

Curs 1

SURSE ȘI RESURSE ENERGETICE

Pentru a putea defini mai exact natura furnizorului de energie și pentru a putea stabili modalitatea tehnică de exploatare trebuie să definim noțiunile de **sursă** și **resursă energetică**. Atât sursa cât și resursa energetică, oferă un potențial energetic exploatabil. În cazul resursei acesta se află înmagazinat, în mod natural, într-o anumită substanță chimică (un mineral în sine, o parte a unui mineral, o altă substanță chimică naturală) și este exploatabil prin extracția acestei substanțe și transformarea energiei sale chimice într-o altă formă de energie, cel mai adesea calorică, prin diverse modalități tehnologice. În cazul sursei, potențialul energetic existent, de asemenea natural, nu se găsește înmagazinat într-o substanță chimică și se găsește într-o etapă mai avansată pe scara evoluției spre energia direct consumabilă, cum ar fi o emanație de căldură, energie cinetică-mecanică, fiind exploatabil ca atare sau printr-un număr mult mai restrâns de transformări energetice. Din punctul de vedere al acestor definiții resursele energetice sunt:

- lemnul și combustibili fosili (cărbuni, petrol, gaze naturale, șisturi bituminoase, nisipuri asfaltice) deșeurile care prin ardere, energia chimică înmagazinată este transformată în energie calorică și apoi, în parte, în energie mecanică și în final în energie electrică.

O estimare a rezervelor de combustibili fosili la nivelul anului 2010 în miliarde tone este prezentată în figura 1.1.

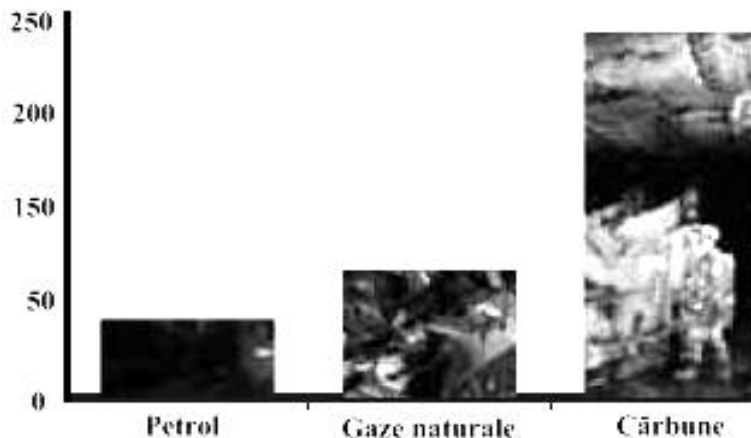


Figura 1.1. Estimarea rezervelor naturale de combustibili fosili.

- uraniul (minereu) utilizat în centralele nucleare-electrice ca materie primă pentru realizarea controlată a reacției de fisiune nucleară, proces în urma căruia se degajă cantități de energie foarte mari.

- apa, în cazul folosirii ei pentru producerea hidrogenului, prin electroliză, care la rândul lui poate servi drept combustibil, sau pentru obținerea deuteriului (izotopul greu al hidrogenului ^2_1H) principalul element necesar reacției de fuziune termonucleară.

Sursele de energie cuprind:

- apa ca hidroenergie, concret căderile de apă, al căror potențial energetic poate fi valorificat direct în energie mecanică punând în mișcare o turbină, sau mai departe poate convertit în energie electrică printr-un sistem turbină generator.

- apa va forță a valurilor, energie *maremotrică* (a mareelor) care poate produce energie electrică.
- energia maselor de aer în mișcare (forța vânturilor), energie *eoliană* ce poate fi ușor transformată în energie electrică.
- *biomasa*, ca formă de stocare materială a energiei solare.
- emanația de căldură a soarelui, energia *solară*, a cărei intensitate poate fi concentrată prin focalizare cu ajutorul unui sistem de oglinzi și utilizată ca energie calorică sau pornind de la aceasta, convertită în energie electrică. Energia solară poate fi direct transformată în energie electrică prin intermediu celulelor fotovoltaice.
- energia internă a pământului, energia *geotermală*, ce poate ajunge în mod natural la suprafața scoarței (vulcani, ape termale, etc.) sau poate fi adusă la suprafață prin diverse procedee și utilizată ca energie calorică sau ca energie electrică.

Din punct de vedere cantitativ, sursele și resursele de energie se împart în două mari categorii: *epuizabile* sau consumabile adică există în cantități relativ fixe și cunoscute, și *inepuizabile* sau *continue* adică există în cantități nelimitate sau se regenerează continuu.

