

## ENERGIILE REGENERABILE ȘI CRIZA PETROLULUI

Lucrare aparuta in Buletinul celei de a 41-a Conferință Națională de Instalații, Instalații pentru începutul Mileniului trei, Creșterea performanței energetice a clădirilor și a instalațiilor aferente, Sinaina, 19-21 octombrie 2006

Prima revoluție industrială - care a avut loc lumea a fost cea din Marea Britanie, în jurul anului 1800 - s-a bazat pe forța aburului generat de cărbune. După primul război mondial, a doua sursă de energie industrială a avut la bază, în cea mai mare măsură, petrolul. Așa cum se știe, acest fapt a schimbat din temelii civilizația, pe plan politic, economic, militar și ca impact asupra vieții de zi cu zi. Petrolul a devenit "hrana civilizației". Acum - la începutul secolului XXI - cei mai mari specialiști vorbesc despre epuizarea acestei resurse vitale și încearcă să periodizeze moartea petrolului, precum și să anticipeze consecințele uriașe asupra civilizației umane. Pentru omenire este imposibil - sustin expertii - sa continue sa exploateze la infinit si irational circa 100 de milioane de barili pe zi, fara ca petrolul, ca resursa energetica, sa "moara".

Majoritatea studiilor realizate arată că există încă resurse de petrol pentru 30 – 40 de ani și gaze naturale pentru următorii 40 - 50 de ani. Aceste rezultate se bazează pe prospectări geologice ale zăcămintelor și pe prognozele de consum realizate pe diferite piețe.

Ambele previziuni iau în considerare ipoteze care adesea nu se verifică în timp, acestea neputând surprinde totalitatea evenimentelor și mai ales sinergia acestora asupra evoluției consumului sau a posibilității de extragere a rezervelor.

Un alt element important îl reprezintă modul de realizare a acestor studii care folosesc metode bilanțiere și abordării statice ale fenomenelor, neglijându-se astfel influența unor parametrii ca:

- declinul presiunii gazelor naturale în câmpurile de extracție asupra transportului;
- distanțele mari la care se găsesc noile surse de gaze naturale față de zonele de consum;
- creșterea amplitudinii și a frecvenței vârfurilor de consum și influența acestora asupra fiabilității zăcămintelor;
- supraaprecierea gradului de interschimbabilitate între diverse forme de energie;
- supraaprecierea legilor pieței, conform cărora prețurile ridicate reprezintă o problemă pentru economie, dar ele permit exploatarea surselor care nu sunt rentabile pentru moment și stimulează cercetarea în domeniul surselor de energie alternativă. Exploatarea surselor de petrol și gaze nerentabile în prezent, deși este o alternativă la creșterea stocului de rezerve trebuie analizată și din perspectiva faptului că resursele de hidrocarburi nu sunt nelimitate și că cercetarea și legea pieței nu sunt capabile să facă să crească rezervele mai repede decât nevoia de consum. Legile pieței sunt legi adevărate, la fel ca și legile fizicii, dar ele nu sunt

