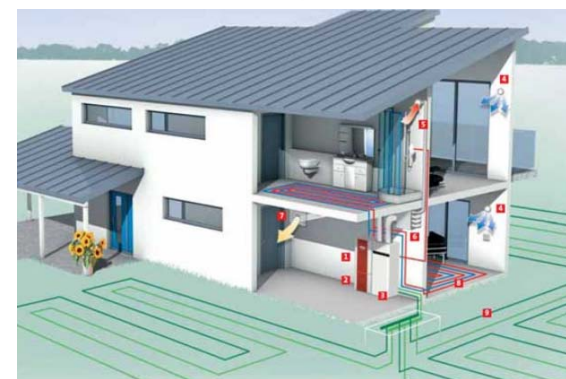
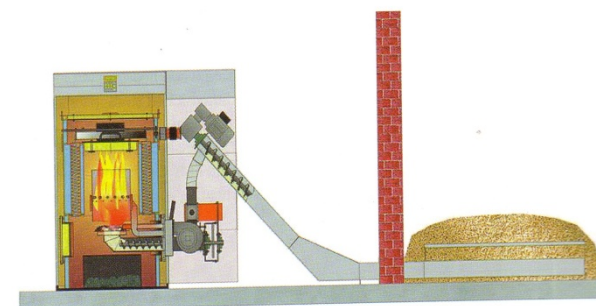


M5

Resurse energetice și tehnologii de energie regenerabilă



Cuprins

1. // Introducere

1.1. EPBD(*DPEC*) – nZEB (*CcZE*)

1.2. Unde este sursa SRE?

2. // Biomasa

2.1. Surse

2.2. Peleți

2.3. Alimentarea cazanului cu peleți

2.4. Cazane cu gazeificarea lemnului

2.5. Cazane cu tocătura de lemne (biomasă)

3. // Accesibilitatea energiei solare

4.// Energia termică solară

4.1. Colectoare solare plane

4.2. Colectoare solare cu tuburi vidate

4.3. Panouri termo solare la nivel de imobil

4.4. Panouri termo solare la nivel de cartier

5. // Sisteme PV (fotovoltaice)

5.1. Sistem PV tipic

5.2. Efectul de urmărire a soarelui

5.3. Rețele de panouri PV cu sistem de urmărire a soarelui

6. // Apă termală

7.// Pompe de căldură

7.1. Pompe de căldură cu compresor

7.2. Cum funcționează pompa de căldură

7.3. Pompe de căldură cu absorbție

8. // Sisteme combinate

8.1. Motor cu gaz și pompă de căldură

8.2. Biomasă și solar

8.3. Micro cogenerare CHP

1. Introducere

2. 1.1 DPEC (Directiva pentru performanța energetică a clădirilor- Clădiri cu emisii zero nete)

Conform Directivei privind performanța energetică a clădirilor (2010) necesarul de energie pentru clădirile aproape total independente energetic (zero de la rețea) „ar trebui să fie asigurat într-o mare măsură din surse regenerabile (inclusiv energia din surse regenerabile obținute la fața locului sau în apropiere).”

Clădirile noi trebuie să îndeplinească această cerință din 2019 (clădirile de stat) și din 2021 toate celelalte clădiri. Folosirea energiei regenerabile “la fața locului” în medii urbane aglomerate este constrânsă de: umbrirea clădirilor de către alte clădiri, arderea biomasei crește riscul de smog, lipsa spațiului pentru exploatarea energiei geotermale.

1. Introducere

1.2. Unde se află sursa energiei regenerabile

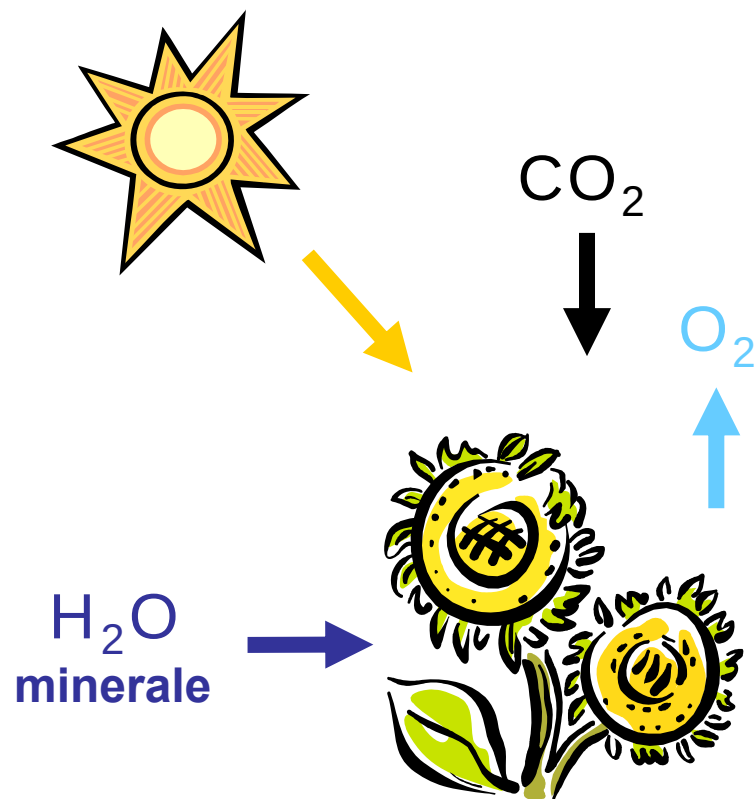
Sistemul „din apropiere” se interpretează a fi un sistem „închis” bazat pe sau sprijinit de energia regenerabilă care alimentează un grup de clădiri. Capacitatea și topologia sistemului este ajustată criteriilor de performanță a grupului de clădiri luate ca un întreg.

Sistemele de la fața locului facilitează o mai bună utilizare colectivă a energiei solare provenită de la grupul de clădiri, deservire mai ușoară a cazanelor cu biomasă, transport și stocare mai facilă a biomasei, diminuarea riscului de poluare a aerului datorita coșurilor corect poziționate, utilizare mai eficientă a energiei geotermale, și potențial pentru sistemele de cogenerare la scară mică .

Sistemele la distanță includ termoficarea și climatizarea municipală precum și rețeaua energetică națională. Conținutul energiei primare exprimă dacă aceasta are la bază surse regenerabile sau este susținută de surse regenerabile.

2. Biomasa

2.1. Surse



Biomasa = energie solară transformată

Materialele organice din plante, animale și oameni.

Produse, produse secundare și deșeuri din agricultură, silvicultură, zootehnie, procese industriale