Energia epuizabilă provine de la lemn și hidrocarburi fosile, combustibili nucleari, uraniu - 235 și litiu, element necesar reacțiilor de fuziune deuteriu - litiu.

Energia continuă sau inepuizabilă provine de la: energia solară, energia hidraulică, energia eoliană, energia valurilor și a mareelor, energia geotermică, biomasa. Prin însăși natura lor, sursele de energie sunt inepuizabile, "furnizorii" fiind procese naturale în desfășurare continuă (infinite la scară umană), repetabile sau regenerabile. Resursele de energie, în contradicție, sunt epuizabile (chiar la scară umană), "furnizorii" fiind procese naturale care au avut loc pe perioade foarte lungi de timp (formarea cărbunilor sau a petrolului), nerepetabile la o scară previzibilă. Procesul de formare al cărbunilor, este încheiat, conform aprecierii specialiștilor iar în ceea ce privește hidrocarburi, petrolul și gazele naturale, deși nu este pe deplin elucidat, chiar dacă ar continua, ritmul geologic de formare nu ar putea să compenseze ritmul de consum actual. Lemnul este o resursă energetică regenerabilă, dar și aici există o discordanță foarte mare între ritmul său biologic de producție și ritmul actual, cu mult mai mare de consum.

Apa ca resursă pentru producerea hidrogenului sau deuteriului poate fi considerată inepuizabilă, având în vedere cantitățile imense din mări și oceane precum și ciclul natural al apei.

Limitele surselor și resurselor inepuizabile sunt în esență doar de ordin tehnic și economic comparativ cu limitele surselor și resurselor epuizabile care, pe lângă limitele tehnice, au și limite naturale cantitative.

Elementele chimice și minerale, care sunt în principiu furnizoare de energie, se găsesc în cantități imense pe glob; să reținem faptul că orice rupere a unei legături chimice generează energie sau orice reacție exotermă. O asemenea apreciere nu are însă nicio valoare practică, din punct de vedere energetic, deoarece numai o mică parte din cantitățile respective reprezintă resurse și o parte și mai mică rezerve. Sunt considerate resurse acele cantități care îndeplinesc o condiție esențială de ordin geologic – să aibă o anumită concentrație. Pentru resursele energetice minerale, concentrația este elementul fundamental deoarece exprimă practic energia înmagazinată natural, adică potențialul din care urmează a se extrage energia consumabilă. În stadiul actual de dezvoltare, această condiție de ordin geologic, absolut necesară, nu este și suficientă deoarece intervin și

factori de ordin tehnico-economici, cum ar fi: gradul de cunoaștere a resursei, modalitatea de punere în valoare, aspectul rentabilității, etc. În funcție de acest factor tehnico-economic, resursele sunt împărțite în *identificate* și *neidentificate*, acestea din urmă putând fi *previzibile* – cele situate în zone cunoscute dar puțin exploatare – sau *ipotetice* – care sunt situate în zone necercetate dar cu o anumită probabilitate de existență. Resursele identificate sunt fie *exploatabile*, numite din această cauză și rezerve, din care o parte sunt certe și o altă parte probabile, fie *condiționale*, adică inexploatabile în condițiile tehnico-economice actuale, dar pot deveni exploatabile pe măsura dezvoltării tehnologice. Este bine de menționat faptul că, pe baza dezvoltării tehnico-științifice, se pot produce deplasări importante de la o categorie de resurse – dintre cele neidentificate – unele trecând la categoria identificate, iar numeroase resurse condiționale pot deveni rezerve, adică exploatabile, etc. Trecerea de la inexploatabil la exploatabil, de la economic-nerentabil la economic rentabil, poate avea loc nu numai în domeniul resurselor epuizabile ci și în sfera resurselor inepuizabile.

Dacă am reprezenta existența omului pe planeta noastră printr-o scară ar reieși că pentru aproape 90% din existența sa singura resursă de energie a fost hrana sălbatică pe care a cules-o sau a vânat-o și a consumat-o; pentru 9% din existența sa omul a folosit focul și doar pentru 1% a cultivat și a cules recolte vegetale, a domesticit animale care i-au dat lapte și l-au ajutat la muncă. Abia 0,1% din durata existenței a folosit energia apei și a vântului în instalații mari. În perioada recentă, care reprezintă mai puțin de 0,001% omul și-a schimbat baza energetică de la surse de energie continuă la surse de energie epuizabilă, în special combustibili fosili și uraniu. În prezent se folosesc surse de energie continuă în proporție de peste 10% din care: 6,6% reprezintă hrana animalelor și proprie omului, 2,5% pentru creșterea lemnului și a plantelor care în cea mai mare parte se constituie apoi în deșeuri organice