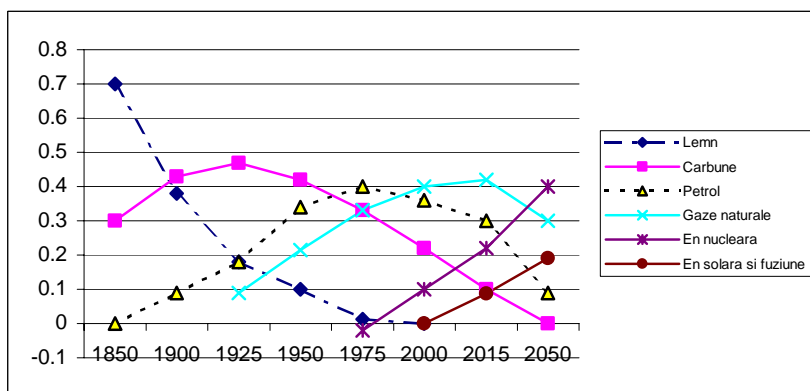


Fig. 1. Succesiunea formelor de energie primara

capabile să rezolve, prin simpla lor enunțare, toate problemele economice cu care se poate confrunta omenirea la un moment dat. Adesea se face echivalența între valoarea energiei și a altor materii prime sau mărfuri, deși energia reprezintă condiția necesară obținerii tuturor celorlalte (materii prime, mărfuri, servicii etc.) Economia este asimilată motorului care creează bogăția, transformând materiile prime, adesea fără să se realizeze că fără energie, motorul (economia) nu funcționează.

- plasarea dezvoltării tehnologice și a Know-how-ului mult peste limitele reale în ceea ce privește obținerea de energie. Dr. Richard Smalley afirma „*Pentru o persoană din lumea avansată a aștepta ca soluțiile tehnologice să o scape de consecințele apogeului petrolului este la fel ca pentru o persoană din Africa să aștepte ca medicina actuală să-i scape comunitatea de efectele virusului HIV. Tratamentele medicale care întârzie declanșarea bolii SIDA sunt la dispoziția celor bogați, cum ar fi Magic Johnson, nu pentru omul mediu din Africa. În mod similar, multe din recente tehnologii în producția energiei și a eficienței energetice sunt disponibile numai oamenilor bogați, dar în nici un caz omului mediu. Adaptarea la situație în funcție de bogăție nu înseamnă supraviețuirea celor mulți.*”

Așa cum toate resursele se sfârșesc într-o bună zi, extracția de petrol și cea de gaze naturale a început și se va termina la zero. Între cele două extreme, producția trece printr-un punct maxim. Acest punct de maxim a fost denumit după numele geologului care l-a calculat pentru prima dată “vârful Hubbert”. El se produce cu aproximație atunci când jumătate din cantitatea de resurse (petrol, gaze naturale etc) existentă a fost extrasă.

În 1956, geologul King Hubbert a prezis că producția de petrol a SUA va atinge punctul maxim în jurul anului 1970, după care va începe să descrească. Multă lumea l-a ridiculizat pentru această previziune. Cu toate acestea, a avut dreptate și, din 1971 producția de petrol a SUA continuă să scadă. Bineînțeles, acest fenomen nu este specific numai acestei țări și numai petrolului ci este un fenomen comun tuturor regiunilor și surselor de energie neregenerabile de pe Pământ. Doar data diferă. La ora actuală, majoritatea țărilor au atins sau au depășit punctul maxim. Singurele țări care nu l-au atins încă, sunt țările Orientului Mijlociu.

Acum este evident că, dacă vom considera producția mondială în ansamblul ei, același fenomen trebuie să se producă și în Orientul Mijlociu. Data cea mai probabilă este 2008 pentru resursele de petrol și 2020 -2025 pentru cele de gaz.

Evenimentele din ultimii ani din Orientul Mijlociu sunt posibil a fi influențate de reacții la iminenta apropiere a punctului de maxim a cantităților de petrol extras din această zonă (a vârfului Hubbert).

