

MITURILE ENERGIEI NUCLEARE ÎN ROMÂNIA

2005

Autori:

Ionuț Apostol - TERRA Mileniul III

Lavinia Andrei - TERRA Mileniul III

Codruța Nedelcu - Asociația ARIN

Tehnoredactor:

Daniela Golumbeanu - DMG Consulting SV

Tipărit la blueprint international

Tel./Fax: 021 210 81 86

www.blueprint.ro

CUPRINS

4	INTRODUCERE
7	1. NOȚIUNI DE BAZĂ DESPRE ENERGIA NUCLEARĂ
7	1.1. Cum funcționează o centrală nucleară
7	1.2. Radiațiile
7	1.3. Ciclul combustibilului nuclear
9	1.4. Depozitarea deșeurilor radioactive
10	1.5. Riscuri și impact
13	2. MITURILE ENERGIEI NUCLEARE ÎN ROMÂNIA
13	1. Centrala nucleară Cernavodă va asigura independența energetică a României?
14	2. Va contribui la exportul de energie în zonă?
14	3. Tehnologie nouă și nepoluantă?
15	4. Asigură energie la un preț scăzut?
15	5. Asigură locuri de muncă?
16	6. Soluție pentru reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră?
16	7. Energie sigură și ne-periculoasă?
16	8. Soluție în sprijinul dezvoltării durabile?
17	9. Soluție pentru lipsa de resurse primare?
18	3. SCHIMBĂRILE CLIMATICE ȘI ENERGIA NUCLEARĂ
18	3.1. Efectele schimbărilor climatice
19	3.2. Acordurile privind schimbările climatice
19	3.3. Emisiile de gaze cu efect de seră din producția de energie nucleară
20	3.4. De câte centrale nucleare este nevoie pentru a reduce emisiile considerabil la nivel global?
20	3.5. Energia nucleară și producția de căldură
21	3.6. Energia nucleară nu este o soluție pentru schimbările climatice
22	4. ENERGIA NUCLEARĂ ÎN EUROPA
29	5. ENERGIA NUCLEARĂ ÎN ROMÂNIA
29	5.1. Mineritul uranifer
32	5.2. Centrala nuclear-electrică Cernavodă
33	5.2.1. Indisponibilitatea sistemelor de siguranță
34	5.2.2. Îmbătrânirea accelerată a reactoarelor CANDU
35	5.2.3. Contaminare cu tritium de la reactoarele CANDU
36	5.2.4. Experiența canadiană cu reactoarele CANDU
39	5.3. Deșeurile radioactive
44	5.4. Alternative
44	5.4.1. Eficiența energetică
45	5.4.2. Sursele regenerabile de energie
50	CONCLUZII

INTRODUCERE

Majoritatea românilor au ajuns în timp să creadă că energia nucleară este ieftină, curată și sigură. Reactorul de la Cernavodă este de model canadian, ceea ce ar reprezenta o garanție de siguranță. Un documentar despre dezastrul zonelor miniere uranifere nu ne poate schimba această mentalitate, fiind vorba de poluare istorică, cum este cazul și în alte sectoare. Accidentul de la Cernobîl a fost cauzat de eroarea umană, fapt ce nu se poate repeta în prezent. Energia nucleară este soluția pentru combaterea schimbărilor climatice. Numai energia nucleară ne poate acoperi consumul în viitor. Nu este adevărat. Și situația e mult mai gravă, aceste lucruri nu sunt doar false, ci **împiedică dezvoltarea durabilă a sectorului energetic românesc**.

Este dificil de rezumat care sunt problemele utilizării energiei nucleare, pentru că sunt multiple și complexe. Am încercat să simplificăm pe cât posibil terminologia folosită în această lucrare, și sperăm ca informațiile să fie accesibile și inteligibile. Povestea nu începe cu operarea centralei nucleare, ci o întreagă lume se ascunde vederii noastre, de la mineritul uraniului, cu impactul său imediat asupra muncitorilor (**iradiere externă și internă, afecțiuni renale și hepatice, cancer, afecțiuni vasculare etc.**) și asupra comunităților miniere (**halde de steril ce eliberează substanțe toxice și radioactive**). Până la a fi ars în reactoare, uraniul trebuie prelucrat, ceea ce produce o nouă serie de deșeuri, depozitate în iazuri de decantare ce pun la dispoziția lumii vii elemente radioactive, precum și cianuri, arsenic, plumb și mercur.

Funcționarea de zi cu zi a centralelor nucleare produce **deșeuri radioactive**. O mică parte din acestea sunt eliberate în mod controlat în mediu, prin **emisii lichide sau gazoase**, în limite stabilite prin lege. Centralele nucleare sunt în principiu termocentrale ce ard combustibil nuclear, iar energia termică rezultată pune în mișcare o turbină ce produce energia electrică. Barierele necesare pentru păstrarea substanțelor toxice și radioactive în reactor sunt complexe, implică o multitudine de componente ce pot oricând ceda. În cazul unui **accident nuclear**, pericolul la care este supusă populația este evident. Expunerea la precipitațiile radioactive duce la **boli genetice, cancer și leucemie**. În câteva zone din Bielorusia, de exemplu, rapoarte naționale indică o creștere de peste o sută de ori a incidenței **cancerului tiroidian la copii**, comparativ cu perioada de dinainte de accidentul de la Cernobîl.

Una din cele mai serioase și persistente probleme ale energiei nucleare este **gestionarea deșeurilor radioactive**. Industria nucleară susține că aceasta nu reprezintă o problemă majoră, atât timp cât cantitățile nu sunt mari. De fapt, producția a o mie de tone de combustibil de uraniu generează în mod normal **100.000 de tone de deșeuri solide și 3,5 milioane de litri de deșeuri lichide**. Atât timp cât produsele de descompunere pe termen lung, precum Thorium-230 și Radium-226 nu sunt eliminate, **materialul steril conține 85% din radioactivitatea inițială a minereului**. În plus, sterilul conține **metale grele** și alte substanțe toxice, precum arsenic și reactivi folosiți în timpul prelucrării minereului. Și totuși nu volumul deșeurilor

reprezintă problema principală, ci **toxicitatea și radioactivitatea acestora pe termen lung**. În prezent, **nu există nicăieri în lume un depozit permanent pentru deșeuri înalt radioactive**, datorită problemelor de risc seismic, de eliberare a materialului radioactiv în apa freatică etc.

Până în prezent, deșeurile de activitate medie și joasă au fost depozitate în depozitul național de deșeuri radioactive de la Băița Bihorului (Munții Apuseni, lângă orașul Ștei, în bazinul Crișului Negru); de regulă, pentru un **volum de deșeuri de dimensiunea unei cutii de chibrituri** se poate ajunge la un **"conținător" de mărimea unui butoi de 100 l**. Activitatea unei unități CANDU 6 la Cernavodă generează o cantitate medie de aproximativ 90 tone de combustibil uzat în fiecare an. Având în vedere punerea în funcțiune a celui de al doilea reactor în 2007, cantitatea totală de combustibil uzat de la aceste două unități va ajunge la 5400 tone la sfârșitul perioadei lor de viață (30 de ani).

Este general acceptat de către comunitatea științifică faptul că **nu există un nivel de siguranță a expunerii la radiații**. Industria nucleară nu poate accepta acest fapt, având în vedere că centralele nucleare depind de posibilitatea expunerii populației la doze 'inofensive' de radiații. **Apariția cancerului** cauzat de expunerea la nivele joase de radiație **poate avea loc și 20 de ani mai târziu**, astfel încât nu se poate stabili o corelație exactă între efectul radiațiilor și apariția bolii. Sunt necesare **înregistrări medicale** de lungă durată, în special în zonele miniere și în jurul centralelor nucleare-electrice.

În prezent există 442 de reactoare în funcțiune în întreaga lume: mai puțin de 10% decât numărul prezis de Agenția Internațională de Energie Atomică acum 30 de ani. Aceste reactoare acoperă circa 16% din producția mondială de energie electrică, și doar 6% din energia primară comercială. La sfârșitul anului 2002, doar 32 de reactoare erau înregistrate ca fiind în construcție, de mai mult de 15 ani, reactoare ce probabil nu vor fi finalizate vreodată. În SUA nu a fost făcută nici o comandă pentru construcția unui reactor, în peste 30 de ani. În plus, luând în considerare rata de închidere a reactoarelor nucleare din lume la ora actuală, pentru a se menține nivelul actual al producției ar trebui construite circa 70 de reactoare până în 2015, ceea ce este imposibil din cauza duratei mari de construcție și sumelor imense necesare. State precum Germania, Spania, Suedia **au limitat durata de viață a centralelor și au interzis construcția unor noi reactoare**. Austria, Danemarca, Grecia, Irlanda, Luxemburg, Italia, Portugalia **nu folosesc energia nucleară**.

Costurile energiei nucleare sunt enorme, deși aceasta nu se vede în prețul energiei electrice, pentru că multe costuri sunt finanțate de societate sub forma subvențiilor guvernamentale. Dacă industria nucleară ar trebui **să suporte singură costurile pentru dezafectare, managementul deșeurilor, asigurarea riscurilor** etc., atunci ar fi o sursă de energie foarte scumpă. În acest timp, prețul utilizării energiilor regenerabile sunt în scădere. Dacă ar trebui să alegem unde să ne investim banii, atunci guvernul și societatea ar trebui să ofere mai multe mijloace pentru dezvoltarea energiei durabile și pentru reducerea cererii de energie.

