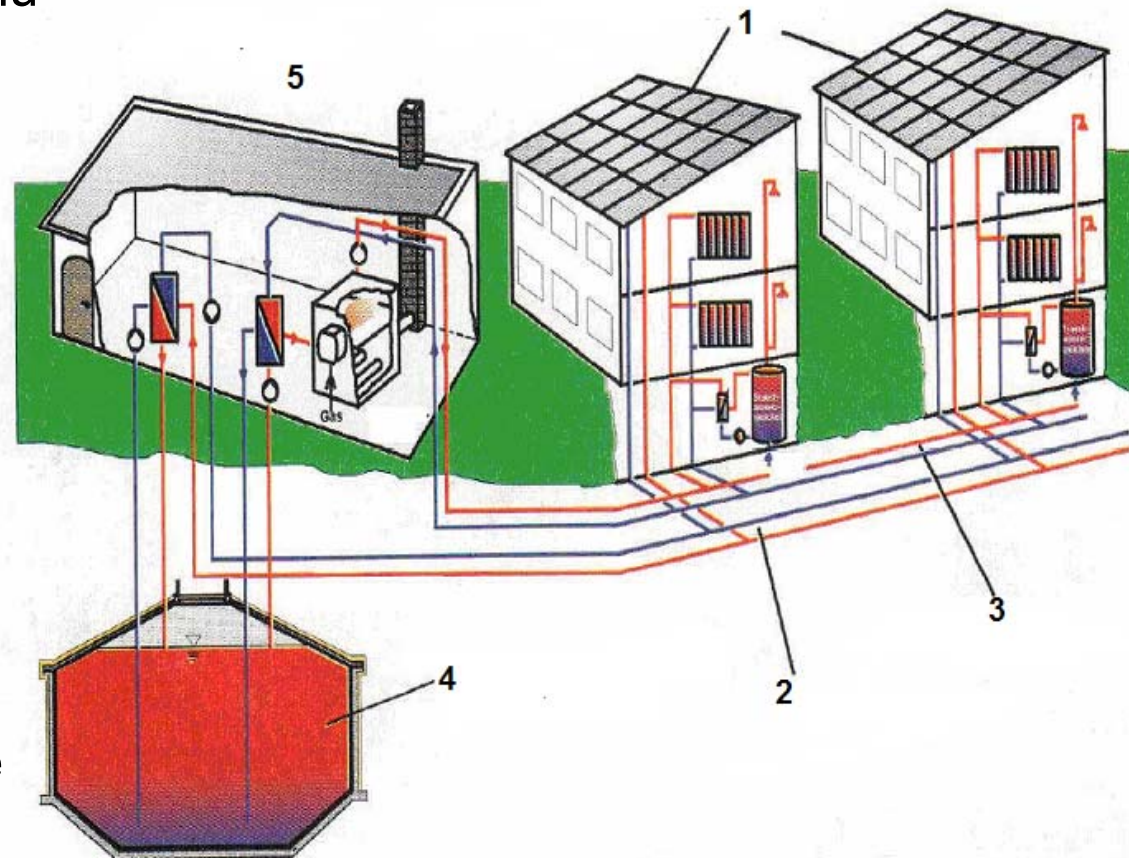
4.4. Kolektory słoneczne w budynkach wielorodzinnych

Budynki ogrzewane z systemu ciepłowniczego, dodatkowo wspieranego przez energię z kolektorów słonecznych i sezonowe przechowywanie ciepła.

Przykład:

Projekt z Friedrichshafen

- 1 Panel kolektora 5 600 m²
- 2 Sieć kolektora
- 3 Sieć grzewcza
- 4 Przechowywanie sezonowe 12 000 m³
- 5 Zakład ciepłowniczy