SITUAȚIA ACTUALĂ ȘI DE VIITOR A SURSELOR ȘI RESURSELOR EPUIZABILE DE ENERGIE

Resurse forestiere

Folosirea lemnului, "aurul verde" de către om are un trecut străvechi este legat de cele două funcții ale sale: funcția economică (furnizarea de energie, produse accesorii, protecția unor obiective de interes economic, refacerea sănătății fizice și psihice a oamenilor) și funcția ecologică, prin influența pe care o exercită asupra climei, apei, solului, etc.

Suprafețele acoperite cu păduri acum 2000 de ani, aproximativ 7,6 miliarde ha (56% din uscat) au fost restrânse treptat ajungând astăzi la 4,4 - 4,6 miliarde ha (30-34% din uscat) și este într-un proces permanent de reducere accelerată datorită dezvoltării economice. Așadar omenirea a distrus aproape jumătate din pădurile de pe suprafața pământului, prin incendieri și defrișări în vederea obținerii unor terenuri destinate cu precădere agriculturii și în ultima perioadă dezvoltării așezărilor urbane și rurale, pentru scopuri industriale (lemn pentru construcții, lemn de mină, pentru obținerea celulozei și hârtiei) și ca sursă de energetică, drept combustibil. Acest proces are efecte nefavorabile deja observabile atât asupra vieții în general cât și asupra economiei în special: aridizarea climei, eroziunea solului, accentuarea inundațiilor, poluarea aerului, etc.

Pe suprafața pământului există mari diferențe în ceea ce privește pădurile, sub aspectul compoziției specifice, al condițiilor de dezvoltare și al posibilităților de

valorificare economică. S-a constatat că biomasa produsă anual de pădure este de aproximativ 10^{11} tone.

În figura 1.1 se prezintă distribuția pădurilor pe suprafața terestră la nivelul anului 2017.

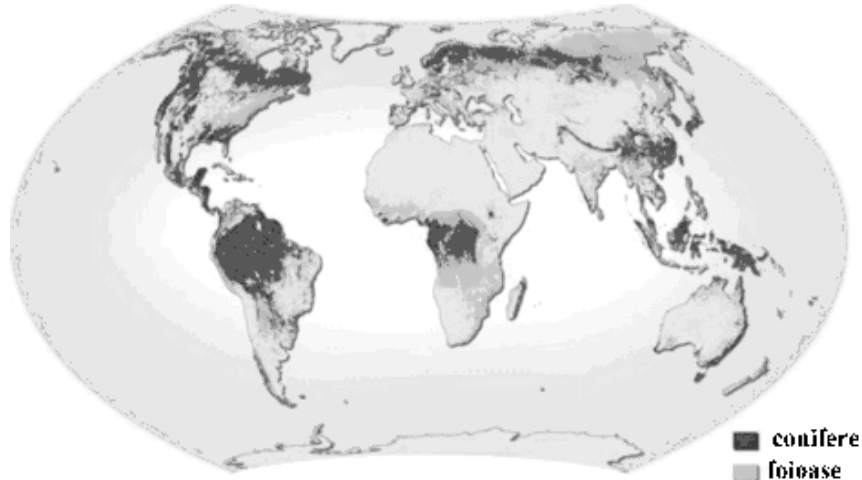


Figura 1.1. Distribuția pădurilor pe suprafața terestră la nivelul anului 2017 (sursa EC. Join Research Centre 2017).

Pe glob, pădurile reprezintă aproximativ $2,5 \cdot 10^{11} \text{ m}^3$ din care 40-50%, lemn de conifere, din care se exploatează anul aproximativ $2,5 \cdot 10^9 \text{ m}^3$, jumătate fiind lemn de conifere. În consecință rezervele de păduri ale globului sunt mari, aproape $2/3$ fiind neutilizate; la aceasta se mai adaugă și capacitatea anuală de regenerare a pădurilor luate în folosință de $2,7 \cdot 10^9 \text{ m}^3$, care depășește cantitatea lemnului exploatat anual.

Cantitatea de lemn exploatată este însă foarte slab valorificată. Numai 55% din lemn se folosește ca lemn de lucru și în industrie, restul fiind lemn de foc. Astfel, în timp de în Europa predomină net folosirea lemnului în scopuri industriale, unele țări apelând la importuri masive, în America de Nord întrebuințarea este dublă pentru construcții și industrie, în Africa și America Latină cea mai mare parte a lemnului se folosește în scopuri energetice.