Cobustibili solizi și lichizi, biogaz

EU: 84% căldură, 15% generarea de energie, 1% vehicule

2. Biomasa

2.2. Peleți



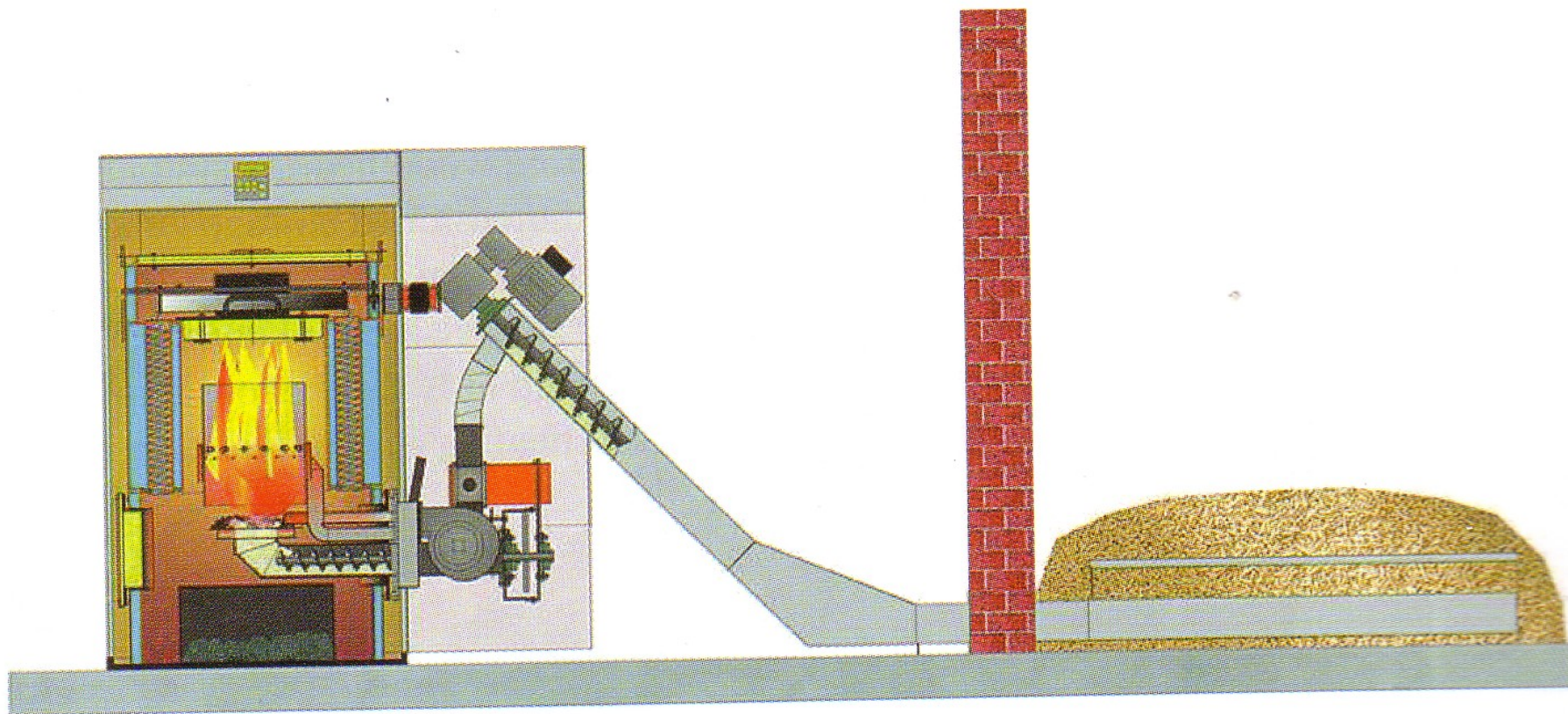
Rumeguș și resturi de masă lemnoasă

$D=5-10\text{mm}$, $L=10-25\text{mm}$

Curat, ușor de transportat și de alimentat

2. Biomasa

2.3. Alimentarea cazanului cu peleți



2. Biomasa

2.4. Cazane cu gezeificarea lemnului

Elemente principale

Camera principală:

- Ardere la temperatura joasă
- Generarea gazului
- Ventilator de evacuare

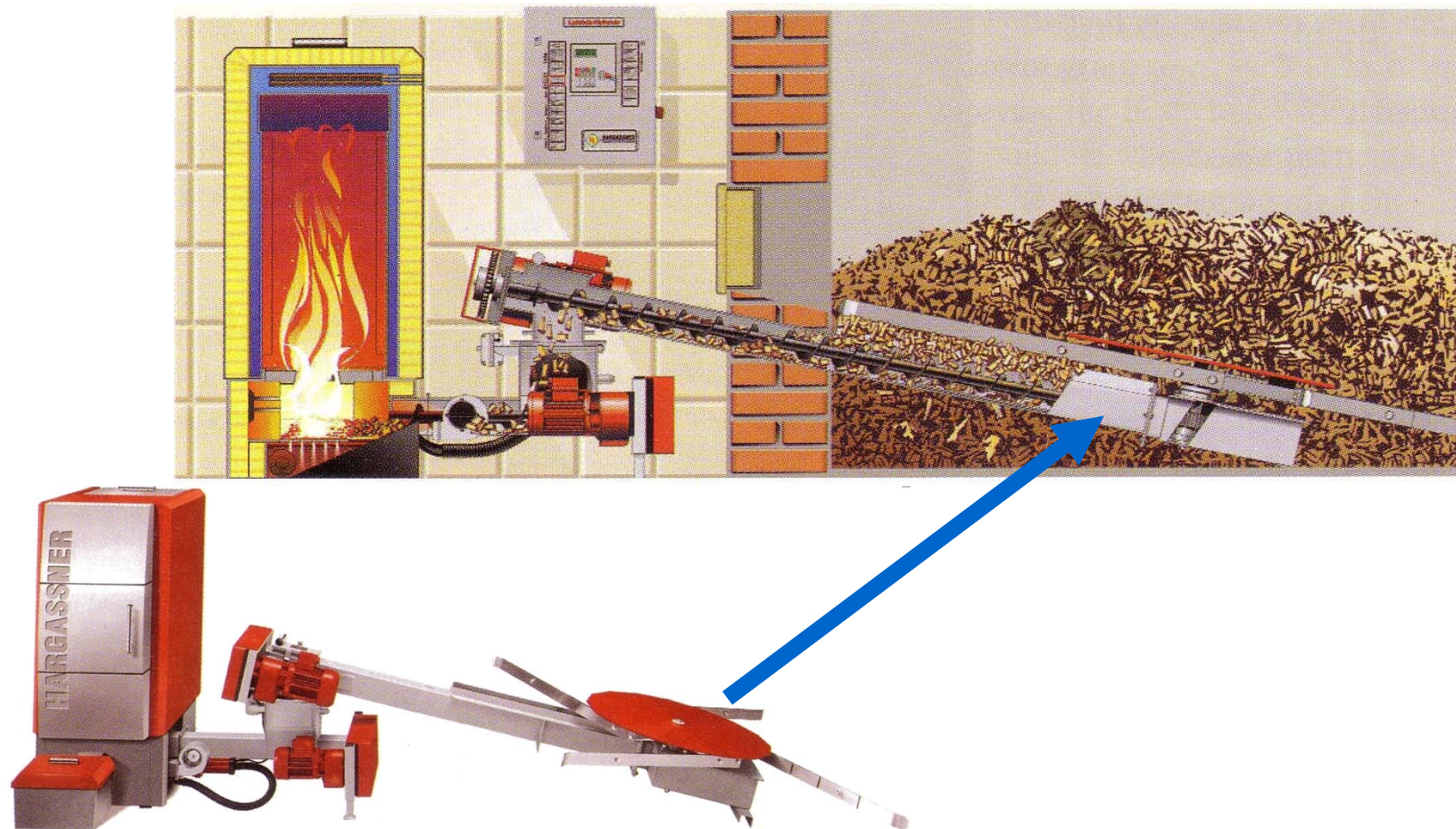
Camera secundară

- Ardere la temperatura înaltă
- Schimbător de căldură
- Coș



2. Biomasa

2.5. Cazan cu tocătură lemnoasă



3. Accesul la energia solară

Accesul radiației solare la colectoarele solare sau la panourile fotovoltaice este adesea obstrucționat în zonele urbane aglomerate, mai ales în cazul clădirilor cu înălțime redusă.

În cazul clădirilor înalte, raportul dintre suprafața de pe care se colectează energia solară și suprafața utilă este mic.

Un grup de clădiri poate fi alimentat de către colectoarele solare sau panourile fotovoltaice instalate pe acoperișurile clădirilor învecinate care au acces la energia solară.