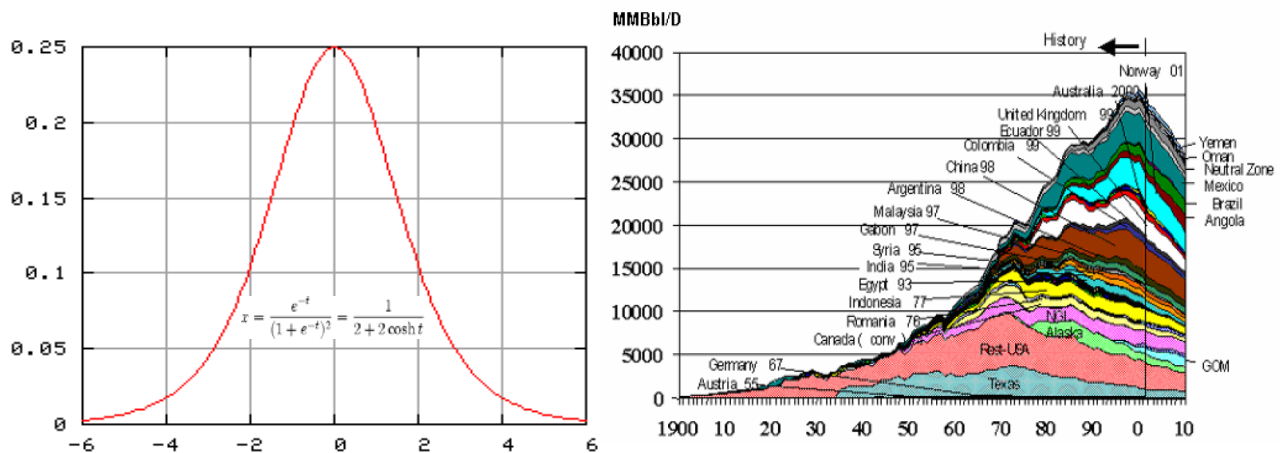


Fig.2. „Curba Teoretica a lui Hubbert”

Fig.3. "Curba reala a surselor" (fara tarile OPEC si F. Rusa)

Pentru extracția petrolului, a cărbunelui, a nisipurilor bituminoase avem nevoie de energie (pompe, etc), și deci, de petrol sau gaz. Cu alte cuvinte, vine un moment în care extracția petrolului nu mai este rentabilă, indiferent de prețul pieței! Dacă trebuie ars un baril pentru a extrage alt baril, situația nu mai rentează nici dacă prețul barilului ar fi de 10.000 USD. Este un concept simplu. Numeroase rezerve de hidrocarburi fosile vor rămâne deci în afara posibilității de a fi extrase vreodată și nu vor fi niciodată utilizate.

O dată punctul maxim atins, producția nu mai poate decât să scadă, ceea ce înseamnă, explozia prețurilor. Bineînțeles, încă ne mai rămâne petrol pentru câțiva zeci de ani, însă el va deveni foarte scump.

Dacă o diferență între cerere și ofertă de 5% e suficientă să urce prețurile cu 400% (cazul crizei din anii '70), ce se va întâmpla cu o diferență de 70-90%?

Dacă economia crește cu 3.5% pe an, ea se va dubla la fiecare 20 de ani. Această creștere trebuie alimentată de o dublare a

consumului de energie. În consecință, datoria în energie va fi mult mai mare până când vom reuși să facem schimbări majore spre alte forme de energie așa cum sunt energiile alternative.

Economistul Andrew Mckillop arată că petrolul în ultimii ani prezintă o abatere de la teoria elasticității prețului funcție de cerere spre deosebire de alte materii prime și bunuri de consum, conform curbei elasticității *“prețurile ridicate vor scădea cererea, fie direct, fie prin descurajarea creșterii economice”*. Din 1999 și până azi, prețurile petrolului au crescut cu aproximativ 350%. Creșterea cererii de petrol a fost în aceeași perioadă de 3%. Acestea sunt fapte elementare care sunt în contradicție evidentă cu noțiunea de elasticitate a prețului.