Cărbunii

Cărbunii sunt o rocă amorfă combustibilă formată la adâncimi diverse în scoarța pământului prin îmbogățirea în carbon a resturilor de plante din diverse epoci geologice, în condițiile lipsei de oxigen (condiții anaerobe). Procesul de formare al cărbunilor având loc în condiții , adâncimi și chiar perioade, diferite și calitatea acestora și conținutul lor energetic variază sensibil și, în consecință și utilizările sunt diferențiate.

Din punct de vedere al capacității calorice cărbunii se împart în două mari categorii:

- cărbuni superiori: *antracitul* și *huila*
- cărbuni inferiori: *lignitul* și *turba*

Dintre cărbunii superiori, antracitul atinge o putere calorică relativ apropiată de cea a petrolului iar huila are o putere calorică de 28 000 kJ/kg iar în statistici este înregistrat ca huilă orice cărbune care are o capacitate calorică mai mare de 23 500 kJ/kg.

La noi în țară primele exploatări industriale sunt cunoscute din anul 1720 în Banat (Anina, Domon, Secu), la Comănești (1835), în zona Brașov Codlea (1830) și Bara-Olt (1830-1839). După 1840 sunt cunoscute exploatările din bazinul Petroșani, remarcându-se exploatările de la Petrila, Vulcan și Lonea (1868), Aninoasa (1870) și Lupeni (1892). Bazinul Almașului este cunoscut din anul 1878 iar în Muntenia extracția lignitului a început după 1880. Până la primul război mondial, producția de cărbune a țării noastre era de 64,8 tone în 1889 iar în 1900 de 104,3 tone.

Istoric, datele statistice pentru perioada de dinainte de 1938, scot în evidență slaba valorificare a producției de cărbune. Astfel, în timp ce bazinul Petroșani și Banatul dădeau împreună 70% din producția de cărbune, în principal huilă, numai 3% era folosită pentru cocs, restul fiind utilizat drept combustibil, după cum urmează:

- circa 76% pentru transportul feroviar
- circa 11% pentru scopuri industriale
- circa 10% pentru mașinile cu abur

Cărbunii superiori, cocsificabili, se folosesc și în siderurgie. Cărbunii inferiori, a căror putere calorică este uneori chiar de trei ori mai mică decât cea decât cea medie a cărbunilor superiori, nu sunt cocsificabili, fiind utilizați deocamdată, doar la încălzit sau în termocentrale (cum este cazul lignitului) sau nu pot fi utilizați nici măcar în aceste scopuri din considerente de rentabilitate economică, cum este cazul turbei. Unele sorturi de cărbune de calitate și putere calorică intermediare, cum ar fi cărbunele brun, pot devenii semi-cocsificabili, prin anumite operațiuni tehnologice de tratare și îmbogățire.

Datorită diferenței existente între diverse sorturi de cărbune, date statistice cu privire la rezervele, producția sau consumul, exportul și importul acestora, sunt exprimate în unități convenționale, respectiv în unități echivalent cărbune, corespunzător unui conținut energetic de 28300 kJ/kg. În același fel de unități sunt convertite și datele cu privire la celelalte resurse și surse de energie, pentru cuantificarea producției, consumului, exportului sau importului pe plan energetic de ansamblu.

Deși valoarea lor energetică a fost cunoscută, așa cum atestă o serie de documente, din cele mai vechi timpuri, cărbunii au început să fie folosiți abia în perioada revoluției industriale. Treptat ei au înlocuit lemnul ca principala sursă de acoperire a consumului de energie mai ales după descoperirea mașinilor cu abur, moment ce a marcat practic sfârșitul energiei lemnului. Dezvoltarea continuă a industriei siderurgice și metalurgice, în cadrul căroră cărbunele și-a găsit utilizări nu numai energetice ci și energetic-industriale a consolidat pentru o lungă perioadă poziția sa preponderentă în economie. În anul 1900 cărbunii acopereau în proporție de 90% consumul energetic pe plan mondial. Proporția s-a menținut ridicată până după cel de al doilea război mondial, în ciuda expansiunii vertiginoase a petrolului, datorită avantajelor sale comparative, utilizării mult mai diverse ale acestuia și folosirii tot mai largi a motoarelor cu combustie internă. În perioada postbelică începe declinul relativ al cărbunilor, deoarece producția nu a încetat să crească, dar sporirea tot mai mare a producției de petrol a făcut ca acesta din urmă să devină treptat principala sursă energetică. Schimbarea „ierarhiei” s-a făcut către

mijlocul deceniului șapte al secolului trecut când, pentru prima dată, cota parte a petrolului în producția mondială a depășit-o pe cea a cărbunelui. După 1980 producția de cărbune se stabilizează, având loc și o ușoară creștere bazată pe participarea cărbunilor la acoperirea consumului energetic mondial, prefigurându-se revenirea sau „noua tinerețe” a cărbunilor în contextul restructurărilor energetice pe plan mondial.