Energia nucleară este un mod periculos și ineficient de a preveni schimbările climatice. În afară de aceasta mai sunt și problemele **deșeurilor radioactive, riscurile de siguranță, de sănătate a angajaților, precum și cel de proliferare nucleară și al terorismului.** Avem destule cunoștințe tehnologice pentru a introduce energiile regenerabile la o scară largă și pentru a preveni consumul inutil de energie. Ceea ce ne lipsește este voința politică de a investi în aceste metode de protecție climatică. Schimbările climatice deja cauzează o mulțime de pagube financiare, sociale și ecologice. Nu ne putem permite să le trecem cu vederea.

România și Bulgaria se aseamănă foarte mult în privința ineficienței în producția și consumul de energie. În mod logic, ar putea reduce necesarul de energie, și elimina cheltuielile de investiție în noi capacități de producție prin măsuri simple și ieftine de eficiență energetică. Iar pentru acoperirea necesarului viitor de energie, ar putea începe de acum un program de promovare a surselor curate și durabile de energie. Aici cele două țări iarăși se aseamănă, având un potențial considerabil de valorificare a surselor regenerabile de energie. Industria energetică însă pare a avea un alt sistem de raționament, care ajunge să 'conducă' 'interesul național' spre propriile profituri.

1. NOȚIUNI DE BAZĂ DESPRE ENERGIA NUCLEARĂ

1.1. Cum funcționează o centrală nucleară

Centrala nuclear-electrică este în linii generale o termocentrală ce folosește uraniu în loc de combustibili fosili (cărbune, petrol, gaze naturale). Căldura obținută în reactorul nuclear este folosită pentru a transforma apa în abur, acesta rotește paletele unei turbine, ce pune în mișcare generatorul de energie electrică.

Căldura este produsă în reactor prin scindarea atomilor de uraniu; atunci când un atom de uraniu este scindat în urma ciocnirii cu un neutron în mișcare, are loc eliberarea de energie și a altor doi-trei neutroni noi - aceasta este o reacție nucleară denumită reacția de fisiune. Dacă neutronii eliberați sunt încetiniți sau moderați, probabilitatea unei noi ciocniri atomice generatoare de energie termică crește - rezultând astfel reacția de fisiune în lanț.

Un reactor nuclear este alcătuit dintr-o zonă centrală, în care are loc reacția de fisiune în lanț, un mediu de răcire care transferă căldura la generatorii de abur, și moderatorul, care permite întreținerea reacțiilor în lanț prin reducerea vitezei neutronilor.

1.2. Radiațiile

Radiațiile reprezintă particule de mare viteză și unde electromagnetice care afectează țesuturile vii prin spargerea legăturilor chimice și prin modificări biochimice. Există mai multe tipuri de radiații, ce au impact diferit asupra organismelor. Particulele alfa sunt periculoase dacă sunt inhalate sau ingerate, razele gamma și X pătrund adânc în corp, iar neutronii au o acțiune și mai puternică. Radiațiile cauzează cancer și boli genetice, ce pot apărea imediat, sau la foarte mult timp după expunerea la radiații. Radiațiile scad de asemenea capacitatea corpului de a răspunde la infecții, afectând sistemul imunitar.

Tipuri de radiații

- radiații alfa, pot fi oprite de o coală de hârtie
- radiații beta, pot fi oprite de o coală de aluminiu
- radiații gamma, pot fi oprite de un perete de beton sau cantități mari de apă

1.3. Ciclul combustibilului nuclear

Mină - minereu - fabrică de concentrare - uraniu concentrat - rafinare - oxid de uraniu - fabrica de combustibil - combustibil - ardere în reactor - combustibil uzat - bazin de depozitare în cadrul centralei - depozitare intermediară - depozitare finală sau re-procesare.

Explorarea uraniului

Înainte de a trece la minerit, rezervele de uraniu trebuie localizate, în general prin prospecțiuni ale zonelor ce prezintă un nivel ridicat de radioactivitate. Locațiile identificate sunt explorate iar mostrele sunt analizate de geologi.

Excavarea

Rezervele de uraniu sunt scoase la suprafață. Deoarece uraniul se găsește în concentrații mici în scoarța terestră, trebuie dislocate mari cantități de rocă. Ca atare, sunt generate mari cantități de material steril.

Măcinarea

Înainte de a fi tratat, minereul trebuie măcinat în particule fine. După prima măcinare, minereul este transformat într-o pudră fină. În acest stadiu, minereul este pregătit pentru tratare, însă are loc și difuzarea în mediu, pentru că dimensiunea mică a particulelor face foarte dificilă izolarea muncitorilor sau a împrejurimilor.

Concentrarea

Următoarele stadii depind în mare măsură de tipul de minereu ce trebuie procesat. În general, sunt adăugate la minereul pulverizat mari cantități de apă, acid sulfuric și alte substanțe. În urma acestui proces, 90% din cantitatea de uraniu este extrasă din minereu.

Precipitare și uscare

Această fază, de uscare, centrifugare și precipitare chimică, conduce la obținerea oxidului de uraniu (U_3O_8), numit 'yellowcake'. Acesta este materialul brut pentru combustibilul nuclear.

Obținerea combustibilului nuclear

În acest stadiu, oxidul de uraniu este rafinat și se obțin pastile de uraniu ce vor constitui combustibilul de ars în reactoarele nucleare. Centralele nuclear-electrice pot folosi uraniul natural, izotopul U_{235} , sau un izotop U_{238} , obținut în urma unui proces de 'îmbogățire'.

Deșeurile

Pentru a ajunge la zăcămintul de uraniu, trebuie extrase mari cantități de rocă, ce sunt depozitate în halde în zona minei. Aceste halde afectează mediul și sănătatea prin radioactivitate, scurgeri de apă acidă care mobilizează metale grele, nori de praf. În stadii ulterioare, după extragerea uraniului din minereu, materialul steril este pompat în iazuri de decantare, în alte cuvinte lacuri în care materialul toxic este expus lumii vii. Pe lângă pericolul radioactiv, sterilul conține substanțe periculoase precum cianuri, arsenic, plumb și mercur, ce se răspândesc în mediu prin infiltrări, scurgeri, vânt.

Funcționarea de zi cu zi a centralelor nucleare produce deșeuri radioactive. O mică parte din acestea sunt eliberate în mod controlat în mediu, prin emisii lichide sau gazoase, în limite stabilite prin lege. Deșeurile cu nivel scăzut de radioactivitate (ca de exemplu, îmbrăcămintea de protecție) sunt fie arse, fie compactate și stocate într-o

incintă din beton de pe amplasamentul centralei. Deșeurile cu nivel intermediar de radioactivitate (rășini, filtre etc.) sunt stocate în structuri de beton îngropate sau la suprafață.

În timpul funcționării unei centrale nucleare, aceste tipuri de deșeuri radioactive reprezintă aproximativ 1% din totalul deșeurilor radioactive solide, dacă nu luăm în calcul: haldele de deșeuri radioactive rezultate din mineritul și procesarea uraniului; apele contaminate din zonele miniere uranifere; deșeurile radioactive rezultate la închiderea și dezafectarea centralei.

Cea mai importantă parte din deșeuri este reprezentată de combustibilul uzat, cu nivel foarte ridicat de radioactivitate. Combustibilul produce căldură în reactorul nuclear o perioadă de aproximativ 2 ani, până când este utilizată o parte din uraniul 235 (U-235). După ce fasciculul de combustibil este introdus în reactor, atomii de uraniu din pastilele de combustibil fisionează. În acest proces se eliberează căldură, ce este utilizată pentru transformarea apei în abur; apar noi elemente (neutroni), care pot continua reacția nucleară, și noi elemente radioactive, denumite produse de fisiune și actinide. Acumularea acestor elemente, în timp, împiedică desfășurarea normală a procesului de fisiune, fasciculul de combustibil devenind ineficient și trebuie înlocuit. În acest moment, fasciculul de combustibil este puternic radioactiv și necesită luarea unor măsuri speciale de protecție, depozitare și reducere a radioactivității; combustibilul uzat este stocat în această fază într-un bazin cu apă pentru a limita domeniul de acțiune al radiațiilor emise și pentru a-l "răci". Combustibilul uzat își pierde aici o parte din radioactivitate, însă rămâne înalt radioactiv o foarte mare perioadă de timp (zeci de mii de ani)¹.

Următoarea fază este stocarea permanentă, ce presupune depozitarea deșeurilor în containere construite din materiale rezistente, opțiunea considerată optimă fiind depozitarea în subteran. În prezent, nu există nicăieri în lume un depozit permanent pentru deșeuri înalt radioactive, datorită problemelor de risc seismic, de eliberare a materialului radioactiv în apa freatică etc. Protecția deșeurilor depozitate poate fi asigurată prin: tuburile de protecție ale combustibilului, containere, închiderea etanșă a incintelor de depozitare. La peste jumătate de secol de utilizare a energiei nucleare, nu există însă o soluție tehnică la problema depozitării permanente a deșeurilor radioactive.

