



# Energii regenerabile

**Parteneriat LEONARDO da VINCI  
"DISCOVER A NEW WORKING FIELD"**

**2012-1-TR1-LEO04-35470-1**

**Partea 2**

*Acest proiect a fost finantat cu sprijinul Comisiei Europene. Aceasta publicatie reflecta doar punctele de vedere ale autorului, si Comisia nu poate fi facuta responsabila de nici o folosire a informatiilor continute de aceasta.*

## Folosirea energiei geotermale

Daca vorbim de folosirea energiilor nepoluante de tip geotermal, atunci aceasta prezinta aplicabilitate practica asupra apei calde sau asupra aburului. Dupa modalitatea de extragere a apei calde putem defini urmatoarele metode, precum si tehnologiile adiacente folosite

- Apa este in cantitati suficiente si sunt necesare doar excavatii joase pentru extragere
- Apa este prezenta dar, in cantitati insuficiente

In aceasta situatie se pot aplica tehnologii care se bazeaza pe extractia apei calde. Ajungem la concluzia ca nu orice loc este potrivit pentru exploatare energetica. Apa nu trebuie sa se regenereze si poate fi ineputabila. Multe corporatii fac investitii majore pentru examinarea solului si obtinerea in acest mod a unor rezultate pozitive, in urma investitiilor facute. Daca apa este epuizata, nu mai este posibil ca tehnologia aplicata sa exploateze potentialul energetic. O alta problema o reprezinta epuizarea continutului mineral bogat, o data cu apa. Acesta are o influenta negativa asupra mediului, in plus corodeaza tevile care transporta apa calda. Nu este posibila folosirea acestei energii in mod direct ci trebuie utilizate convertoare de caldura.

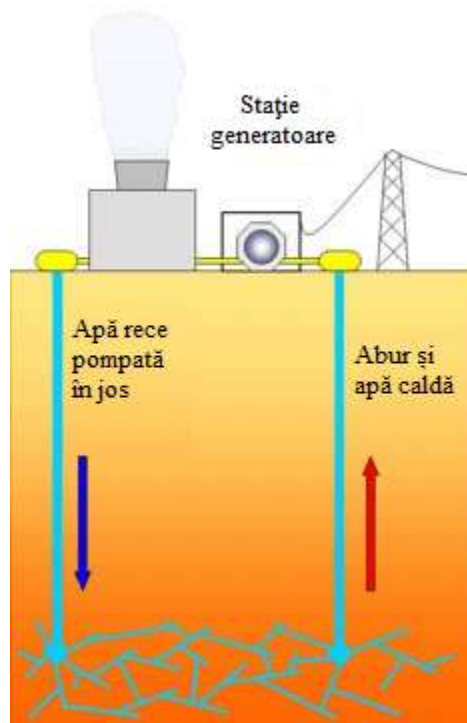
### **Generarea energiei electrice utilizand surse geotermale**

Generarea de energie electrica este una din cele mai importante intrebuintari ale energiei geotermale.

Aburul fierbinte din interiorul Pamantului este colectat si transmis generatorului de putere, fara producerea unor emisii nocive in atmosfera, eliminand doar vaporii de apa cu presiune scazuta, vapori care ar putea fii utilizati pentru incalzire. Un alt avantaj al acestui tip de energie obtinuta este ca aceasta poate fi utilizata in diferite medii precum zonele desertice, zonele impadurite sau chiar in zonele statiunilor de recreere – daca mediul permite. Principiul prelucrarii puterii geotermale este simplu. Apa rece este pompata in interiorul unor roci calde de granit – folosite pe post de rezervor – aflata aproape de suprafata pamantului si aburul, cu o temperatura mai mare de 200 °C, este produs sub actiunea unei presiuni intense. Acest abur intra intr-o turbina care este conectata la un generator care realizeaza conversia energiei mecanice in energie electrica. Sistemul este asemanator cu procesul termocentralelor comune care folosesc combustibili fosili pentru a genera sursa de caldura. Apa rezultata in urma procesului este deversata in rauri, sau, mai des, este reintrodusa in rezervor. Reciclarea apei in rezervor are ca efect atat reducerea poluarii si reducerea pierderii de presiune din interiorul rezervorului, cat si reducerea propriei rate de pierdere.

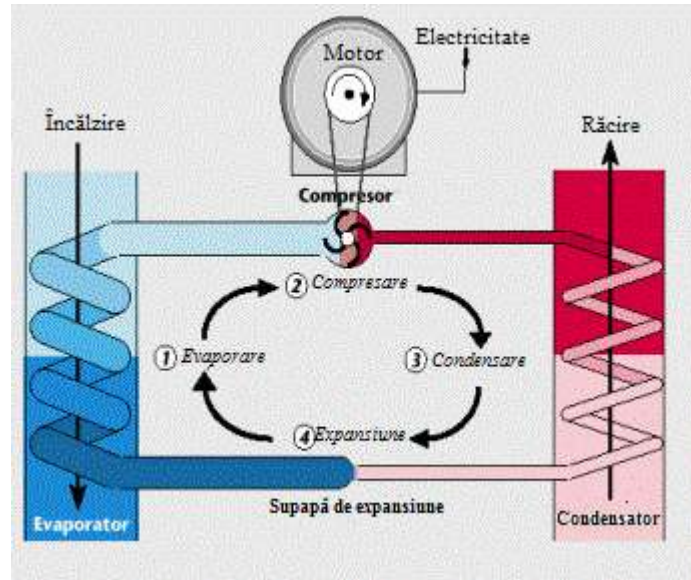
Pretul electricitatii depinde de temperatura lichidului din rezervorul geotermal. Din punct de vedere economic, producerea energiei electrice devine avantajoasa atunci cand sursele geotermale au o temperatura mai mare de 180 °C. Se poate produce

electricitate și din surse geotermale care au o temperatură mai mică de  $180^{\circ}\text{C}$ , dar în acest caz, pentru a fi un proces eficient, nu se utilizează apă, ci alt lichid organic care își atinge și își păstrează temperatura de fierbere atunci când trece prin interiorul turbinei. Acest lichid organic se încălzește de la lichidul geotermal prin schimb de căldură.



Aburul fierbinte se ridică, pentru că litosfera pământului, la adâncimi cuprinse între 30 și 60 de km sub nivelul mării, apa poate fi prezentă sub formă de lacuri care, dacă intră în contact cu lava incandescentă, dau naștere la aburi umezi sau uscați, care se ridică la suprafață. Acest abur este în majoritatea cazurilor extrem de dăunător sănătății umane. Folosirea aburului fierbinte pentru a produce electricitate trebuie să includă întâi filtrarea gazelor acide corozive și a nisipului, care dăunează puternic turbinelor.

Pompa de căldură utilizează energia din pământ, apă sau aer. O pompa de căldură poate crește temperatura apei cu câteva grade peste zero, care nu poate fi folosită în nici un fel pentru încălzirea directă a casei, la o temperatură potrivit de înaltă.



**Prima faza – Evaporarea:** Agentul frigorific care circula prin pompa extrage caldura din aer, apa sau pamant, schimbându-si starea din lichid in gaz si apoi se evaporă.

