

## Capitolul 3. Surse regenerabile de energie

### Introducere

Sursele de energie regenerabilă sunt abundente, larg răspândite, nepoluante și disponibile local. Ele provin direct sau indirect de la soare și cuprind lumina, căldura și vântul. Pot fi folosite pentru producerea directă a căldurii fără nici un proces de conversie sau pot fi convertite în electricitate.

Tehnologiile de energii regenerabile care folosesc direct soarele sunt:

- Panouri solare care absorb căldura de la soare pentru a asigura apă caldă; și
- Celule fotovoltaice care utilizează lumina solară pentru a produce electricitate.

Tehnologiile regenerabile care folosesc indirect soarele cuprind:

- Turbinele eoliene care convertesc aerul în mișcare în electricitate. Vântul este mișcarea aerului datorată diferențelor de temperatură cum ar fi temperaturile aerului deasupra uscatului și deasupra mării;
- Biomasa, prin culturile care au nevoie de lumina solară pentru a crește și care sunt apoi arse pentru a produce căldură;
- Pompele de căldură care concentrează căldura redusă absorbită de aer, sol sau apă în timpul verii pentru a asigura căldura pentru clădiri în timpul iernii.

Diversele tehnologii sunt descrise pe scurt și apoi sunt discutate avantajele producției locale de căldură și electricitate.

### 3.1 Energia solară

Soarele s-a format cu 5 miliarde de ani în urmă. Este steaua cea mai apropiată de pământ, la cca. 150 milioane kilometri distanță, iar diametrul său e de 100 de ori mai mare decât cel al pământului.

Energia emisă de soare provine dintr-un lanț de reacții termonucleare din nucleul soarelui. Când energia acestora atinge suprafața soarelui, puterea este de 66 milioane Watt/m<sup>2</sup>. Această radiație sau energie radiantă este dispersată și călătorește de la soare spre univers.

Când atinge atmosfera pământului puterea sa medie scade la 1360 Watt/m<sup>2</sup>. Când atinge suprafața pământului, atmosfera reflectă și absoarbe o parte a radiației, astfel încât, într-o zi însorită, puterea ei medie este de doar 1000 Watt/m<sup>2</sup>.

Energia radiantă a soarelui conține un întreg spectru de lungimi de undă și constituie mici pachete de particule de energie numite fotoni. Lumina este formată din acele lungimi de undă vizibile pentru ochiul uman. Lumina se deplasează cu o viteză de 300 000 km/secundă.

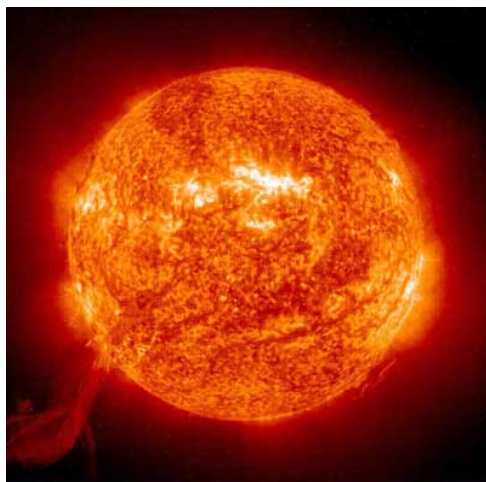
Soarele încălzește pământul, mările, lacurile, râurile și aerul în timpul verii. Din aceasta decurge stocarea căldurii în perioada rece și aceasta este căldura ce poate fi concentrată folosind pompele de căldură.

### Activitatea 3.1: Simte energia soarelui

#### Activitatea 3.1: Simte energia soarelui

**Atenționare:** Nu priviți niciodată direct la soare

Energia radiantă a soarelui atinge pământul.



• ← mărimea aproximativă a pământului



**Sarcini:** Alegeți o zi însorită. Sedeți cu fața la soare și închideți ochii. Plasați o bucată de carton în fața soarelui și apoi dați-o la o parte. Ce simțiți pe față? Cum poate fi descrisă în cuvinte și prin desene percepția acestor energii invizibile?

**Observații pentru profesori:** Nu uitați să amintiți elevilor că a privi direct spre soare poate fi periculos.

**Cunoștințe de bază:** Energia radiantă emisă de soare atinge pământul.

**Scop:**

- a simți abundența energiei radiante a soarelui.
- a discuta percepțiile (căldurii luminii, zone sensibile, transfer de căldură etc.).

**Materiale:** câte o bucată de carton pentru fiecare elev

**Cuvinte cheie:** energie, căldură, lumină, energie radiantă

**Abilități:** percepție, descriere, discuție

**Materii din curriculum național:** științe, științe naturale

**Grupa de vârstă:** 7+

## 3.2 Sisteme de încălzire și răcire bazate pe energie regenerabilă

Există trei sisteme de conversie care produc căldură:

- Absorbția căldurii solare pentru producerea apei calde - încălzirea solară a apei
- Concentrarea căldurii existente în sol apă sau aer - pompe de căldură
- Arderea biomasei ca lemnul și peletele de lemn - biomasă

Toate aceste sisteme pot fi încorporate în clădire și pot satisface parțial sau total cerințele de încălzire. Alegerea sistemului va depinde de tipul de locuință, orientarea sa și localizare.

Întotdeauna este mai ieftin să se reducă cererea de căldură înainte de a avea în vedere instalarea unui nou sistem de încălzire. Aceasta va face posibil să fie instalat cel mai mic cu puțință sistem de încălzire care va avea atât costul inițial cât și costul de operare foarte scăzute.