1.4. Depozitarea deșeurilor radioactive

Una din cele mai serioase și persistente probleme ale energiei nucleare este gestionarea deșeurilor radioactive. Industria nucleară susține că aceasta nu reprezintă o problemă majoră, atât timp cât cantitățile nu sunt mari. De fapt, producția a o mie de tone de combustibil de uraniu generează în mod normal 100.000 de tone de deșeuri solide și 3,5 milioane de litri de deșeuri lichide. Atât timp cât produsele de

¹Perioada de înjumătățire (în care radioactivitatea se reduce la jumătate) a Plutoniului 239 este de 24 000 ani.

descompunere pe termen lung, precum Thorium-230 și Radium-226 nu sunt eliminate, materialul steril conține 85% din radioactivitatea inițială a minereului. În plus, sterilul conține metale grele și alte substanțe toxice, precum arsenic și reactivi folosiți în timpul prelucrării minereului. Și totuși nu volumul deșeurilor reprezintă problema principală, ci toxicitatea și radioactivitatea acestora pe termen lung.

După 50 de ani de cercetare, nu există încă soluții practice pentru această depozitare finală a deșeurilor înalt radioactive. Soluția cea mai vehiculată este construcția unor depozite subterane. În 1987, Departamentul de Energie din SUA și-a anunțat planurile de a construi un astfel de depozit în Nevada, Yucca Mountain. Conform planului, deșeurile radioactive urmau să fie îngropate adânc în pământ, unde se spera că ar rămâne ne-expuse apelor subterane și neafectate de cutremure. Pe o scară temporală de mii de ani, este imposibil de prezis dacă o zonă va rămâne uscată, sau stabilă din punct de vedere geologic. Mai mult decât atât, costurile monitorizării și întreținerii de-a lungul unei astfel de perioade sunt extrem de dificil de imaginat; generațiile următoare vor avea de plătit zeci de mii de ani pentru energia produsă acum pentru câteva decenii. Proiectul Yucca Mountain a fost cercetat îndelung și s-a descoperit că nu corespunde din punct de vedere al izolării de apele subterane, a generat revoltă din partea publicului, și în final a eșuat.

Alte așa-numite soluții propuse implică: depozitarea deșeurilor în tranșee pe fundul oceanelor, trimiterea deșeurilor în spațiu sau păstrarea deșeurilor în cadrul centralelor nucleare până li se va găsi o utilizare în viitor. Această ultimă metodă este folosită de fapt în prezent.

1.5. Riscuri și impact

Uraniul periclitează sănătatea minerilor și a comunităților aflate în vecinătatea minelor. Minerii sunt în principal expuși la radiații ionizante produse de uraniu și de gazele emise de minereu, respectiv radium și radon. Radiațiile atacă celulele și influențează structura ADN, producând mutații, afectează sistemul imunitar și cauzează cancer.

Este general acceptat de către comunitatea științifică faptul că nu există un nivel de siguranță a expunerii la radiații. Industria nucleară nu poate accepta acest fapt, având în vedere că centralele nucleare depind de posibilitatea expunerii populației la doze 'inofensive' de radiații. Apariția cancerului cauzat de expunerea la nivele joase de radiație poate avea loc și 20 de ani mai târziu, astfel încât nu se poate stabili o corelație exactă între efectul radiațiilor și apariția bolii. Sunt necesare înregistrări medicale de lungă durată, în special în zonele miniere și în jurul centralelor nucleare-electrice.

Riscul major pentru populație îl constituie acele accidente ce duc la emisii mari de substanțe radioactive în mediu. Centralele nucleare sunt proiectate și realizate astfel încât emisiile de elemente radioactive în cazul unui accident să fie reduse la minimum. Nici o modalitate de obținere a energiei electrice nu este lipsită de risc, de exemplu mii de oameni pot muri în cazul ruperii unui baraj de la o centrală hidroelectrică.

Protecția centralelor nucleare se bazează pe asigurarea calității componentelor, pregătirea operatorilor centralelor, detectarea și corectarea erorilor, sisteme independente de securitate, și bariere fizice multiple pentru reținerea emisiilor radioactive. Accidente nucleare pot avea însă loc, cu o probabilitate mai mare odată cu îmbătrânirea componentelor centralelor; spre deosebire de alte tipuri de accidente, în cazul accidentului nuclear efectele persistă o perioadă extraordinar de mare. În plus, industria nucleară este responsabilă și de siguranța peste milenii a depozitelor de deșeuri radioactive, un alt risc major pentru sănătate și mediu.

În ciuda afirmațiilor că industria de energie nucleară are un 'rezultat extraordinar' în domeniul siguranței și sănătății, istoria ne arată mai multe exemple de dezastre nucleare, sau de situații ajunse foarte aproape de dezastru, de exemplu la Windscale (Marea Britanie, 1957), Celiabinsk (Rusia, 1957/8), Brown's Ferry (SUA, 1975), Three Mile Island (SUA, 1979), Cernobîl (Ucraina, 1986). În mod evident s-au făcut progrese în ceea ce privește standardele de siguranță, dar reactoarele nucleare nu au putut fi niciodată sigure.

În cazul unui accident nuclear, pericolul la care este supusă populația este evident. Expunerea la precipitațiile radioactive duce la boli genetice, cancer și leucemie. În câteva zone din Bielorusia, de exemplu, rapoarte naționale indică o creștere de peste o sută de ori a incidenței cancerului tiroidian la copii, comparativ cu perioada de dinainte de accidentul de la Cernobîl.

Dincolo de posibilele probleme tehnice, riscul greșelii umane nu poate fi niciodată exclus. Riscul va crește o dată cu privatizarea și de-reglementarea pieței de energie electrică, ce forțează operatorii nucleari să își mărească eficiența și să reducă costurile. În cazul energiei nucleare, aceasta este mai greu de realizat, costurile construcției reprezentând aproape 75% din costurile totale (comparate, de exemplu, cu numai 25% pentru termocentralele pe gaz). Toate economiile trebuie astfel să vină de la 25% din costuri, în special din creșterea eficienței și reducerea numărului de angajați.

Proliferarea nucleară și terorismul

Unul din produsele secundare ale celor mai multe reactoare nucleare este plutoniul-239, care poate fi folosit pentru armele nucleare. Tratatul de Non-Proliferare a Armelor Nucleare se presupune că previne creșterea numărului de arme nucleare, dar un număr de țări cu potențial în acest sens, precum India, Pakistan și Israel, nu fac parte din tratatul sus menționat. În timp ce majoritatea țărilor pretind că există o diferență clară între producția de energie nucleară și utilizarea militară a plutoniului, nu poate fi exclusă posibilitatea ca plutoniul să fie folosit pentru proliferarea armelor. În cadrul Tratatului de Non-Proliferare, este complet legal ca un stat să obțină toată tehnologia și materialele necesare pentru producerea armelor nucleare, și apoi să se retragă din tratat, înainte de a decide și a-și anunța dorința de a construi arme nucleare.

Instalațiile nucleare pot deveni totodată ținte pentru atacurile teroriste: numeroase studii au dovedit că centralele nucleare sunt expuse unui risc foarte mare de terorism. Mai mult de atât, materialul radioactiv ar putea fi folosit de teroriști pentru a face "bombe

murdare" (bombe cu explozibil obișnuit, ce conțin și materiale radioactive ce sunt împrăștiate în timpul exploziei non-nucleare).

Chiar și România a fost suspectată de colaborarea în programe de producere a armelor nucleare în perioada comunistă, datorită relațiilor cu Pakistanul. Conform declarațiilor lui Ion Mihai Pacepa (după 27 de ani petrecuți în cadrul Securității), Ceaușescu plănuia construcția bombei atomice. În 1992, guvernul român a luat legătura cu Agenția Internațională de Energie Atomică pentru a raporta 100 de miligrame de plutoniu de la Institutul de Cercetare Nucleară din Pitești, unde fusese colectat în decembrie 1985. Deși cantitatea nu este mare, actul în sine reprezintă o încălcare a angajamentelor României din cadrul Tratatului de Non-Proliferare. Conform presei din Canada și Statele Unite, regimul Ceaușescu a mai încălcat Tratatul Nuclear de Non-Proliferare cumpărând 12,5 tone de apă grea (utilizată ca moderator nuclear) din Norvegia pe care a trimis-o în India, țară care nu a semnat tratatul menționat.

2. MITURILE ENERGIEI NUCLEARE ÎN ROMÂNIA

La mijlocul secolului XX, când a fost introdusă energia nucleară, aceasta a fost promovată ca o sursă ieftină și nelimitată de energie, care ar putea satisface nevoile de energie mereu în creștere ale societății. În 1954, Lewis Strauss, atunci președinte al Comisiei Energiei Atomice SUA (US Atomic Energy Commission) declara că centralele nuclear-electrice vor oferi electricitate "prea ieftină pentru a putea fi măsurată".

Douăzeci de ani mai târziu, în 1974, Agenția Internațională de Energie Atomică (IAEA) a prezis că până în anul 2000 circa 4450 de reactoare de câte 1000 MW vor funcționa în întreaga lume; "cantitatea de uraniu se va împușina, iar reactoarele pe bază de plutoniu vor oferi cantități nelimitate de electricitate ieftină".

Situația actuală este departe de aceste previziuni. În prezent există 442 de reactoare în funcțiune în întreaga lume: mai puțin de 10% decât numărul prezis de Agenția Internațională de Energie Atomică acum 30 de ani. Aceste reactoare acoperă circa 16% din producția mondială de energie electrică, și doar 6% din energia primară comercială². La sfârșitul anului 2002, doar 32 de reactoare erau înregistrate ca fiind în construcție, de mai mult de 15 ani, reactoare ce probabil nu vor fi finalizate vreodată. În SUA nu a fost făcută nici o comandă pentru construcția unui reactor, în peste 30 de ani. În plus, luând în considerare rata de închidere a reactoarelor nucleare din lume la ora actuală, pentru a se menține nivelul actual al producției ar trebui construite circa 70 de reactoare până în 2015, ceea ce este imposibil din cauza duratei mari de construcție și sumelor imense necesare.

