

**RESURSE ENERGETICE ȘI
PROBLEME LEGATE DE MEDIUL ÎNCONJURĂTOR**

AUTOR:

Raluca-Monica GABROVEANU

ISBN 978-973-0-30028-4

**Băilești,
2019**

CUPRINS

INTRODUCERE	2
CAPITOLUL I	3
ELECTRICITATEA ȘI INDUSTRIA UTILITĂȚILOR	3
1.1 Generarea energiei electrice în mod comercial.....	3
1.2 Metode de reglementare a tarifelor.....	4
CAPITOLUL II	6
RESURSE DE ENERGIE NEREGENERABILĂ ȘI PROBLEME LEGATE DE MEDIUL ÎNCONJURĂTOR	6
2.1. Cărbunele.....	6
2.2. Petrolul.....	7
2.3. Gazul natural.....	8
CAPITOLUL III	9
RESURSE DE ENERGIE REGENERABILĂ ȘI PROBLEME LEGATE DE MEDIUL ÎNCONJURĂTOR	9
3.1. Biomasa	9
3.2. Biogazul.....	15
3.3.Energia solară	19
3.4. Energia eoliană	19
3.5. Hidroenergia	20
3.6. Energia geotermală.....	20
CONCLUZII	21
BIBLIOGRAFIE	23

INTRODUCERE

MOTTO:

„Energia minții e esența vieții.”
(Aristotel)

Atunci când auzim cuvântul „energie”, ne gândim automat la mișcare.

Din punct de vedere științific, energia este o mărime care indică capacitatea unui sistem fizic de a efectua lucru mecanic, când trece printr-o transformare, din starea sa, într-o altă stare aleasă ca stare de referință.

Este cunoscut faptul, că energia este aceea care pune lumea în mișcare, fiind indispensabilă pentru întreaga economie a unei țări, respectiv pentru industrie, servicii și activități sociale. Ea face din noapte zi, încălzește și răcorește locuințe și birouri, pune în mișcare aparate electro – casnice, mașini industriale și autovehicule, ne poartă în lungul, latul și înaltul cerului, cât și în adâncul oceanelor.

Sectorul energetic cuprinde activități precum:

- extracția și prepararea cărbunelui;
- extracția petrolului, a gazelor naturale;
- extracția și prepararea minereurilor radioactive;
- industria de prelucrare a țiteiului;
- producția, transportul și distribuția de energie electrică și termică, gaze și apă caldă.

Pentru că, pe de o parte această energie nu este nelimitată, resursele energetice scăzând pe an ce trece, iar pe de altă parte ea reprezintă unul dintre cei mai importanți factori care afectează mediul prin fenomene precum: creșterea emisiilor de gaze, producând efectul de seră, poluarea mediului cu hidrocarburi, stocarea pe termen lung a deșeurilor miniere și radioactive, defrișări în masă, etc., care contribuie la schimbările climatice, deteriorarea ecosistemelor naturale și producerea de efecte negative asupra sănătății umane, a atras atenția oamenilor de știință asupra unor resurse energetice neconvenționale, cunoscute drept „resurse regenerabile”.

Dintre acestea, menționăm:

- hidroenergia,
- energia eoliană,
- energia solară,
- energia geotermală,
- energia din biomasă.

CAPITOLUL I

ELECTRICITATEA ȘI INDUSTRIA UTILITĂȚILOR

Combustibilii primari sunt cărbunile, petrolul, gazele naturale, energia nucleară, hidroenergia, biomasa și energiile regenerabile, dar acestea nu sunt formele de energie pe care le întâlnim cel mai adesea.

În afară de a conduce o mașină și de a încălzi o casă, forma de energie cu care suntem cei mai obișnuiți vine de la pornirea unui comutator. Folosim electricitate pentru iluminatul și funcționarea a tot felul de aparate și echipamente electrice. Este absolut esențială funcționarea unei economii moderne. Cu toate acestea, energia electrică este o formă secundară de energie derivată din combustibili primari.

Consumul global total de energie primară în 2008 poate fi exprimat doar ca 11,3 miliarde de tone de echivalent petrol. Deși reprezintă un număr mare, trebuie să luăm în considerare faptul că suntem 6,8 miliarde de oameni. Astfel, consumul total se ridică la aproximativ 1,66 tone echivalent petrol pe persoană pe an. În plus, consumul pe cap de locuitor nu este împărțit în mod egal între populația lumii - există o diferență enormă între cantitatea consumată de un american și ceea ce consumă oricine altcineva din lume.

Majoritatea biomasei este arsă pentru căldură și gătit în țările în curs de dezvoltare, deși o porțiune mică, dar în creștere este transformată în combustibili pentru autovehicule.

1.1 Generarea energiei electrice în mod comercial

Thomas Edison a inventat becul electric în 1878 prin încercare și eroare. Acesta a fost rezultatul unor nenumărate încercări de a găsi un material cu filament care ar putea conduce curentul electric până la punctul de incandescență fără ardere. Edison a fost, de asemenea, un om de afaceri capabil și a fondat prima utilitate deținută de investitor în 1882. Stația Pearl Street a luminat New York-ul inferior cu un curent continuu de la generatoarele de energie electrică alimentate cu motoare cu abur care aveau carburant alternativ.

Problema cu privire la curentul direct a fost că nu putea fi distribuit pe o arie largă fără pierderi semnificative de linie.

Curentul alternativ a fost superior curentului direct prin aceea că ar putea fi transmis pe distanțe lungi la o tensiune înaltă, cu pierderi relativ mici de linie. Înlocuirea turbinei cu aburi cu motorul cu abur a sporit eficiența termică pentru generarea de energie electrică de la 5%, cu un motor cu abur alternative, în cele din urmă la 35-40% pentru o turbină cu abur modernă.

Generarea de electricitate (investiția de capital plus costurile de exploatare și combustibil) reprezintă aproximativ jumătate din costul livrat de energie electrică; restul reprezintă costurile de transport și distribuție.

Liniile de transmisie, fascicule de sârmă de cupru sau de aluminiu, de obicei deasupra, dar uneori sub nivelul solului, transportă curent electric la câteva sute de mii de volți de la generatori la societăți de distribuție locale. Transmiterea reprezintă 5-15% din costul livrat de energie electrică pentru acoperirea costurilor de capital, de exploatare și de întreținere. Energia electrică încălzește liniile de transmisie, care se extind (se prelungesc), determinându-le să se prăbușească considerabil sub sarcină mare. Disiparea acestei călduri în mediul înconjurător este cunoscută sub denumirea de pierderi de linie. În Statele Unite, pierderea medie de linie este de 7% din energia electrică generată, însă pierderile efective între două puncte variază în funcție de cantitatea de energie electrică ce trece prin liniile de transmisie, de caracteristicile lor de proiectare, de condițiile de mediu înconjurător și de distanța parcursă. Restul costului livrat de energia electrică reprezintă distribuția locală care scade tensiunea prin transformatoare, direcționează electricitatea către case individuale, întreprinderi și industrii și facturează clienții, ale căror plăți susțin întregul edificiu financiar al industriei.