**A doua faza – Compresia:** Compresorul pompei de caldura comprima agentul frigorific gazos astfel incalzindu-l rapid cu cateva grade, prin principiul fizic al comprimarii (la presiuni mari temperatura creste) pentru a ridica temperatura scazuta si a mari caldura la niveluri mai mari de temperatura, in jur de 80 °C.

**A treia faza – condensarea:** Agentul frigorific incalzit este transmis de un al doilea schimbator in radiatoarele cu apa, apoi este racit si se condenseaza, eliberand caldura in apa. Radiatoarele livreaza caldura in camera si apa racita in circuitul de incalzire se intoarce la schimbatorul secundar pentru reincalzire.

**A patra faza – Expansiunea:** Agentul frigorific calatoreste prin valva de expansiune inapoi la primul schimbator, unde este reincalzit.

Pompa de caldura nu are demarare automata, fiind declansata in general de electricitate, energia depozitata fiind intre 20 si 40% din energia rezultanta.

In prezent, compresorul PC alimentat de un motor electric este utilizat aproape exclusiv la incalzirea locuintelor. In functie de compresorul utilizat, pompele de caldura se impart in:

- **Compresor parcurs in spirala** – Sunt mai scumpe dar au un factor de incalzire mai bun. In prezent este cel mai des utilizat tip. Rezistenta compresorului cu spirala este de cel putin 20 de ani.

- **Compresor rotativ** – Poate fi intalnit la aparate de aer conditionat si la pompe de caldura mai ieftine. Au un factor de incalzire mai scazut decat pompele cu compresor in spirala.
- **Pompa de caldura cu absorptie** – Functioneaza fara compresor deci este complet silentios. Dezavantajul este un factor de incalzire mult mai scazut. In prezent este utilizat pentru incalzire doar in cazuri speciale dar inca mai poate fi intalnita in instalatii de aer conditionat.

Din punct de vedere al mediului racit si incalzit, pompele de caldura se clasifica in:

- **aer/apa** – Tip universal, incalzire centralizata,
- **aer/aer** – Sursa aditionala de caldura, incalzire cu aer cald, aer conditionat,
- **apa/apa** – Incalzire cu utilizarea deseurilor, incalzire geotermala, incalzire centralizata,
- **antigel/apa** – Tip universal de incalzire centralizata, caldura este obtinuta prin sondare,
- **apa/aer** – Sisteme de incalzire cu aer cald.

### **Avantaje si dezavantaje ale utilizarii pompelor de caldura in aplicatii industriale**

Dezavantajele actuale de pompe de caldura industriale

- Lipsa de agenti de refrigerare in intervalul de temperatura de interes;
- Lipsa de instalatii experimentale;
- Incertitudinea utilizatorului cu privire la fiabilitatea pompelor de caldura;
- Lipsa de cunostinte necesare in randul designerilor si inginerilor de consultanta cu privire la tehnologiile necesare la pompele de caldura si de aplicarea lor.

Avantajele actuale de pompe de caldura industriale

- coeficientii ridicate de performanta in aplicatii care necesita variatii la o temperatura scazuta
- functionare la temperaturi ambientale ridicate;
- perioada mare de functionare pe parcursul unui an;
- costul relativ scazut al investitiilor, ca urmare a unitatii de capacitate mare si a distantelor mici dintre sursa de caldura si ambientul de incalzit;
- cerera de energie termica si producerea de caldura pe baza de deseuri are loc simultan.

## Biomasa si locul acesteia printre energiile regenerabile

Obtinerea de energie din biomasa este una dintre cele mai vechi tehnologii energetice folosite de om. Biomasa s-a folosit pentru a genera lumina si caldura inca din Epoca de Piatra, si a ramas o sursa esentiala de energie pentru inca 400 000 de ani. Si-a pierdut intaietatea odata cu raspandirea combustibililor fosili si a electrificarii.

Biomasa reprezinta material organic utilizabil in scopuri energetice, gasit in natura sau produs prin activitati umane. **Ea este energie solara stocata de plante prin fotosinteza, transformata in materie organica.** Aceasta, fie sub forma lemnului, a plantelor sau a altor reziduuri agricole, inclusiv material fecal din crescatorii, poate oferi forme utile de energie sub forma de:

- electricitate,
- caldura,
- carburanti lichizi pentru automobile.

Biomasa este una dintre cele mai importante surse de energie regenerabila, dar si o sursa domestica de energie, iar volumul productiei si pretul combustibilului poate fi suficient de usor prezis.

Importanta ei se regaseste in posibilitatile ei de stocare a anumitor substante, si mai ales in imbunatatirea nivelului de CO<sub>2</sub>. Plantele absorb CO<sub>2</sub>, reducand prin urmare concentratia acestuia in atmosfera.

Biomasa nu este importanta numai ca sursa de energie, ci poate fi la fel de importanta sau chiar sa joace un rol esential in aspecte socio-economice, indeosebi in zone rurale deoarece poate crea locuri de munca noi, permanente, si ajuta la salubritate.

## Definitia biomasei

Biomasa poate sa fie definita ca substanta de origine biologica (horticultura, cresterea de animale, produse de sorginta organica, resturi organice). Biomasa se poate produce in mod intentionat ca rezultat al unei activitati de productie, se pot folosi reziduuri agricole, resturi din industria alimentara si din exploatarea silvica, sau din partea sectorului municipal de intretinere si salubritate.

## Producerea de energie cu ajutorul biomasei

Natura utilizarii biomasei in scopuri energetice este crearea de caldura, care este folosit in locul de productie sau in imediata sa apropiere. Caldura este utilizata fie pentru incalzirea apei sau producerii de abur, cu scopul de a pune in miscare generatorul ce produce energie electrica. Alte produse sunt carbune de lemn si biocombustibili lichizi pentru vehiculele cu motor.

## Procesul producerii de energie din biomasa

Posibilitatea de a produce energie electrica din biomasa se bazeaza pe proprietatile fizice si chimice ale acesteia. Un parametru foarte important este umiditatea, respectiv continutul de materie uscata din biomasa. Procesul de distributie in functie de continutul de materie uscata:

- Pana la 50% solide - proces umed
- Peste 50% solide - proces uscat

Distributia in functie de procesul de conversie de al energiei

- Conversia termochimica a biomasei(proces uscat):
  - Incinerare
  - Gazificare
  - Piroliza
- Conversia biochimica a biomasei (proces umed)
  - Fermentarea alcoolului
  - Fermetarea metanului
- Conversia fizica si chimica a biomasei:
  - Mecanica(impartire, zdrobire, presare, brichetare, granulare, macinare etc.)
  - Chimica( esterificarea uleiurilor vegetale brute)
- Stocarea de caldura prin procesarea deseurilor:
  - Compostare
  - Purificare aerobica a apei
  - Fermetare anaerobica

Exista mai multe moduri de utilizare a biomasei in scopuri energetice, in practica, predominante sunt procesele de combustie ale substantelor uscate, procesele ce implica biomasa umeda, producerea de biogaz prin fermentare. Alt mod este producerea de bio-ulei de esteri de metil.