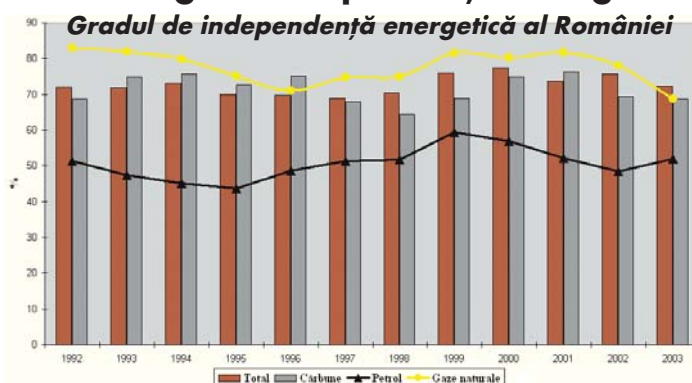
În România, miturile energiei nucleare au fost avansate inițial de regimul comunist, iar apoi de industria nucleară, miturile acestui sector s-au dezvoltat și perpetuat de-a lungul timpului. Societatea românească, lipsită de dreptul la opinie în perioada comunistă, încă nu reacționează. Pe de cealaltă parte, industria nucleară nu conține a cheltui sume considerabile pentru promovare prin diverse mijloace. De asemenea, lipsește încă o informare corectă și imparțială privind energia nucleară în România.

Iată **miturile energeticii nucleare**:

1. Centrala nucleară Cernavodă va asigura independența energetică a României?

După aproximativ nouă ani de la punerea în funcțiune a unității 1, și după ce a traversat o perioadă de colaps economic, România este în continuare dependentă de importul de resurse energetice.

²Energia primară este cea extrasă direct din resurse naturale precum petrolul, cărbunii, gazele naturale.



Sursa: Anuarul Statistic al României, 2004

În fiecare an, în pragul iernii, aflăm despre împrumuturile pentru achiziționarea de combustibil. România însă are situația cea mai bună în zona balcanică în ceea ce privește nivelul importurilor de combustibili.

Puterea instalată a unităților de producție energetică este aproximativ dublă față de necesarul energetic actual, din cauza declinului industrial din ultimii 15 ani.

Prin programe de eficiență energetică însă s-ar putea ajunge la o reducere substanțială a necesarului și respectiv a importurilor de combustibil, cu consecințe pozitive asupra balanței economice.

2. Va contribui la exportul de energie în zonă?

Țările fostului "bloc comunist" din regiune se confruntă cu aceleași probleme: declin economic, supra-capacitate instalată, lipsa piețelor de desfacere, lipsa locurilor de muncă etc.

Singura piață de export a României s-a dovedit a fi Republica Moldova, față de care Guvernul a fost nevoit să sisteze livrarea, din motiv de neplată, la care s-a adăugat în ultimul timp și problema ne-amestecului în treburile interne ale acestui stat.



© Filip Ulver, Hnuti Duha

Uniunea Europeană a trecut la etichetarea ecologică a energiei, ceea ce duce la refuzul importului de energie nucleară. Mai mult decât atât, UE a dezvoltat o strategie pe termen lung pentru energiile regenerabile, curate. România, ca viitoare țară membră va trebui nu doar să adopte politica europeană, așa cum a făcut-o prin "Foaia de parcurs din Sectorul Energetic", dar și să o pună în aplicare până la momentul aderării.

3. Tehnologie nouă și nepoluantă?

Industria nucleară evită să abordeze aspectele legate de extracția uraniului, de procesul de prelucrare a minereului, sau depozitarea deșeurilor pe termen lung.

Centralele nucleare sunt în principiu termocentrale ce ard combustibil nuclear, iar energia termică rezultată pune în mișcare o turbină ce produce energia electrică. Barierele necesare pentru păstrarea substanțelor toxice și radioactive în reactor sunt complexe, implică o multitudine de componente ce pot oricând ceda.

Poluarea are loc în toate fazele ciclului de producție energetică nucleară, iar o parte din materialul radioactiv (de exemplu combustibilul uzat) rămâne extrem de periculos timp de mii de ani.

Potrivit Asociației Instituțiilor de Reglementare în Domeniul Nuclear din Europa de Vest, modelul CANDU, utilizat la Cernavodă, nu s-a schimbat fundamental: "Caracteristicile primare de siguranță ale conceptului CANDU 600 nu au evoluat prea mult de-a lungul anilor. La reînceperea construcției Unității 1, în 1991, au fost introduse îmbunătățiri ale

proiectului similare cu cele deja implementate în centralele de același tip din Coreea de Sud și Canada, ca rezultat al experienței în operare și studiilor privind siguranța ". Principalele probleme de siguranță, precum coeficientul pozitiv de vid al reactivității, vulnerabilitatea la incidente de pierdere a controlului, deficiențele de reținere, riscurile seismice și protecția anti-incendiu nu sunt rezolvate însă în totalitate.

4. Asigură energie la un preț scăzut?

În anii '70, costurile energiei nucleare păreau să fie jumătate din cele ale electricității obținute din arderea cărbunilor. După douăzeci de ani, costurile energiei nucleare s-au dublat față de cele ale electricității produse prin arderea combustibililor fosili.

Comparată cu câteva din sursele regenerabile de energie, energia nucleară este mult mai scumpă decât cea eoliană, cam la același preț cu cea hidroelectrică și mai ieftină decât cea obținută în instalațiile solare cu celule fotovoltaice. În timp ce costurile energiei nucleare cresc, cele asociate utilizării surselor regenerabile de energie scad rapid datorită îmbunătățirii tehnologiilor.

Costurile energiei nucleare cresc și vor continua să crească, aceasta din cauza faptului că industria nucleară a fost subvenționată considerabil de către guverne. Aceasta a însemnat că anumite costuri au fost excluse din preț, dar au fost plătite indirect de contribuabili.

Un exemplu în acest sens:

Costurile de dezafectare: puține instalații nucleare au fost deja dezafectate, dar în următorii ani multe centrale vor ajunge la sfârșitul perioadei de viață și vor fi închise. Experiența a arătat că acesta este un proces extrem de scump. De exemplu, dezafectarea reactorului Yankee Rowe din Statele Unite se preconiza că ar costa 120 de milioane de dolari, dar de fapt a costat circa 450 de milioane. Costul închiderii tuturor reactoarelor din SUA poate ajunge la 33 de miliarde de dolari. Costurile sunt atât de mari din cauză că o mare parte din clădirea unei centrale nucleare este radioactivă și dezafectarea poate fi făcută doar cu ajutorul unor roboți; materialele radioactive trebuie totodată mutate și depozitate în condiții de siguranță.

În România, prețul declarat al energiei electrice produse la Cernavodă și livrată în sistemul energetic este de aproximativ 26-29 USD/MWh, iar comparativ cu prețul de la termocentralele pe cărbune de 42,8 USD/MWh și 36,17 USD/MWh la termocentralele pe hidrocarburi ("The Economist", 15 ianuarie 2001), pare relativ scăzut. Însă în acest preț nu au fost incluse costurile legate de mineritul uranifer, de închidere și dezafectare a centralei și de depozitare a deșeurilor pe termen lung.

5. Asigură locuri de muncă?

Locuri de muncă pot fi asigurate și în alte sectoare, care au un impact mai mic asupra sănătății și mediului. Sumele imense investite în domeniul energiei nucleare ar putea genera mult mai multe locuri de muncă în sectorul de valorificare a surselor regenerabile de energie. Și apoi, câți dintre noi s-ar duce acum să lucreze într-o mină de uraniu conștienți fiind de riscurile la care se expun?

6. Soluție pentru reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră?

Înlocuirea unei probleme cu o altă problemă mai gravă a fost subiectul numeroaselor discuții pe parcursul negocierilor privind schimbările climatice. Deja a fost acceptat faptul că energia nucleară nu reprezintă soluția reducerii emisiilor de gaze cu efect de seră, dar s-a lăsat la latitudinea țărilor participante să-și aleagă soluția la nivel local. Energia nucleară a fost exclusă din mecanismele Protocolului de la Kyoto, astfel încât ea nu poate fi utilizată în cadrul proiectelor de "Implementare în Comun" (JI) sau "mecanismelor de dezvoltare curată" (CDM).

Energia nucleară nu este lipsită de emisii de gaze cu efect de seră așa cum se susține, deoarece activitățile de minerit și îmbogățire a uraniului, fabricarea combustibilului, construcția centralei și a depozitelor de deșeuri sunt producătoare de emisii de gaze cu efect de seră.

Analiza ciclului de viață a diverselor tipuri de producție energetică arată că, în timp ce energia nucleară presupune emisii aproximativ egale cu ale hidrocentralelor mari sau ale turbinelor eoliene, acestea sunt semnificativ mai ridicate decât ale instalațiilor pe gaz cu cogenerare, ce produc energie electrică și termică în același timp, cu un raport de emisii foarte scăzut.

De câte centrale nucleare este nevoie pentru a reduce emisiile?