În tabelul 2.1 este prezentată evoluția producției și a ponderii cărbunilor în balanța energetică și o estimare de viitor.

Anul	Producția 10 ⁹ tone echivalent cărbune	Contribuția la acoperirea consumului energetic %
1870	0,20	99,0
1900	0,60	92,3
1940	1,36	70,8
1970	2,40	35,1
1985	3,80	30,8
2000	5,85	29,3
2005	6,40	28,9
2015	8,20	27,4

Tabelul 2.1. Producția și ponderea cărbunilor în balanța energetică la nivel mondial.

În prezent cărbunii asigură aproximativ 30% din consumul energetic pe plan mondial, situându-se după petrol în ierarhia resurselor energetice.

Cele mai importante rezerve de cărbune, la nivelul anului 2003 sunt prezentate în figura 2.2.

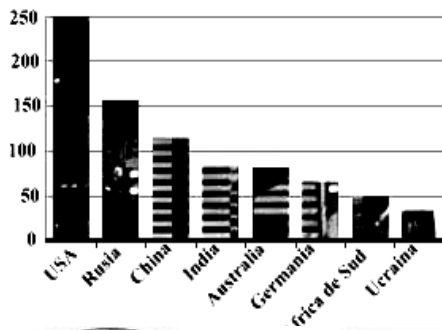
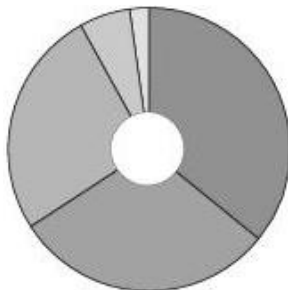


Figura 2.2. Principalele rezerve mondiale de cărbune, în miliarde tone, la nivelul anului 2015.

Repartiția rezervelor la nivel mondial este prezentată în figura 2.3.



■ Europa și Eurasia	36%
■ Asia Pacific	30%
■ America de Nord	26%
■ Africa	6%
■ America Centrală și de Sud	2%

Figura 2.3. Repartiția geografică la nivel mondial a rezervelor de cărbune.

Evaluările asupra rezervelor de cărbune, exploatabil din punct de

vedere tehnic și în condiții de rentabilitate economică la nivelul tehnologiilor prezente, sunt estimate la 700·10⁹ tone, dar estimările asupra resurselor ce ar putea deveni exploatabile sunt mult mai mari. În ceea ce privește resursele totale, adică cele care cuprind și resursele ce ar putea deveni exploatabile în condițiile unor progrese

tehnologice precum și cele a căror exploatare depinde de progrese tehnologice deosebite sau a căror existență este bănuită, dar nu este pe deplin certificată, evaluările variază de la $9 \cdot 10^{12}$ până la $10 \cdot 10^{12}$ tone.

Dinamica importului, producției și consumului de cărbune este prezentată în tabelul 2.2.

Țara	Impor 10 ⁶ t	Țara	Producție 10 ⁶ t	Țara	Consum 10 ⁶ t
Japonia	162	China	1500	China	1450
Coreea	72	S.U.A	900	S.U.A.	850
China	54	India	350	India	370
Germania	35	Australia	300	Africa de Sud	180
Marea Britanie	32	Africa de Sud	280	Japonia	180
Rusia	24	Rusia	180	Rusia	170
India	24	Indonezia	100	Polonia	60
S.U.A	23	Polonia	95	Coreea	50
Olanda	22	Kazakstan	90	Germania	40
Spania	22	Ucraina	80	Australia	40

Tabelul 2.2. Dinamica importului, producției și consumului de cărbune.

Există țări pentru care cărbunele este principala resursă de acoperire a consumului energetic global: Coreea de Nord - 92%, China și Polonia - 84%, Republica Africa de Sud - 83%, Cehia și Slovacia - 76%, India - 72%, Mongolia - 62%, Bulgaria 51%. Mai puțin de 8% din producția mondială de cărbune intră în comerțul mondial, justificat în mare parte și de faptul că transportul de cărbune, spre deosebire de cel petrolier, este dificil și costisitor cu o rentabilitate economică mult mai redusă.