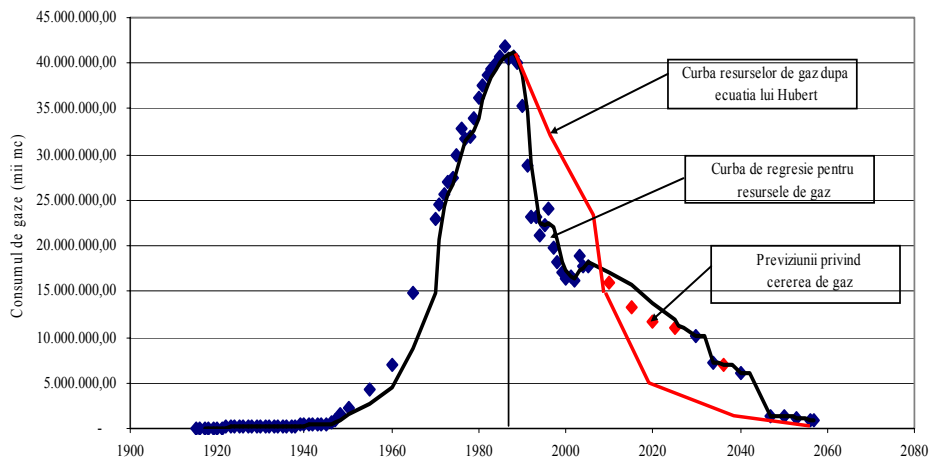


Fig.4. Evoluția surselor de gaz în România

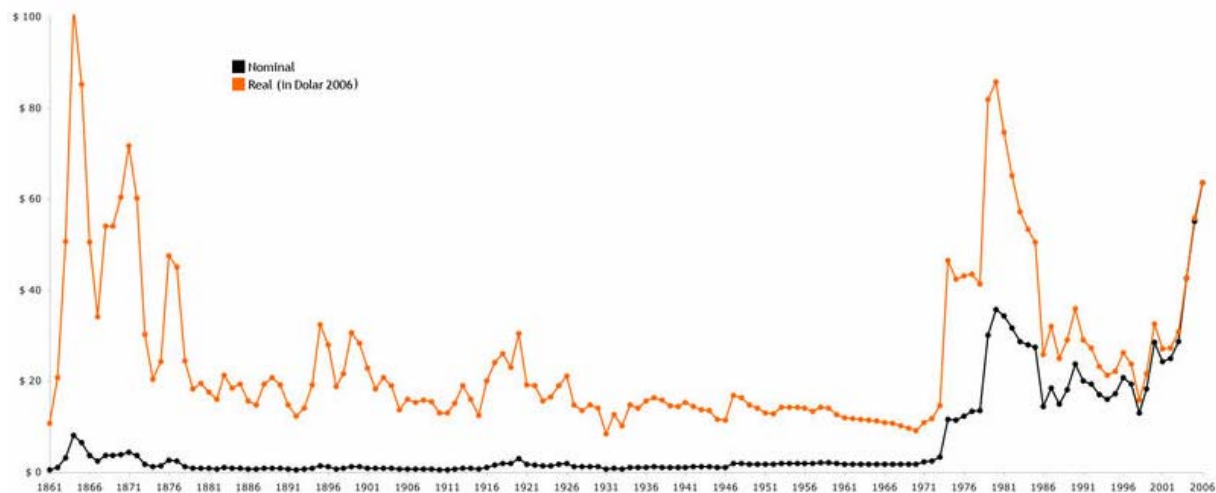


Fig.5. Evoluția pretului mediu al petrolului la nivel mondial la valoarea nominală, respectiv în echivalent USD 2006  
Sursa: Energy Information Administration

Teoria unor economiști care pretind că piața va rezolva toate problemele, nu iau în considerare faptul că teoria economică neoclasică suferă de multe deficiențe, care o fac să nu reacționeze conform modelelor de laborator, aspect care se poate întâmpla și în cazul problemei “apogeului petrolului”. Pentru a ilustra acest lucru vom face următorul exercițiu: în data de 21 iulie 2006, un baril de țiței costa 63,39 USD. Energia conținută într-un baril de petrol costă între 100-250 USD dacă vrem să obținem din surse alternative de energie. În consecință, piața nu va da un semnal companiilor energetice să caute surse alternative de energie decât în momentul când prețul petrolului va ajunge la 100-250 USD pe baril.

Odată demarată investiția în aceste surse alternative, este posibil a fi nevoie de un interval de circa 25-30 de ani până când ele vor putea fi implementate la scară industrială. Pentru a putea finanța o implementare agresivă a energiilor alternative, avem nevoie de un capital imens - și în plus de energie și materii prime ieftine - ceea ce în mod sigur nu va fi cazul, devreme ce prețul țițeiului va fi în jurul a 100-200 USD pe baril.