În anul 2002, experți din domeniul energetic au estimat că pentru a reduce considerabil emisiile de CO₂ ar fi necesară construcția a 2000 de reactoare nucleare de câte 1000 de MW fiecare. Comisia Națională de Energie din SUA estimează că numărul reactoarelor din SUA ar trebui să se dubleze, sau chiar să se tripleze în următorii 30-50 de ani. Aceasta înseamnă circa 300-400 de reactoare noi, incluzând pe acelea care vor înlocui reactoarele ce vor fi retrase în această perioadă (National Commission on Energy, 2004). Ultima comandă pentru un reactor nuclear în SUA a fost făcută în 1973, și este evident că nu pot fi construite atâtea reactoare în intervalul de timp menționat, chiar dacă ar exista voința politică în acest sens.

7. Energie sigură și ne-periculoasă?

Materialele radioactive utilizate au o durată lungă de viață și sunt foarte periculoase. Nu există metode sigure de gestionare și re-procesare a acestor substanțe, din care o parte rămân foarte toxice și radioactive mii de ani. Că accidente grave nu se pot întâmpla spuneau și operatorii centralei de la Cernobîl. Chiar și activitățile obișnuite din instalațiile nucleare emit substanțe radioactive în mediu. Mai multe reactoare nucleare înseamnă mai multe materiale radioactive, ceea ce duce la sporirea riscului de proliferare a armamentului nuclear.

8. Soluție în sprijinul dezvoltării durabile?

Atâta vreme cât neștiința și neputința noastră de a soluționa problemele energeticii nucleare va rămâne în grija generațiilor viitoare, aceasta nu poate fi considerată o soluție în sprijinul dezvoltării durabile.

9. Soluție pentru lipsa de resurse primare?

Ca și în cazul combustibililor fosili, întrebuințarea uraniului este limitată de disponibilitatea sa. Uraniul este o resursă limitată. Deși industria nucleară ne spune adesea că uraniul este un "produs avantajos", o examinare a datelor arată că lucrurile nu stau chiar așa.

Cât de mari sunt rezervele de uraniu de pe Terra?

Conform unor statistici recente ale Agenției Internaționale pentru Energie Atomică asupra rezervelor globale de uraniu, rezervele descoperite însumează 3,5 milioane tone, cantitate care se referă la rezervele asigurate și cele adiționale ce pot fi extrase la un preț mai mic de 80 de dolari pe kg. Dat fiind faptul că actuala întrebuințare a uraniului este de circa 67 de mii de tone pe an, aceste rezerve ar oferi îndeajuns uraniu pentru aproximativ 50 de ani.

Bineînțeles, rezervele totale de uraniu sunt cu mult mai mari; se estimează că totalul rezervelor este de circa 14,4 milioane de tone. Dar aceste rezerve sunt foarte scumpe pentru minerit și astfel neviabile economic.

Promotorii energiei nucleare susțin că există cantități foarte mari de uraniu, de exemplu în apa oceanelor; însă concentrația uraniului este de 0.0000002%. Costurile extracției uraniului ar fi enorme, și ar necesita mai multă energie decât s-ar produce cu cantitatea extrasă. Dacă am înlocui toate termocentralele cu centrale nucleare, ar fi îndeajuns uraniu pentru trei sau patru ani; dacă s-ar dubla numărul de reactoare nucleare, durata de viață a rezervelor de uraniu ar fi de doar 25 de ani. Prin urmare, orice beneficii în privința schimbărilor climatice ar fi extrem de limitate în timp.

Nu avem nevoie de noi capacități de generare a energiei electrice, pentru că avem deja mai multe decât ne trebuie; punerea în funcțiune a reactorului de la Cernavodă nu a însemnat închiderea unor termocentrale poluante. Atât producția cât și consumul de energie din țara noastră sunt foarte ineficiente. Ideea că reactoarele nucleare duc la eliminarea producției energetice pe bază de cărbuni este falsă; investițiile în eficiență energetică, combinate cu cele în utilizarea surselor regenerabile, pot elimina foarte ușor atât centralele nucleare cât și termocentralele pe combustibili fosili.

3. SCHIMBĂRILE CLIMATICE ȘI ENERGIA NUCLEARĂ

Industria nucleară s-a angajat într-o campanie amplă de promovare, încercând să convingă publicul și factorii de decizie că energia nucleară este răspunsul la problema schimbărilor climatice. Argumentele sale se bazează pe un număr de mituri, precum:

- energia nucleară nu emite gaze cu efect de seră;
- există provizii enorme de combustibil din procesul de fisiune nucleară;
- energia nucleară este viabilă din punct de vedere economic;
- nu există alte probleme majore asociate cu energia nucleară;
- tehnologia în continuă dezvoltare va ajunge la un punct în care va produce resurse nelimitate.

Schimbările climatice reprezintă un fenomen recunoscut în prezent ca fiind una din cele mai grave probleme ale omenirii. În 2001, Comitetul Interguvernamental privind Schimbările Climatice al ONU (The UN Intergovernmental Panel on Climate Change) a publicat un studiu cuprinzător asupra acestui fenomen. Raportul arată că activitățile umane sunt responsabile pentru creșterea temperaturii precum și a frecvenței și intensității unor evenimente meteorologice extreme precum uragane, secete, inundații. Procesul este determinat de creșterea concentrației de gaze cu efect de seră în atmosferă, gaze emise în principal la arderea combustibililor fosili pentru producția de energie.



© Steve Kretzman

Gazele cu efect de seră se găsesc în mod normal în atmosferă și captează o parte din căldura soarelui; aceste gaze împiedică ieșirea din atmosferă a unei părți din căldura reflectată de Pământ. Acest proces păstrează planeta caldă și face posibilă viața pe Pământ. Dacă atmosfera nu ar avea în compoziție aceste gaze, media temperaturii ar fi cu circa 33° mai joasă decât este azi. Activitățile umane au dus însă la o creștere substanțială a concentrației de gaze cu efect de seră în atmosferă, începând cu Revoluția Industrială, iar creșterea acestei concentrații este în prezent foarte rapidă.

3.1. Efectele schimbărilor climatice

Temperaturile pe Terra au cunoscut variații foarte mari în timp. Încălzirea din prezent are loc însă cu o viteză ieșită din comun. Conform celor mai recente descoperiri și prognoze ale organismelor specializate ale ONU, temperatura globală va crește până în 2100 cu 1,4 până la 5,8° C, iar nivelul mării cu 9 până la 88 cm, față de nivelul anului 2000. O asemenea creștere a temperaturii, cu numai câteva grade, poate părea lipsită de importanță, însă trebuie menționat că diferența de temperatură medie dintre partea cea mai rece din ultima Eră Glaciară și prezent este de circa 5° C. Sistemele naturale și cele umane s-ar putea să nu fie capabile să se adapteze unei asemenea

viteze de încălzire. Aceste schimbări climatice afectează habitatele naturale, nivelul mării, agricultura, proviziile de apă, economia la nivel global și local. Deși sunt preconizate anumite efecte pozitive (ex. extinderea sezonelor agricole în unele zone), efectele negative le vor depăși pe cele pozitive chiar în cazul în care temperatura crește puțin; cu cât crește mai mult temperatura, cu atât mai periculoase vor fi efectele.

În Europa se simt deja câteva din aceste efecte. Se remarcă o creștere a nivelului mării de 0,8 până la 3,0 mm pe an în ultimul secol, influențând volumul de apă potabilă. Iar creșterea numărului de evenimente meteorologice extreme (lungi perioade de secetă, ploi torențiale) de-a lungul ultimilor 30 de ani cauzează tot mai mult daune.

3.2. Acordurile privind schimbările climatice

În 1992 a fost adoptat primul acord internațional asupra schimbărilor climatice, și anume Convenția Cadru a ONU pe Schimbări Climatice (UNFCCC). UNFCCC cere stabilizarea concentrației atmosferice de CO₂, astfel încât să prevină schimbări climatice periculoase. Acest obiectiv ar trebui atins îndeajuns de repede pentru a permite ecosistemului să se adapteze.

Protocolul de la Kyoto, adoptat în 1997, proiectat pe baza angajamentele făcute de UNFCCC, a mers mai departe, stabilind obiectivele de emisii pentru țările dezvoltate, cerându-le să reducă emisiile de gaze cu efect de seră cu cel puțin 5,2% în perioada 2008-2012, comparativ cu nivelul anului 1990.

Acordurile internaționale privind schimbările climatice nu includ energia nucleară ca soluție viabilă pentru reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră.

3.3. Emisiile de gaze cu efect de seră din producția de energie nucleară

Este adevărat că procesul de fisiune prin care se produce electricitate nu emite direct gaze cu efect de seră. În diferite stagii ale procesului nuclear (ex. minerit, îmbogățirea uraniului, construcția centralelor nucleare, procesarea și depozitarea deșeurilor radioactive) este nevoie însă de cantități mari de energie, mai mult decât în alte tipuri de producție energetică. Astfel, utilizarea energiei nucleare implică folosirea unor mari cantități de combustibili fosili, ce generează un volum mare de emisii de gaze cu efect de seră.