5. Fotowoltaika

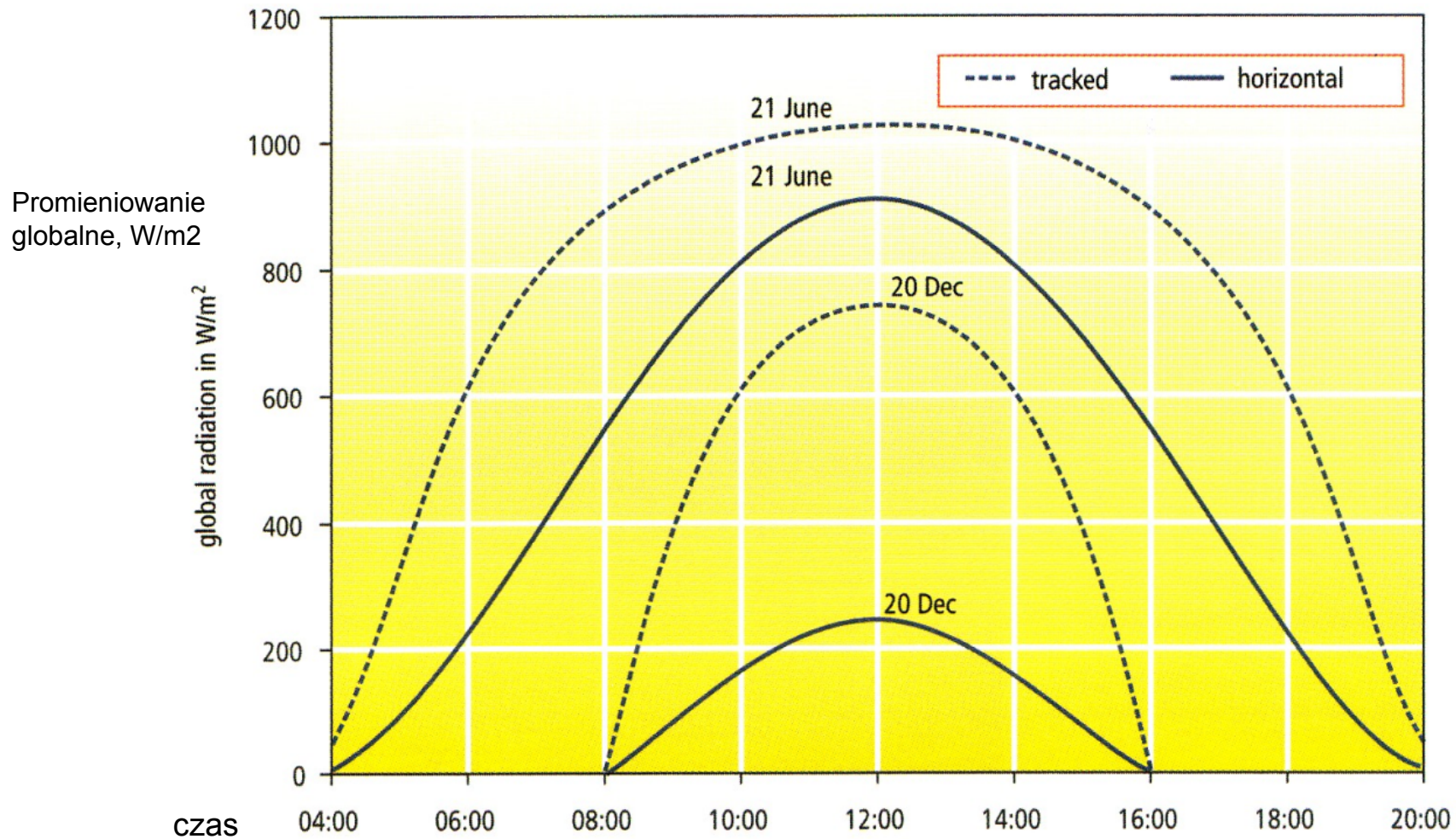
5.1. System fotowoltaiczny

1. Panel fotowoltaiczny
2. Rozdzielacz
3. Prąd stały- okablowanie
4. Prąd stały- przełącznik izolacyjny
5. Falownik
6. Prąd zmienny- okablowanie
7. Licznik dostaw i zasilania



5. Fotowoltaika

5.2. Efekt śledzenia słońca



5. Fotowoltaika

5.3. Panele fotowoltaiczne śledzące słońce

Panele fotowoltaiczne w budynkach jednorodzinnych powinny być zamontowane w niemalże optymalnej orientacji i nachyleniu.

Na terenach otwartych ich orientacja i nachylenie mogą przez cały czas „śledzić” tor słońca.

W przypadku systemów śledzenia toru słońca, produkcja roczna jest dużo wyższa.