**Încălzirea solară a apei** cuprinde unul sau mai multe panouri plane în care apa este încălzită direct de radiația infraroșie provenind de la soare. Chiar dacă vârful de eficiență al sistemului este atins în timpul verii, există o apreciable cantitate de căldură care poate fi obținută în timpul iernii, excepție făcând nordul Europei.

**Panourile colectoare solare** au cea mai bună poziție de montaj pe partea de sud a acoperișurilor și mai puțin favorabilă pe cele orientate spre sud-vest sau sud-est. Dacă casa dispune de o grădină cu expunere spre sud, ar putea fi de asemenea, posibilă montarea panourilor care de obicei au dimensiuni de 2 x 1 metri fiecare, în grădină.

**Pompele de căldură** care folosesc aerul ca sursă de căldură pot fi montate pe un perete exterior al casei sau în grădină. Pentru pompele de căldură cu sursa în pământ, accesul la o curte/grădină sau un spațiu comunal este necesar deoarece colectorul să poată fi îngropat în poziție orizontală sau inserat vertical într-un puț forat. Pentru a colecta căldura dintr-o sursă de apă, dintr-un izvor sau lac, apa e circulată prin țeava colectorului. Cu cât este mai mare căldura de obținut, cu atât mai largă trebuie să fie țeava colectorului.

Pompele de căldură sunt reversibile, astfel încât pot prelua căldură dintr-o cameră sau clădire și să o disperseze ca și căldură redusă în împrejurimi prin aceasta producându-se răcire. Dacă în centrul și nordul Europei nu există în general cerințe de răcire a încăperilor, nevoia de răcire este mult mai mare în Europa de Sud.

Arderea **biomasei** într-un boiler convențional sau în foc deschis cu horn este recomandată evacuarea gazelor arse. Aceste gaze conțin substanțe ca oxizi ai azotului și sulfului ca și particule depinzând de nivelul de combustie. Utilizarea acestora poate fi restricționată în zonele urbane care trebuie să aibă aer pur.

Deoarece biomasa este destul de voluminoasă, este nevoie de spațiu de stocare pentru o cantitate de combustibil pentru mai multe luni. În mod obișnuit, e necesar un spațiu de depozitare de două ori mai mare decât pentru petrol, care e de mai mulți metri cubi.

## 3.3 Surse regenerabile de electricitate

Există două opțiuni de conversie:

- Convertirea luminii solare în electricitate folosind celule solare (panouri fotovoltaice)
- Convertirea energiei vântului în electricitate folosind turbinele eoliene.

Ambele, sunt suficient de compacte pentru a fi incluse în casă. Cu toate că este puțin probabil ca ele să asigure integral cererea de energie, energia folosită de acestea este regenerabilă și gratuită astfel încât utilizarea lor va reduce factura la electricitate.

### **Celulele solare (panourile fotovoltaice)**

Cel mai bun loc pentru amplasarea celulelor solare este pe partea expusă spre sud a pereților sau acoperișului care primesc radiația directă a soarelui cea mai mare parte a zilei. Orientarea spre sud-vest poate fi mai favorabilă decât cea spre sud-est deoarece radiația solară este mai intensă după

amiază decât dimineața. Alte expuneri ca cea spre est sau spre vest sunt mai puțin favorabile și vor avea ca rezultat o producție mai mică de electricitate.

Cu cât înaintăm mai spre sudul României, cu atât mai mare va fi câștigul de energie solară – valorile tipice fiind:

- Suceava 1,40 MWh/m<sup>2</sup>/an
- Bacău 1,45 MWh/m<sup>2</sup>/an
- Galați 1,66 MWh/m<sup>2</sup>/an

Pentru cele mai multe case, doi sau trei metri pătrați de panou fotovoltaic sunt suficienți.

În general este posibil să se instaleze panourile fotovoltaice pe cele mai diverse forme de pereți sau acoperișuri.

### Energie eoliană

Potențialul de conversie a energiei vântului în electricitate va depinde de direcția vânturilor dominante, care este de la NE la SV, în zona de est a României, pe litoral și la munte. Vânturile dinspre est sunt mai puternice iarna și sunt asociate cu frigul și vremea rece. Cel mai simplu mod de a determina direcția vântului este de a monta un steag în punctul cel mai înalt al locației în care doriți să instalați turbine (vezi Figura 3.1).

Cantitatea de vânt în fiecare loc este dependentă de distanța până la cele mai apropiate clădiri aflate pe direcția vântului dominant. Cea mai bună situație este aceea în care accesul este nerestricționat, în așa fel încât întreaga forță a vântului să poată fi folosită.

În general locațiile din zonele litorale (în special în Europa de Nord) beneficiază de cele mai mari viteze ale vântului și au și cea mai mare frecvență a vântului. Ceea ce este important nu este viteza maximă a vântului ci numărul de ore în care viteza vântului este mai mare de 4 m/s. Pentru aceste două motive este util să se estimeze viteza medie a vântului în zona de interes.