Deci în timp ce sunt necesari între 25 și 30 de ani pentru a converti economia noastră la surse alternative de energie, s-ar putea să avem cel mult 25 până la 30 de luni până ce producția petrolului își va atinge apogeul. Aceasta va determina ca prețul să depășească pragul de 100 de dolari pe baril, iar dacă bancherii vor aprecia că lumea a intrat într-o eră a penuriei de petrol, scumpirile vor continua element ce va duce la o rapidă falimentare a industriei.

Vă vom prezenta câteva evenimente care pot fi simple coincidențe sau consecințe ale vârfului lui Hubbert. Punctul maxim global nu se manifestase încă, dar punctele maxime locale cunoscute de țările producătoare au avut deja trei consecințe foarte interesante:

- Statele Unite au atins punctul maxim în 1970. La nici 3 ani după acest eveniment, în 1973, țările membre OPEC se simțeau suficient de puternice pentru a-și ridica tarifele, conducând astfel la primul șoc petrolier. Aceasta criză a fost de natură politică. Cu toate acestea, criza nu ar mai fi avut loc dacă geologia n-ar fi limitat producția SUA..

- Fosta URSS a atins vârful producției petroliere în 1987. Trei ani mai târziu URSS s-a prăbușit. Majoritatea studiilor arată că această prăbușire s-a datorat inadaptabilității sistemului comunist lumii reale. Este o ipoteză la care se repliază cu o alta : Sistemul comunist a supraviețuit 70 de ani înainte de atingerea vârfului lui Hubbert.

- România a atins în anul 1986 vârful maxim de consum pentru gazele naturale (principala resursă de energie din România, spre deosebire de majoritatea țărilor unde resursa care domină piața energetică este petrolul), care a determinat multiple măsuri de raționare a energiei, alimentelor etc. Trei ani mai târziu regimul comunist din România se destrăma.

Crizele petrolului din anii 1970 au fost create de evenimente politice. În 1973, OPEC și-a scăzut producția ca represalii pentru ajutorul acordat de SUA, Israelului în războiul de Yom Kippur cu Egiptul și Siria. În 1979, revoluția iraniană când Șahul a fost alungat, iar fundamentalistii conduși de Ayatolahul Khomeini au naționalizat resursele și întreprinderile. Iranul și-a oprit vânzările pentru SUA în speranța de a lovi "marele Satan". În 1990, în războiul din Golf, când Saddam Hussein a invadat Kuweitul și a incendiat principalele facilități pentru extragerea și transportul petrolului. În toate cazurile, s-a reușit să se importe petrol din alte părți, cum ar fi Venezuela, rezolvând astfel crizele.

Ce se întâmplă odată ce producția globală își atinge maximul? De la cine vom lua petrol? Evidențele unui apogeu în producția globală de petrol sunt astăzi mari:

1. 99% din producția mondială de petrol provine de la 44 țări producătoare. Cel puțin 24 dintre acestea și-au depășit apogeul și sunt în faza de declin.

2. Întreaga lume - cu excepția Orientului Mijlociu - și-a atins vârful producției de petrol în 1997. SUA au făcut-o în 1970, Rusia în 1987, Marea Britanie în 1999 (NT: România în 1976). Chiar și Arabia Saudită - faimoasul "producător pentru zile negre" ar putea fi pe marginea prăpastiei iar producția ei ar putea colapsa în curând .