Prezența unor state atât pe lista producătorilor cât și a importatorilor de cărbune se justifică prin faptul că se pot exporta cărbuni cocsificabili și se pot importa cărbuni inferiori, exclusiv energetici, sau invers.

Potrivit specialiștilor, probabila revenire a cărbunilor este legată mai ales de dezvoltarea previzibilă a unor tehnologii care să permită gazificarea acestora "in situ", cu alte cuvinte chiar în zăcământ, ceea ce ar da posibilitatea înlăturării multiplelor limitări în exploatarea și utilizarea cărbunilor: greutatea în mecanizarea operațiunilor de extracție la mari adâncimi: condițiile dificile de lucru, deteriorarea mediului înconjurător în cazul exploatărilor la suprafață, paleta restrânsă a utilizărilor (practic numai pentru cocs, încălzit și producerea energiei electrice) eliminarea poluării datorate conținutului ridicat în sulf al cărbunilor. Instalații de gazificare a cărbunilor în zăcământ sunt deja funcționale în Rusia și în faze avansate de aplicație în Germania, S.U.A., Marea Britanie și Japonia. Schema unui procedeu de gazeificare este prezentată în figura 2.5.

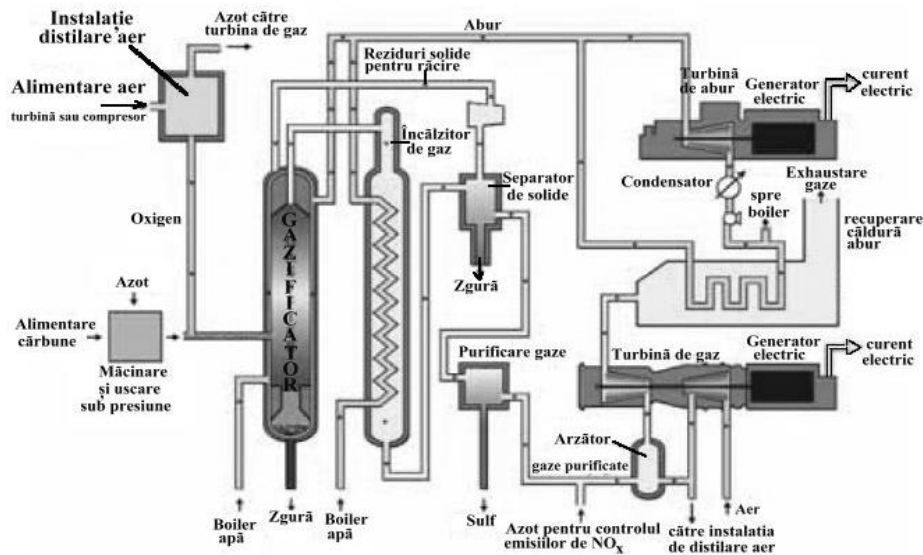


Figura 2.5. Producerea de energie electrică prin gazeificarea cărbunilor

Procedeeul de gazeificare, aplicat acum în Rusia, constă în pomparea de aer sub

presiune și scoaterea la suprafață de gaze încălzite ce sunt utilizate pentru generarea energiei electrice. În Germania procedeul constă în aducerea la suprafață a unui gaz cu un conținut caloric mai ridicat (și extinderea aplicabilității procedeeului și la mari adâncimi): aerul injectat este înlocuit cu hidrogenul, gazul obținut - bogat în metan - constituind un adevărat substituent al gazelor naturale. Două metode importante se vor dezvolta pentru obținerea gazului: autotermă și nucleară. Metoda autotermă întrebunțează presiuni înalte, utilizând o parte din energia cărbunelui pentru a furniza energie necesară pentru gazificare (prin ardere). Metoda nucleară presupune utilizarea unui reactor nuclear care să furnizeze energia necesară gazificării. Reactoarele de temperatură înaltă permit utilizarea simultană și optimă a lignitului și energiei nucleare. Dintre diversele metode de gazificare a cărbunilor, "hidrogenarea" se pretează cel mai bine la utilizarea energiei nucleare, obținându-se un gaz bogat în CH₄, posibil a fi utilizat în locul gazului natural.

Dacă în ultimele decenii ale secolului trecut, lignitul avea în cea mai mare parte utilizări în generarea căldurii și energiei electrice plecând de la brichete, anii viitori ne vor pune în față noi tehnologii de utilizare superioară cum ar fi: industria chimică pentru obținerea amoniacului, metanolului, benzinei, cocs de mare reactivitate, în electrochimie și electrometalurgie datorită rezistenței electrice mari, material de absorbție pentru epurarea aerului și a apei, etc.