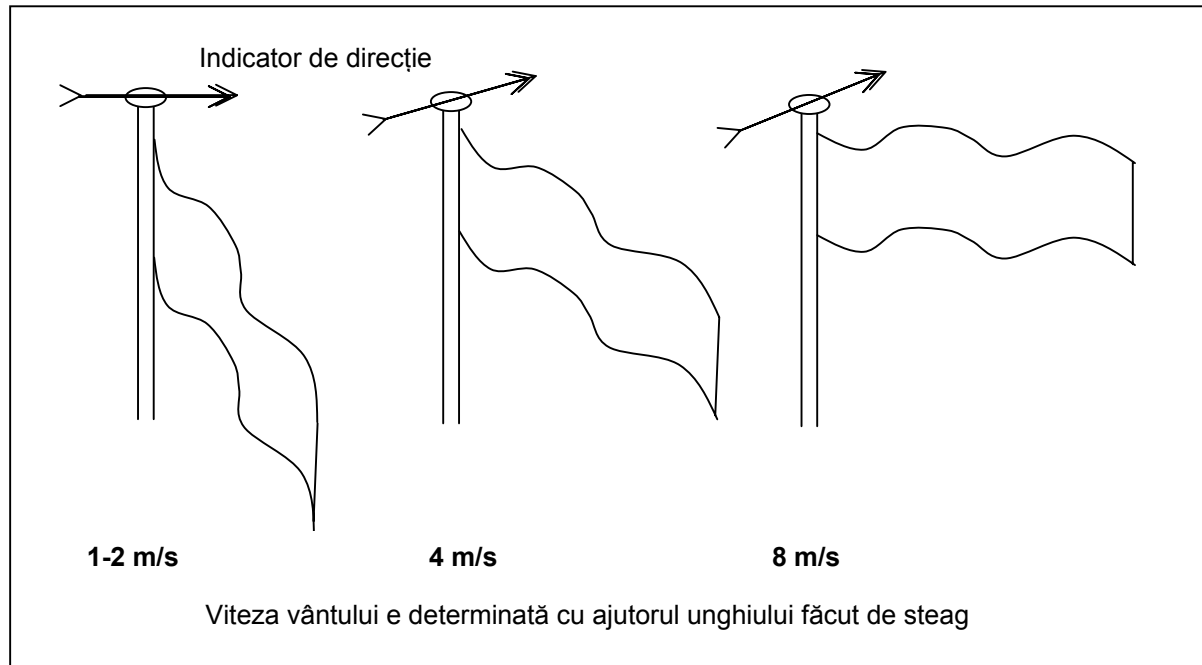


Figura 3.1 Estimarea vitezei vântului funcție de unghiul la care flutură steagul

### Activitatea 3.2: Potențialul vântului la școala voastră

#### Activitatea 3.2: Potențialul vântului la școala voastră

Vântul variază în cursul zilei și de la o zi la alta atât ca tărie cât și ca direcție. Vântul este, de asemenea, afectat de locația și înălțimea clădirilor și arborilor învecinați. Este suficient vânt în zona școlii voastre pentru a pune în mișcare una sau mai multe micro turbine eoliene? Cea mai simplă metodă de estimare a vitezei vântului este să folosiți un steag dacă nu aveți, din fericire, un anemometru, un aparat de măsurat viteza vântului.

#### Sarcini:

- faceți un steag lung de 1 m și lat de 0,3 m dintr-un material la îndemână
- faceți un indicator care să vă arate direcția vântului
- montați indicatorul de direcție pe un loc înalt la vedere, asigurând o rotire liberă a indicatorului
- ridicați catargul și asigurați-l împotriva căderii folosind o frânghie potrivită
- ridicați steagul
- înregistrați viteza vântului și direcția la intervale regulate de timp de-a lungul zilei mai multe zile (estimați viteza vântului observând modul în care se ridică steagul (vezi fig. 3.1 în textul principal))
- dacă este posibil, ridicați catargul într-o altă locație, repetați măsurătorile și comparați rezultatele
- calculați viteza medie a vântului din rezultatele obținute
- care dintre locații pare mai potrivită pentru instalarea unei mici turbine eoliene?

#### Observații pentru profesori:

**Cunoștințe de bază:** Variația vitezei vântului de-a lungul perioadelor de timp de la secunde la zile face această măsurătoare destul de dificilă. Totuși ilustrează un aspect important al surselor regenerabile de energie în ceea ce privește disponibilitatea și siguranța oferită de acestea și poate conduce la o discuție interesantă despre care stil de viață este posibil dacă există o dependență totală de sursele regenerabile de energie.

**Scop:** de a caracteriza energia vântului la nivel local

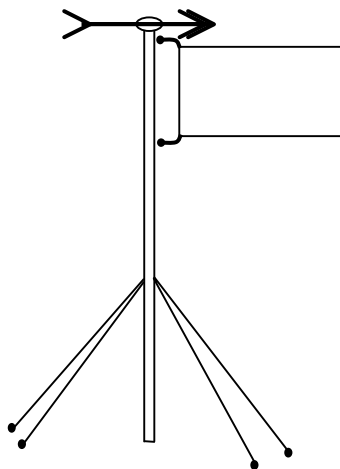
**Materiale:** pânză de bumbac pentru steag; catarg din bucăți care pot fi îmbinate pentru a forma un catarg pentru steag cu o înălțime de trei metri; lemn pentru indicatorul de direcție a vântului; frânghii pentru ridicarea și fixarea catargului pe poziție; scripete pentru înălțarea steagului.