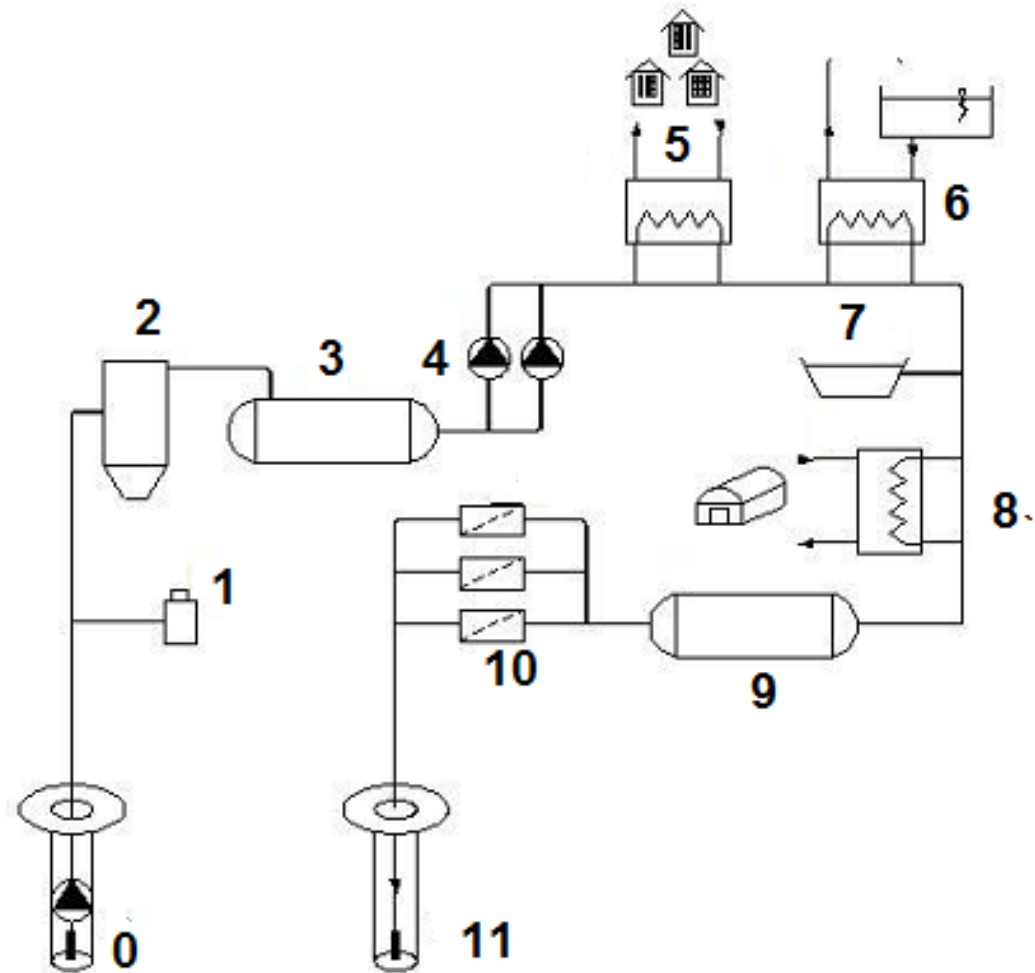


6. Woda termalna

Wykorzystanie wody termalnej

- 0 źródło
- 1 obróbka chemiczna
- 2 hydrocyklon
- 3 zbiornik do przechowywania
- 4 pompy
- 5 wymiennik ciepła do ogrzewania
- 6 wymiennik ciepła do ciepłej wody
- 7 wykorzystanie balneologiczne
- 8 ogrzewanie ziemi w szklarniach
- 9 zbiornik do przechowywania
- 10 filtry
- 11 studnia zrzutowa do ziemi

System kaskadowy jest dostosowany do wymaganej przez różnych odbiorców temperatury nośnika ciepła: korzystne wykorzystanie energii



7. Pompa ciepła

7.1. Pompa ciepła z kompresorem

L: niska temperatura,
niskie ciśnienie,
ekstrakcja ciepła

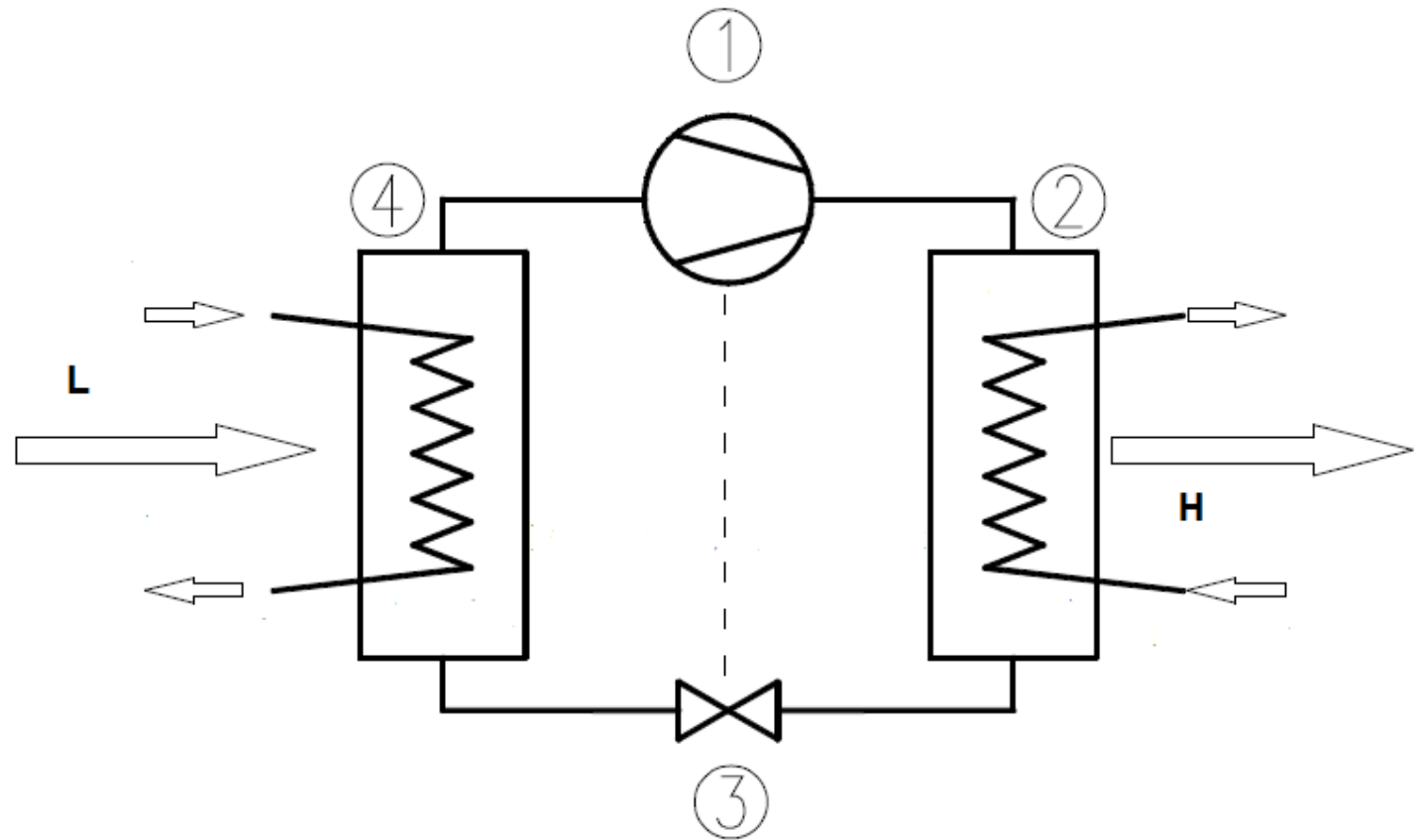
H: wysoka
temperatura, wysokie
ciśnienie, „wyjście”
ciepła