1.2 Metode de reglementare a tarifelor

Abordarea de secole a electricității a fost aceea de a reglementa industria ca monopol natural. Mai multe linii de transmisie și de distribuție de la un număr de generatoare, fiecare conectat la gospodării individuale și întreprinderi pentru a oferi consumatorilor posibilitatea de a alege un furnizor, ar fi extrem de costisitoare.

Investiția ar fi mult mai mult decât să aibă un singur fir care să intre într-o gospodărie sau o întreprindere de la un singur generator. Acest lucru ar determina tarife ridicate de energie electrică, să amortizeze o investiție uriașă în active slab utilizate. Un monopol natural are loc odată ce se ia decizia de a avea doar un singur fir de la un singur generator conectat la fiecare consumator. Odată ce un monopol este stabilit, o companie ar putea fi tentată să profite de situație și să ridice prețul energiei electrice până la punctul în care ar deveni mai ieftin să aibă furnizori competitivi cu mai multe generatoare și linii de transmisie și distribuție.

Companiile de utilități integrate furnizează pachetul complet de generare, transmisie și distribuție pentru o zonă desemnată, unde un singur tarif acoperă toate costurile.

Prea puțină presiune exercitată de autoritățile de reglementare are ca rezultat un tarif ridicat al electricității și o rentabilitate a investițiilor utilităților peste nivelul unei rentabilități echitabile, reflectând riscurile inerente. O prea mare presiune asupra tarifelor poate amenința funcționarea unei întreprinderi, precum și viabilitatea sa financiară. Autoritățile de reglementare trebuie să treacă printr-o linie fină în ceea ce privește aprobarea tarifelor, echilibrarea nevoilor opuse de furnizare a energiei electrice cu costuri reduse publicului și asigurarea faptului că o întreprindere dispune de mijloacele financiare necesare pentru a-și îndeplini obligațiile față de public.

Pentru a combate aceste dezavantaje ale tarifelor bazate pe costuri, autoritățile de reglementare analizează operațiunile unei utilități. Autoritățile de reglementare au puterea de a înlocui managementul dacă operațiunile devin ineficiente. În ceea ce privește supra-investiția, autoritățile de reglementare insistă în mod normal asupra faptului că o utilitate demonstrează în mod clar că este necesară o nouă capacitate de generare a energiei electrice sau orice investiție de capital semnificativă înainte de aprobarea cheltuielilor de fonduri. În ciuda celor mai bune încercări ale autorităților de reglementare, care sunt ele însele influențate de cei care sunt reglementați, a existat o suspiciune îndelungată că tarifele bazate pe costuri erau mai mari decât erau necesare.

Transformarea unei industrii socializate în mai multe întreprinderi comerciale concurente, ca parte a unei politici energetice naționale, a început în 1990 și a fost, în esență, finalizată până în 1999. În această perioadă, consumatorii au înregistrat o scădere cu 20% a prețurilor cu amănuntul, cu 34% pentru micii clienți industriali și cu 7-8% pentru consumatorii industriali mijlocii și mari. Scăderea globală a prețurilor „en gros” a energiei electrice a fost în medie de 2,1 % pe an, demonstrând capacitatea prețurilor de piață de a reduce costurile cu energia electrică la consumatori față de prețurile de reglementare bazate pe costuri.

CAPITOLUL II

RESURSE DE ENERGIE NEREGENERABILĂ ȘI PROBLEME LEGATE DE MEDIUL ÎNCONJURĂTOR

2.1. Cărbunele

Cărbunele a fost prima resursă neregenerabilă de energie folosită. Cărbunele a fost factorul decisiv în dezvoltarea civilizației europene.

În anii 1774-1784 J. Watt a elaborat și a construit motorul universal cu aburi, care transforma energia termică, ce se forma la arderea cărbunelui, în energie mecanică. Astfel, cărbunele devenise purtător universal de energie. Navele și locomotivele cu aburi au facilitat circulația, cărbunele putând fi transportat dintr-o regiune a țării în alta și chiar în diferite colțuri ale lumii. În urma utilizării cărbunelui pentru producerea energiei a crescut și poluarea mediului, în schimb a încetat procesul de distrugere a pădurilor.

Cărbunele, în calitate de sursă primară de energie, este periculos pentru mediu. La arderea lui se formează gaze toxice, cum sunt oxidul de carbon și gazul sulfuros (dioxidul de sulf), precum și gaze care influențează clima, cum ar fi dioxidul de carbon. Volumul acestor degajări de gaze a crescut cu mult în comparație cu perioada revoluției industriale. Niciunul din celelalte tipuri de surse primare neregenerabile de energie nu degajă o așa cantitate de dioxid de carbon cât degajă cărbunele. Alți poluanți de același tip sunt praful și funinginea.

Cu ajutorul tehnologiilor moderne, poate fi redus, într-o anumită măsură, impactul folosirii cărbunelui pentru obținerea energiei.

Principalele metode tehnologice sunt următoarele:

- folosirea modelelor perfecționate de cazane care reduc emisiile de funingine și gradul de formare a oxizilor de sulf și azot;
- aplicarea instalațiilor de epurare și de filtrare în scopul curățirii gazelor de eșapament de sulf, azot și funingine;
- substituirea folosirii cărbunelui prin suspensie de apă și cărbune;
- utilizarea deșeurilor în interesele economiei naționale;
- implementarea tehnologiilor denumite „cărbune curat” la producerea energiei prin stocarea dioxidului de carbon în stocuri subterane.

Cărbunele este cea mai folosită sursă primară de energie pentru generarea electricității și căldurii în întreaga lume; în același timp, este una dintre cele mai răspândite surse de emisie a dioxidului de carbon.

2.2. Petrolul

Petrolul este un lichid ce constă dintr-un complex de hidrocarburi de diferite mase moleculare și alți compuși organici. S-a format în mod natural printr-o descompunere lentă a materiei organice în scoarța Pământului. El se găsește în formațiunile rocilor. Prin distilarea petrolului se obțin combustibilii. Cei mai obișnuiți combustibili sunt: etanul și alți alcani cu lanț scurt, combustibilul Diesel (motorina), păcura, benzina, combustibilul pentru avioane, benzina de aviație; petrolul lampant (parafina), gazul petrolier lichefiat (GPL).

Petrolul nu este doar o simplă resursă primară de energie, ci și materie primă pentru industria chimico-petrolieră, pentru producerea maselor plastice și chiar a medicamentelor. Aproximativ 90% din petrolul extras este folosit în calitate de combustibil. Cantități mari de petrol și produse petroliere sunt consumate de mijloacele de transport. În prezent, a crescut interesul pentru electromobile, pentru folosirea metanului și propanului în motoarele camioanelor, autobuzelor etc. În viitor, acestea vor permite să fie substituit petrolul. Petrolul este o sursă de energie, resursele fiind foarte limitate.

Prezența heliului în petrol și gaze, dar nu în roci sedimentare sau în materie organică, este prezentată ca o dovadă suplimentară a unei origini anorganice din interiorul mantalei pământului. Argumentul cel mai convingător împotriva originii abiotice, făcut de geologii occidentali de petrol, este că au descoperit cu succes petrol și gaze naturale pe baza unei origini biotice sau organice. Ca o coincidență, acesta este același argument făcut de geologii petrolieri ruși care au descoperit petrol în roca de bază de sub roca sedimentară, presupunând că petrolul are o origine abiotică.