**Cuvinte cheie:** viteza vântului, energie regenerabilă

**Abilități:** observație, analiză, deducție

**Materii din curriculum național:** matematici, științe, geografie

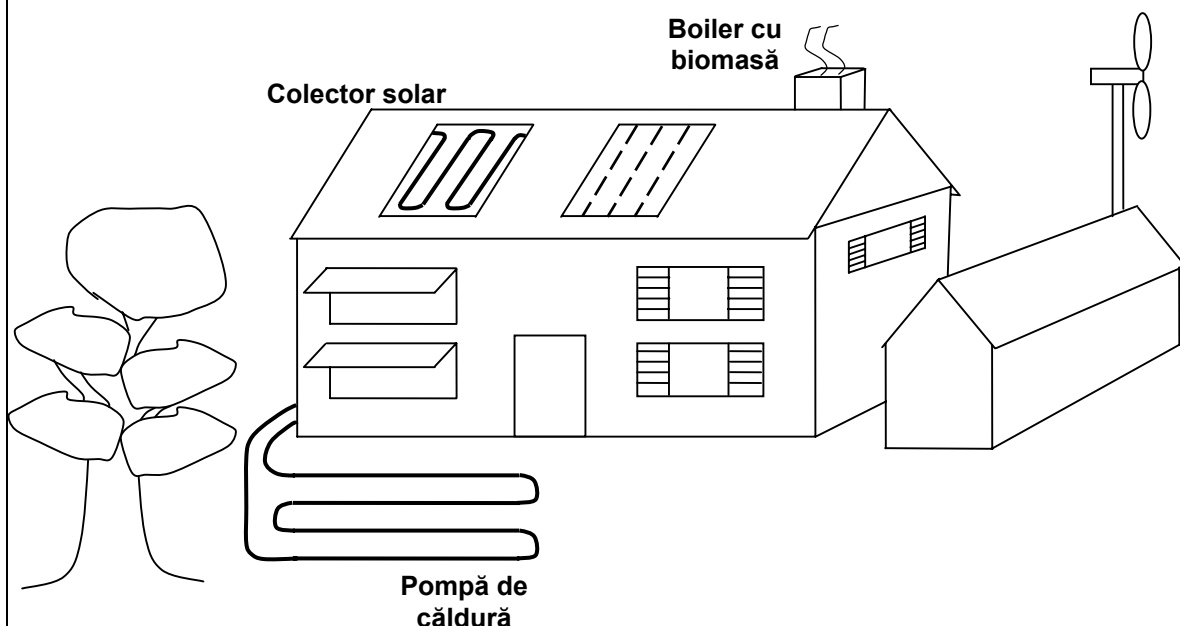
**Grupa de vârstă:** 9 - 13 **Ciclu:** II - VII



**Activitatea 3.3: Disponibilitatea surselor regenerabile de încălzire în casa ta**

**Activitatea 3.3: Disponibilitatea surselor regenerabile de încălzire în casa ta**

Sursele regenerabile de energie folosesc căldura de la soare atât direct cât și indirect. Desenul ilustrează cele trei căi diferite de a asigura căldură regenerabilă pentru casă.



**Sarcini:**

Examinați desenele și discutați cu grupul vostru ceea ce vedeți.

Completați fișa explicând pe scurt avantajele și dezavantajele utilizării fiecărei surse de energie.

Identificați cea mai potrivită sursă de încălzire pentru fiecare din casele voastre.

Prezentați unul sau mai multe motive pentru care aceasta este cea mai potrivită.

Dacă acest lucru nu este posibil pentru anumite case, la ce soluții vă puteți gândi?

**Observații pentru profesori:**

**Generalități:** Această activitate este pentru a studia cât de potrivite sunt sursele regenerabile de energie pentru o casă.

**Scop:**

- Identificarea variatelor opțiuni de încălzire regenerabilă
- Înțelegerea avantajelor și dezavantajelor fiecărui mod de încălzire
- Compararea opțiunilor pentru diferite tipuri de case

**Materiale:** un desen ilustrând cele trei opțiuni de încălzire și o fișă de lucru

**Cuvinte cheie:** tipuri de surse de încălzire, apă caldă, încălzirea spațiului, tipuri de locuință, contribuția potențială la încălzirea casei

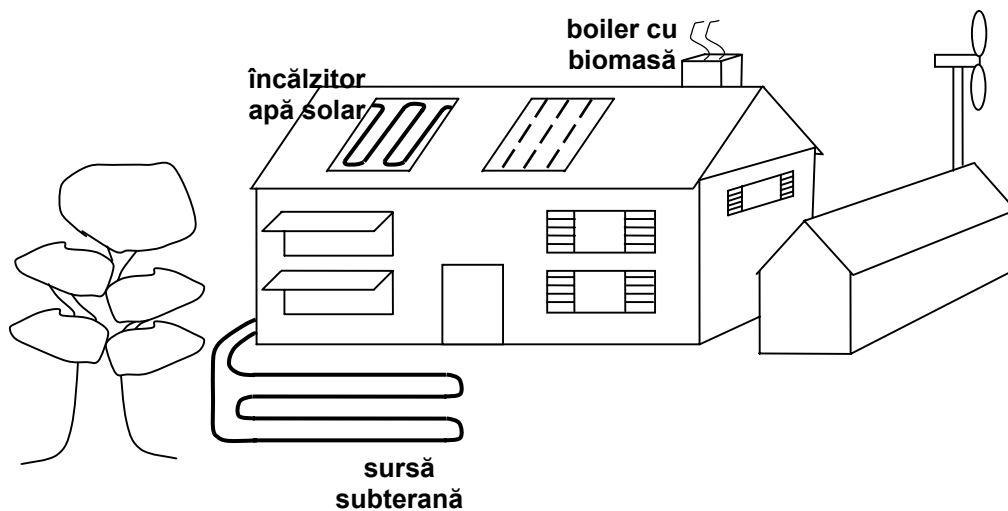
**Abilități:** lucrul în grupuri, stabilirea legăturii între elemente, observare, discuții, interpretare și analiză

**Materii din curriculum național:** știință, științe naturale, limbi, cetățenie, PSHE

**Grupa de vârstă:** 8 - 11, **Ciclu:** II - III

**Fișa de lucru 3.3: Disponibilitatea surselor regenerabile de încălzire în casa ta**

Priviți desenul surselor regenerabile de încălzire în această locuință și identificați avantajele și dezavantajele fiecăreia.