## Incinerarea

Procedeu de combustie directa a biomasei este cel mai utilizat procedeu de utilizare a energiei. Acest proces este verificat in practica si disponibil la nivel comercial la nivele foarte inalte. Dispozitivele de combustie au diferite designuri si performante, acestea sunt capabile sa arda orice combustibil lemn (cherestea), baloti de paie pana la resturi municipale. Importanta este arderea deseurilor de lemn si agricole(paie). Caldura generata este folosita in procese de fabricare (procesarea caldurii) si generarea de energie. Combustia lemnului se desfasoara in urmatoarele etape:

- Apa din interiorul cherestelei incepe sa fiarba(lemnul vechi si relativ uscat contine 15% apa in structura celulelor)
- Gazul combustibil din lemn este gradat eliberat, pentru o combustie buna este important ca gazul sa fie ars nu eliberat prin horn.
- Gazul rezultat este amestecat cu aer atmosferic si ars la temperaturi inalte.

- Restul de lemn( preponderent carbon) arde bine, si produce deseuri de cenusa.

Pentru o combustie eficienta este necesar sa fie asigurate:

- Suficient aer,
- Temperatura suficient de inalta,
- Suficient timp pentru asigurarea arderii complete a biomasei.

Desi combustia directa este cel mai simplu si mai utilizat mod de folosire a biomasei, acesta nu este intotdeauna un proces eficient. Proiectarea unui boiler de combustie, care este caracterizat de o eficienta mult mai mare, necesita intelegerea intregului proces de combustie. Un pas important este intelegerea evaporarii apei din cherestea, un proces care consuma energie. Energia consumata, totusi, reprezinta doar o mica parte din energia disponibila. Dispozitivele moderne de combustie sunt foarte similare cu cele folosite pentru carbune si au o eficienta de combustie de 90%.

## Piroliza

Piroliza este o forma simpla, si probabil cea mai veche, de modificare a biomasei intr-un combustibil superior, asa-zisul **carbune de lemn (mangal)**. La producerea sa se poate utiliza atat lemn cat si alte materii prime de exemplu paie.

Piroliza implica incalzirea biomasei in absenta aerului la o temperatura intre 300 °C si 500 °C, pana la eliminarea tuturor substantelor volatile. Dupa piroliza, carbunele de lemn este combustibilul care aproape isi dubleaza densitatea energetica in comparatie cu materialele initiale si, de asemenea, arde mai bine.

Piroliza poate avea loc chiar in prezenta unei cantitati mici de aer - gazeificare, apa – gazeificarea cu abur sau hidrogen - hidrogenare. Nu numai carbunele de lemn, dar si alte produse de piroliza au o considerabila importanta energetica. Sistemele moderne de piroliza sunt in masura sa colecteze produsele volatile rezultate din acest proces. Unul dintre produsele foarte utile poate fi de exemplu metanul, potrivit pentru generarea de electricitate in turbinele cu gaz. Produsele lichide de piroliza au un potential similar cu petrolul, dar prezinta o anumita aciditate, si prin urmare trebuie sa fie procesate corespunzator inainte de utilizare. Piroliza rapida a lemnului la o temperatura de 800 - 900 °C, duce la producerea de numai 10% carbune de lemn iar pana la 60% din material este transformata intr-un combustibil gazos bogat in energie care contine in principal hidrogen si monoxid de carbon.

In prezent piroliza este considerata o tehnologie cu potential. Acest lucru este legat de faptul ca aceasta are loc la temperaturi relativ scazute, ceea ce duce la emisii scazute de potentiali poluanti in raport cu combustia biomasei totale. Reducerea emisiilor asociata cu acest proces duce la incercari de piroliza unor materiale cum sunt materialele plastice si cauciucuri.

## Gazeificarea

Principiile de baza ale gazeificarii biomasei sunt cunoscute de la inceputul secolului al 19-lea. Aceasta tehnologie a fost atat de versatil si de incredere, incat in timpul al 2-lea Razboi Mondial pe drumurile din Europa cateva milioane de vehicule erau dotate cu agregate de gazeificare ce produceau gaz de lemn ars apoi in motorul vehiculului.



Gazeificarea este procesul prin care se produc gaze inflamabile cum ar fi hidrogen, monoxid de carbon, metan și unele produse neinflamabile. Întreg procesul are loc prin arderea parțială și încălzirea biomasei cu căldură generată în timpul combustiei. Amestecul de gaze emergente are o valoare energetică ridicată și pot fi folosite ca și alți combustibili gazoși atât la producerea de căldură și electricitate, cât și în vehiculele cu motor. În vehicule, acest gaz duce la scăderea puterii motorului cu aproximativ 40%.

Gazeificarea poate avea loc și într-un cazan cu o alimentare limitată cu aer. Lipsa de oxigen cauzează o ardere incompletă. Pentru combustia completă a hidrocarburilor din care este alcătuit lemnul, oxigenul se combină cu carbonul și hidrogenul și da naștere la  $\text{CO}_2$  și  $\text{H}_2\text{O}$ . Alimentarea insuficientă cu aer permite o ardere incompletă, carbonul este parțial oxidat până la  $\text{CO}$ , dar hidrogenul nu este oxidat, pentru a forma molecule de apă, ci eliberat ca un gaz pur -  $\text{H}_2$ . Procesul mai eliberează și alte componente, cum ar fi particule de carbon, sub formă de fum. Căldură generată de arderea incompletă este folosită pentru a rupe legăturile dintre atomii hidrocarburilor. Atomii de carbon și hidrogen eliberați se alătură celorlalți, eliberând căldură, susținând întregul proces fără eliberarea de energie în exterior. Rezultatul este eliberarea de gaz, care poate și el arde. În funcție de proiectare dispozitivele de gazeificare pot crește cota de metan produs sau de alte gaze. Gazeificarea este, astfel, un simplu proces de obținere de combustibili gazoși pornind de la combustibili solizi.

## **Combustibili sintetici**

Instalațiile de gazeificare care folosesc aer în loc de oxigen pur, produc un amestec de gaze ce conține în principal  $\text{H}_2$ ,  $\text{CO}$  și  $\text{CO}_2$ . Avantajul acestui proces este că după îndepărtarea  $\text{CO}_2$  se obține un gaz sintetic, ce poate fi produs pornind aproape de la orice hidrocarbura. De exemplu, amestecul de  $\text{CO}$  cu  $\text{H}_2$  poate fi obținut pornind de la metanul pur ( $\text{CH}_4$ ). Un alt produs secundar al procesului este metanolul ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ), care poate servi ca un înlocuitor direct al benzinei în motoarele cu ardere internă. Procesul de producție a metanolului este relativ scump și nu este în prezent exploatat comercial. S-a dovedit că tehnologia cu adăugarea de biomasa poate produce gaz sintetic (și apoi metanol) pentru a exploata carbunele.

## **Fermentarea**

Fermentarea soluțiilor de zaharuri este modul de producere a etanolului (alcool etilic) din biomasa. Acesta este un proces anaerob în care zaharurile sunt modificate prin acțiunea microorganismelor (drojdii) la alcool - etanol, respectiv metanol. Etanolul este un combustibil lichid de înaltă calitate iar metanolul poate fi folosit ca un înlocuitor pentru benzina în autovehicule.