mld baril echivalent/USD

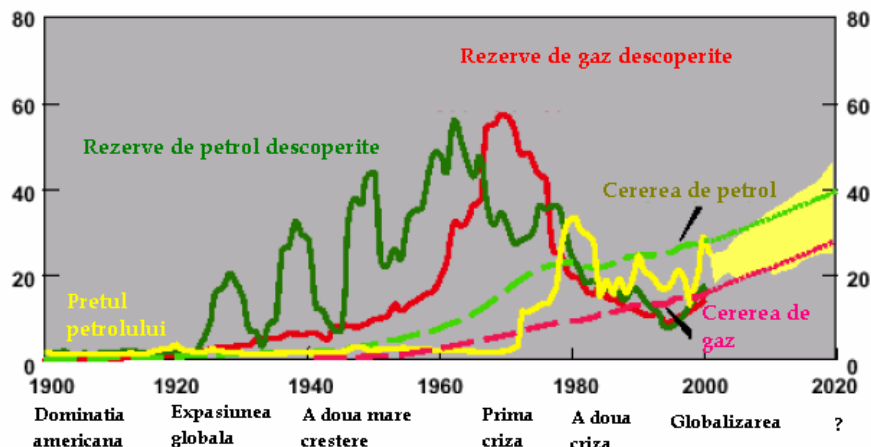


Fig.6. Evoluția rezervelor, a cererii și a pretului, petrolului și a gazelor naturale la nivel mondial

Sursa: Exxon 2002

Descoperirile mondiale de petrol și-au atins apogeul în 1962, și respectiv 1973 pentru gazele naturale, ajungând la valori practic lipsite de importanță în ultimii ani. Se consumă 6 barili de petrol pentru fiecare baril care se găsește. Conform unui articol publicat în octombrie 2004, în New York Times, intitulat Top Oil Groups Fail to Recoup Exploration Costs: "Primele zece, ca mărime, companii petroliere din lume au cheltuit 8 miliarde de dolari în explorarea de noi zăcăminte în anul curent, dar descoperirile lor au o valoare comercială de doar 4 miliarde de dolari, la prețul actual al șteiului brut. Situația a fost similară și în anii precedenți, deși mai puțin dramatică."

Afirmația lui Henry Kissinger într-un articol din iunie 2005 din "Financial Times" intitulat, "Kissinger Warns of Energy Conflict," consemnează următoarea declarație a lui Kissinger:

„Cantitatea de energie e finită, iar până azi a reușit să facă față cererii, dar competiția pentru accesul la energie poate deveni o chestiune de viață și de moarte pentru multe țări.”

Toate țările acuzate că adăpostesc teroriști, cum ar fi - Irak, Iran, Siria, Africa de vest, Arabia Saudită - se “întâmplă” să aibă cele mai mari rezerve de petrol din lume.

Gazele naturale vor fi un succes al petrolului în topul formelor de energie primară, pentru o perioadă scurtă de timp, dar nu îl va putea substitui în toate aplicațiile tehnologice, motivul principal nu este unul tehnologic, ci se datorează tendinței din ultimii ani, de creștere a prețului acestuia comparativ cu cel al petrolului, dar și faptul că prezintă o volatilitate mai ridicată.