Apoi completați tabelul 1.

**Tabelul 1: Avantaje și dezavantaje ale diverselor surse regenerabile de energie**

	Biomasă	Pompe de căldură	Solar termic
<b>Avantaje</b>			
<b>Dezavantaje</b>			

Observați casele fiecărui membru al grupului pe rând și discutați care ar fi cea mai potrivită sursă de energie regenerabilă, apoi completați tabelul 2.

**Tabelul 2: Disponibilitatea surselor regenerabile pentru casa ta**

	<b>Biomasă</b>	<b>Pompe de căldură</b>	<b>Solar termic</b>
Numele			
Tipul de casă			
Motivul pentru care e potrivită sau nu -----			
Numele			
Tipul de casă			
Motivul pentru care e potrivită sau nu -----			
Numele			
Tipul de casă			
Motivul pentru care e potrivită sau nu -----			
Numele			
Tipul de casă			
Motivul pentru care e potrivită sau nu			

### Activitatea 3.4: Durabilitatea surselor de încălzire

#### Activitatea 3.4: Durabilitatea surselor de încălzire

Există diferite căi de asigurare a încălzirii apei sau spațiului - prin arderea combustibililor fosili, folosind electricitatea sau surse regenerabile de energie.

Cel mai comun mod de încălzire în România este pe bază de gaze naturale, dar resursele noastre naturale sunt reduse și scad rapid, ceea ce determină creșterea importurilor.

Cum durata formării combustibililor fosili a fost de milioane de ani, nu pare a fi corect să folosim ceea ce a rămas în timpul unei singure vieți și să nu lăsăm nimic pentru generația următoare.

În această activitate comparăm diferența dintre obținerea căldurii direct și indirect de la soare.

#### Sarcini:

1. Listați toate sursele de căldură pe care le poate identifica grupul vostru.
2. Decideți care surse sunt regenerabile și care nu.
3. Enumerați avantajele și dezavantajele fiecărei surse.
4. Clasificați sursele în funcție de poluarea mediului și de disponibilitate.
5. Care ar fi cele mai bune surse pentru România pentru următorii 50 de ani și oferiți un motiv pentru care ar trebui folosite pentru fiecare dintre ele.

#### Observații pentru profesori:

**Generalități:** Această activitate este realizată pentru a se înțelege disponibilitatea resurselor și efectele poluante ale diverselor surse de încălzire

#### Scop:

- Identificarea fiecărei surse și dacă este regenerabilă sau nu
- Înțelegerea impactului de mediu al fiecărei surse de producere a energiei
- Încurajarea elevilor de a gândi la utilizarea durabilă a resurselor și de a păstra unele dintre ele pentru generațiile viitoare

**Materiale:** hârtie și creioane; un desen ilustrând fiecare sursă de energie

**Cuvinte cheie:** tipuri de surse, diferențe între sursele regenerabile și cele neregenerabile, legătura între consumul de energie și impactul asupra mediului; durabilitate; privire în viitor peste 50 de ani și dezvoltă o strategie potrivită

**Abilități:** lucrul în grupuri, observare, discuții, interpretare și analiză

**Materii din curriculum național:** științe naturale

**Grupa de vârstă:** 8 - 11, **Ciclu:** II - IV

**Fișa de lucru 3.4: Durabilitatea surselor de încălzire**

**Studierea diagramei fiecărei surse de încălzire**

Discutați diversele surse de încălzire cu grupul vostru și completați tabelul de mai jos;  
 Disponibilitate - termen scurt (20 ani); termen mediu (50 ani); termen lung (100 ani);  
 Impact asupra mediului - gaze cu efect de seră; poluare locală; particule; rezidii;  
 Utilizare curentă - listați tipuri de surse utilizate în prezent de membrii grupului vostru;  
 Utilizare viitoare - cum credeți că aceasta se poate schimba peste o perioadă de 50 ani și motivați.

Sursa	Disponibilitatea	Impacturi de mediu	Ce folosiți în prezent	Ce veți folosi peste 50 ani	De ce această alegere
Petrol					
Gaze naturale					
Lemn					
Încălzire electrică					
Încălzire solară direct					
Încălzire solară indirectă (pompă de căldură)					

### 3.4 Aplicații ale energiei regenerabile în clădiri

Măsurile pentru solar pasiv pot ajuta la reducerea excesului de căldură solară vara, în regiunile cu climă caldă și să crească câștigul de căldură solară în timpul iernii. Tehnicile pasive, așa cum o sugerează și numele, implică măsuri care nu solicită în viitor aport energetic mai mare decât cel obținut prin investiția inițială. Ca și izolația, ele pot îmbunătăți căptușeala locuinței și asigura durabilitatea acesteia pentru o lungă perioadă de timp.