Petrolul

Asupra **originii** petrolului s-au emis diverse ipoteze greu de verificat. Totuși două dintre ele s-au conturat: teoria anorganică și teoria organică. Teoria anorganică apreciază că hidrocarburile din țiței s-au format în urma reacțiilor care au avut loc în scoarța terestră dintre diferite carburi metalice și apă. Această teorie nu poate explica prezența în țiței a compușilor optic activi și nici a celor ce conțin fosfor. Teoria organică, acceptată aproape unanim, consideră că zăcămintele de petrol s-au format prin degradarea anaerobă, catalizată de unele bacterii, a microorganismelor animale și mai ales vegetale provenite din planctonul marin. Produsele de degradare s-au depus pe fundul unor mări interioare, unde, în atmosferă reducătoare și sub influența catalitică a rocilor înconjurătoare s-a definitivat formarea țițeiului. În majoritatea cazurilor, zăcămintele de țiței au migrat din rocile inițiale (roci mamă) în diferite roci poroase (roci colectoare) în

care sunt găsite în prezent, asociate adesea cu gaze naturale. O nouă teorie care capătă din ce în ce mai mare importanță este **teoria abiotică a formării țițeiului**.

Petrolul a intrat pe scena energetică în urmă cu mai bine de 150 de ani, adică în anul 1857 când, din puțurile forate de americanul Edwin Drake, au erupt primele jeturi de lichid negru și vâscos. Din acest moment datează înregistrarea oficială a producției industriale de petrol și ca urmare a apariției primelor rafinării, printre care a treia din lume este cea de lângă Ploiești construită de Teodor Mehedințeanu, din care au rezultat primele cantități de petrol prelucrat.

Primele extracții de petrol au avut loc în China, când un împărat chinez a ordonat efectuarea a 640 de „foraje”, însă prima mărturie scrisă despre petrol este întâlnită la Herodot, care descrie exploatarea sa primară de către populația persană. Există documente scrise că în anul 3000 î.H. sumerienii foloseau smoala ca liant pentru mozaicurile lor.

Pe măsura dezvoltării tehnice a societății umane se multiplică și mărturiile asupra utilizării petrolului, astfel că anul 1857 marchează, în istoria petrolului, nu descoperirea sa ci trecerea la exploatarea sa modernă, pe baze industriale. La început interesul față de petrol este foarte mic, astfel că în anul 1900 producția mondială de petrol dacă atingea 21 mil. de tone.

În țara noastră utilizarea țițeiului are existență străveche, fiind atestată documentar încă din secolele XV-XVII atât într-o serie de acte domnești (daniile ale unor sate cu gropi de țiței către mănăstiri, zapise, etc.) cât și prin însemnările unor călători străini sau operele istorice ale lui Dimitrie Cantemir. Exploatarea și prelucrarea industrială a petrolului începe la mijlocul secolului al XIX-lea, o primă distilerie rudimentară, de țiței, denumită „găzărie”, funcționând încă din 1840 la Lucăcești. România apare în statistica mondială, ca prima țară din lume cu producție de țiței (în anii 1857 și 1858), în aceeași perioadă construindu-se prima rafinărie la Râfov, lângă Ploiești iar prima sondă mecanică a fost forată la Măsoare (lângă Bacău) în anul 1866.

Producția mondială de petrol a evoluat continuu, cu mici scăderi în timpul primului război mondial și cu un salt semnificativ după descoperirea motorului cu ardere internă. Nevoile mereu sporite de combustibil și energie solicitate de progresele industriale, avantajele comparative ale petrolului față de cărbune, în ceea ce privește extracția, utilizările și capacitățile calorice pe unitatea de materie primă, descoperirea treptată a multiplelor întrebuințări ale acestuia, mai ales în domeniul chimic, inventarea motorului cu combustie internă și mai ales a automobilului și avionului duc la scăderea treptată dar foarte rapidă a interesului față de cărbune și creșterea vertiginoasă a cererii pentru petrol. În perioada postbelică producția, care în 1950 atingea deja 500 mil. tone se dublează la fiecare 10 ani. Importanța petrolului pentru economia mondială este imensă și nu se rezumă doar la producerea de energie fie electrică fie la motoarele cu ardere internă. Petrolul reprezintă materia primă pentru o întreagă industrie, petrochimică, precum și pentru alte ramuri industriale cu ar fi producerea de mase plastice, fibre sintetice sau producerea de medicamente sau chiar cosmetice. Petrolul deține, de asemenea primul loc în ceea ce privește schimburile comerciale mondiale.