Dacă explicația abiotică este adevărată, așa cum susțin unii cercetători ai pământului, atunci petrolul și gazul pot deveni forme de energie durabile dacă pământul produce petrol și gaze la fel de repede cum le consumăm. Acest lucru ar avea un impact enorm asupra politicii energetice în cazul în care petrolul și gazul ar fi alimentate de către pământ sau dacă rezervele de petrol și gaze sunt subestimate cu un factor de 100, după cum sugerează unii susținători de origine abiotică.

Cu toate acestea, chiar dacă originea abiotică a petrolului este adevărată, putem rămâne fără petrol într-un timp relativ scurt, în cazul în care rata de producție este cu mult mai mică decât rata de consum.

2.3. Gazul natural

Gazul natural este alcătuit în principal din metan, un atom de carbon înconjurat de patru atomi de hidrogen. Este cel mai curat combustibil fosil care conține doar apă și dioxid de carbon ca produse de ardere. Emisiile de monoxid de carbon, dacă există, sunt cauzate de oxigen insuficient pentru a susține arderea. Oxizii de azot provin din azotul din aer care reacționează cu căldura unei flăcări. Gazul natural produce mult mai puțin oxizi de azot decât petrolul și cărbunele, care conțin azot în structurile lor moleculare. Arderea gazelor naturale nu produce aproape deloc oxizi de sulf și nici emisii de particule sau metale. Un raport mai mare de hidrogen la atomii de carbon eliberează mai puțin dioxid de carbon pe unitate de energie decât cărbunele și petrolul. Mai mult, centralele alimentate cu gaz natural au o eficiență termică mai mare decât cărbunele și petrolul, reducând în continuare emisiile de dioxid de carbon pentru aceeași producție de energie electrică.

Gazul natural vine din puț ca un amestec de hidrocarburi. De exemplu, gazul natural sud-vestic are proporții medii de 88% metan, 5% etan, 2% propan, 1% butan, plus hidrocarburi și impurități mai grele. O moleculă de metan este un atom de carbon și patru atomi de hidrogen; etanul are doi atomi de carbon și șase atomi de hidrogen; propanul are trei atomi de carbon și opt de hidrogen; butanul are patru atomi de carbon și zece atomi de hidrogen. Hidrocarburi mai grele de pentan (cu cinci atomi de carbon și 12 atomi de hidrogen), hexan (cu șase atomi de carbon și paisprezece de hidrogen) și heptan (șapte atomi de carbon și șaisprezece de hidrogen) sunt într-o stare gazoasă în rezervorul de gaze naturale, dar "se desprind" sau condensează la un lichid numit condens atunci când se aduc la suprafață. Condensatele sunt separate de gazele naturale și vândute separat rafinăriilor. Etanul este destul de scump pentru a se separa cu temperatura de lichefiere redusă și, în mod normal, rămâne în fluxul de gaze naturale. Propanul și butanul sunt mai ușor de separat prin fracționare sau prin răcirea gazului natural și sunt comercializate separat ca gaze petroliere lichefiate (GPL). Impuritățile cum ar fi hidrogenul sulfurat, dioxidul de carbon, azotul și apa trebuie îndepărtate.

În concluzie, problema degajării dioxidului de carbon la folosirea gazelor naturale continuă să persiste. Gazele naturale sunt un fel de mixturi de gaze inflamabile ca sursă fosilă în scoarța terestră, fiind și un derivat al petrolului. Gazul are importanță secundară după petrolul brut. De cele mai multe ori el include 70-90% metan cu alte hidrocarburi, cum ar fi: etan, propan, butan și poate conține dioxid de carbon, azot, heliu și hidrogen sulfurat.

Gazele naturale sunt folosite în sectorul rezidențial în diverse scopuri, cum ar fi: gătitul, uscatul rufelor, încălzire/racire și încălzire centrală. Gazul natural comprimat este folosit în satele care nu sunt

conectate la rețelele publice centralizate de gaze natural, această formă de alimentare cu gaze naturale fiind mai puțin economică în comparație cu gazul petrolier lichefiat, care este sursa principală în alimentarea cu gaze.

CAPITOLUL III

RESURSE DE ENERGIE REGENERABILĂ ȘI PROBLEME LEGATE DE MEDIUL ÎNCONJURĂTOR

3.1 Biomasa

Biomasa reprezintă resursa regenerabilă cea mai abundentă de pe planet incluzând absolut toată materia organică produsă prin procesele metabolice ale organismelor vii. Conservând energia Soarelui în forma chimică, biomasa este unul dintre cele mai populare și răspândite resurse de pe Pamânt. Ea asigură populația nu doar cu hrană, ci și cu energie, materiale de construcție, hârtie, țesături, medicamente și substanțe chimice. Biomasa este utilizată în scopuri energetice din momentul descoperirii de către om a focului. Astăzi combustibilul din biomasă poate fi utilizat în diferite scopuri – de la încălzirea încăperilor până la producerea energiei electrice și a combustibililor pentru automobile.

Energia nu este așa cum a fost întotdeauna. Lumea de ieri era în întregime dependentă de biomasă, în special lemnul pentru încălzire și gătit. Chiar și până în 1900, biomasa a satisfăcut jumătate din cererea de energie, majoritatea fiind satisfăcută de cărbune. Gazul natural era încă în stadiul de început, ca sursă de energie pentru iluminat și încălzire, așa cum a fost hidro pentru producerea de energie electrică. Petrolul era încă în primul rând un combustibil pentru iluminat (kerosen), iar era automobilului tocmai începuse. Nuclearul a început în cel de-al doilea război mondial și energiile regenerabile (solare și eoliene) la sfârșitul secolului al XX-lea.

Biomasa este în general privită cu dezavantaj ca ceva asociat cu sărăcia abjectă. Totuși, acum există ceva legat de renașterea biomasei. Pe măsură ce prețurile la combustibilii fosili cresc, biomasa promite să joace un rol mai activ drept combustibil pentru utilități, combustibil pentru autovehicule și un supliment la gazele naturale. Biomasa nu va înlocui niciodată combustibilii fosili altfel decât pe margine și nici nu există speranță că ne putem întoarce într-o lume în care biomasa a jucat un rol semnificativ în satisfacerea nevoilor energetice ale societății. Acest capitol analizează rolurile anterioare și prezente ale biomasei și potențialul său de combustibil energetic de mâine.

Până în urmă cu aproximativ 300 sau 400 de ani, lumea depindea aproape exclusiv de biomasă ca sursă de energie. Populația era mică în raport cu numărul copacilor. Natura înlocuiește pur și simplu cele tăiate pentru încălzire și gătit. Impactul asupra mediului a fost minim, deoarece dioxidul de carbon eliberat prin arderea lemnului a fost absorbit de creșterea plantelor care a înlocuit lemnul ars.

Fără pierderi nete de resurse de copaci, dioxidul de carbon a fost reciclat, ceea ce se descrie de către susținătorii contemporani ai biomasei ca fiind un ciclu de carbon închis sau un sistem durabil. Combustibilii fosili, pe de altă parte, eliberează dioxidul de carbon care a fost blocat în urmă cu mai multe decenii ca plante parțial dezintegrate și organisme marine.