1 kompresor

2 kondensator

3 zawór rozprężny

4 parownik



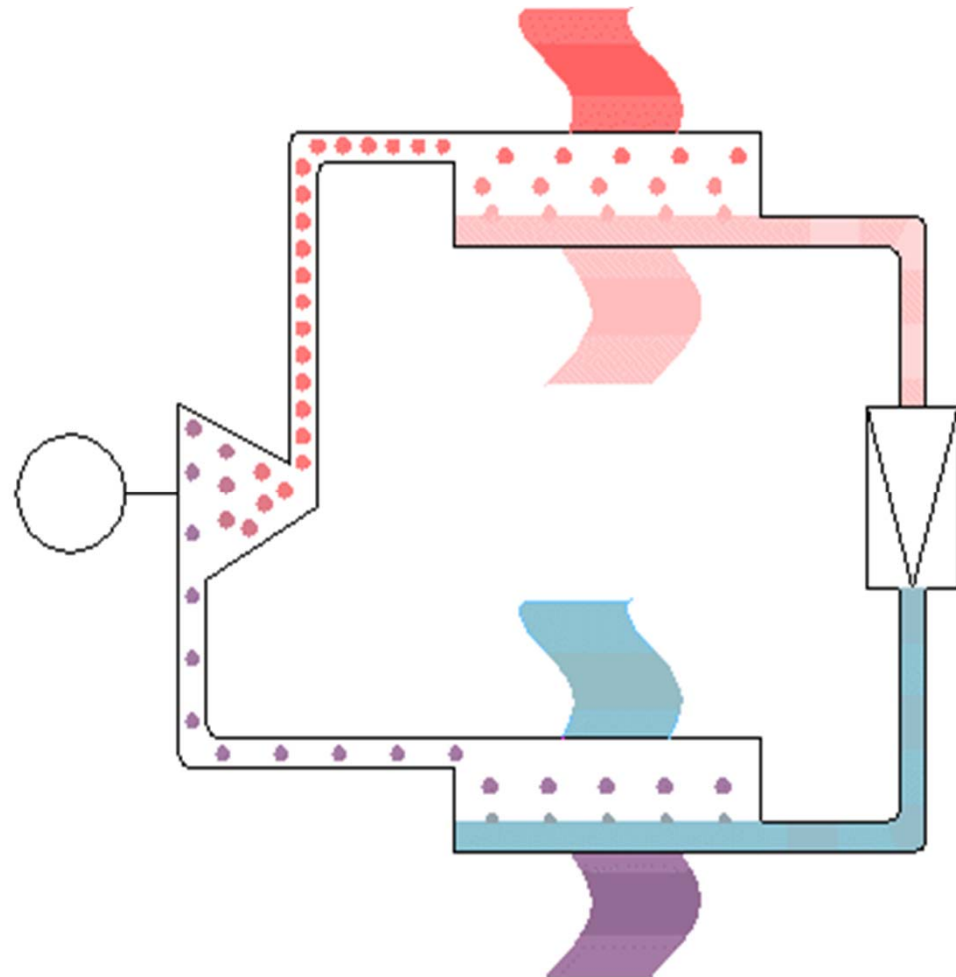
7. Pompa ciepła

7.2. Jak działa pompa ciepła

Działanie pompy ciepłej jest oparte na fenomenie, zgodnie z którym temperatura fazy ciecz-para jest zależna od ciśnienia

Przy niskiej temperaturze parowanie wydobywa ciepło- przy temperaturze wysokiej ciepło jest uwalniane poprzez kondensację.

Ciśnienie jest dostarczane przez kompresor zazwyczaj napędzany przez silnik elektryczny.
Współczynnik efektywności energetycznej wyraża zależność pomiędzy energią cieplną i elektryczną.