4. Energia termică solară

4.1. Colectoare solare plate

G_0 : radiația incidentă

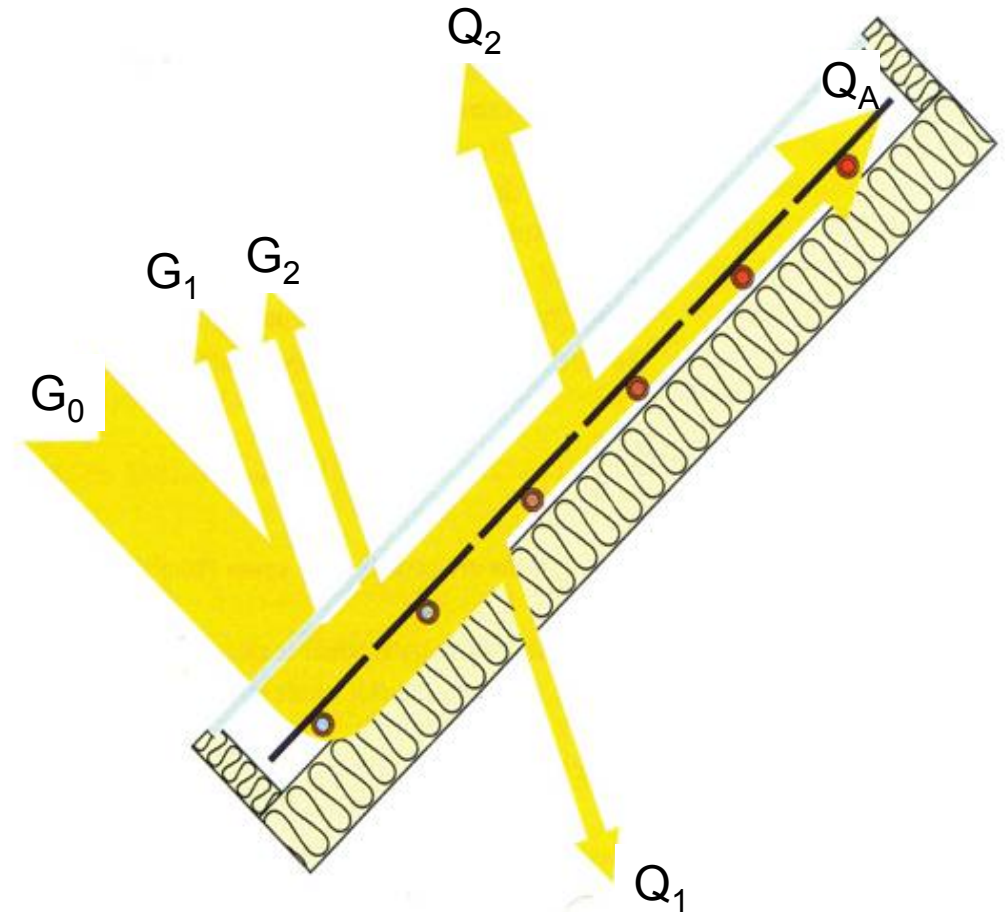
G_1 : radiația reflectată de sticlă

G_2 : radiația reflectată de
absorber

Q_1 : pierdere de căldură prin
izolația termică

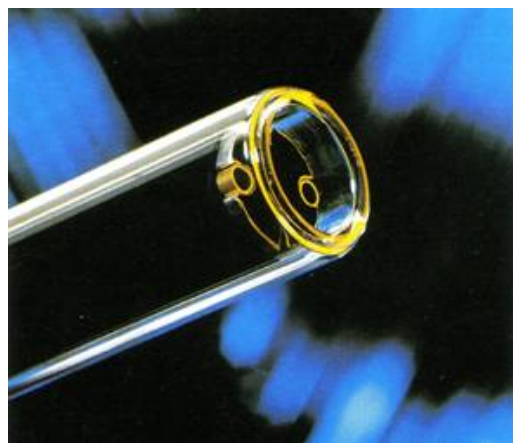
Q_2 : pierdere de căldură a
absorberului

Q_A : producția de căldură de la
colector



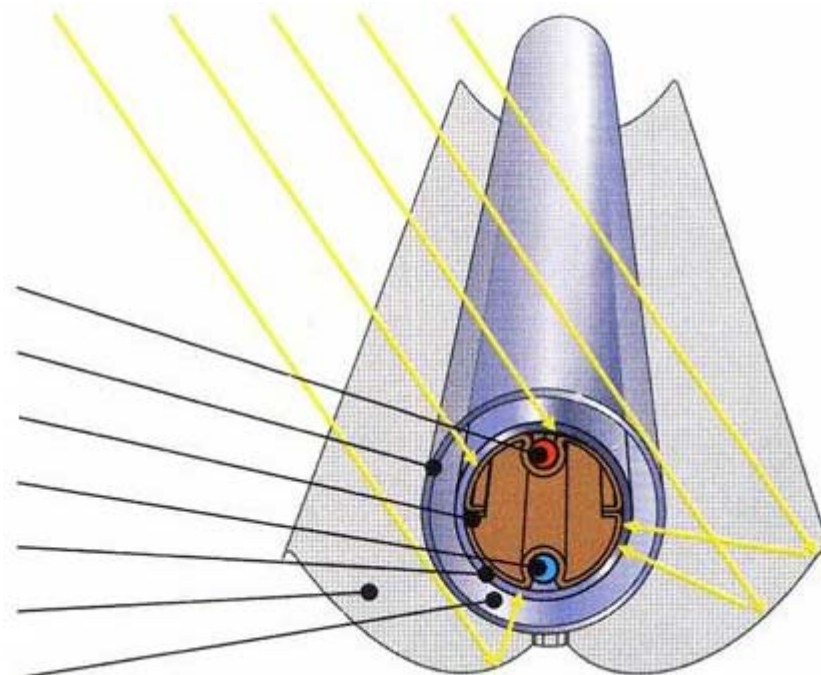
4. Energia termică solară

4.2. Colectoare cu tuburi vidate



Tub superior
Tub de sticlă exterior
Placă conductoare de căldură
Tub inferior

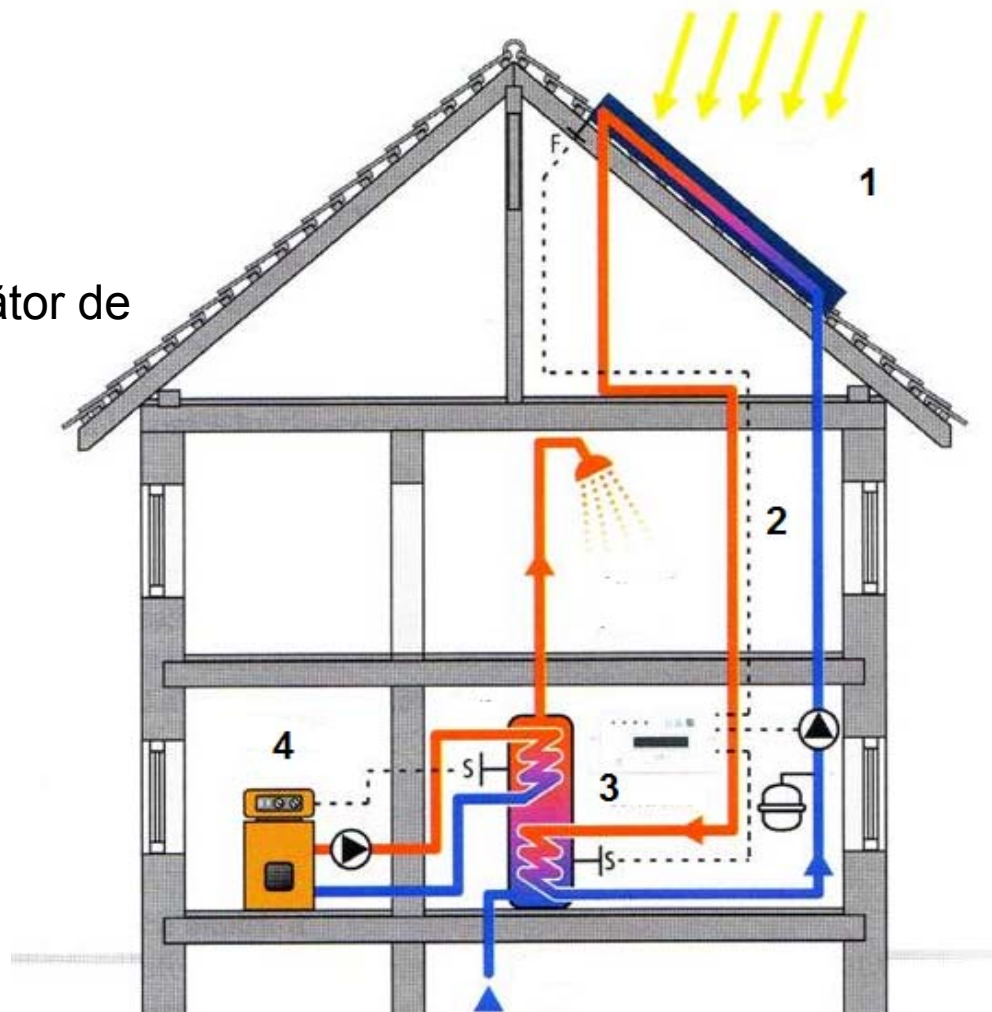
Tubul interior cu suprafață de absorbție
Reflector
Vid



4. Energia termică solară

4.3. Energia termică solară la nivelul clădirilor individuale

- 1 Sistem de colectoare
- 2 Buclă solară
- 3 Rezervor de stocare cu schimbător de căldură
- 4 Cazan