În ciuda beneficiilor ecologice ale reciclării dioxidului de carbon și emisiilor de oxizi de azot și oxizi de sulf mai puțin de cărbune și petrol, poluarea - sub formă de fum din arderea lemnului - ar fi umplut peștera, cortul, cabana sau locuința înainte ca cineva să inventeze coșul de fum. Fumul este un pericol pentru sănătatea sistemului respirator și un iritant pentru ochi. Exploratorii timpurii au observat că fumul din incendiile indiene americane a umplut bazinul Los Angeles cu smog cu mult înainte de era automobilelor.

Acum, fumul din arderea biomasei contribuie la norul brun care atârna deasupra unei mari părți din Asia de Sud și la probleme grave de sănătate din India și din alte părți ale Asiei, unde emisiile de biomasă arsă sunt în mare parte limitate în zonele de locuit.

Biomasa și-a menținut dominanța ca sursă de combustibil până la apariția Revoluției Industriale.

Cărbunele a intrat prima dată în Marea Britanie, urmată de Statele Unite și Germania, apoi de Japonia. Chiar și până în 1850, cărbunele a constituit doar 10% din mixtul energetic, iar biomasă a furnizat 90%. Până la mijlocul anilor 1870, biomasă a contribuit încă de două ori la satisfacerea nevoilor de energie ca și cărbune, chiar dacă cărbunele a înlocuit lignitul pentru producerea oțelului și lemnului despicat pentru alimentarea locomotivelor feroviare și a căminelor de încălzire. Cele mai multe gaze „naturale”, alimentate în case și întreprinderi, au fost obținute din cărbune. Cererea mică de energie rămasă după biomasă și cărbune a fost umplută cu energia hidroelectrică.

Biomasa este în continuare o sursă majoră de energie, deseori fiind exclusă din statisticile energetice din cauza dificultăților inerente de a strânge date fiabile din zone îndepărtate în care biomasă este principala sursă de energie. Pentru mulți, biomasă reprezintă o sursă necomercială de energie care se colectează liber din mediul local. În ultimii ani, biomasă a câștigat teren ca un combustibil comercial cumpărat drept cărbune pentru gătit, lemn de foc pentru încălzire și culturi cultivate special pentru conținutul lor energetic.

Biomasa are multe forme. Se „cară” pe capetele femeilor indigene din regiunile semi-aride din Africa și Asia. Multe dintre aceste femei trebuie să meargă pe jos zece sau douăzeci de mile în fiecare zi pentru a găsi crengi de copaci morți și bălegar de cămile și alte animale. Îngrășămintele de animale trebuie să fie uscate la soare înainte de a fi arse și reprezintă o sursă de energie preferată pentru cuptoarele de nămol deoarece acestea ard încet și uniform și eliberează o mare cantitate de căldură. Dar cererea de bălegar de la o populație umană în creștere începe să depășească aprovizionarea cu cărbuni și cu alte animale care se rătăcesc în mediul rural. Bălegarul ars pentru combustibil, smulge de asemenea solului un îngrășământ prețios. Introducerea unui cuptor eficient din punct de vedere energetic ar reduce cererea de combustibili pe bază de biomasă, dar o persoană care depinde de bălegar sau lemnul de gătit nu va avea, cel mai probabil, mijloacele financiare necesare pentru cel mai recent model.

Biomasa este materie organică, în principal sub formă de lemn, reziduuri de culturi și deșeuri animale, în ordinea importanței. Este considerată una dintre cele mai importante resurse de energie regenerabilă.

Marele avantaj al biomasei îl constituie faptul că este „liberă”, iar în regiunile temperate și tropicale este disponibilă în mod liber. Lemnul poate fi ars direct sau mai întâi transformat în cărbune prin piroliză: încălzirea lemnului în absența oxigenului suficient pentru a preveni arderea completă. Gazele organice și apa sunt evaporate și creează cărbunele, care este aproape carbon pur. Arderea gazelor eliberate asigură combustibilul pentru piroliză și pentru uscarea lemnului proaspăt. Orice suportor al hamburgerului preparat pe grătarul din curtea din spate poate expune virtuțile cărbunelui față de lemn: mai mare conținut de căldură, ardere mai curată și convenabil transportabil.

În general, deoarece biomasa este "liberă", ea este utilizată ineficient drept combustibil rezidențial sau comercial. De exemplu, aproximativ două treimi din conținutul energetic al lemnului se pierde atunci când este transformat în cărbune în țările în curs de dezvoltare.

Cele mai multe propuneri de utilizare a biomasei în țările în curs de dezvoltare subliniază eficiența energetică pentru a reduce consumul de biomasă pentru a produce aceleași rezultate.

Deși biomasa este estimată a reprezenta 10% din totalul consumului de energie, modelul său de consum variază enorm de la o națiune la alta. Țările industrializate se bazează pe biomasă doar pentru aproximativ 3% din necesarul lor de energie. Biomasa este arsă pentru căldură în timpul iernii în New England și în alte părți ale Americii de Nord și nordului Europei. Biomasa poate fi lemnul de foc despicat din bușteni sau reziduuri de scoarță. Șemineele care ard bușteanul separat oferă un decor de fundal atractiv în livingurile a milioane de case. Din păcate, șemineele convenționale permit ca cea mai

mare parte a căldurii să se piardă prin coș. Unele șeminee pot crește de fapt necesarul de încălzire, acționând ca o pompă care transferă aer cald din interior spre exterior. Când oamenii depind de biomasă pentru a-și încălzi casele, lemnul este ars în încălzitoare de spațiu special concepute în care se pierde relativ puțină căldură împreună cu produsele din combustie la exterior.

Reziduurile de lemn reprezintă o sursă importantă de biomasă. Peste 75% dintr-un copac devine reziduu începând cu frunzele, vârful copacilor, ramurile și butucii rămași în pădure, coaja, marginile și rumegușul produs atunci când un buștean este transformat în cherestea și tăieturile, marginile și rumegușul ce rezulta din producerea cherestelei într-un produs finit. Scoarța și alte reziduuri de lemn pot fi utilizate pentru încălzirea rezidențială, drept combustibil industrial prin furnizarea de energie pentru fabricile de cherestea și alte activități de producție în țările în curs de dezvoltare și pentru producerea energiei electrice în țările dezvoltate, cum ar fi Finlanda și Germania.

Unele națiuni din Africa Subsahariană, cum ar fi Burundi și Rwanda, depind 90% de energia din biomasă, în timp ce altele sunt 70-80% bazate pe biomasă pentru nevoile energetice totale, ceea ce include cererea comercială și industrială, precum și cea rezidențială. În ceea ce privește cererea rezidențială, aproape toate gospodăriile rurale din Kenya, Tanzania, Mozambic și Zambia se bazează pe lemn, iar 90% din gospodăriile urbane se bazează pe cărbune pentru gătit. Utilizatorii importanți de biomasă din Asia sunt Indonezia, Filipine, Thailanda, Myanmar (fosta Burma), Vietnam, Bhutan, Laos și Cambodgia, iar în emisfera vestică Guatemala, Honduras, Nicaragua și Haiti.