Emisiile de gaze cu efect de seră pe categorii de producție energetică în Germania

Sursă de producție energetică	Emisii de echivalent CO ₂ / kWh (grame)
Energie eoliană	20
Hidroenergie	33
Energie Nucleară	35
Termocentrale pe gaz cu ciclu combinat	Aproximativ 400
Termocentrale pe cărbune	Aproximativ 1000

Sursa: Oiko Institute, 1997

3.4. De câte centrale nucleare este nevoie pentru a reduce emisiile considerabil la nivel global?

Putem reduce emisiile sectorului energetic prin înlocuirea combustibililor fosili cu energia nucleară la scară mondială? Dacă da, de câte noi centrale nucleare avem nevoie?

Estimările specialiștilor din sectorul energetic arată că pentru a reduce considerabil emisiile de CO₂, ar fi necesară construcția a 2000 de reactoare nucleare de câte 1.000 de MW fiecare. În acest sens, Comisia Națională de Energie din SUA estimează că numărul reactoarele din SUA ar trebui să se dubleze, sau chiar tripleze în următorii 30-50 de ani. Aceasta înseamnă circa 300-400 de reactoare noi, pe lângă cele ce vor înlocui reactoarele care vor fi închise în această perioadă (Comisia Națională de Energie din SUA, 2004).

A fost calculat numărul de noi centrale nucleare de care ar fi nevoie pentru a reduce emisiile din sectorul energetic până în 2012, conform obiectivelor Protocolului de la Kyoto în cele 15 vechi state membre UE (dinainte de extindere). Plecând de la premisa că generarea de electricitate în centralele nucleare cauzează emisia indirectă a 35 g de echivalent CO₂/kWh, ar fi nevoie de 72 de reactoare de 500 de MW fiecare în UE 15. Aceste reactoare ar trebui să fie construite înainte de prima perioadă de angajament, 2008-2012, din cadrul Protocolului de la Kyoto. Lăsând deoparte costurile mari implicate (circa 1 miliard de euro/ reactor), este puțin probabil ca din punct de vedere tehnic să fie posibil să se construiască atât de multe centrale noi într-un timp așa de scurt. În plus, cu atâtea reactoare, provizia globală de uraniu ar fi epuizată foarte rapid.

3.5. Energia nucleară și producția de căldură

Societatea nu are nevoie de energie numai sub formă de electricitate: căldura este esențială. Într-o casă normală din Franța, de exemplu, două treimi din energia folosită este reprezentată de căldură și o treime de electricitate. La arderea combustibililor fosili pentru a produce electricitate, căldura este un produs secundar. În mod obișnuit, această căldură este pierdută, și scade prin urmare și eficiența combustibililor fosili. Totuși, în ultimele decenii s-au făcut mari progrese în termocentralele pe combustibili fosili, căldura fiind recuperată și folosită în procese industriale sau în sistemele de termoficare urbane. Eficiența acestor termocentrale poate ajunge la 90%, în comparație cu 35-55% în centralele obișnuite.

Au fost construite câteva centrale nucleare la care se utilizează și energia termică, în Rusia, Slovacia, Elveția și Canada (într-o anumită măsură și la Cernavodă). Acestea sunt mai degrabă excepții decât cazuri obișnuite. Deși cogenerarea (producția combinată de energie electrică și termică) nucleară este posibilă din punct de vedere tehnic, centralele nucleare sunt construite în mod normal departe de zonele urbane, din motive de siguranță. Astfel, transportul căldurii de la centralele nucleare către consumatori ar fi ineficient.

3.6. Energia nucleară nu este o soluție pentru schimbările climatice

Costurile energiei nucleare sunt enorme, deși aceasta nu se vede în prețul energiei electrice, pentru că multe costuri sunt finanțate de societate sub forma subvențiilor guvernamentale. Dacă industria nucleară ar trebui să suporte singură costurile pentru dezafectare, managementul deșeurilor, asigurarea riscurilor etc., atunci ar fi o sursă de energie foarte scumpă. În acest timp, prețul utilizării energiilor regenerabile sunt în scădere. Dacă ar trebui să alegem unde să ne investim banii, atunci guvernul și societatea ar trebui să ofere mai multe mijloace pentru dezvoltarea energiei durabile și pentru reducerea cererii de energie

Energia nucleară este un mod periculos și ineficient de a preveni schimbările climatice. În afară de aceasta mai sunt și problemele deșeurilor radioactive, riscurile de siguranță, de sănătate a angajaților, precum și cel de proliferare nucleară și al terorismului. Avem destule cunoștințe tehnologice pentru a introduce energiile regenerabile la o scară largă și pentru a preveni consumul inutil de energie. Ceea ce ne lipsește este voința politică de a investi în aceste metode de protecție climatică. Schimbările climatice deja cauzează o mulțime de pagube financiare, sociale și ecologice. Nu ne putem permite să le trecem cu vederea.

4. ENERGIA NUCLEARĂ ÎN EUROPA

În octombrie 2004, 13 din cele 25 de țări ale Uniunii Europene operau 151 de reactoare, aproximativ o treime din toate unitățile din lume, în scădere de la 172 de reactoare în 1989 (-12%). Marea majoritate a acestor reactoare, 132 de unități, se găsesc în opt din cele 15 țări din vestul Europei, și doar 19 se află în cele cinci noi state membre. Cu alte cuvinte, 9 din 10 reactoare din UE se află în vestul continentului. Mai mult decât atât, în anul 2003, 45% din energia nucleară din UE a fost produsă de un singur stat: Franța. În pofida acestui fapt, când vine vorba de chestiuni de siguranță, atenția se îndreaptă spre est.

În Europa de Vest în special, publicul supraestimează importanța electricității în cadrul general al energiei, precum și rolul energiei nucleare în particular. Cota de electricitate în cadrul consumului de energie primară³ în vechile state membre ale Uniunii Europene (UE 15) este de o cincime. Un singur reactor este în construcție în vechile state membre, în Finlanda. Cu excepția construcției unui reactor în Franța (1991), și a celui din Finlanda, nu a fost comandat nici un alt reactor în Europa de Vest din 1980.

Belgia - operează șapte reactoare și ocupă locul patru în Europa după Slovacia, Lituania și Franța, în ceea ce privește cota energiei nucleare în totalul producției energetice. În 2002, Belgia a aprobat o lege care cere închiderea centralelor nucleare din țară după 40 de ani de la operare. Astfel, închiderea centralelor ar trebui să aibă loc între 2014 și 2025.

Finlanda - funcționează 4 unități ce oferă 27% din electricitate, reprezentând 19% din energia primară comercială. În decembrie 2003, Finlanda a devenit prima țară care a comandat un nou reactor nuclear în Europa de Vest, în ultimii 15 ani. Finlanda este numărul cinci în lume în ceea ce privește consumul de electricitate pe cap de locuitor, și numărul doi în UE, după Suedia. Pentru a satisface nivelul ridicat de consum, Finlanda importă cantități semnificative de electricitate, depășind uneori 10 miliarde kWh, inclusiv de la centrala nucleară rusească din Leningrad, cu reactoare RBMK (de tipul celor de la Cernobîl). Dacă Finlanda și-ar reduce consumul de energie electrică pe cap de locuitor la nivelul Germaniei, ar economisi circa 44 miliarde kWh pe an, ceea ce reprezintă dublul cantității de energie electrică produsă de reactoarele nucleare finlandeze în 2003.

Franța - acum 30 de ani, guvernul francez a lansat cel mai mare program nuclear din lume, ca răspuns la criza petrolului din 1973; în prezent funcționează 59 de reactoare. După mai bine de trei decenii, Franța și-a redus consumul de combustibil fosil cu mai puțin de 10%, iar consumul de petrol din sectorul de transport s-a mărit cu mult peste consumul anual substituit de energia nucleară în sectorul energetic.

³Energia primară este cea extrasă direct din resurse naturale precum petrolul, cărbunii, gazele naturale.

În 2003, cele 59 de reactoarele din Franța produceau 78% din totalul de energie electrică, reprezentând 38% din energia primară comercială, deși doar 55% din capacitatea instalată de producție electrică este de natură nucleară. În alte cuvinte, Franța are o imensă supra-capacitate de producție electrică ce a dus la vânzarea energiei la prețuri mici către statele vecine și dezvoltarea unor aplicații foarte ineficiente de obținere a energiei termice. Trebuie comparat un vârf de sarcină (consumul maxim de energie electrică), în timp de iarnă, de 80 000 MW, cu o capacitate instalată de 120 000 MW. Chiar și cu o rezervă confortabilă de 20%, supra-capacitatea teoretică înseamnă echivalentul a 34 de reactoare nucleare de 900 MW fiecare. Nu este de mirare astfel că echivalentul a 12 reactoare nucleare lucrează doar pentru export, iar Franța rămâne singura țară din lume care închide reactoare în anumite week-enduri deoarece pur și simplu nu poate vinde energia electrică produsă, nici chiar sub costul de producție.

Circa un sfert din gospodăriile franceze utilizează energia electrică pentru încălzire, cea mai ineficientă formă de producție a energiei termice (cea mai mare parte din energia primară fiind pierdută în procesele de transformare, transport și distribuție). Diferența dintre ziua cu cel mai mic consum de energie electrică din timpul verii și ziua cu cel mai mare consum din timpul iernii este în prezent de 50 000 MW. Acest fapt implică un grafic al sarcinii electrice foarte ineficient, având în vedere că sunt necesare capacități semnificative de producție doar pentru perioade foarte scurte din timpul iernii. Acest tip de consum nu este acoperit de energia nucleară, ci de termocentrale pe combustibili fosili sau importuri foarte scumpe în acea perioadă. În prezent, consumul de energie electrică pe cap de locuitor în Franța este cu peste 25% mai mare decât în Italia și cu 15% mai mare decât media în cele 15 vechi state membre ale Uniunii Europene.