4. Energia solară termică

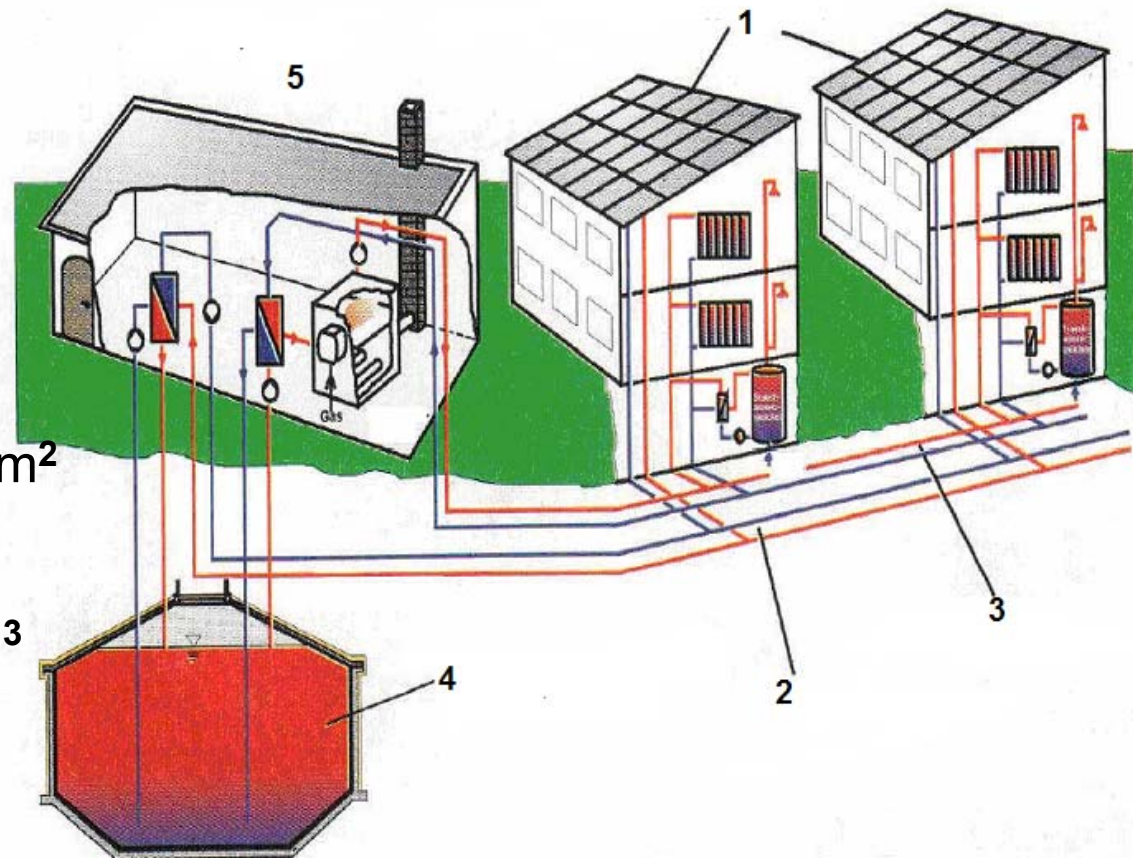
4.4. Energia solară termică la nivel de cartier

Sistem de termoficare locală
sprijinit de un sistem activ de
energie solară termică și un
rezervor de căldură sezonier

Exemplu:

Proiectul Friedrichshafen

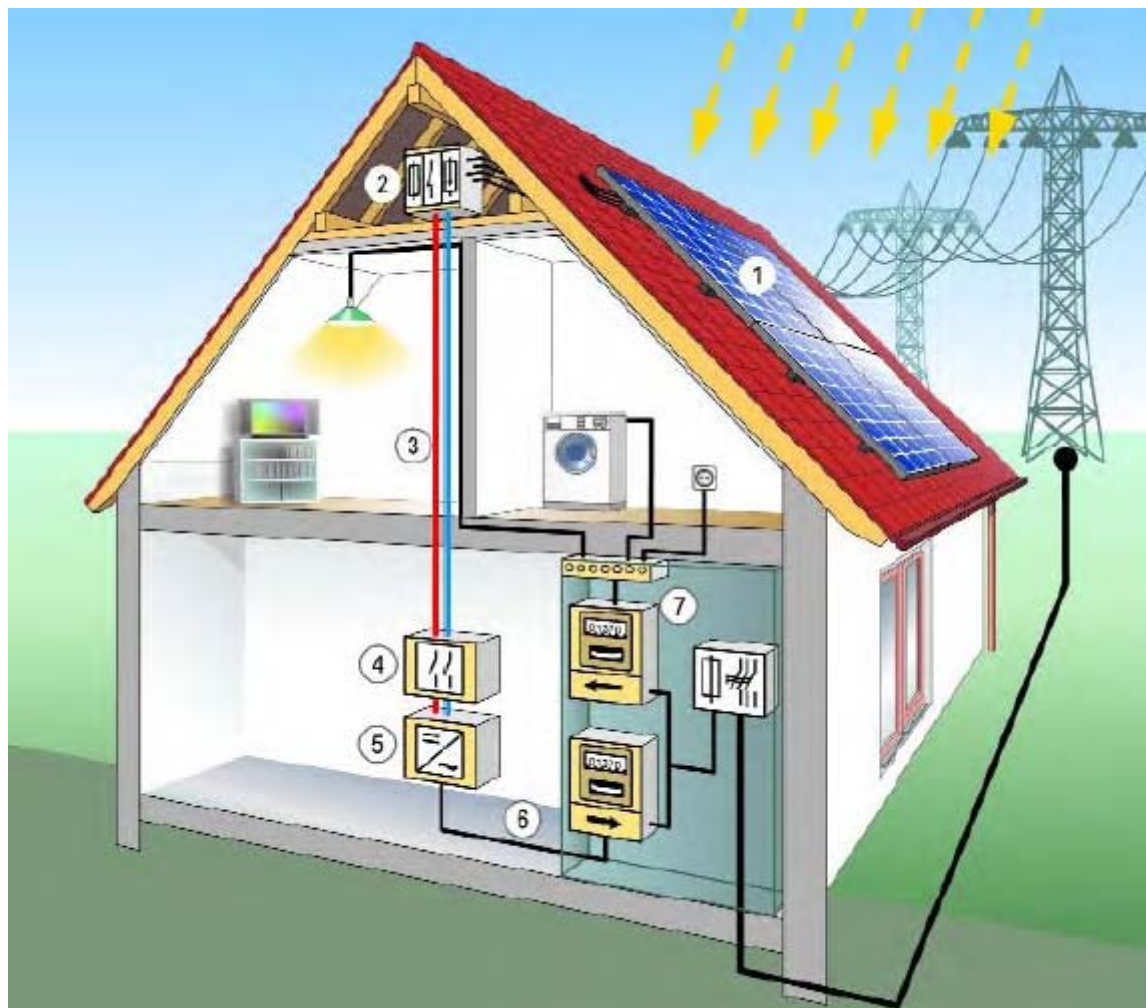
- 1 Sistem de colectoare 5600 m²
- 2 Rețea de colectoare
- 3 Sistem de termoficare
- 4 Rezervor sezonier 12000 m³
- 5 Centrală termică