Principalele țări care dețin importante rezerve de petrol la nivelul anului 2003 sunt prezentate în figura 2.6. iar repartizarea procentuală a acestor rezerve pe regiuni geografice este prezentată în tabelul 2.3.

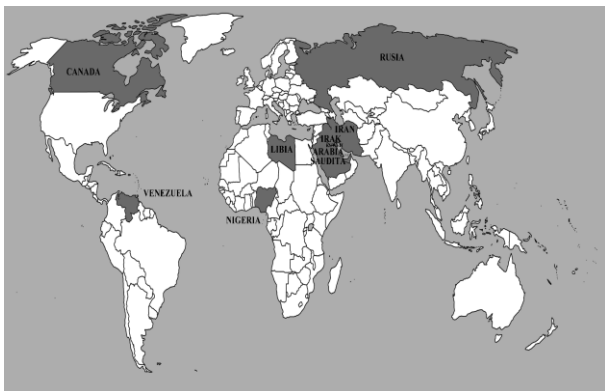


Figura 2.6. Distribuția geografică a principalelor rezerve mondiale de petrol.

Nr.crt.	Zona geografică	Procent din rezerva mondială %
1.	Orientul Mijlociu	56
2.	Africa	9
3.	America de Nord	16
4.	America Centrală și de Sud	8
5.	Europa	1
6.	Eurasia	7

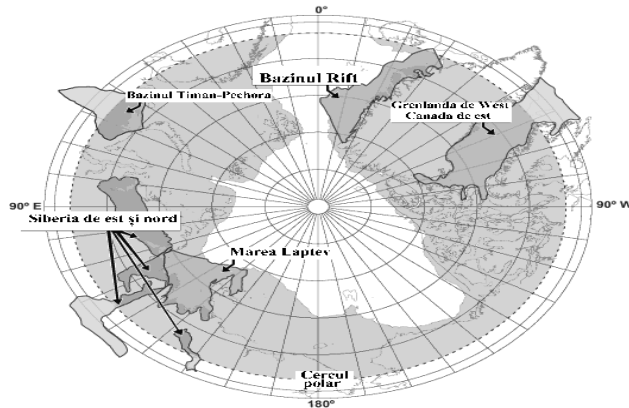
Tabelul 2.3. Repartiția geografică a principalelor rezerve de petrol (2018).

În tabelul 2.4. prezentăm principalele țări cu rezerve de petrol, producția și rezervele estimate pentru producția din 2018.

Țara	Rezerve 10^9 m^3	Producție $10^3 \text{ m}^3/\text{zi}$	Rezerve estimate ani la producția actuală
Arabia Saudită	42,4	1620	72
Canada	28,5	520	149
Iran	21,9	640	95
Irak	18,3	330	150
Kuweit	16,5	410	110
Emiratele Arabe Unite	15,6	160	93
Venezuela	13,8	430	88
Rusia	9,5	1570	17
Libia	6,5	270	66
Nigeria	5,7	380	41
Kazakstan	4,8	220	59
S.U. A	3,3	1190	8
China	2,5	620	11
Qatar	2,4	140	46
Algeria	1,9	350	15
Brazilia	1,9	370	14
Mexic	1,9	560	9
Total rezerve	197,6	10100	54

Tabelul 2.4. Rezerve de petrol, producția și rezervele estimate la producția din 2018 a primelor 17 țări producătoare de petrol.

Petrolul marin contribuie cu o pondere importantă în producția de petrol, specialiștii apreciind că aproximativ 45% din rezervele mondiale s-ar găsi în mare. De asemenea zonele arctice dispun de rezerve importante dar, deocamdată, nici aici nu există tehnologii de extracție, intervenind pentru aceste regiuni și problema transportului. Șisturile bituminoase constituie pentru specialiști o mare speranță, rezervele actuale fiind estimate la $400 \cdot 10^9$ tone din care 75% exploatabile cu tehnologiile actuale. S.U.A. dispune de aproximativ 2/3 din aceste zăcămintele.



Rezerve importante de petrol se găsesc și în zonele arctice, deocamdată greu de exploatat datorită condițiilor foarte dure de temperatură. Cele mai importante rezerve de petrol din Groenlanda sunt prezentate în figura 2.7.

Figura 2.7. Principalele zone cu resurse de țiței din zona arctică.

Rezervele de petrol din zona arctică sunt estimate la aproximativ $1,4 \cdot 10^{10}$ m³ reprezentând 13% din rezervele estimate ale pământului.