7. Pompa ciepła

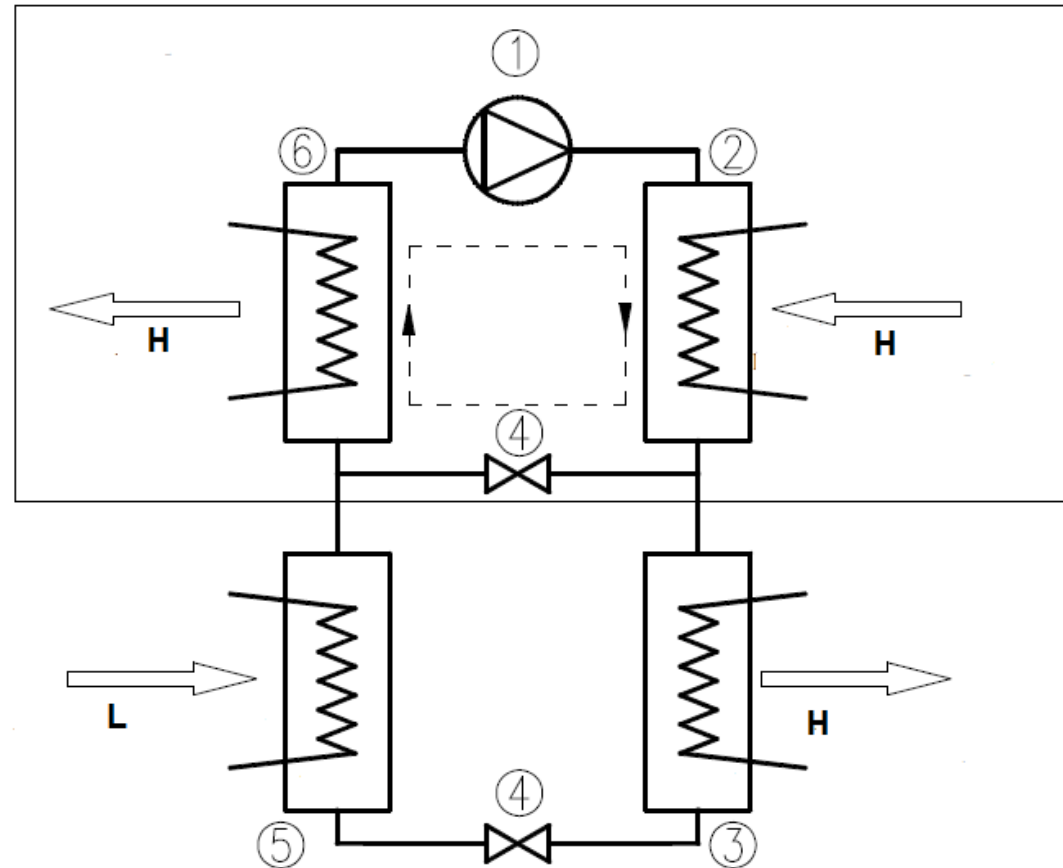
7.3. Absorpcyjna pompa ciepła

Zmiana fazy ciec- para jest zależna od stopnia skoncentrowania roztworu. Stopień koncentracji jest zmieniany poprzez parowanie rozpuszczalnika z ciepła „na wejściu” (energia słoneczna, silnik gazowy)

L – niska temperatura wymiany ciepła

H – wysoka temperatura wymiany ciepła

1. Pompa rozpuszczalnika
2. Parownik rozpuszczalnika
3. Kondensator
4. Zawór rozprężny
5. Parownik
6. Absorber



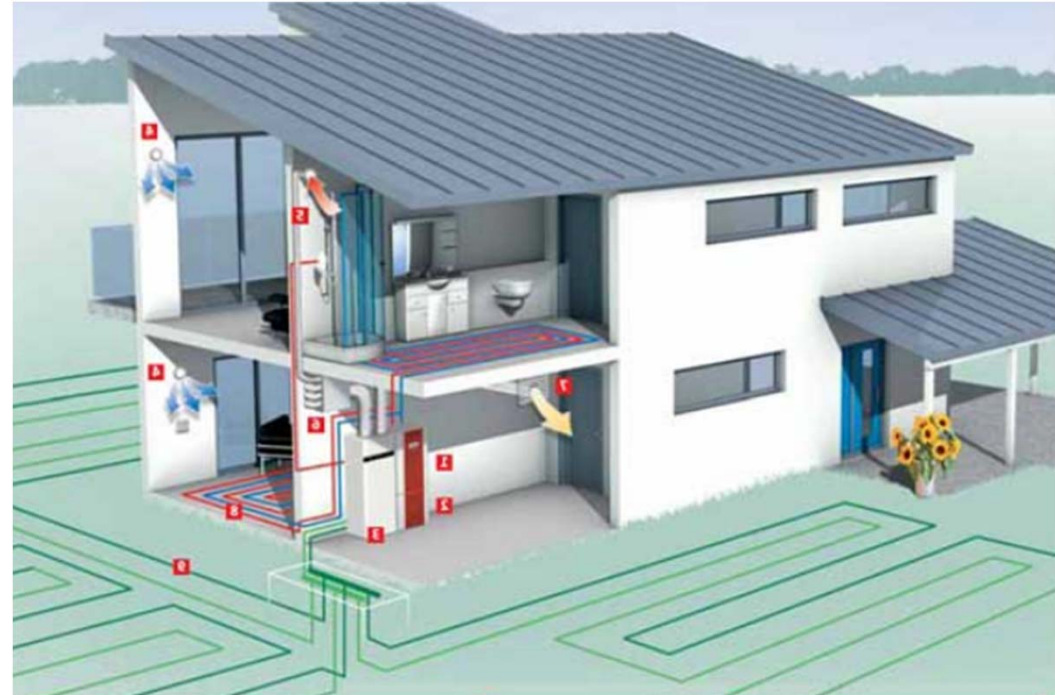
7. Energia geotermalna

7.1. Źródło: ukryta cewka

Źródłem dla pompy ciepła może być powietrze (na zewnątrz lub spaliny), woda naturalna, ścieki lub osad; nie mniej jednak najbardziej typowym źródłem jest ciepło pozyskane z ziemi.