Este de neconceput ca Franța să construiască noi reactoare nucleare doar pentru a exporta energie electrică. Ar fi prea scump, și nu ar avea perspective pe o piață liberalizată a energiei electrice, dat fiind faptul că majoritatea statelor au supra-capacitate de producție.

Franța mai operează și un număr mare de alte unități nucleare, de prelucrare a uraniului, fabricare a combustibilului și re-procesare a combustibilului uzat. Franța și Marea Britanie sunt singurele state din Uniunea Europeană ce separă plutoniul din combustibilul uzat.

Reactoarele pe plutoniu

Pentru mulți ani industria nucleară a pretins că reactoarele "fast breeder" vor extinde foarte mult durata de viață a energiei nucleare. Aceste reactoare folosesc plutoniul (extras din combustibil ars în celelalte tipuri de reactoare) drept combustibil, chiar dacă plutoniul este un element artificial extrem de nociv, radioactiv și periculos. În pofida investițiilor foarte mari și a cercetărilor din ultimele decenii, aceste reactoare au reprezentat un eșec tehnologic și economic. Reactoarele de acest tip din Marea Britanie și cel din Franța au fost închise definitiv, din cauza problemelor de siguranță și a accidentului grav de la centrala Monju Fast Breeder, din Japonia (care a dus la închiderea acesteia). În prezent nu există nici un reactor "fast breeder" comercial în funcțiune și sunt slabe speranțele să fie dezvoltat un astfel de proiect în viitor.

În 2001 a fost făcută o analiză detaliată a consecințelor asupra sănătății și mediului pe care le are acest proces, în cele două unități La Hague (Franța) și Sellafield (Marea Britanie). Studiul a avut drept concluzie faptul că aceste fabrici de plutoniu sunt de departe cele mai poluante unități nucleare din Uniunea Europeană. Emisiile lor radioactive în condiții normale de lucru corespund unui accident nuclear major pe an.

Germania operează 17 reactoare care oferă aproximativ 28% din electricitate, reprezentând 11% din energia primară comercială din țară. În 2002 Parlamentul a votat o lege care prevede că reactoarele nucleare din țară trebuie închise după o durată de viață de circa 32 de ani. Două reactoare au fost deja închise (unul în 2005). Este interzisă construcția de noi centrale nucleare și re-procesarea combustibilului uzat (în afară de cantitățile livrate fabricilor de re-procesare până la data de 30 iunie 2005). Deși unii reprezentanți ai partidului conservativ creștin-democrat au sugerat că ar putea încerca modificarea legii de eliminare a energiei nucleare, nu există companii care să dorească construcția unei noi centrale. La aceasta se adaugă ostilitatea publicului față de energie nucleară.

Olanda operează un singur reactor de 31 de ani, de 450 MW, ce oferă 4-5% din energia electrică, reprezentând 1% din energia primară comercială. Decizia politică de a închide reactorul până în 2004 a fost combătută cu succes de către operatori. Actualul guvern are în vedere să introducă o lege care să limiteze durata de viață a reactoarelor nucleare.

Spania folosește nouă reactoare care oferă 24% din energia electrică, reprezentând 10% din energia primară din țară. Pe lângă legislația ce interzice construirea de noi reactoare, actualul premier, Jose Luis Zapatero, are drept obiectiv politic abandonarea treptată a energiei nucleare, mărind în schimb fondurile pentru surse regenerabile de energie, în dorința de a reduce emisiile de gaze cu efect de seră, în conformitate cu Protocolul de la Kyoto.

Suedia utilizează 10 reactoare ce oferă 50% din electricitate, reprezentând o treime din energia primară. Cota foarte înaltă din energia primară se datorează consumului foarte ridicat pe cap de locuitor din Suedia, țară cu cel mai mare consum în UE, și numărul patru în lume. Motivul pentru consumul foarte mare de energie electrică este utilizarea acesteia ineficient pentru încălzire. Suedia a decis prin referendum eliminarea energiei nucleare în 1980. Termenul pentru închiderea centralelor a fost modificat ulterior; astfel, între 2020 și 2030 ar trebui închisă ultima unitate în Suedia, conform duratei de viață stabilită, de 40 de ani (un reactor a fost închis în 2005).

Marea Britanie operează 23 de reactoare ce oferă circa 24% din electricitatea țării, reprezentând 9% din consumul de energie primară. Multe din reactoarele nucleare sunt relativ mici, ineficiente și au peste 30 de ani (4 reactoare au fost închise în 2004). De la eșecul lui Margaret Thatcher de privatizare de la finalul anilor '80 când energia electrică de origine nucleară s-a dovedit a fi de două ori mai scumpă decât se indicase anterior, utilitățile nucleare au fost în pragul falimentului. În septembrie 2004, Comisia Europeană a acceptat pachetul de restructurare de șase miliarde de euro

pentru a opri lichidarea companiei British Energy. Lobby-ul nuclear din Marea Britanie a lansat recent o inițiativă majoră, reflectată în cea mai mare parte în media, pentru a menține deschisă alternativa nucleară, însă guvernul britanic are drept priorități eficiența energetică și sursele regenerabile de energie.

Elveția este singura țară vestică non-UE care operează reactoare nucleare. Folosește cinci reactoare ce acoperă 40% din consumul de electricitate al țării, reprezentând 21% energia primară comercială. Opțiunea închiderii reactoarelor nu a câștigat o majoritate suficientă, însă se menține moratoriul privind construcția de noi reactoare.

În mai 2004, zece țări s-au alăturat UE, din care jumătate au reactoare nucleare în stare de funcțiune, acestea aflându-se în Republica Cehă, Ungaria, Lituania, Slovacia și Slovenia. Cele două țări care urmează să intre în Uniunea Europeană, Bulgaria și România, utilizează și ele tehnologia nucleară. Extinderea UE are impact semnificativ asupra sectorului nuclear, noile state membre trebuind să stabilească termene de închidere a reactoarelor vechi de producție sovietică. Și totuși, UE nu are standarde specifice de siguranță nucleară la care noile state membre să se conformeze.

Republica Cehă are în operare șase reactoare, ce contribuie cu 31% la consumul total de electricitate, reprezentând 13% din consumul total de energie. În 1998 a fost anunțat un program de modernizare și extindere a duratei de viață de la 30 la 40 de ani la centrala Dukovany, în valoare de 750 milioane euro. Programul a avut întârzieri de 5 ani și a depășit bugetul cu 900 milioane euro.

Ungaria are patru reactoare nucleare la Paks, ce oferă 32% din electricitatea țării, reprezentând 10% din consumul total de energie. După ce a fost la un pas de un accident devastator în 2003, reactorul doi al centralei a fost scos din funcțiune pentru mai bine de un an.

Lituania este acum singura țară din UE care operează cu reactoare din prima generație, și are cel mai mare procentaj de electricitate nucleară (80%) din totalul producției naționale din lume. Energia nucleară acoperă 38% din consumul de energie primară comercială. Conform prevederilor Parteneriatului de Aderare, unitatea 1 a fost închisă în 2004, iar unitatea 2 va fi închisă până la finele anului 2009.

Slovacia este singurul nou stat membru care pare să aibă planuri pentru construcția de noi reactoare. În prezent, țara are șase reactoare în funcțiune, patru la Bohunice și două la Mochovce, care oferă 57% din necesarul de electricitate al țării, reprezentând 21% din consumul total de energie. Primele două reactoare de la Bohunice urmează să fie închise în perioada 2006 - 2008.

Slovenia deține singurul reactor non-rusesc dintr-un nou stat membru UE, ce oferă 40% din electricitatea totală, reprezentând aproximativ 21% (în 2002) din energia primară comercială produsă în Slovenia.

Bulgaria a închis până acum două reactoare, ca rezultat al procesului de aderare, iar alte două unități sunt programate pentru închidere în 2006. Energia nucleară acoperă 38% din necesarul de electricitate al țării, reprezentând 20% din energia primară comercială.

România versus Bulgaria

România și Bulgaria se aseamănă foarte mult în privința ineficienței în producția și consumul de energie. În mod logic, ar putea reduce necesarul de energie, și elimina cheltuielile de investiție în noi capacități de producție prin măsuri simple și ieftine de eficiență energetică. Iar pentru acoperirea necesarului viitor de energie, ar putea începe de acum un program de promovare a surselor curate și durabile de energie. Aici cele două țări iarăși se aseamănă, având un potențial considerabil de valorificare a surselor regenerabile de energie. Industria energetică însă pare a avea un alt sistem de raționament, care ajunge să 'conducă' 'interesul național' spre propriile profituri.

România și Bulgaria au hotărât să construiască noi reactoare nucleare. Vecinii noștri de la sud folosesc reactoare sovietice la Kozloduy și s-au decis asupra construcției unei noi centrale la Belene, pe Dunăre, la 13,6 km de Zimnicea și mai puțin de 100 km de București. Demersurile pentru construcția centralei Belene au început în anii 1970, construcția a început în deceniul următor și a fost oprită în 1991.