Potențialul de încorporare a măsurilor solare pasive în casă sunt ilustrate mai jos. Depinzând de modul în care se deschid ferestrele, este posibil să fie prevăzute obloane exterioare sau jaluzele rulabile care vor preveni pătrunderea în încăperea a luminii solare directe în timpul zilei. În plus, obloanele pot reduce pierderile de căldură în timpul orelor de întuneric din timpul iernii. În mod alternativ, perdele de foioase plantate la o distanță potrivită vor filtra lumina solară în timpul verii și vor lăsa lumina solară să treacă printre ramurile desfrunzite în timpul iernii.

Un perete cortină va lăsa aerul, încălzit de soare printr-un geam, să urce și să producă aer cald care poate fi folosit să încălzească casa în mod pasiv.

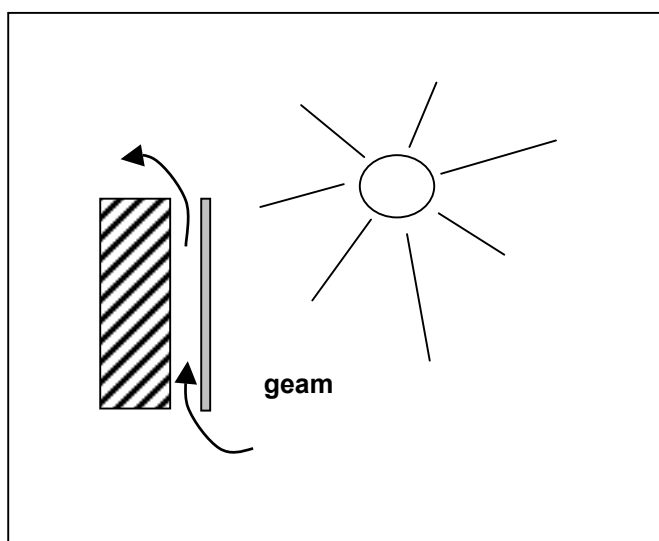


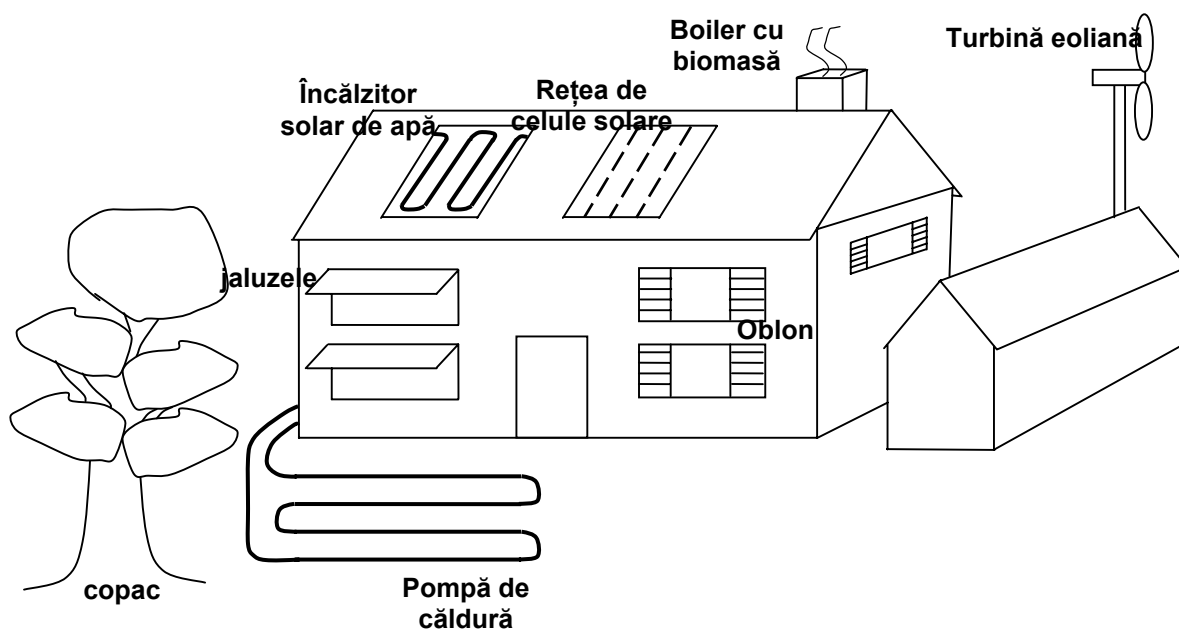
Figura 3.2 Peretele cortină

Alte surse regenerabile cuprind apa încălzită solar și panouri cu celule solare care sunt cel mai bine amplasate pe acoperiș dacă este vorba de o construcție convențională și are orientarea potrivită. Acest lucru este ușor de realizat când e vorba de o construcție nouă și mai dificil pentru locuințe deja existente.

Un horn este cerința pentru un boiler pe biomasă și poate să fi fost utilizat în trecut pentru un boiler pe combustibil fosil.

Dacă grădina este suficient de mare, poate fi posibilă îngroparea unei țevi de colector de căldură pentru o sursă subterană de căldură orizontală. Alternativa este să se sape un puț în care să se introducă țeava colectorului vertical. O altă alternativă este o pompă de căldură cu sursa de căldură aer.

Turbina eoliană este montată în general pe un catarg și este nevoie să fie mai sus decât coama acoperișului.



Schița casei ilustrează posibilitatea de a instala un număr de tehnologii regenerabile la aceeași clădire. Totul depinde de mărimea casei, orientarea acesteia, mărimea grădinii și prezența locuințelor adiacente.