Din populația lumii de 6,8 miliarde de persoane, o treime estimată nu are acces la energie electrică. Aproape prin definiție, cei fără acces la energie electrică depind de biomasă. Chiar și cu acces la energie electrică, mulți nu își pot permite să cumpere electricitate și, prin urmare, rămân dependenți de biomasă. Cu sau fără acces la electricitate, se estimează că 2,4 miliarde de oameni sau 38% din populația lumii, depind în principal de biomasă sub formă de lemn, reziduuri agricole și bălegar pentru gătit și încălzire. Jumătate dintre aceștia trăiesc în India și în China, însă Africa sub-sahariană are cea mai mare dependență pe cap de locuitor din lume pe biomasă. Reziliența puternică asupra biomasei nu pune doar probleme de sănătate, ci contribuie, de asemenea, la probleme ecologice, cum ar fi defrișările, care se întâlnesc în unele părți ale Africii, în India și în alte părți, în plus față de pierderea bălegarului ca îngrășământ.

După cum se poate presupune, există o legătură directă între sărăcie și dependența de biomasă.

Aproximativ jumătate din populația Chinei se bazează pe biomasă sub formă de reziduuri de lemn și agricole pentru gătit și încălzire. Majoritatea biomasei este consumată în zonele rurale și oferă mai puțin de 20% din necesarul de energie al Chinei. Consumul de biomasă este așteptat să rămână la

fel pentru viitorul previzibil, echilibrat între o populație în creștere și continuarea migrației spre zonele urbane, în care combustibilii comerciali sunt utilizați mai mult și mai eficient. Trecerea de la biomasă la combustibilii comerciali este considerată benefică, deoarece reduce poluarea locală, precum și cererea de energie agregată.

Aproape 60% din populația Indiei depinde de biomasă pentru încălzire și gătit, cu biomasă furnizând aproximativ o treime din consumul total de energie al Indiei. Zonele rurale din India sunt aproape în întregime dependente de biomasă, ceea ce duce la despăduriri pe scară largă. Desigur, în cazul în care consumul de biomasă duce la defrișări, biomasa nu mai este un ciclu de carbon închis sau sursă de energie durabilă. Despăduririle duc la eliberarea unei cantități mai mari de dioxid de carbon în atmosferă.

India a inițiat un program de împădurire într-o zonă desprinsă de pădurile sale indigene, având ca obiectiv să transforme ceea ce a devenit deșert înapoi în pădure.

Dacă va reuși, pădurea va reduce eroziunea solului și va crește apele subterane. Îmbunătățirea fertilității și productivității solului va aduce beneficii agriculturii în zona înconjurătoare, în timp ce pădurea însăși va oferi oportunități de angajare și combustibil. Scopul Programului național de acțiune în domeniul forestier este împădurirea unei părți semnificative a națiunii, cu populația locală care furnizează forța de muncă și guvernul care furnizează materialul.

Multe insule îndepărtate și izolate din Indonezia și alte națiuni insulare din Asia de Sud-Est nu sunt bine deservite de formele comerciale de energie. Peste 70% din populația Indoneziei depinde de biomasă pentru încălzire și gătit, iar Indonezia depinde de biomasă în proporție de 30%.

Biomasa sub formă de scoarță și alte reziduuri rezultate din operațiunile de prelucrare a lemnului furnizează aburul pentru fabricile de cherestea. Biomasa ar fi un combustibil ideal pentru centralele generatoare de micro-electricitate care ar putea aduce avantajele energiei electrice în insule izolate din Asia de Sud - Est. În timp ce combustibilul cel mai probabil este lemnul, ar putea fi, de asemenea, bagasa, un reziduu din prelucrarea trestiei de zahăr și cojile de orez.

Dar aceste plante se confruntă cu un obstacol de multe ori insurmontabil, cunoscut sub numele de finanțare.

Brazilia este dependentă de biomasă la aproximativ 20%. Ca și alte națiuni, biomasa ca lemn și cărbune este consumată în Brazilia pentru gătit și încălzire în zonele rurale; dar mai mult de jumătate din biomasă este consumată drept combustibil comercial sau industrial. Companiile din minerit, ciment, hârtie și ceramică și prelucrarea produselor alimentare se bazează pe biomasă ca și combustibil. O altă caracteristică neobișnuită a consumului de biomasă este faptul că majoritatea națiunilor folosesc

cărbune pentru fabricarea oțelului, dar Brazilia are puține resurse în ceea ce privește rezervele de cărbune potrivite pentru producția de oțel. În timp ce Brazilia importă anumiți cărbuni metalurgici, cea mai mare parte a producției sale de cărbune este destinată înlocuirii cărbunelui în producția de oțel.

Brazilia nu este singură în utilizarea biomasei ca și combustibil comercial sau industrial. Biomasa este utilizată în țările în curs de dezvoltare pentru afumarea peștelui, uscarea tutunului, procesarea alimentelor și uscarea cărămizilor, cherestelei, mobilierului și ceramicii. Cu toate acestea, Brazilia se distinge datorită dependenței sale mai mari de biomasă pentru combustibilii comerciali și industriali și este unică printre națiuni pentru ca se bazează pe biomasă drept combustibil pentru autovehicule.

Terenul destinat creșterii biomasei pentru producerea de energie electrică este nefolosit sau teren marginal impropriu folosirii în scop agricol, dar potrivit pentru arborii cu creștere rapidă (plopi, sălcii) și ierburi (*Panicum Virgatum*).

Un exemplu de inovare pentru biocombustibili este o iarbă nou dezvoltată (*Miscanthus x giganteus*), un hibrid (indicat prin numele "x") al unui soi asiatic înrudit cu trestia de zahăr. Planta germinează în fiecare an, necesită puțină apă și îngrășămintă, se dezvoltă în câmpuri și pe vreme rece și crește rapid la aproape 4 metri înălțime. După ce frunzele cad toamna, o tulpină înaltă de tip bambus poate fi recoltată și arsă pentru a genera energie electrică. Se estimează că, dacă terenurile marginale din Illinois, care reprezintă 10% din suprafața statului, s-au dedicat creșterii acestei ierbi, ar putea oferi jumătate din necesarul de energie electrică al statului, fără a afecta producția de alimente.¹

Beneficiile biocombustibililor pentru producerea de energie electrică sunt că biomasa:

- este abundentă, cu regiuni mari ale pământului acoperite de păduri și jungle;
- poate fi crescută prin plantarea de terenuri marginale cu copaci și ierburi cu creștere rapidă;
- stabilizează solul și reduce eroziunea;
- este o sursă de energie regenerabilă și reciclabilă care nu adaugă emisii de dioxid de carbon;
- stochează energia solară până când este necesar, apoi este transformată în energie electrică, în timp ce panourile solare și turbinele eoliene generează energie electrică, indiferent dacă este sau nu necesară, și numai atunci când soarele strălucește și suflă vântul;
- nu creează o problemă de eliminare a deșeurilor de cenușă, deoarece cenușa poate fi răspândită în păduri sau câmpuri pentru a recicla substanțele nutritive și nu a fi direcționată spre depozitele de deșeuri, ca de exemplu cenușa cărbunelui;
- creează locuri de muncă în zonele rurale.