5. Fotovoltaic

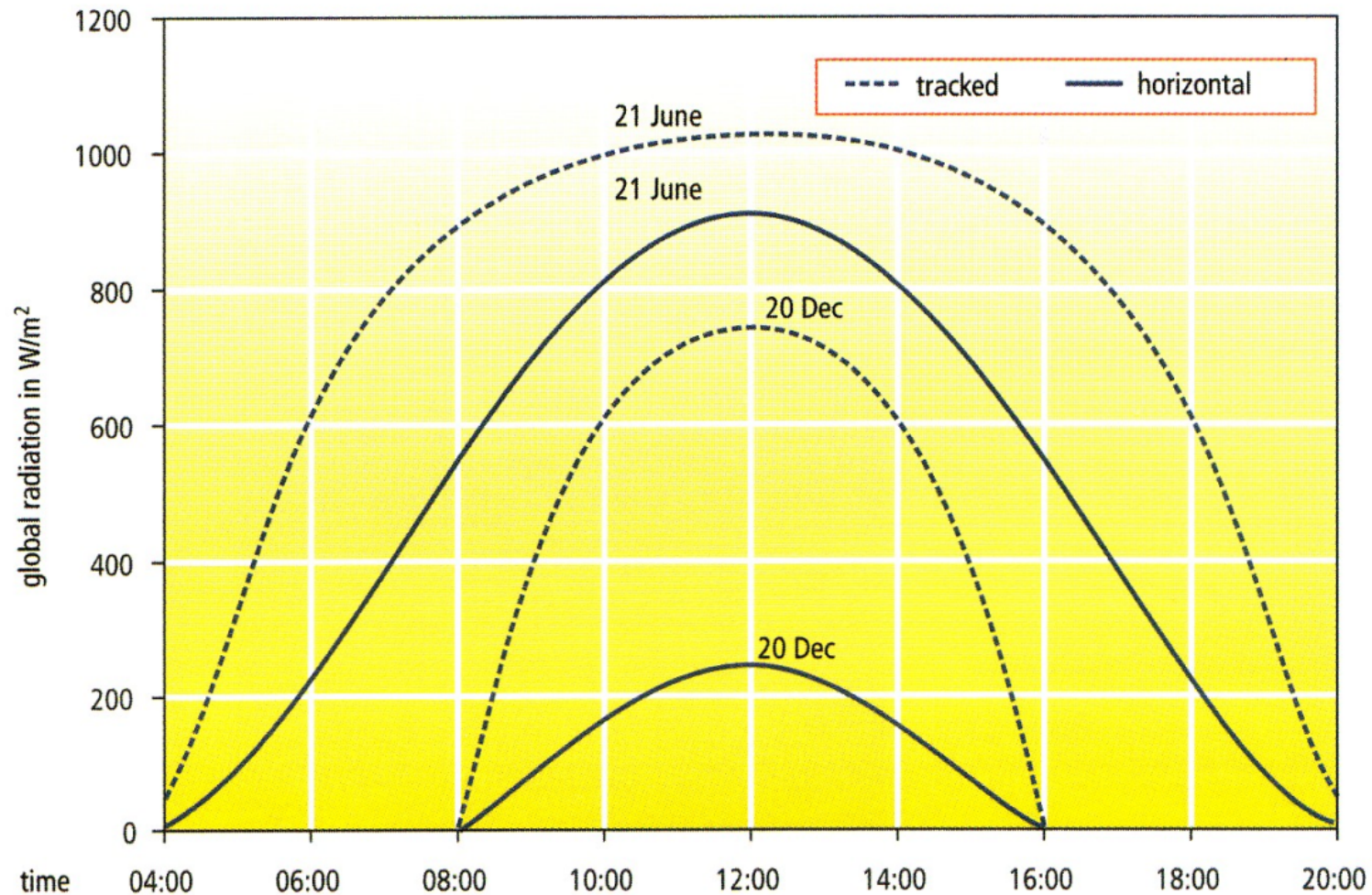
5.1. Sistem fotovoltaic

1. Panou fotovoltaic
2. Cutie de jonctiune
3. Cablaje curent continuu
4. Intrerupător CC
5. Invertor
6. Cablaje curent alternativ
7. Sursă și contor electric



5. Fotovoltaic

5.2. Efectul de urmărire a soarelui



5. Fotovoltaic

5.3. Sisteme de panouri fotovoltaice cu urmărirea soarelui

Sistemele solare fotovoltaice instalate pe acoperișuri ar trebui să fie instalate în poziție înclinată cât mai aproape de optim.

În spațiile deschise orientarea și înclinarea poate urma continuu poziția soarelui.

Producția anuală de energie cu sistem de urmărire este mult mai mare decât fără el.



6. Apa termală

Utilizarea apei termale

0 sursă

1 tratament chimic

2 hidrociclon

3 rezervor de stocare

4 pompe

5 schimbător de căldură pentru încălzire

6 schimbător de căldură pentru apă caldă

7 utilizare balneară

8 încălzirea solului în sere

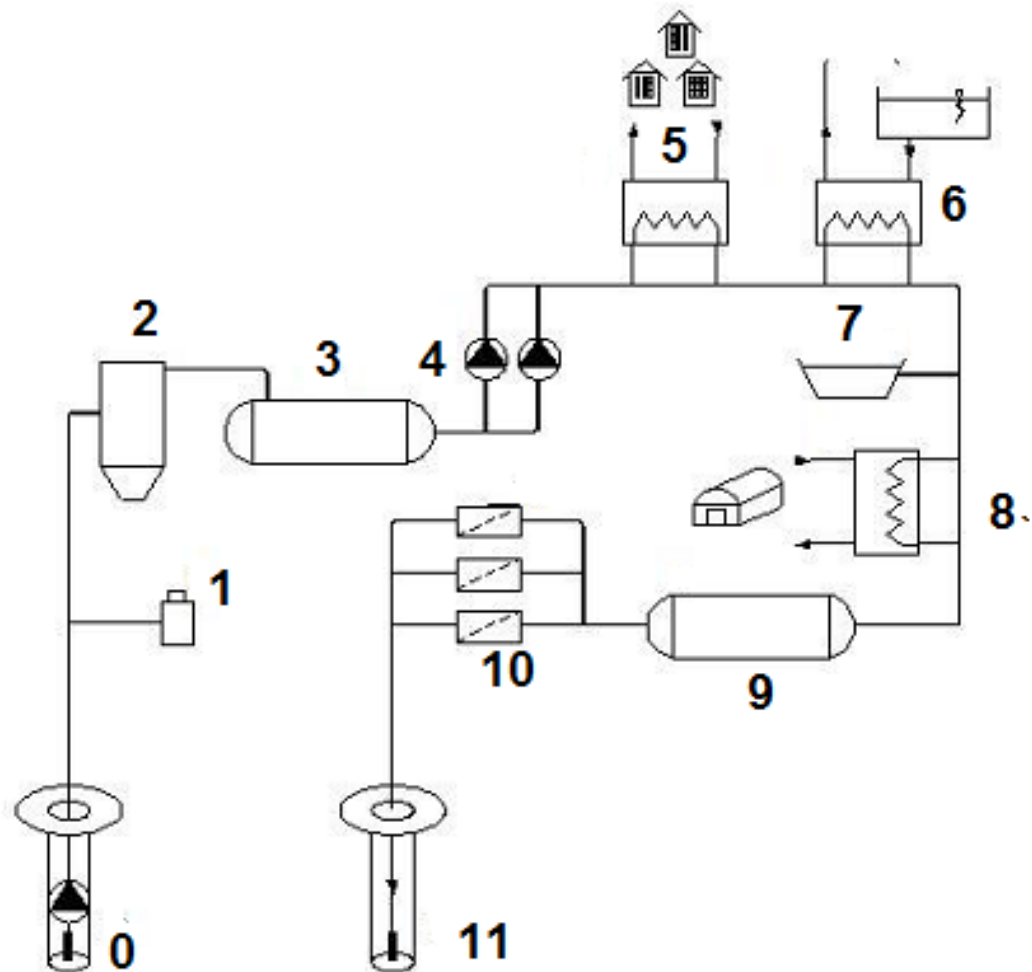
9 rezervor de stocare

10 filtre

11 puț de retur în sol

Sistemul este ajustat pentru purtătorul de energie cerut de diferiți consumatori:

utilizarea favorabilă a energiei



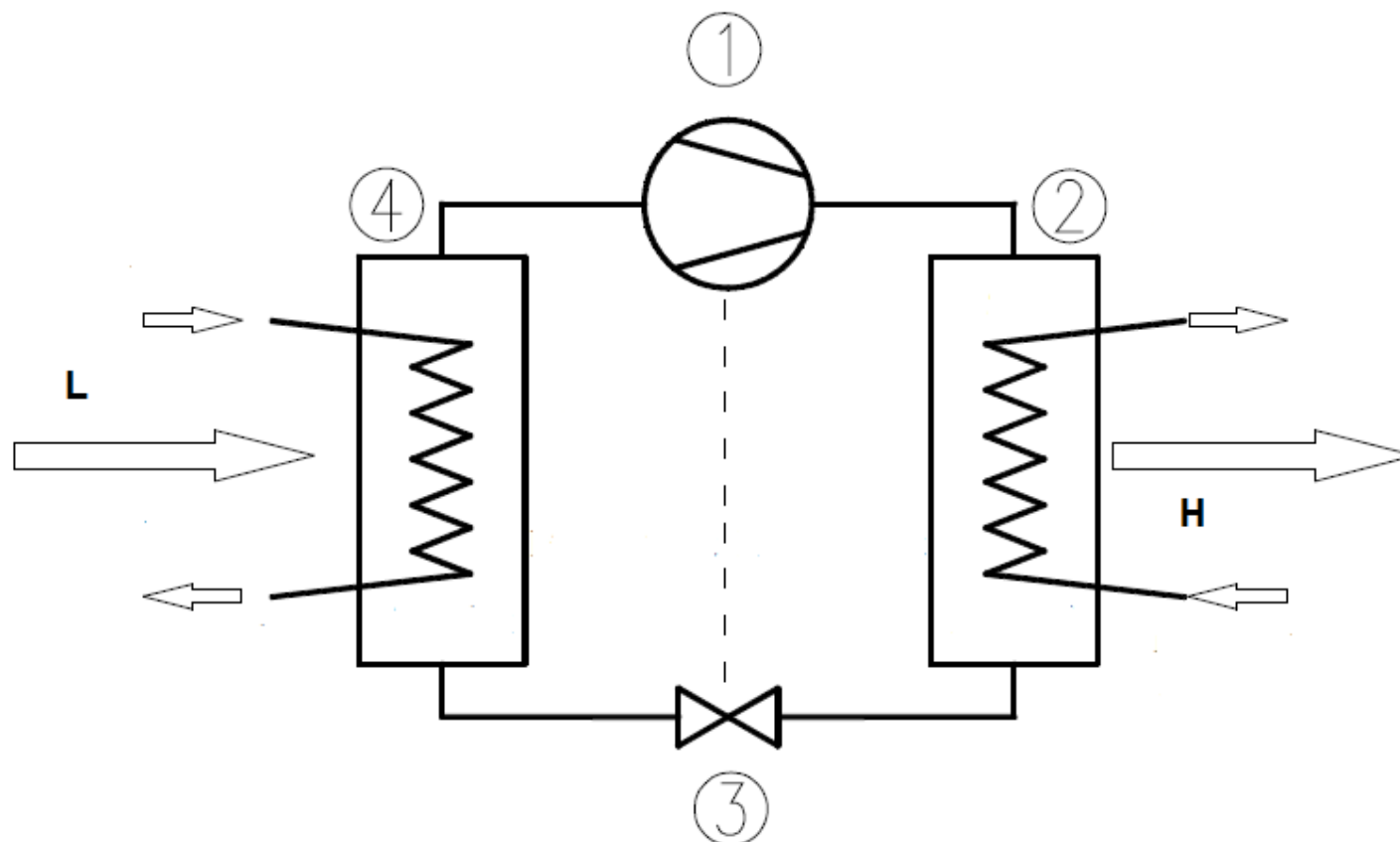
7. Pompa de căldură

7.1. Pompă de căldura cu compresor

L: temperatură
scăzută, presiune
scăzută,
extragerea
căldurii

H: temperatură
întă, presiune
întă, extragerea
căldurii

- 1 Compresor
- 2 Condensator
- 3 Supapă de
expansiune
- 4 Vaporizator



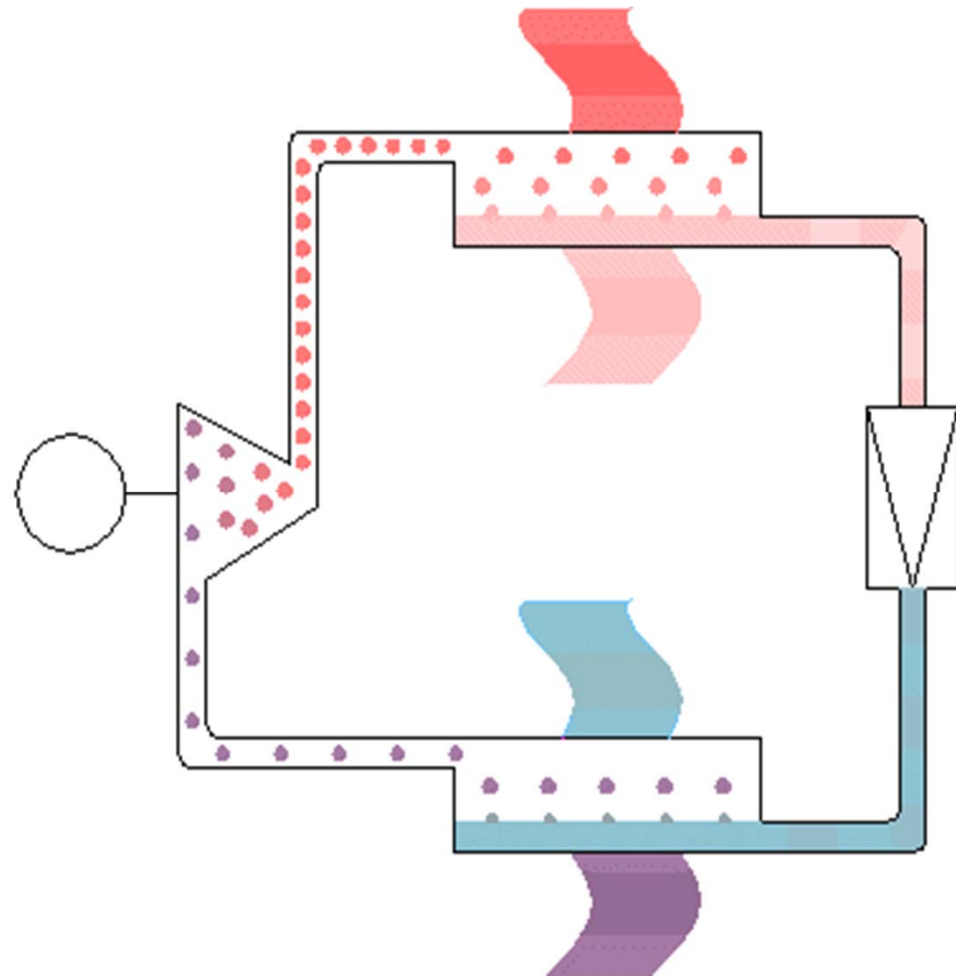
7. Pompa de căldură

7.2. Cum funcționează pompa de căldură

Pompa de căldură se bazează pe proprietatea gazelor prin care temperatura fazei lichid - vapori depinde de temperatură..

La temperatură scăzută , evaporarea extrage căldură, iar la temperatură ridicată condensarea eliberează căldură.

Presiunea este asigurată de compresor, care este acționat de un motor electric . Coeficientul de performanță exprimă raportul de energie termică extrasă la energia electrică consumată.



7. Pompa de căldură

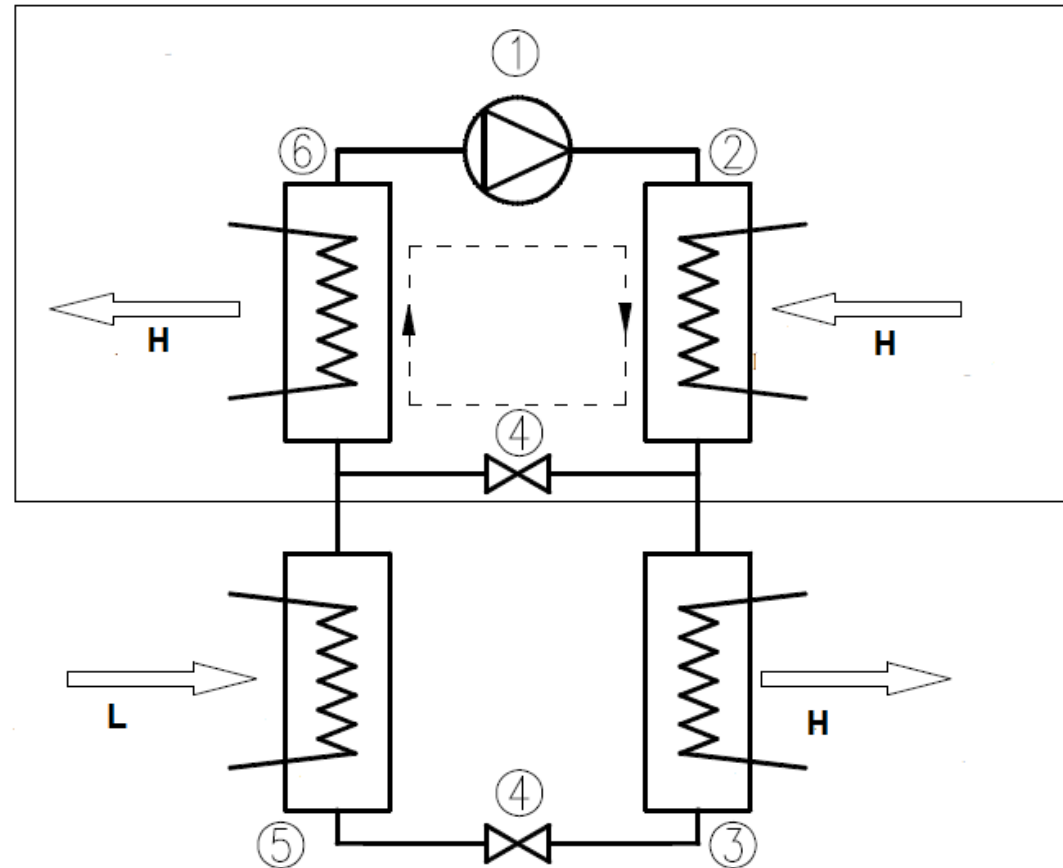
7.3. Pompa de căldură cu absorbție

Temperatura schimbării de fază lichid - vapori depinde de concentrația soluției. Concentrația se modifică prin evaporarea solventului cu aport de căldură (solară, motor cu gaz)