Ciepło jest pozyskiwane przy użyciu cewki ułożonej w pozycji horyzontalnej na głębokości 2-5 m.

Im wyższa temperatura źródła, tym lepszy współczynnik wydajności cieplnej (COP).



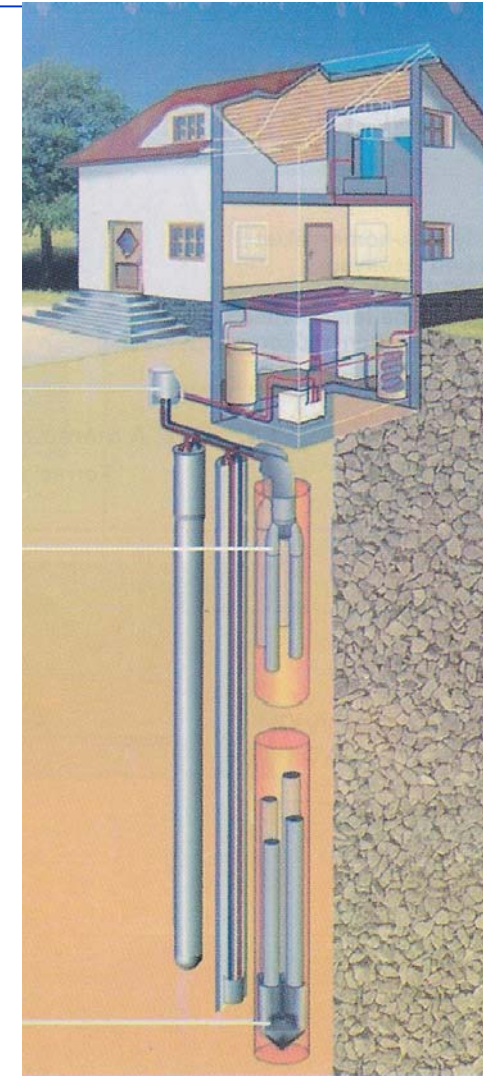
7. Energia geotermalna

7.2. Źródło: odwiert

Ciepło jest pozyskiwane z ziemi poprzez odwierty o głębokości 30 – 100 m. Cyrkulacja wody odbywa się w układzie litery U lub rur współosiowych.

Im głębsze są odwierty, tym wyższa temperatura źródła i lepszy współczynnik wydajności cieplnej (COP).

W okresach niższego obciążenia chłodzeniem, nie ma konieczności przestawienia pompy na tryb chłodzenia ponieważ cyrkulacja nośnika energii w odwiertach zapewnia małe chłodzenie. W tym samym czasie następuje odzysk ciepła zgromadzonego w ziemi.