Pentru oamenii care trăiesc la țară sau în sate mici, ar fi ușor să instaleze una sau mai multe din aceste surse. Pentru cei care locuiesc în orașe vor fi mai puține oportunități de aplicare a acestor tehnologii pe locuințe individuale. Totuși pentru grupuri mici de locuințe, o schemă mică de încălzire comunală sau de generare a electricității poate fi mai posibilă și ar putea fi mai ieftină decât instalarea de sisteme individuale pentru fiecare locuință în parte.

Tehnologiile combinate sunt uzuale dar nu există nici un motiv pentru care ele să nu fie considerate decât din punctul de vedere al costului. Încălzirea solară a apei este mai comună în sudul Europei, biomasă în Europa Centrală și de Nord. Pompele de căldură sunt instalate în toată Europa, cu sisteme reversibile în sud pentru răcire în timpul verii și încălzire doar în nordul continentului.

Turbinele eoliene și panourile fotovoltaice sunt complementare datorită abundenței soarelui în timpul verii și a vântului în timpul iernii. Deci, e favorabilă instalarea ambelor sisteme, aceasta trebuind a fi făcută pentru maximizarea cantității de electricitate regenerabilă generate. Există unele sinergii între cele două tehnici, care vor conduce la o anumită economie de echipamente electrice.

### **Activitatea 3.5: Potențialul de energie regenerabilă în școala voastră**

#### **Activitatea 3.5: Potențialul de energie regenerabilă în școala voastră**

Cum sursele regenerabile de energie au o variație atât de largă, doar printr-o observație atentă se poate determina care sunt sursele potrivite pentru locuință sau școală. Potențialul va depinde de asemenea, de tipul clădirii și orientarea acestora. Această activitate va ajuta la identificarea care dintre sursele de energie regenerabilă ar fi cea mai potrivită.

#### **Sarcini:**

- observați tipul de clădire și orientarea ei
- ar fi posibilă montarea de colectoare solare sau panouri fotovoltaice pe vreun acoperiș; este favorabilă orientarea?
- priviți la zona înconjurătoare a clădirii; există suficient spațiu pentru a instala un colector orizontal pentru o pompă de căldură în pământ?
- există o zonă necranată de arbori sau alte clădiri în care să poată fi instalată o turbină eoliană?
- puteți identifica orice altă sursă de energie regenerabilă care ar putea fi folosită?

**Observații pentru profesori:** Școala asigură o bună ocazie pentru ilustrarea modului în care poate fi determinat potențialul surselor de energie regenerabilă. Această activitate poate fi urmată de una în care pot fi realizate măsurători (cum ar fi activitatea 3.2).

**Scop:** a determina care surse de energie regenerabilă sunt potrivite

**Materiale:** planuri ale clădirilor școlii și ale spațiilor adiacente

**Cuvinte cheie:** surse regenerabile de energie, școli

**Abilități:** observare, discuții în grupuri mici, deducție

**Materii din curriculum național:** geografie, științe, educație cetățenească

**Grupa de vârstă:** 9 - 13 **Ciclu:** II - III

### 3.5 Surse locale de energie

Migrația dinspre zonele rurale către cele urbane a coincis cu industrializarea multor procese care, în trecut, aveau loc la scară locală asigurând consumul local. Această schimbare a fost însoțită de mărirea sau crearea unor surse mari, centralizate, de energie cum ar fi generarea de electricitate sau scheme de încălzire districtuală. Acestea au necesitat o rețea de electricitate sau o rețea de conducte pentru a transmite electricitatea, respectiv căldura de la sursa centrală spre beneficiari.

Odată cu creșterea producției de electricitate și căldură la nivel local pentru a acoperi nevoile locale, rețeaua are acum o nouă funcțiune. Dacă la nivel local este generată o cantitate insuficientă de electricitate se poate prelua electricitate din rețea. De asemenea, în caz contrar, electricitatea poate fi exportată către rețea, dacă este produsă local o cantitate în exces.

Generarea locală rezolvă problema pierderilor de energie induse în transmiterea și distribuția electricității și căldurii. Datorită eficienței mai ridicate și nevoii de a reduce dependența de combustibilii fosili, crește tendința de a produce energie la nivel local.

#### Activitatea 3.6: Centralizat versus producție locală de energie

##### Activitatea 3.6: Centralizat versus producție locală de energie

Sursele regenerabile de energie sunt abundente și localizate peste tot; căldura și electricitatea pot fi generate local - chiar în propria locuință dacă aceasta este aptă. Avantajul producerii energiei la locul utilizării constă în faptul că nu există pierderi de transmisie sau distribuție.

##### Sarcini:

- examinați cele două desene schematice ale producerii centralizate și locale
- identificați producătorii și consumatorii și locul în care se află localizate producția/consumul
- aflați unde este generată energia folosită de școală și cum este transmisă
- descoperiți ce fel de combustibil este folosit pentru încălzirea școlii și de unde provine
- discutați ce pași ar fi necesari pentru a utiliza resurse energetice regenerabile locale

##### Observații pentru profesori:

Aceasta este o foarte tipică discuție deoarece există pierderi semnificative asociate transmiterii și distribuției căldurii și electricității, posibil de până la 50%. Provocarea pentru elevi este să înțeleagă nu doar impactul de mediu al transmiterii și utilizării combustibililor fosili, dar și posibilele avantaje ale utilizării energiei regenerabile în școala voastră. Va trebui să întrebați furnizorii de căldură și electricitate de unde sunt aduși combustibilii și cum sunt transportați.