L – schimb de căldură la temperatură joasă

H – schimb de căldură la temperatură înaltă

1. Pompa solvent
2. Vaporizator solvent
3. Condensator
4. Supapă de expansiune
5. Vaporizator
6. Absorber



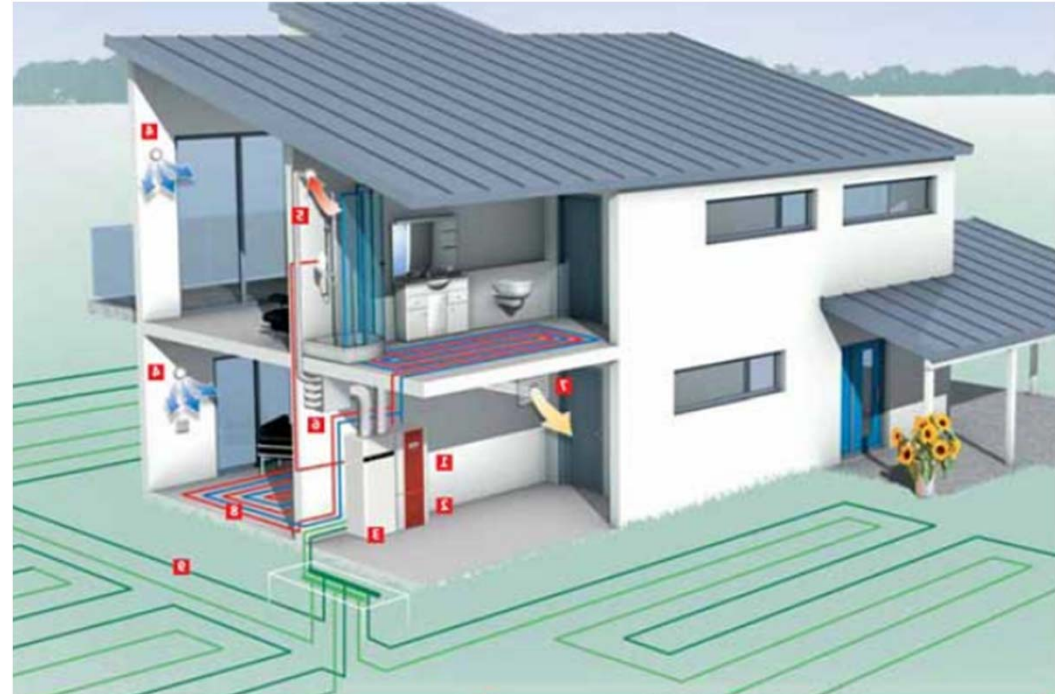
7. Energia geotermală

7.1. Sursa: tubulatură îngropată în pământ

Sursa unei pompe de căldură poate fi aerul, (exterior sau evacuat), apa normală, apa reziduală sau nămol; cu toate acestea cel mai adesea se folosește căldura solului .

Căldura se extrage cu ajutorul tubulaturii sub forma unor bucle îngropate la o adâncime de 2-5 m.

Cu cât temperatura sursei este mai mare, cu atât este mai mare coeficientul de performanță.



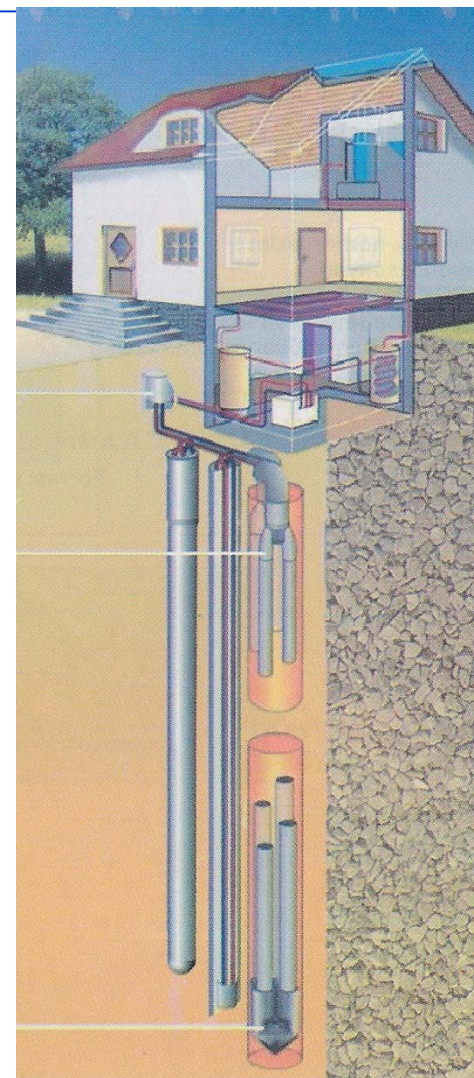
7. Energia geotermală

7.2. Sursa: puț de adâncime

Căldura este extrasă din sol prin puțuri forate la 30-100 de m adâncime. Apa circulă pe un traseu în formă de U sau prin tuburi coaxiale.

Cu cât sunt mai adânci puțurile, sursa de căldură are temperatura mai ridicată iar coeficientul de performanță (COP) este mai bun.

În cazul în care este necesară o răcire ușoară, nu este nevoie inversarea pompei de căldură pentru regimul de răcire: simpla circulare a agentului termic prin puțuri are ca efect o răcire ușoară. În același timp căldura stocată în sol este regenerată.



8. Sisteme combinate

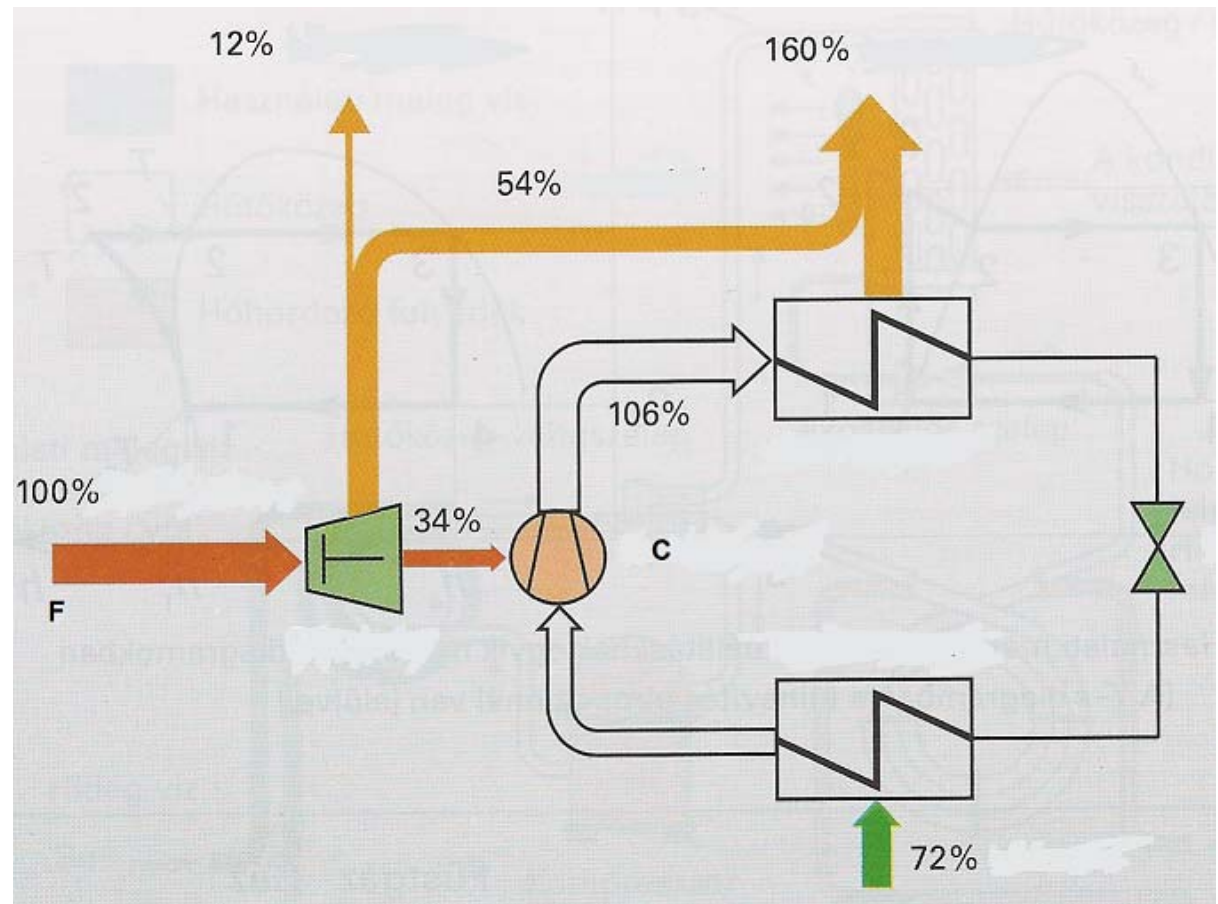
8.1. Motor cu gaz și pompă de căldură

Compresorul poate fi acționat de către un motor cu gaz. O parte din căldură este apoi generată de către pompa de căldură și o parte este cedată de la motorul cu gaz.