Pentru producția de etanol și metanol, ca materie primă pot fi folosite mai multe plante: cereale, cartofi, porumb, trestie de zahăr, sfecla de zahăr, fructe și altele. Valoarea oricărui material de pornire pentru procesul de fermentare depinde de ușurința cu care este posibil să se obțină zaharuri. Cel mai bun material este trestia de zahăr, respectiv melasa, rezultată din extractia sucului din ea. Alte materiale adecvate sunt cartofii sau cerealele. Zaharurile pot fi de asemenea obținute din celuloză, dar procesul este complicat. Celuloza este mai întâi tocată și apoi se amestecă cu acid fierbinte.

Dupa 30 de ore pasta contine aproximativ 6-10% alcool, care poate fi extras prin distilare. Avand in vedere ca materia prima utilizata pentru obtinerea de biocombustibil produce si produse secundare valoroase care pot inlocui furajele proteice. Intregul proces de fermentare necesita o cantitate considerabila de caldura, care este produsa in mod normal prin incinerarea resturilor de plante. Desi pierderea de energie in productia de etanol este mare, ea este de obicei compensata de calitatea combustibilului si transportul facil.

## **Descompunere anaeroba**

Natura are capacitatea de a furniza o metoda de eliminare a reziduurilor organice prin descompunerea lor. Descompunerea anaeroba are loc in absenta aerului; procesul de degradare are loc prin agentul bacterian de putrezire in timp ce piroliza sub actiunea temperaturilor ridicate. Descompunerea reziduurilor organice are loc peste tot intr-un mediu cald si umed si chiar sub apa, ceea ce duce la formarea gazelor care ies din apa. Deoarece gazele rezultate sunt inflamabile, poate sa apara autoaprinderea, care anterior a condus la fenomene misterioase deasupra lacurilor. Gazul generat la suprafata lacurilor, cum ar fi gazul generat de putrezirea materiei organice in diferite medii se numeste biogaz si consta in principal din metan ( $\text{CH}_4$ ) si dioxid de carbon ( $\text{CO}_2$ ).

Generarea de biogaz din deseuri, incinerarea si turbinele cu gaz reprezinta un proces simplu si elementele de tehnologie sunt disponibile pe piata. Simplitatea colectarii biogazului si transformarea sa in energie utila este atat de evidenta incat, in tarile in curs de dezvoltare, cum ar fi India sau China, exista milioane de familii ce fac uz de dispozitive foarte simple, folosind doar biogazul pentru incalzire si pentru gatit in gospodarii.

## **Biocombustibili solizi**

Termenul de biocombustibili acopera un numar mare de surse de origine organica de la lemn la materii organice provenind din depozitele de deseuri municipale. Toti biocombustibilii sunt in principiu combustibili **solizi**, **lichizi** sau **gazosi** provenind din materie organica, fie direct din plante fie indirect din deseuri industriale, agricole sau domestice. Plantele cu exceptia celor care provin direct din natura pot fi cultivate special in scopuri energetice.

### **Lemn pentru obtinerea de energie**

De mii de ani lemnul a fost una din cele mai importante surse de combustibil pentru umanitate. Esential pentru folosirea sa este faptul ca energia poate fi recuperata intr-o maniera durabila (este regenerabila). Pe plan mondial exista un potential considerabil pentru folosirea lemnului in scopuri energetice.

Multe dintre padurile Europei pot fi folosite in scopuri energetice fara a compromite existenta ecosistemelor naturale. Aceasta reflecta faptul ca recoltarea si procesarea lemnului in scopuri energetice, altele decat cele care implica mari cantitati de deseuri,

raman adesea neexploatate. Aschiile de lemn, respectiv rumegusul, din care se pot produce asa numitele pelete constituie un combustibil valoros.

Marele avantaj al lemnului este acela ca isi pastreaza in timp continutul energetic, ba chiar in primii doi pana la trei ani are loc o crestere relativa. Aceasta deoarece in aceasta perioada are loc uscarea. Acest fapt este important deoarece umiditatea din lemn este eliminata in boilere cu pretul puterii calorice. In acelasi timp arderea lemnului umed scade temperatura de combustie, ceea ce duce la oxidarea imperfecta a tuturor componentelor combustibile: aparitia fumului, ancrasarea canalelor pentru gazele arse, reducerea vietii boilerului.

## **Boilere pe lemne**

Astazi exista pe piata un mare numar de mici cazane domestice pe lemne, care sunt destinate pentru incalzirea unor obiective cum ar fi locuintele. Astfel de cazane, in general, ard bucati de lemn, pelete sau surcele. Caldura este transferata unor radiatoare si deci este distribuita la fel ca la boilerele care folosesc alti combustibili. In afara de incalzirea spatiilor, cazanele moderne pe lemne sunt folosite si pentru producerea apei calde.

Multe cazane mici pe lemne sunt echipate cu un rezervor pentru combustibil iar alimentarea boilerului se face manual, dar exista pe piata si boilere cu alimentare automata, care folosesc de obicei pelete sau aschii, depozitate intr-un compartiment separat. Exista cazane automate care regleaza alimentarea cu combustibil in functie de consumul necesar locuintei. Pentru cazanele mai mari, pentru obiective incalzite cu lemne, cum ar fi ferme agricole, pentru economisirea energiei este de obicei suficient sa fie echipate cu un alimentator automat din stiva de lemne.

## **Cazane pe lemne cu preincalzire**

Cele mai simple cazane pe lemne, asa zisele cazane cu preincalzire, functioneaza pe un principiu similar cu sobele cu lemne conventionale. Constructia lor este de asa natura incat aerul intra prin partea de jos a cazanului si trece in sus prin combustibil. In acest caz, lemnul se preincalzeste rapid si gazele nu ard complet, deoarece temperatura cazanului este relativ scazuta. Cele mai multe dintre gaze sunt eliberate pe cos, si cu ele multa energie utila. Gazele, de asemenea, au foarte putin spatiu pentru transferul de energie catre un alt mediu, de exemplu apa. Aceste cazane, de obicei, nu sunt potrivite pentru arderea lemnului, pentru ca eficienta lor este scazuta - aproximativ 50%.

## **Cazane cu focar inferior**

Cazane cu ardere la fund difera de cazanele cu preincalzire. Aerul nu este transmis in intregul volum de combustibil, ci numai intr-o parte, iar arderea are loc numai in stratul de lemn de jos. Restul lemnului se usuca si elibereaza incet gaze. Adaugarea de aer suplimentar direct in flacara, ca sa arda gazul acolo, imbunatateste

situatia. In cazanele moderne de acest tip este o camera de combustie de ceramica, care este un izolator excelent si pastreaza caldura in interiorul camerei. Acest lucru se realizeaza prin ardere la temperaturi ridicate si o combustie mai eficienta. Eficienta actuala a unor astfel de cazane este de aproximativ 65-75%.

### **Cazane pe lemne cu gazeificare**

Cazanele cu gazeificare sunt printre cele mai eficiente dispozitive si sunt concepute pentru a arde combustibil in loc de distilare pirolitica, in care toate componentele combustibile sufera un proces de gazeificare. Combustia este un proces in trei etape in fiecare zona a cazanului:

Zona 1 - uscarea si gazeificarea lemnului

Zona 2 - arderea gazelor de lemn la intrarea in duza de preincalzire a aerului secundar

Zona 3 - ardere inferioara in camera de ardere neracita.