8. Systemy skojarzone

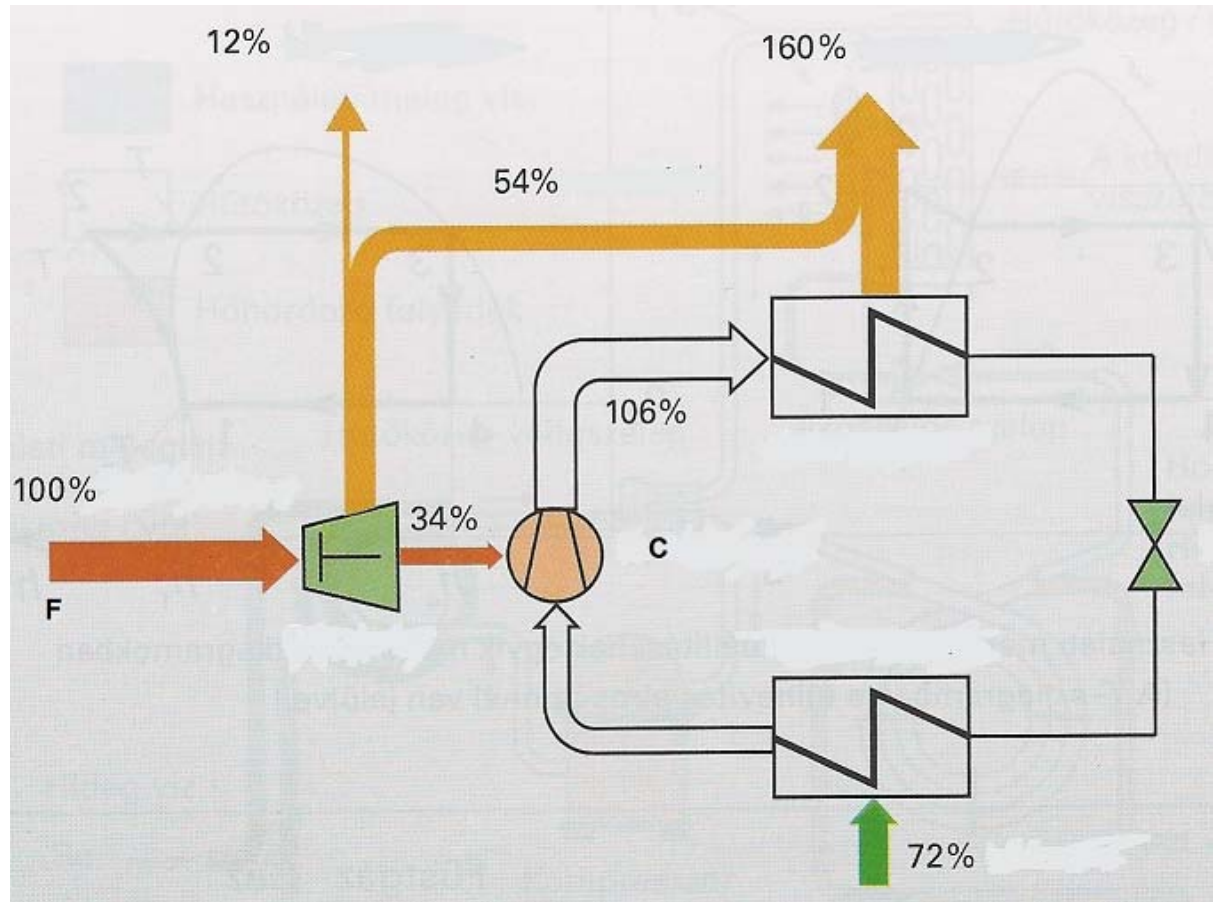
8.1. Silnik gazowy i pompa ciepła

Kompresor może być napędzany przez silnik gazowy. Ciepło jest wówczas dostarczane częściowo poprzez pompę ciepła, i częściowo poprzez ciepło „na wyjściu” z silnika.

Ten drugi umożliwia pracę pompy ciepłej przy niższym spadku temperatury, co skutkuje wyższą wartością współczynnika wydajności cieplnej (COP).

F: paliwo

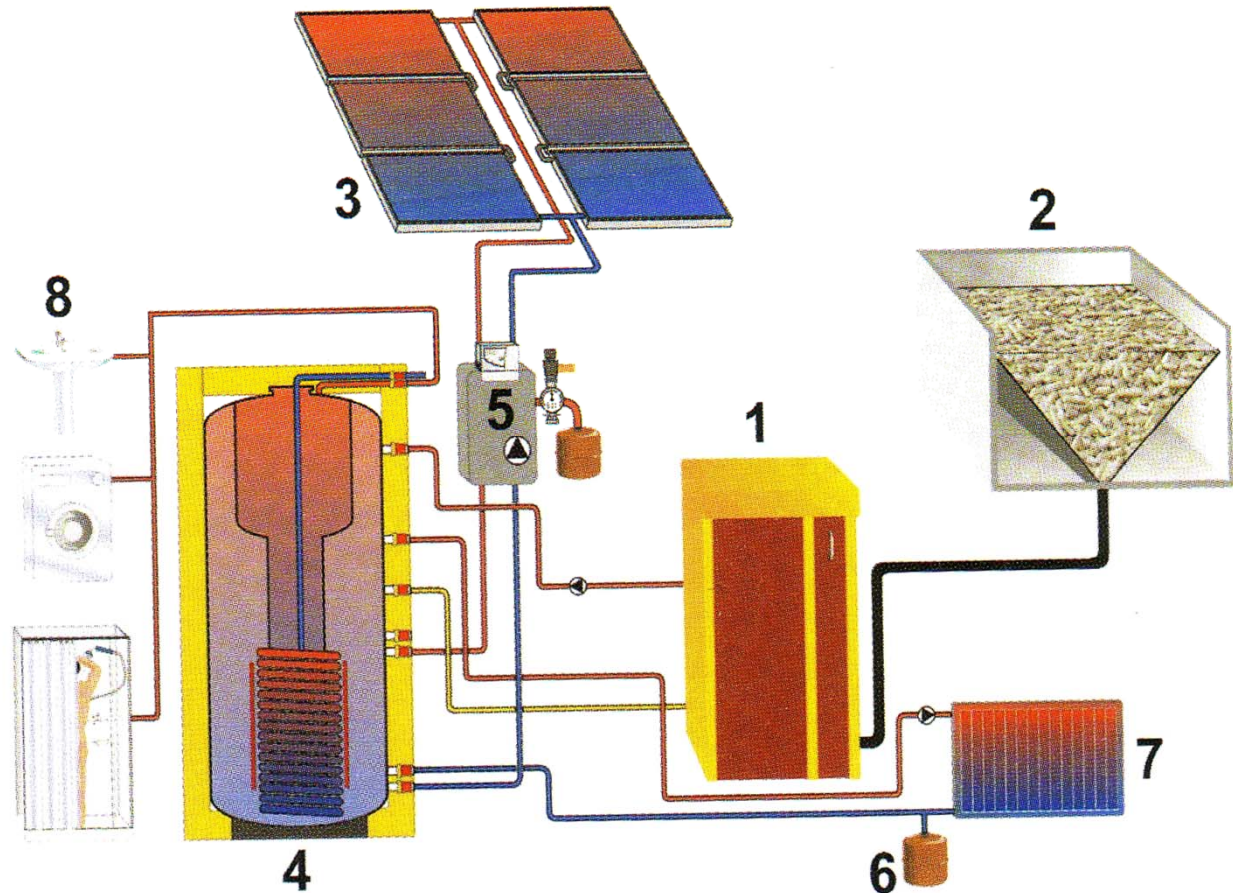
C: kompresor



8. Systemy skojarzone

8.2. Biomasa i kolektory słoneczne

- 1 Kocioł
- 2 Pelety
- 3 Panel kolektora
- 4 Wymiennik ciepła w zbiorniku
- 5 Pompa cyrkulacyjna i sterownik automatyki
- 6 Zbiornik wyrównawczy
- 7 Ciepło na zasilaniu
- 8 Krany na ciepłą wodę