**Scop:** a compara sursele de electricitate și căldură și de a identifica impacturile de mediu exercitate.

**Materiale:** fișe de lucru - informație cu privire la originea combustibilului folosit pentru generarea electricității și căldurii

**Cuvinte cheie:** generare, transmitere, distribuție, impacturi de mediu

**Abilități:** logică, analiză

**Materii din curriculum național:** geografie, biologie, educație cetățenească

**Grupa de vârstă:** 11 - 15; **Ciclu:** IV - VIII

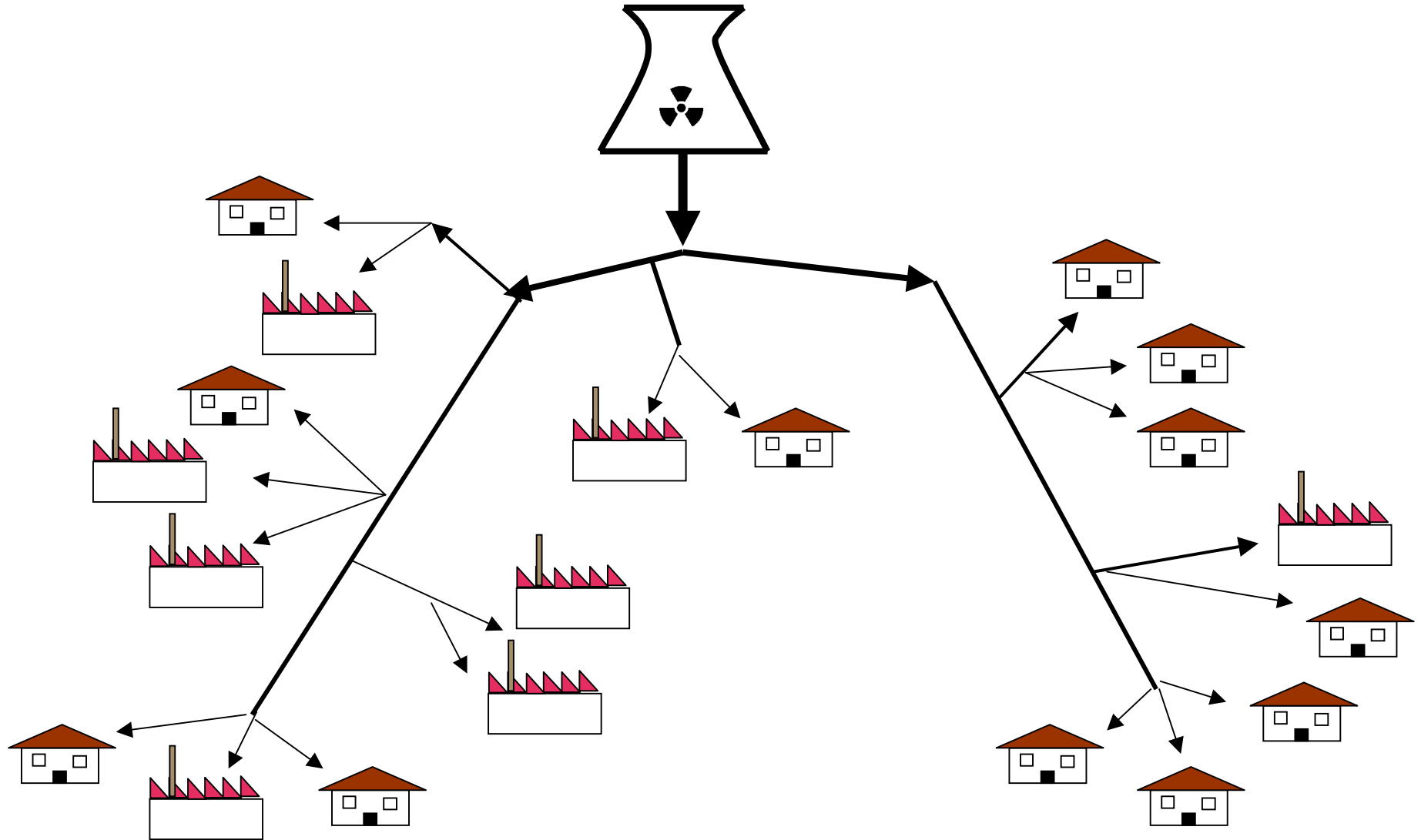
### **3.6 Concluzii**

Există atât de multe avantaje ale utilizării surselor regenerabile de energie încât este surprinzător că ele nu sunt utilizate pe scară mai largă. Utilizarea durabilă a energiei impune folosirea surselor regenerabile de energie oriunde acest lucru este posibil pentru a păstra resursele de combustibili fosili și a limita poluarea mediului.

În capitolele următoare, fiecare tehnologie este analizată detaliat. Acestea sunt precedate de două capitole cu privire la reducerea pierderilor de căldură în clădiri și la aplicarea tehnicilor solar pasive pentru reducerea excesului de căldură vara și pentru maximizarea căldurii iarna.

### PRODUCEREA CENTRALIZATĂ DE ENERGIE ELECTRICĂ

Unde sunt producătorii? Unde sunt consumatorii? Există grupări conținând producători și consumatori?



### PRODUCEREA DESCENTRALIZATĂ A ENERGIEI ELECTRICE

Unde sunt producătorii? Unde sunt consumatorii? Există grupări conținând producători și consumatori