Astfel, sistemul de ardere controlata asigura o eficienta ridicata - de multe ori pana la 90%. Tinand cont de acestea, performanta cazanului este variabila continuu de la 40% la 100%. Spatiul de ardere include de obicei duzele, realizate din materiale refractare speciale. Controlul functionarii cazanului se face cu un regulator electronic, in functie de temperatura de lucru si de preferintele sale.

Avand in vedere gradul ridicat de automatizare al cazanelor cu gazeificare, operarea unor astfel de dispozitive necesita doar cerinte minime. Continutul compartimentului de combustibil este suficient pentru cel putin 8-12 ore de functionare la putere medie. Penele de curent trec automat cazanul in stare de veghe. La functionarea automata cu furnizarea de combustibil din rezervor totul se petrece in mod similar cu cazanele pe gaz sau electrice. Aranjamente speciale vor asigura furnizarea necesarului de caldura in timpul zilei si noptii, in functie de necesitatile obiectivului incalzit. Cazanele sunt proiectate pentru instalarea intr-un sistem cu circulatie forzata sau gravitacionala. Cazanul are de obicei o rezerva de combustibil separata, care trebuie sa fie izolata termic in mod corespunzator.

Cazanele cu gazeificare pot arde masa lemnoasa uscata, deseuri de lemn natural intr-o varietate de forme, de la aschii pana la butuci cu lungimi de pana la 80 cm si un diametru de pana la 30 de cm, brichete sau pelete. Cu toate acestea, cazanele nu ard niciodata lemn pictat cu vopsea sau laminate cu clei, deoarece arderea aditivilor din vopsea sau clei duce la formarea de substante toxice.

## **Cladiri cu consum foarte redus de energie**

### **Case pasive**

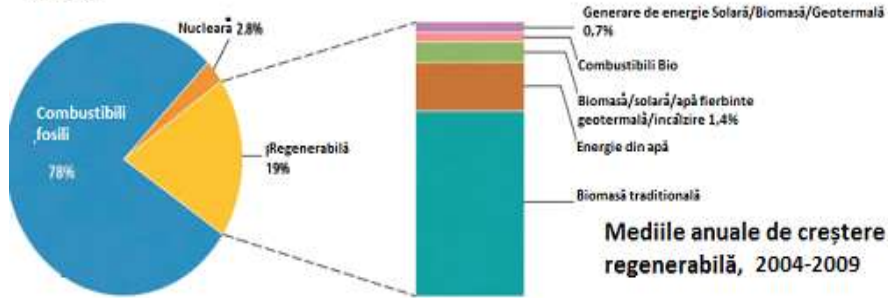
Elementele principale care contribuie la un consum redus de energie, luand in considerare exigentele severe privind sanatatea, confortul si eficienta costurilor, sunt:

- Randament energetic foarte ridicat al anvelopei cladirii
- Rezistenta termica ridicata
- Evitarea puntilor termice

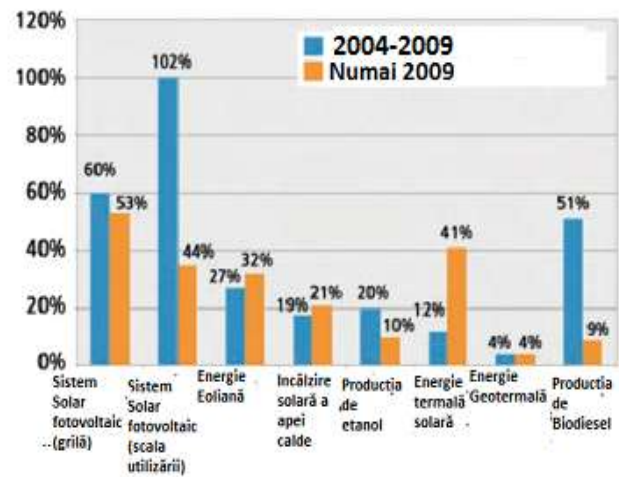
- Etanșeitate excelentă
- Ventilație controlată și eficiență energetică

## Productia de energie regenerabila

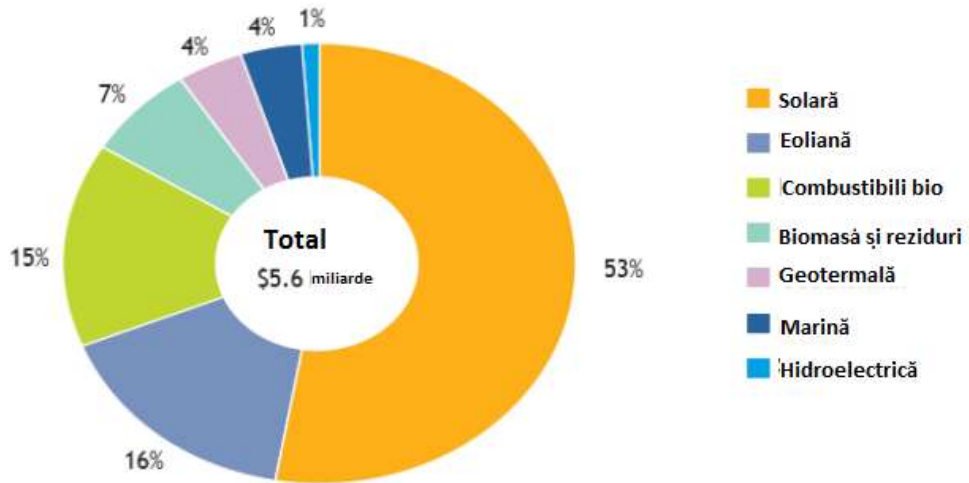
Ponderele energiei din surse regenerabile la nivel mondial