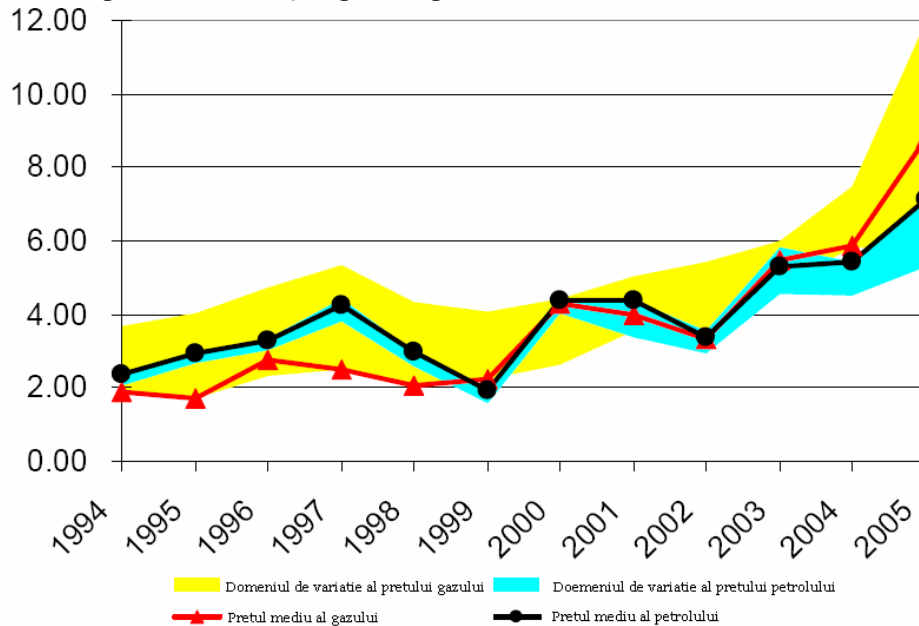


Fig.7. Variația prețului petrolului și gazelor naturale în echivalent energetic în ultimii 10 ani  
Sursa: Energy Information Administration and Platts Gas Daily

### Consecințe:

- creșterea economică nu înseamnă doar creșterea numărului de bunuri produse, ci înseamnă și o cantitate mai mare de materii prime și de energie consumată. O diminuare a producției de petrol și ulterior de gaze naturale, în lipsa altor resurse viabile va însemna: declinul economic.

- bursa depinde în întregime de creșterea economică, iar investitorii vor să câștige bani.

- după ultimul război mondial dolarul american s-a impus ca moneda de schimb a petrolului (Petrodolarul). În consecință, toate țările care doresc să importe petrol trebuie să împrumute dolari, susținând astfel, în mod artificial, această deviză.

- “revoluția verde” a devenit posibilă cu ajutorul petrolului și a gazelor naturale. Acestea servesc la fabricarea îngrășămintelor, a insecticidelor indispensabile unei agriculturi moderne. Reducerea productivității solului și a profitabilității agrare, mai ales a pământurilor “obosite”, care au dat recolte generatii la rand - și care nu pot fi întreținute pentru agricultura decât cu fertilizatori - se vor resimți în urma absenței chimizării solului, apărând pericolul ca populația actuală să nu mai poată fi hrănită în întregime.

- “dezurbanizarea” și reintoarcerea omenirii spre mediul rural. Proportia actuala, în care 10% din populație hrănește celelalte 90%, nu va mai putea fi menținută în condițiile “mortii petrolului”.

- plantele folosite pentru a obține biocarburanții au, de asemenea, nevoie de îngrășăminte și de pesticide pentru a se dezvolta, care necesită de asemenea petrol pentru a avea producții cu randament crescut.

- o economie bazată pe hidrogen necesită o masivă restructurare a întregului sistem global de transport și de aprovizionare. La acestea se adaugă costurile extrem de ridicate ale motorului (un milion de dolari), cele legate de producerea hidrogenului etc.

- energia solară și eoliană, deși înlocuitori ai surselor regenerabile, au în prezent o aplicabilitate limitată (tehnic și economic) pentru transport și industrie, dar putând să înlocuiască cu brio energia în sectorul rezidențial.

### **Cum abordăm viitorul?**

În ciuda deficiențelor, este posibil ca economia să funcționeze cu ajutorul surselor alternative de energie. Pentru aceasta trebuie să se îndeplinească următoarele condiții simultan:

1. Voință politică;
2. Dezvoltări tehnologice;
- 3 Cooperare și colaborare internațională;
4. Investiții masive de capital;
5. Reformarea sistemului financiar - bancar;
6. Eliminarea piedicilor puse de industria de petrol și gaze;
7. Lansarea unei generații de ingineri, cercetători și economiști capabili să lanseze și să conducă economia alimentată de aceste noi surse de energie.

Dacă se îndeplinesc condițiile de mai sus, se poate obține echivalentul energetic al 3-5 milioane de barili de petrol pe zi (energia a 825.000 de kilometri pătrați de panouri solare-de 4 ori suprafața României) din surse alternative (în prezent, omenirea consumă 83,5 milioane de barili pe zi), concomitent cu reducerea cu cca. 70%-90% a cererii de energie prin reducerea pierderilor energetice, creșterea randamentelor aparatelor, construirea caselor pasive etc., dar mai cu seamă prin regândirea sistemelor financiare, care în prezent funcționează exclusiv pe o creștere constantă a consumului de energie.