Unii ecologiști sunt critici față de plantațiile de biomasă, deoarece epuizează substanțele nutritive din sol, promovează degradarea estetică și sporesc pierderea diversității biologice.

Un argument împotriva biomasei ca și combustibil pentru producerea energiei electrice ar fi emisiile de fum în timpul arderii. Acest lucru poate fi evitat prin gazificarea biomasei pentru alimentarea turbinelor cu gaz. Pentru ca acest lucru să se întâmple, tehnologia de gazificare trebuie să fie perfecționată și rentabilă înainte de a putea fi adoptată pentru generarea de energie la scară largă.

Chiar și fără descoperiri tehnologice, energia din biomasă este ideală pentru generarea de energie electrică în zonele izolate din regiunile temperate și tropicale, precum națiunile insulare din Asia de Sud - Est și America de Sud și Africa, care nu sunt conectate la rețelele electrice.

3.2. Biogazul

Biogaz este gazul metan, produs din fermentarea biomasei, este un produs al fermentării anaerobe a produselor organice. Tehnologiile biologice de producere a gazelor combustibile folosite în prezent în multe țări de pe glob tind să dezvolte acțiunea unor microorganisme, cu scopul de a se obține o biomasă bogată convertibilă în metan. Biomasa înmagazinează energie solară, prin procesele de fotosinteză ale plantelor din care provine. Descompunerea biomasei de origine vegetală sau animală se realizează în natură prin organisme unicelulare (microorganisme), fără a fi necesar niciun aport energetic. Biogazul obținut prin descompunerea pe cale aerobă a deșeurilor conține 50–90 % gaz metan (CH_4), 10–40 % CO_2 și 0–0,1 % H_2S și are o compoziție comparabilă cu a gazului metan brut. Conversia biologică a radiației solare prin intermediul fotosintezei furnizează anual, sub formă de biomasă, o rezervă de energie evaluată la 3×10^{21} J/an, ceea ce înseamnă de zece ori cantitatea totală de energie consumată pe plan mondial în fiecare an.

În prezența oxigenului dizolvat, microorganismele aerobe descompun materia organică biodegradabilă care eliberează dioxid de carbon, apă și căldură. Cu toate acestea, în absența oxigenului dizolvat, are loc un proces de digestie anaerobă care eliberează dioxid de carbon și metan, care pot fi colectate ca și combustibil. Digestia aerobă apare în mod normal în haldele de compost. Digestia anaerobă are loc acolo unde se acumulează concentrații de materie organică în absența oxigenului dizolvat, cum ar fi sedimentele de fund ale lacurilor și iazurilor, mlaștinilor, turbăriilor și în straturi adânci de depozite de deșeuri.

Sunt necesare mai multe etape care implică microorganisme diferite pentru a produce biogaz. Se începe cu un proces hidrolitic care descompune deșeurile organice complexe în componente mai

simple. Apoi fermentația transformă aceste componente organice în lanțuri scurte de acizi grași plus dioxid de carbon și hidrogen. Apoi, procesul sintetic transformă lanțurile scurte de acizi grași în acid acetic, eliberând astfel căldură și mai mult dioxid de carbon și hidrogen. Un tip de bacterie transformă acidul acetic în metan și dioxid de carbon, în timp ce altul combină hidrogen cu dioxid de carbon pentru a produce mai mult metan. Încă o altă bacterie reduce orice compuși ai sulfului la hidrogen sulfurat, care, la rândul său, reacționează cu orice metale grele care pot fi prezente pentru a forma săruri insolubile. Simplul proces de dezintegrare se dovedește a fi complex din punct de vedere biologic.

Biogazul rezultat din dezintegrarea anaerobă este de aproximativ două treimi de metan și de o treime din dioxidul de carbon și poate fi obținut din canalizare, gunoi de grajd și alte materii organice, cum ar fi așchii de lemn, deșeuri menajere și deșeuri organice industriale. Producția de biogaz este foarte lentă la temperaturile ambientale, dar poate fi accelerată prin creșterea temperaturii materiei organice într-un interval specificat. Energia pentru încălzire este generată de descompunerea organică și, dacă este necesar, o parte din producția de biogaz poate fi sifonată și arsă pentru a crește în continuare temperatura.

Biogazul nu este un combustibil de înaltă calitate și, de obicei, este ars local într-o turbină sau alimentat ca un combustibil gazos într-un motor special adaptat la ardere internă pentru a conduce un generator care produce energie electrică pentru consum local. Sistemele de generare a biogazului sunt înființate în cazul în care gunoiul de grajd de la animale și pui prezintă o problemă de eliminare. În trecut, fermele de pui, vite și de porcine aveau suficient teren pentru cultivarea culturilor pentru animalele de fermă fertilizate cu deșeurile lor. Acum, scurgerea de pe aceste câmpuri este considerată un contaminant al cursurilor și râurilor locale. Chiar mai important, fermele moderne de pui, vite și de porcine sunt mai mult fabrici și cumpără cele mai multe, dacă nu chiar toate, hrana pentru animale. Această abordare industrială modernă a agriculturii minimizează cantitatea de gunoi de grajd care poate fi răspândită pe câmpuri.

Producătorii de biogaz nu sunt doar o sursă de energie pentru exploatarea fermei, ci reduc și jumătate volumul de deșeuri organice. Ceea ce a rămas poate fi răspândit pe câmp, dacă este permis, uscat și folosit ca îngrășământ, ars drept combustibil sau aruncat într-un depozit de deșeuri.

Emisiile de dioxid de carbon provenite de la producerea și arderea biogazului sunt considerate un ciclu de carbon închis. Canalizarea umană provine din consumul de plante, fie ca cereale, legume sau fructe, fie carne din animalele care mănâncă plante. Sursa deșeurilor de origine animală este alimentarea cu plante a animalelor. Biogazul nu este un ciclu de carbon complet închis deoarece cultivarea și recoltarea culturilor, prelucrarea și distribuirea alimentelor și îngrășămintele de producție

necesită o mare cantitate de energie sub formă de benzină, motorină și electricitate, o mare parte din care este generată de arderea combustibililor fosili. Cu toate acestea, biogazul reduce emisiile de dioxid de carbon prin înlocuirea combustibililor fosili. Europa a preluat conducerea în producerea de biogaz din materii organice, dar biogazul contribuie cu mai puțin de 0,5% la generarea de electricitate

Deoarece materia organică se descompune într-un depozit de deșeuri, biogazul își găsește în mod normal drumul spre suprafață și se dispersează în atmosferă. Dacă depozitul de deșeuri este acoperit cu un strat de argila pentru a preveni evadarea în atmosferă, biogazul poate fi extras prin tuburi de scufundare în depozitul de deșeuri. Biogazul poate alimenta un motor cu combustie internă sau o turbină pentru a genera electricitate la nivel local. Problema este că un depozit de deșeuri acoperit de un strat de argilă este probabil plin, iar investiția trebuie să fie justificată de cantitatea de biogaz produsă dintr-o sursă finită și nereconstituibilă. În plus față de eliminarea nămolurilor, eliminarea gunoiului este o problemă majoră pentru principalele centre de populație ale lumii. Deversarea în oceane și depozitele de deșeuri nu sunt modalități de eliminare a gunoiului. Deversarea în oceane în afara New York-ului a creat o zonă marină moartă, iar peștii care trăiesc în apropiere au o incidență mare de cancer și/sau suferă de diverse mutații grotești. Depozitele de deșeuri din apropierea zonelor metropolitane sunt de obicei nedorite, deși au un rol de jucat în dezvoltarea urbană.