Mediile anuale de creștere a capacității de energie regenerabilă, 2004-2009

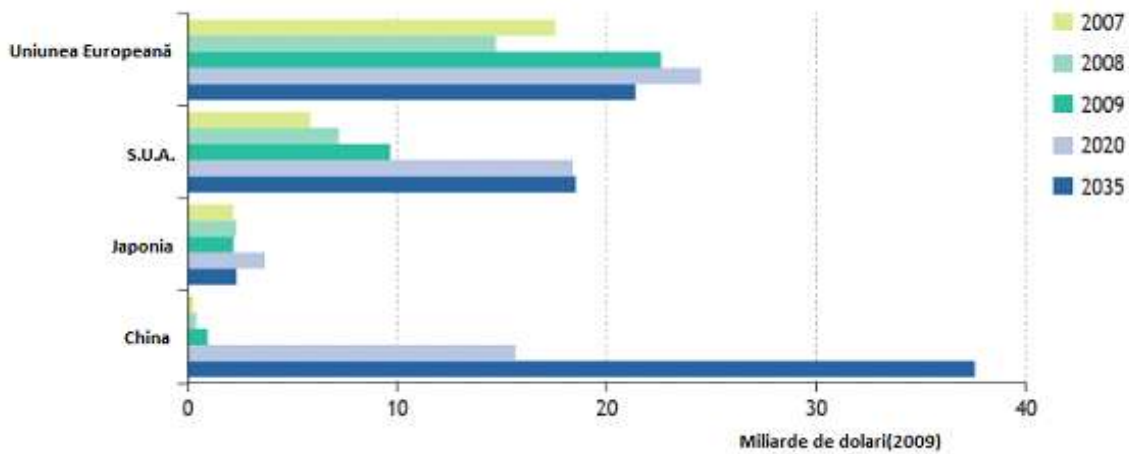


**Cheltuieli globale privind domeniul cercetării și dezvoltării în domeniul energiei regenerabile, 2009**



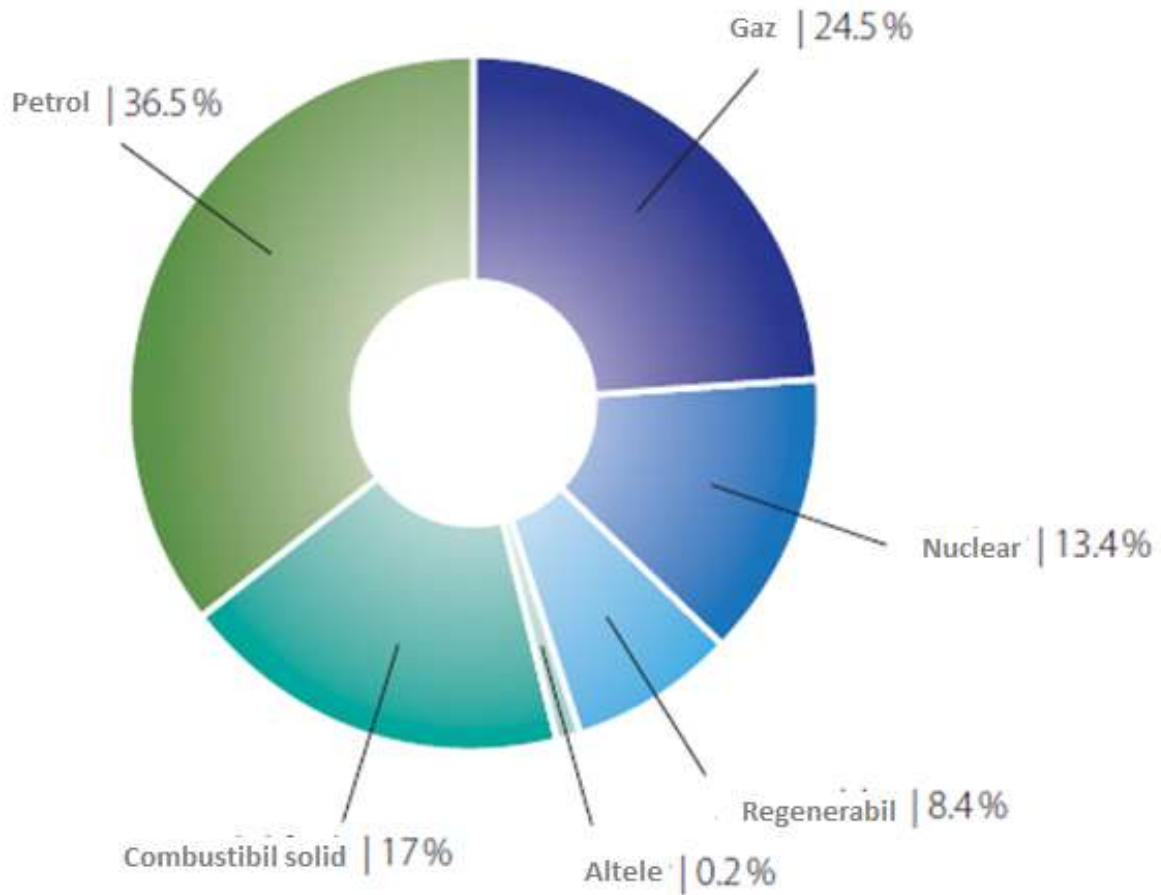
Sursa Baza de date Bloomberg despre energiile noi

**Srijinul guvernamental la nivel mondial pentru producerea de energie electrica pe bază de surse regenerabile în funcție de regiuni, în noul scenariu politic**



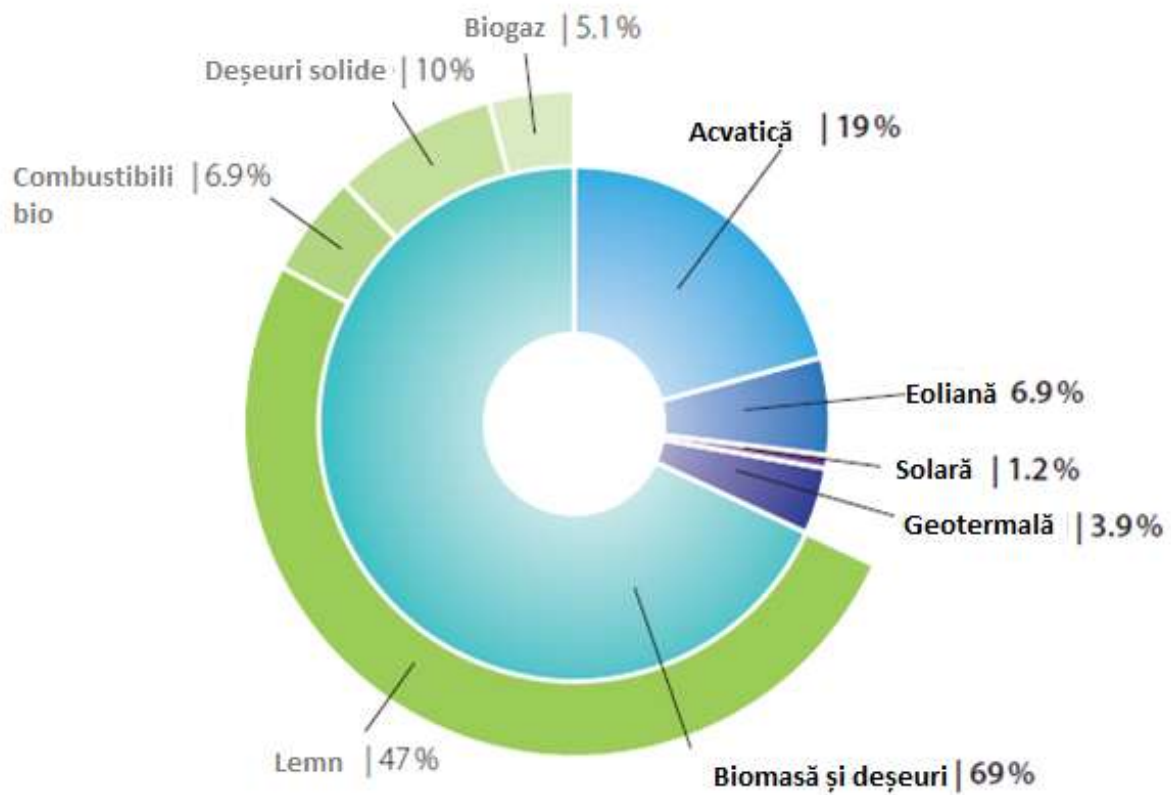
# Așteptările în Uniunea Europeană în domeniul energiei regenerabile