Astfel pompa de căldură poate funcționa la o temperatură mai scăzută ceea ce duce la un coeficient de performanță (COP) mai bun

F: combustibil

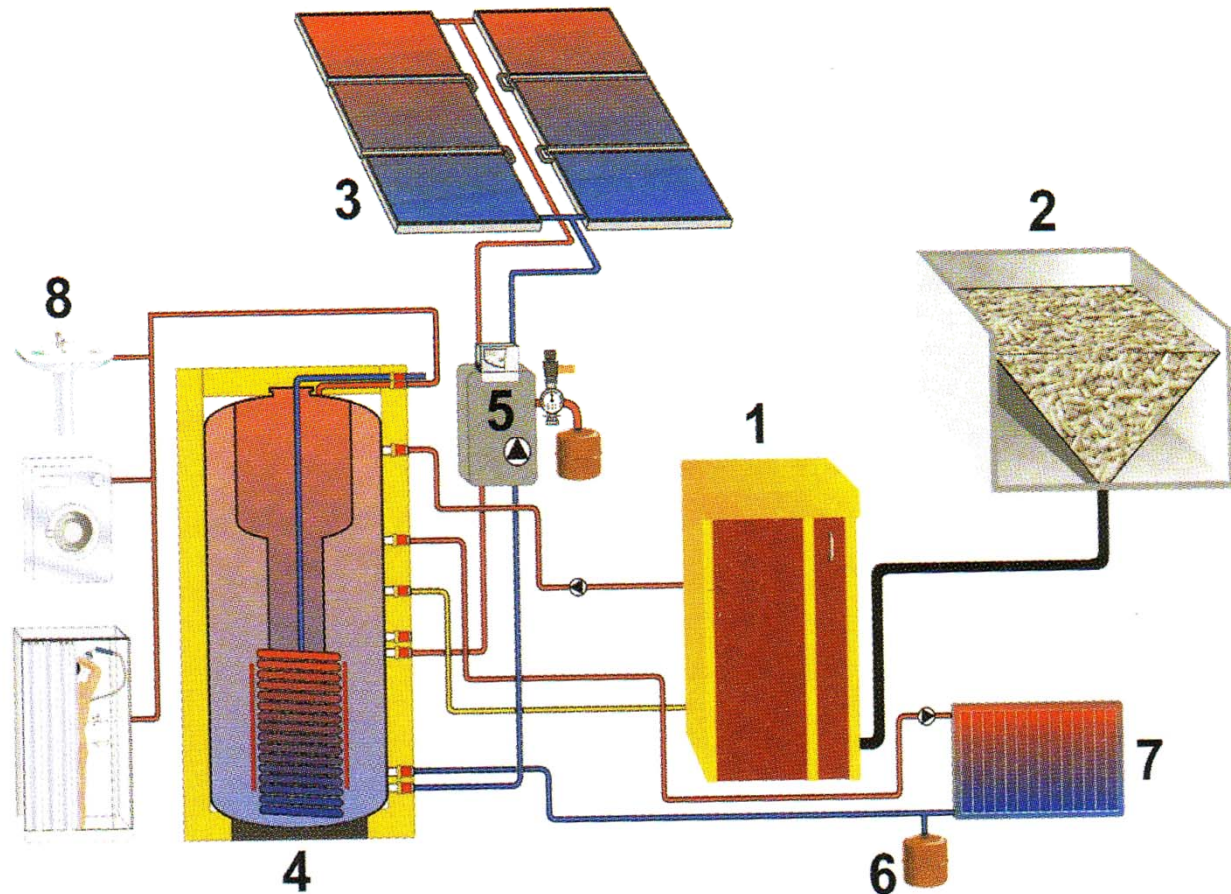
C: compresor



8. Sisteme combinate

8.2. Biomasă și solar

- 1 Cazan
- 2 Buncăr peleți
- 3 Panouri colectoare
- 4 Schimbător de căldură în rezervorul de stocare
- 5 Pompă de circulație și sistem de comandă automatizat
- 6 Vas de expansiune
- 7 Calorifer
- 8 Robinete apă caldă



8. Sisteme combinate

8.3. Micro cogenerare (CHP)

Micro CHP/ trigenerare

- 1 Arderea combustibilului
- 2 Motor

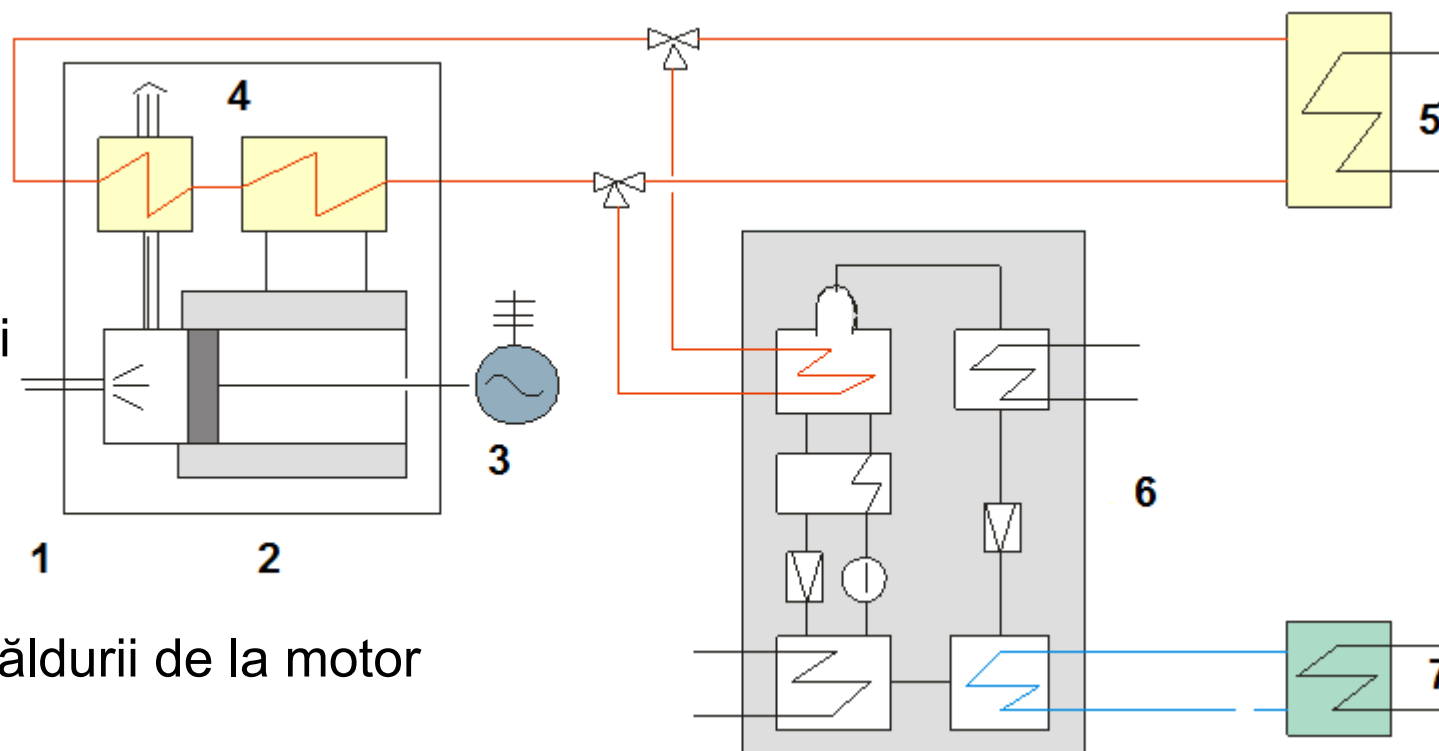
3 Generator

4 Recuperarea căldurii de la motor

5 Încălzire și apă caldă

6 Răcire prin absorbție

7 Climatizare incintă



Consortiul UP-RES

Instituții de contact pentru acest modul: **Debrecen University**



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



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



- **United Kingdom: BRE Building Research Establishment Ltd.**
www.bre.co.uk



- **Germany :**
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>



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