Eliminarea modernă de gunoi începe cu persoanele care separă reciclabilele, cum ar fi hârtia, cartonul și obiectele din plastic, sticlă, aluminiu, staniu și alte metale. Reciclarea reduce intensitatea energetică a unei societăți deoarece sticla și aluminiul au nevoie de 90% mai puțină energie atunci când sunt fabricate din sticlă reciclată și din aluminiu decât din nisip și bauxită. Hârtia și cartonul fabricate din deșeuri de hârtie și din oțel fabricat din resturi necesită, de asemenea, mult mai puțină energie decât producerea de hârtie din copaci și oțel din minereu de fier și cărbune. După îndepărtarea deșeurilor reciclabile, ceea ce rămâne poate fi colectat și ars într-o instalație generatoare de electricitate pentru a produce abur, care poate fi supraîncălzit prin arderea gazului natural pentru a spori eficiența turbinei. Gunoiul este în cele din urmă redus la cenușă, o mică parte din volumul său anterior, care poate fi îngropată într-un depozit de deșeuri.

Deși acest lucru poate fi considerat un mijloc atrăgător de eliminare a gunoiului, este, de asemenea, costisitor să se construiască o instalație generatoare de electricitate care să elimine de gunoi. Combustibilul nu este numai gratuit, dar o taxă pentru colectarea gunoiului devine o altă sursă de venit, pe lângă generarea de electricitate.

Chiar și așa, veniturile din vânzarea energiei electrice și colectarea de gunoi ar putea să nu fie suficiente pentru a justifica investiția. Gunoiul de ardere nu generează aproape aceeași cantitate de

energie electrică precum arderea cărbunelui sau a gazelor naturale. Comunitățile ar putea totuși să considere mai ieftin să arunce gunoiul în ocean sau să îl transporte într-un depozit de deșeuri îndepărtat, decât să plătească pentru ca acesta să fie ars în condiții controlate pentru producerea de energie electrică.

Atâta timp cât nu există niciun cost asociat cu aruncarea gunoiului în ocean sau transformarea spațiului rural în depozite de deșeuri, altele decât taxele de transport și de deversare, este atractiv din punct de vedere economic ca municipalitățile să continue să facă afaceri ca de obicei. O taxă de degradare a mediului ar internaliza costul de eliminare a gunoiului în ocean sau în depozitele de deșeuri și ar face aceste opțiuni mai costisitoare. Dacă s-ar fi făcut acest lucru, contabilii cu ochi ageri care stabilesc dacă vor plăti taxele de transport maritim și de depozitare sau taxe de depozitare cu un impozit de degradare a mediului înconjurător, în comparație cu utilizarea unei instalații de generare a energiei electrice fără aruncare de deșeuri, si-ar putea schimba părerea. Procesul de conversie termică care imită procesele geologice și geotermale ale naturii pentru a produce gaze și uleiuri. În ceea ce poate fi prima bio - rafinărie de operare din lume, deșeurile de la abatoarele de curcani și porci sunt transformate în îngrășăminte și păcură într-o fabrică de transformare termică din Carthage, Missouri. Procesul începe cu măcinarea măruntaielor, urmată de căldură și presiune într-un reactor în primă etapă pentru a începe defalcarea chimică. O scădere bruscă a presiunii luminează excesul de apă și minerale. Reziduul, atunci când este uscat, produce un îngrășământ cu pulbere de calciu în cantitate ridicată. Supa organică concentrată rămasă este încălzită la 260°C și presurizată la 600 livre/inci² într-un al doilea rezervor de reacție. În douăzeci de minute, procesul repetă ceea ce se întâmplă de-a lungul a milioane de ani, la plantele moarte și animalele îngropate adânc în straturile de rocă sedimentară ale pământului prin tăierea lanțurilor moleculare complexe de hidrogen și carbon în molecule de petrol cu lanț scurt.

Apa rămasă îndepărtată de o centrifugă este încărcată cu azot și aminoacizi din deșeurile de abator și este vândută ca un îngrășământ lichid puternic. Țițeiul, superior în calitate de țitei crud, poate fi ars direct drept combustibil pentru producerea de energie electrică sau poate fi vândut într-o rafinărie convențională pentru modernizarea produselor petroliere de ultimă generație. La producția de vârf, 500 de barili de combustibil de înaltă calitate sunt fabricați din 270 tone de măruntaie de curcan și 20 de tone de grăsime de porc. Aceeași tehnologie de conversie termică poate fi adaptată, de asemenea, la tratarea apelor uzate, anvelopelor vechi și a materialelor plastice amestecate. Este, de asemenea, eficient din punct de vedere energetic, consumând doar 15% din energia electrică la operațiunile de alimentare. Poate că într-o zi, orașele pot construi bio - rafinării în instalațiile lor de canalizare și de

colectare a deșeurilor organice și vor vinde carburanți pentru autovehicule în concurență cu companiile petroliere.

3.3. Energia solară

Energia radiației solare se poate converti direct în energie termică (căldură) și în energie electrică. Lumina solară poate fi convertită direct în electricitate, folosind modulele fotovoltaice, sau indirect, concentrând puterea solară, ceea ce în mod normal se axează pe energia Soarelui de a fierbe apa, care este apoi folosită pentru a produce aburi utilizați în centralele termosolare ce produc energie electrică, precum și alte tehnologii.

Sistemele de concentrare a energiei solare folosesc lentile sau oglinzi în sisteme de canalizare pentru a focaliza un flux mare de lumina de la Soare într-un fascicul mic. Căldura concentrată este apoi folosită ca sursă de căldură pentru o centrală electrică cu ciclu tradițional de producere a energiei electrice. O celulă/baterie solară, sau celula fotovoltaică, este un dispozitiv care convertește direct lumina în curent electric folosindu-se de efectul fotoelectric.

Energia solară este practic inepuizabilă. Cantități mari ale acestei energii stau la baza tuturor proceselor naturale de pe Pământ. La nivel global, utilizarea energiei solare reprezintă cea mai eficientă metodă de a aduce căldura în locuințe. Cu mijloace simple, eficiente din punct de vedere constructiv, se poate utiliza energia solară pentru a reduce sau pentru a înlocui total celelalte surse de energie necesare într-o locuință modernă.

3.4. Energia eoliană

Sub noțiunea de energie eoliană se subînțelege procesul de conversie a energiei cinetice a maselor de aer în lucru mecanic cu ajutorul motoarelor eoliene (turbine eoliene), care acționează convertoare electromecanice (generatoare) pentru producerea energiei electrice. Cea mai mare parte din energia stocată în fluxurile de vânt poate fi găsită la altitudini ridicate, unde apar vânturi permanente cu viteze de peste 160 km/h. În final, energia eoliană este convertită în căldură difuzată pe suprafața Pământului și în atmosferă. În 2008, capacitatea globală a generatoarelor eoliene a fost de 121,2 GW. Puterea vântului produce aproximativ 1,5% din cantitatea de electricitate folosită pe glob. Exprimată în valoare energetică, lumina solară ajunge la suprafața terestră în volum de 1014 kW/h. 1-2% din energia provenită de la Soare este convertită în energie eoliană. Aceasta înseamnă de 50-100 de ori mai mult decât energia pe care toate plantele de pe Pământ o convertesc în biomasă.