Consumul intern brut de combustibil(2008)



Sursa: Eurostat

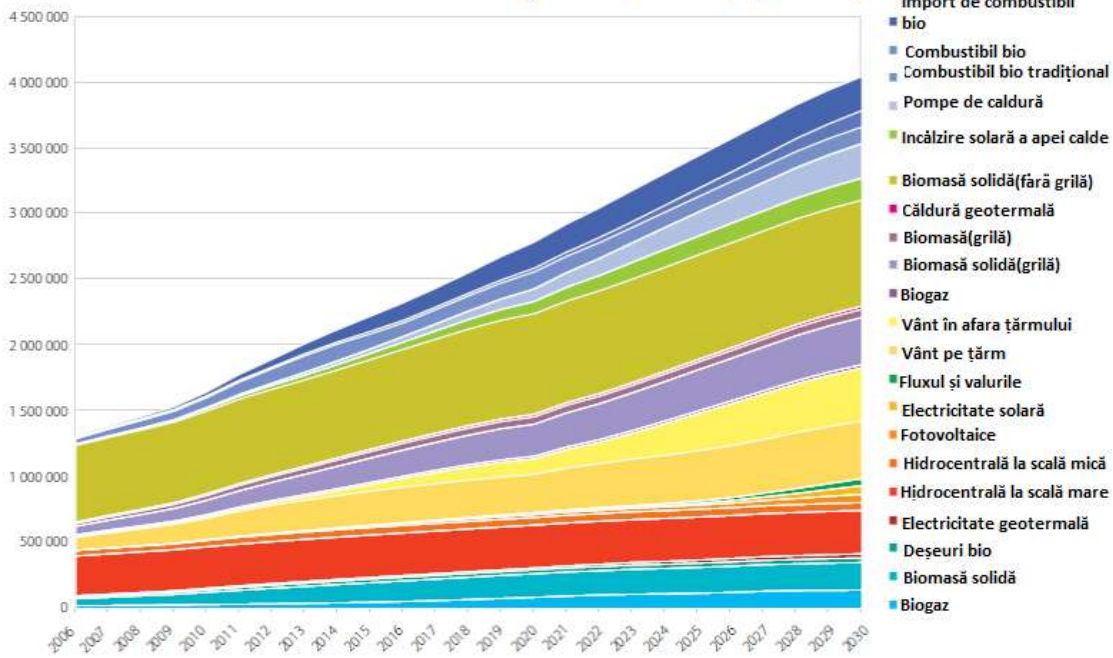
Producția de energie primară din surse regenerabile de energie, în funcție de sursă individuală



Sursa: Eurostat



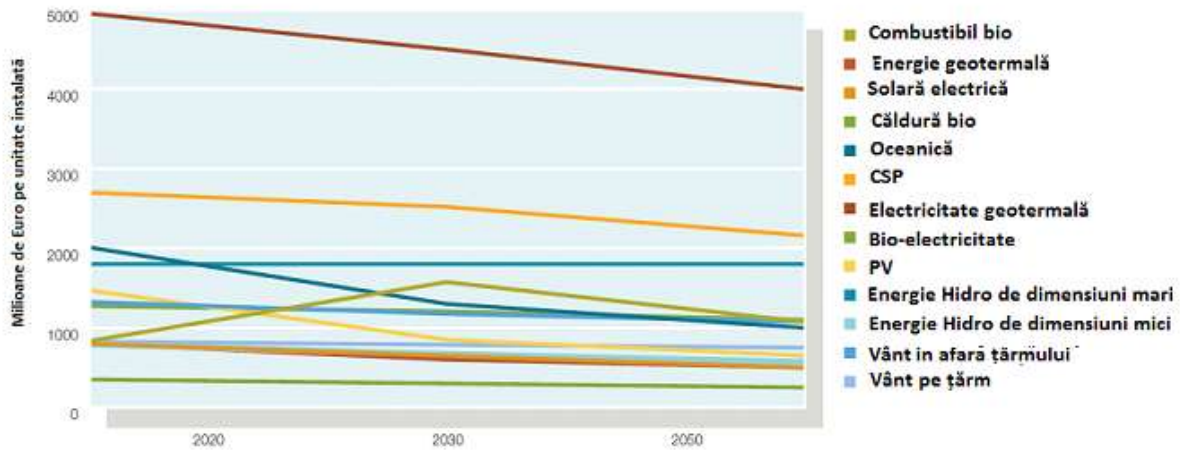
Modelul Green de estimare a creșterii resurselor regenerabile pentru Europa (2006-2030)

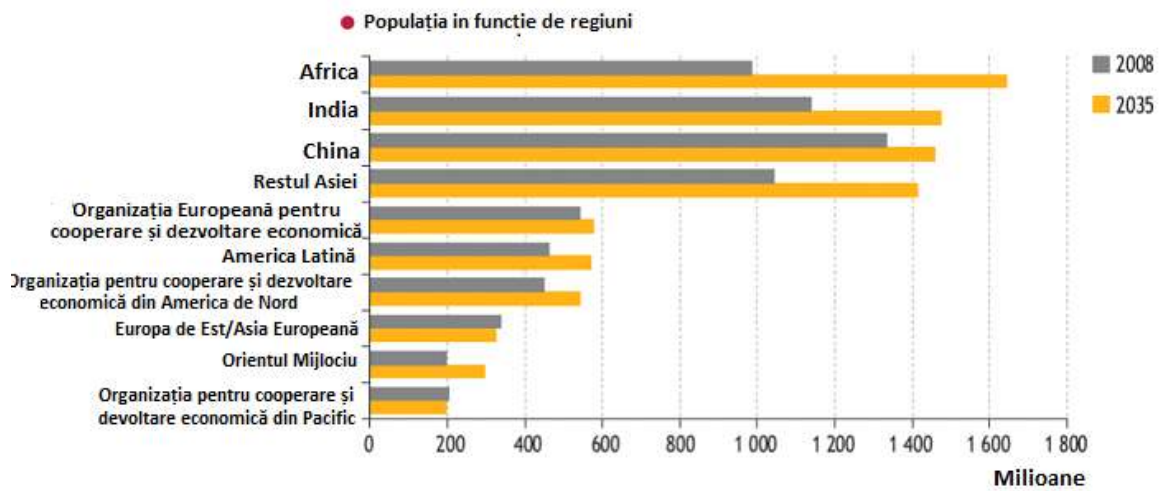
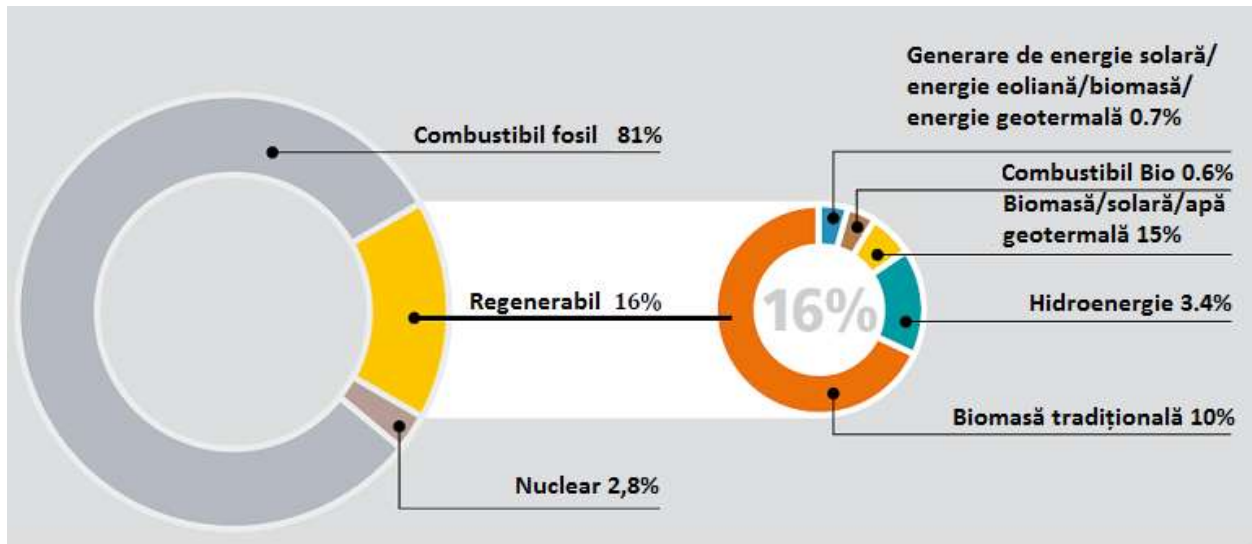