8. Systemy skojarzone

8.3. Mikro kogeneracja

**Mikro kogeneracja/
trigeneracja**

1 Spalanie paliwa

2 Silnik

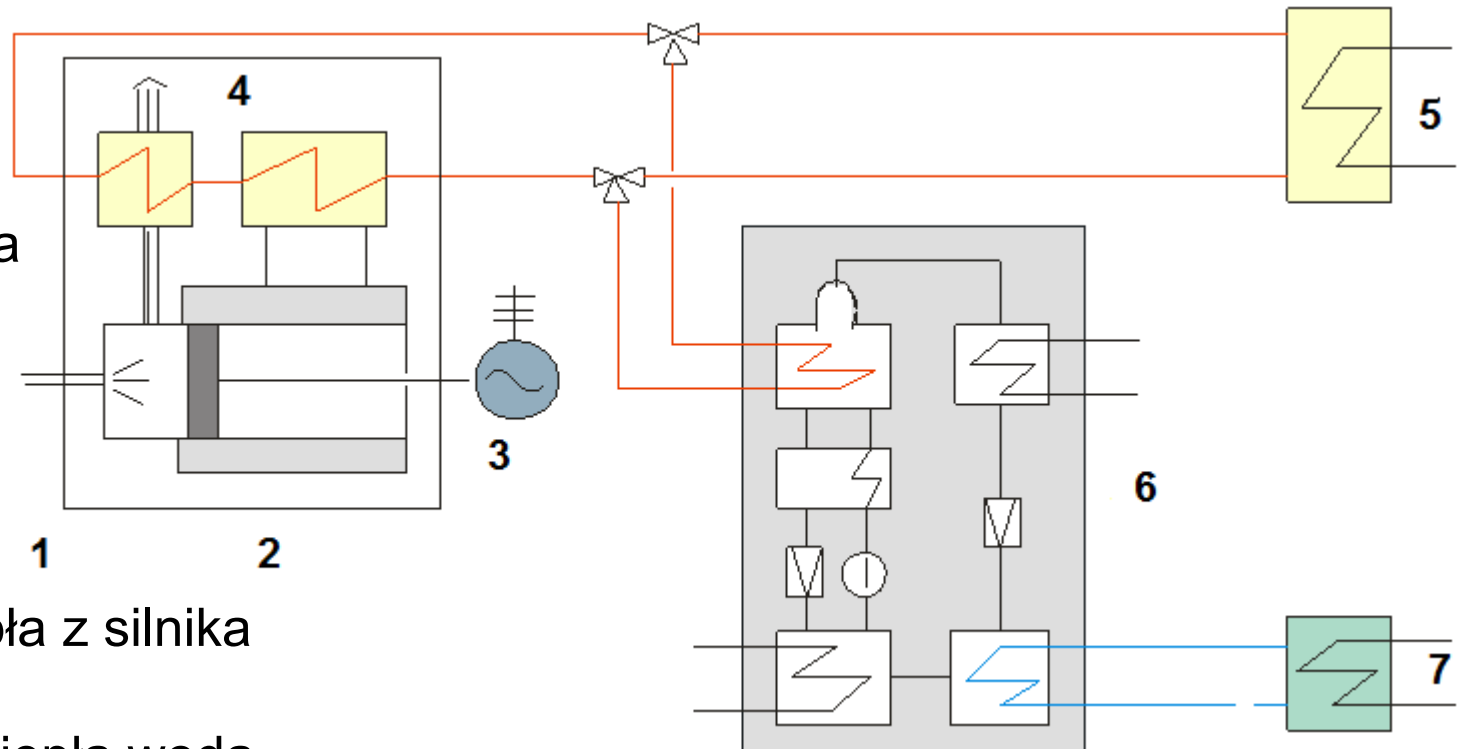
3 Generator

4 Ekstrakcja ciepła z silnika

5 Ogrzewanie i ciepła woda

6 Chłodzenie sorpcyjne

7 Chłodzenie powierzchni



Konsorcjum UP-RES

Instytucja kontaktowa dla tego modułu: **Debrecen University**



- **Finlandia : Aalto University School of science and technology**
www.aalto.fi/en/school/technology/

SaAS

- **Hiszpania : SaAS Sabaté associats Arquitectura i Sostenibilitat**
www.saas.cat



- **Wielka Brytania: BRE Building Research Establishment Ltd.**
www.bre.co.uk

AGFW

- **Niemcy:**
AGFW - German Association for Heating, Cooling, CHP
www.agfw.de



UA - Universität Augsburg www.uni-augsburg.de/en



TUM - Technische Universität München <http://portal.mytum.de>



- **Węgry: UD University Debrecen**
www.unideb.hu/portal/en