3.5. Hidroenergia

Puterea hidroelectrică este derivată din forța sau energia apei curgătoare. Cea mai mare putere hidroelectrică vine de la energia potențială a apei căzătoare acumulate în lacuri de acumulare și care pune în mișcare o turbină cu apă și un generator.

În acest caz, energia extrasă din apă depinde de volumul apei și de diferența de înălțime între sursa și gura de scurgere a apei.

Capacitatea instalată la centralele hidroelectrice constituie aproximativ 715000 MW, sau 19% din electricitatea folosită în întreaga lume. În 2010, cota hidroenergiei în structura mondială consumurilor de energie a fost la nivel de 6%.

În esență, centralele hidroelectrice nu produc dioxid de carbon sau alte emisii, în comparație cu arderea combustibililor fosili, și nu contribuie semnificativ la încălzirea globală prin dioxid de carbon. Totuși, și centralele hidroelectrice au un impact negativ asupra naturii, deoarece lacurile de acumulare inundează mari suprafețe de teritoriu și influențează asupra microclimei din regiune, inclusiv are loc înămolirea lacurilor de acumulare cu consecințe respective negative.

3.6. Energia geotermală

Energia geotermală este energia obținută prin captarea căldurii interne a Pământului. Pentru a genera putere din energia geotermală sunt folosite trei tipuri de centrale: cu abur uscat, captatoare și binare.

Centralele cu abur uscat captează aburul din fracturile scoarței și se folosește direct pentru a pune în mișcare o turbină care acționează un generator.

Centralele de captare preiau apa fierbinte (de obicei la temperaturi de peste 200°C) din Pământ și îi dau posibilitatea de fierbere pe măsură ce ajunge la suprafața Pământului, apoi separă aburul în separatoare de abur și apă, după care trimite aburul printr-o turbină.

În centralele binare apa fierbinte curge prin schimbătoare de căldură, fierbând un fluid organic ce acționează turbina. Aburul condensat și restul de fluid geothermal din toate cele trei tipuri de centrale sunt injectate înapoi în rocă pentru a aduna mai multă căldură.

CONCLUZII

Energia este foarte importantă în viața noastră, însă producerea și consumul de energie au și consecințe grave, exercitând impact negativ asupra planetei, iar noi trebuie să depunem toate eforturile pentru a le reduce.

Energia se produce în baza diverselor resurse energetice primare, cum sunt cele de proveniență vegetală, precum și cele pe care astăzi le numim fosile. Resursele fosile cum sunt cele mai vechi (petrol, cărbune, etc.) se consideră că sunt epuizabile, iar resursele regenerabile reprezintă singura perspectivă viabilă de a asigura alimentarea cu energie pe viitor.

Dezvoltarea durabilă nu ar trebui să se concentreze asupra unei probleme individuale, cum ar fi controlul populației, alimentația, conservarea ecosistemelor, conservarea resurselor naturale, viabilitatea urbană, redistribuirea bogăției, utilizarea energiei, progresul economic, activitatea industrială și controlul poluării. Totuși, toate acestea pot fi elemente ale unui program de dezvoltare durabilă. O societate durabilă nu este imposibilă.

Concentrându-se pe conceptul de sustenabilitate în ceea ce privește energia, o sursă durabilă de energie trebuie să fie regenerabilă și ecologică. Deși nu este benefic pentru mediul înconjurător, unii consideră că energia nucleară este reprocessată ca o sursă de energie durabilă. Pentru a fi corecți, nicio sursă de energie regenerabilă nu este în întregime benignă din punct de vedere al mediului - chiar și vântul are adversarii săi care sunt îngrijorați de uciderea păsărilor, de zgomotul din turbinele eoliene și de distrugerea peisajului natural. În timp ce sursele de energie durabilă pot părea inepuizabile, există limite de capacitate în ceea ce privește numărul de turbine eoliene și panouri solare, la fel cum există limite de capacitate în ceea ce privește numărul de centrale de generare a cărbunelui.

Biomasa reprezintă o sursă durabilă de energie, atâta timp cât o cultură este cultivată, arsă pentru conținutul energetic și înlocuită cu o altă sursă de energie. În aceste condiții, nu există o adăugare netă de dioxid de carbon în atmosferă, deoarece dioxidul de carbon eliberat din ardere este absorbit în creșterea culturii de înlocuire.

Biomasa este limitată de disponibilitatea terenurilor arabile pentru materiile prime. Defrișarea pentru culturile alimentare și cele nealimentare adaugă dioxidul de carbon în atmosferă, deoarece se consumă mai multă biomasă decât este alimentată și nu este sustenabilă; la un moment dat, pădurile au dispărut.

O diferență majoră între sursele de energie convenționale și cele regenerabile (altele decât cele geotermale) este fiabilitatea. Electricitatea poate fi generată după fantezia dispecerului până la capacitatea nominală a unei instalații pentru un generator alimentat cu combustibili fosili și de biomasă, energie nucleară și energie geotermală.

Acest lucru nu este valabil pentru alte surse. Hidrocentralele depind de precipitații, care afectează nivelul apei din spatele unui baraj. Vântul și puterea solară depind de faptul dacă vântul suflă sau soarele strălucește.

Deși energia mareelor este previzibilă, nu există nici o garanție că vârfurile producției de energie electrică coincid cu vârfurile cererii de energie electrică. Sursele eoliene, solare, de maree și de valuri pot fi cu siguranță legate într-o rețea de distribuție a energiei electrice și pot contribui la electricitate ”dacă permit condițiile meteorologice”, dar pot disloca, nu înlocui, sursele convenționale de energie, pentru a garanta fiabilitatea acestora.

BIBLIOGRAFIE:

1. Roy L.Nersesian, Energy for the 21st Century: a comprehensive guide to conventional and alternative sources, Ed. TAYLER AND FRANCIS, New York, 2010,
2. Rusu, T., Bejan, M., Deșeul – sursă de venit, Ed. MEDIAMIRA, Cluj-Napoca, 2006,
3. Fizeșanu S., Cătuneanu, T., Gmandt, Fr., Bejan, M., Știință și inginerie, vol. 5, „Creșterea calității vieții prin realizarea de energie regenerabilă din deșeuri organice”, Ed. AGIR, București, 2004,
4. Mugur B., Energii regenerabile, Ed. UT PRES, Cluj-Napoca, 2007,
5. Caisîn S., Șveț A., Halaim N., Surse de energie regenerabilă: Suport didactic pentru studierea disciplinelor opționale în instituțiile de învățământ preuniversitar: Educația ecologică, Omul și mediul ambiant, Protecția mediului înconjurător, Educația pentru dezvoltarea comunităților , Ed. BONS OFFICES, Chișinău, 2014,
6. Răduleț R, Lexiconul Tehnic Român, Ed. TEHNICĂ, București, 1957 - 1966