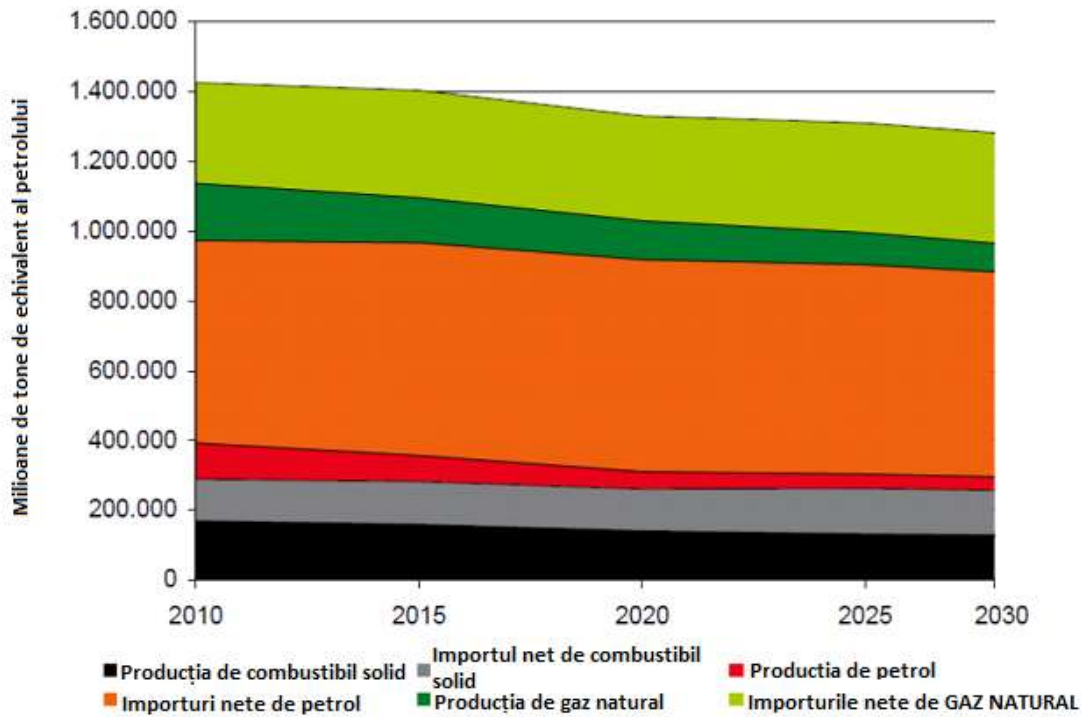
Sursa modelul Green-x de la institutul Fraunhofer și grupul economic european - Universitatea de Tehnologie din Viena

Informatii suplimentare : [http://ec.europa.eu/energy/index\\_en.html](http://ec.europa.eu/energy/index_en.html)

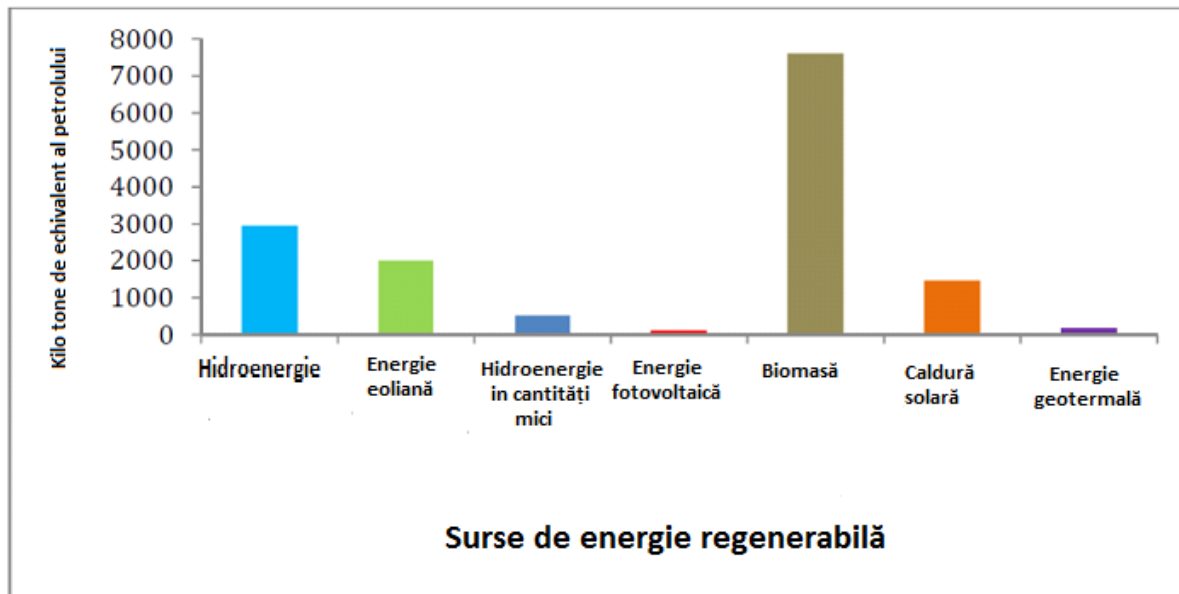
Investițiile de capital in tehnologii, pe baza de energie regenerabilă, pe unitate instalată (2020-2050)







UE-27 consumul de carburant fosil de origine, în Mtep (inclusiv combustibilii de navă), scenariul de referință Primes



Surse și potențialul energetic al resurselor regenerabile in România  
 Sursa : Creație proprie cu date provenind de la PNAER ,2010