În caz contrar vom fi prizonierii următoarelor dileme:

1. Nu există alternative economice viabile la petrol (viabilitatea economică și tehnică).
2. Nu suntem motivați să introducem energii alternative la scară mare, decât atunci când prețurile petrolului vor deveni enorme.
3. Când prețul petrolului va fi enorm, riscul ca economia să se prăbușească este mare și nu se va mai putea finanța trecerea spre energii alternative.
4. Programele agresive de reducere a consumului vor scădea prețul petrolului, înlăturând astfel stimulentele necesare pentru a trece la sursele alternative, până când va fi deja prea târziu.
5. Materiile prime folosite în multe surse de energie alternativă, cum ar fi siliciul, cuprul și platina sunt deja în cantități reduse pe glob. Orice tentativă de a controla aceste resurse necesare pentru o tranziție la scară largă către energiile alternative, va fi întâmpinată de o competiție agresivă.

Singura soluție, este reducerea consumului actual de energie și inițierea dezvoltării unor tehnologii capabile să genereze suficientă energie pentru ca rezervele de petrol și gaz să reziste cât mai mult în timp și să asigure trecerea naturală către o nouă formă energetică.

### Lucrări sursă:

1. **Chisăliță D.**, *Evoluția succesivă a valurilor energetice*, Monitorul de Petrol și Gaze București, pag 35 – 39, nr. 9 Noiembrie 2002,
2. **Chisăliță D., Simescu N.**, “*Dezvoltarea durabilă în România prin perspectiva triadei Energie - Economie - Ecologie*”, Buletinul “ACTA UNIVERSITATIS CIBINIENSIS, vol I, XLIV, Seria Tehnică, Universitatea Lucian Blaga Sibiu, volum omagial dedicat împlinirii a 25 ani de învățământ tehnic superior în Sibiu 1976 - 2001, pag. 82 – 86, aprilie 2001;
3. **Chisăliță D.**, “*Dezvoltarea durabilă în România. Energia*”, Buletinul celei de-a X Conferințe științifice “Eficienta, legalitate, etica. În întâmpinarea mileniului trei”, mai 2002. pag. 228-240;
4. **Chisăliță D., Bogdan, L.**, “*Dezvoltarea durabilă în România. Economia* lucrare susținută la cea de-a XII Conferință științifică “Eficientă, legalitate, etică. În întâmpinarea mileniului trei”, Brașov, mai 2002. 9 pag.;
5. **Chisăliță D., Tilicea R.**, “*Dezvoltarea durabilă în România. Ecologia*”, lucrare susținută la cea de-a XII Conferință științifică “Eficientă, legalitate, etică. În întâmpinarea mileniului trei”, mai 2002. 9 pag.;
6. **Driessen, P.**, „*Wishes and horses for Africa: The lethal chasm between wind energy hype and reality*”, 2005
7. **Howard J.K.**, „*The end of suburbia: Oil Depletion and the Collapse of The American Dream*”, 2005
8. **Robert, W.**, „*Connecting the Dots: Energy and the Economy*”, 2005
9. **Roberts, P.**, „*The End of Oil: On the Edge of a Perilous New World*”, 2005
10. **Simescu N., Chisăliță D.**, “*Creșterea eficienței energetice. Recuperarea energiei secundare, cogenerare, trigenerare*”, Buletinul “ACTA UNIVERSITATIS CIBINIENSIS, vol I, XLIV, Seria Tehnică, Universitatea Lucian Blaga Sibiu, volum omagial dedicat împlinirii a 25 ani de învățământ tehnic superior în Sibiu 1976 - 2001, pag. 63 – 72, aprilie 2001;