Cele două state par a-și disputa statutul de principal exportator de energie în Balcani. Însă orice stat, inclusiv din regiunea noastră, tinde spre dezvoltarea propriei infrastructuri de producție energetică și valorificarea cât mai eficientă a resurselor proprii, crearea locurilor de muncă pentru proprii cetățeni etc. În acest timp, tehnologiile alternative devin din ce în ce mai fiabile și fezabile economic, și în scurt timp vor demonstra clar lipsa de justificare în construcția unor noi centrale nucleare.

Amândouă țările se pregătesc de aderarea la Uniunea Europeană. În cadrul acestui proces, ambele state trebuie să atingă obiective de utilizare a surselor regenerabile de energie. Energia nucleară nu este o sursă regenerabilă, și mai mult, blochează resursele financiare pentru atingerea acestor obiective, un reactor nuclear costând circa un miliard de euro. Nu mai socotim costurile impuse de infrastructura asociată (de exemplu, de la extracția uraniului, procesarea acestuia și până la depozitarea combustibilului uzat).

La începerea negocierilor de aderare la Uniunea Europeană, una din principalele probleme a fost reprezentată de închiderea reactoarelor de la Kozloduy. Au fost închise două dintre ele, cele mai vechi. Bulgarii și-au modernizat în timp capacitățile de producție de bază de cărbune, au explorat potențialul de eficiență energetică și de utilizare a surselor regenerabile, însă pe baza scenariilor de creștere economică afirmă că ar mai avea nevoie de 1000-2000 MW. Chiar această nesiguranță - marja de 1000 MW capacitate de producție - este strigătoare la cer. Jocul de-a sectorul energetic îi interesează direct pe români - emisiile zilnice de elemente toxice și radioactive au un impact puternic asupra sănătății chiar și în doze infime. Iar Dunărea nu ne protejează. Sigur, și românii au centrală nucleară, deci o poziție oficială a guvernului României este problematică.

Atât România cât și Bulgaria fiind semnatare ale Convenției Espoo (privind evaluarea impactului asupra mediului în context transfrontieră), proiectul Belene a trebuit supus consultării publice în România. Consultarea publică din septembrie 2004 de la Turnu Măgurele a adus opoziția clară a populației și administrației locale românești.

România ar fi trebuit să se opună total acestui proiect. În mod logic, însă, România ar trebui să aibă aceeași poziție față de sectorul nuclear în propria-i curte, înainte de a le ține predici bulgarilor. O dezbatere reală între cele două părți ar putea fi benefică. Cele două state, atât de apropiate nu numai geografic, însă înstrăinate în timpul regimurilor comuniste, ar putea descoperi parteneriatul. Poluarea istorică de pe Dunăre de ambele părți nu poate constitui singura cooperare.

Mesajul administrației locale din Teleorman din septembrie 2004:
"Opriți coșmarul!"



*Belene, 13,6 km de Zimnicea.
 (c) 2004 Greenpeace / Jan Haverkamp*

Rusia și Fosta Uniune Sovietică

Cele două reactoare nucleare din Armenia au intrat în funcțiune în 1977 și respectiv 1980. Reactoarele de la Medzamor sunt la mai puțin de 30 de km de centrul capitalei Erevan. Din motive de siguranță, accentuate și de cutremurul din 1988, cele două reactoare au fost închise în 1989, dar nu au fost dezafectate. În aprilie 1993, din cauza situației economice și a lipsei aparente de alternative, a fost luată decizia de a se redeschide unitatea 2, care acum contribuie cu 35% la electricitatea țării, reprezentând 22,5% (2001) din energia primară comercială. Armenia depinde de Rusia pentru combustibilul nuclear.

În iunie 1954 la Obninsk, Rusia, a fost conectat la rețea primul reactor nuclear, iar de atunci 40 de reactoare comerciale au fost puse în funcțiune, dintre care zece au fost închise și așteaptă acum să fie dezafectate. În prezent, energia nucleară contribuie cu 16,5% din producția de electricitate a țării, reprezentând în jur de 5% din consumul de energie primară comercială. Ca și în cazul altor state ce au dezvoltat programe nucleare, programul nuclear civil a fost complet integrat în cel de producție a materialelor pentru arme nucleare.

Rusia produce 8,5% din totalul mondial de uraniu, aprovizionând cu 35% UE (2003). Doar două țări, Bulgaria și Ucraina, au planuri serioase de a-și trimite combustibilul folosit în Rusia, pentru re-procesare, dar aceste contracte ar putea fi anulate în viitorul apropiat.

Ucraina - 15 reactoare nucleare contribuie astăzi cu circa 46% la producția de electricitate a țării, reprezentând 14% din energia comercială a țării. Primele reactoare din Ucraina au fost construite la Cernobîl, unde s-a avut în vedere punerea în funcționare a șase unități. Doar patru au fost terminate, din cauza accidentului din 26 aprilie 1986.

La 26 aprilie 1986, a explodat reactorul 4 de la centrala nucleară Cernobîl, Ucraina. Particulele radioactive au fost răspândite în toată Europa și au ajuns până în Japonia și Statele Unite. Nouă milioane de oameni au fost afectați de radiații, potrivit Națiunilor Unite. Cei mai afectați au fost așa-numiții 'lichidatori' (circa 600 mii de oameni), ce s-au ocupat de curățarea centralei după accident.

Țara cea mai afectată a fost Bielorusia. 70% din substanțele radioactive eliberate în timpul accidentului au căzut pe teritoriul său. Granița Ucrainei cu Bielorusia este la doar 10 km nord de centrala Cernobîl. Practic, întreg teritoriul țării a fost contaminat cu elemente radioactive.

Cancer tiroidian: cancerul tiroidian la copii a crescut dramatic după accident, în special în regiunea Gomel din Bielorusia. Organizația Mondială a Sănătății a estimat că în această regiune 50 000 de copii vor contracta această boală; incidența acestei boli crescuse deja de 30 de ori în 1990.

Leucemie: în aceeași regiune din Bielorusia, incidența leucemiei a crescut cu 50% la copii și adulți.

Alte boli la copii: Pe lângă cancer tiroidian și leucemie, rapoartele UNICEF arată că între 1990 și 1994 în Bielorusia s-au înregistrat creșteri ale numărului de copii cu boli ale sistemului nervos (+43%), boli cardiovasculare (+43%), afecțiuni ale oaselor și mușchilor (+62%), diabet (+28%).

Alte tipuri de cancer: Între 1990 și 2000 numărul diverselor tipuri de cancer a crescut în Bielorusia cu 40%. Specialiștii se așteaptă ca multe cazuri să apară la 20-30 de ani după dezastru. Cazurile de cancer la sân s-au dublat între 1988 și 1999.

Malformații genetice: Expunerea mamei la radiații poate cauza daune grave fătului. La cinci ani după accident, Ministerul Sănătății din Ucraina raporta creșterea de trei ori a cazurilor de deformări și anomalii la nou-născuți, precum și creșterea numărului de avorturi și nașteri premature.



© Jan Beranek "Miliarde de dolari au fost cheltuite și încă mai sunt necesare pentru a izola reactorul distrus."

5. ENERGIA NUCLEARĂ ÎN ROMÂNIA

5.1. Mineritul uranifer

Mineritul uranifer în România a început în 1952, în Munții Apuseni (Băița Bihorului). Aici, fusese depistată în timpul celui de-al doilea război mondial, din avion, o anomalie emanometrică. Germanii au conturat destul de bine zăcămintul însă n-au mai apucat să-l cerceteze în detaliu pentru că au fost nevoiți să se retragă. Există afirmații conform cărora rușii au preluat planurile de cercetare și exploatare ale germanilor și n-au făcut decât să le dezvolte.

Cercetarea s-a făcut, într-adevăr, extrem de rapid, zăcămintul intrând în exploatare după un an, prin Societatea "Sovrom Kvarțit". S-a exploatat în carieră deschisă, într-un ritm "amețitor", probabil pe vremea aceea apărând și expresia "oricând din munți el face-o vale". Într-adevăr, începând de la 3 km de Băița Plai, e vizibilă "ilustrarea materială" a acestei expresii.

S-a lucrat cu soldați și deținuți politici și cu țărani din Apuseni, uluiți de salariile (pentru ei imense) oferite. În ce măsură știau ei cu ce substanță periculoasă lucrează? E greu de spus... Dat fiind că, după ani și ani, au fost găsite în fundațiile caselor lor pietre cu un conținut ridicat de uraniu, e de presupus că nu li s-a spus nimic! Deținuții oricum nu contau - ei erau "dușmanii poporului", iar soldații oricum trebuiau să fie mândri că erau "patrioți" și contribuiau la "propășirea patriei". Cu toate acestea, cel puțin pentru "angajații civili", o parte dintre normele de protecție a muncii erau respectate mult mai bine decât ani și ani mai târziu, după ce rușii se retrăseseră de mult.

Au fost ani în care s-a lucrat cu 20 000 - 30 000 oameni! Minereul era extras din carieră, sortat întâi la Băița, transportat la Dr. Petru Groza (în prezent a revenit la numele vechiului sat - Ștei) unde era măcinat (au existat mai multe "mori de minereu"), sortat pentru a doua oară și încărcat în trenuri. Zilnic, plecau din Dr. Petru Groza cel puțin trei trenuri cu concentrat de minereu uranifer care treceau în URSS prin nordul țării, la Halmeu (în apropiere de Sighetul Marmăției).



© Codruța Nedelcu

"Sterilul" era depozitat în halde, în imediata apropiere a Băiței. Unele sunt vizibile și acum, lângă satul Băița Plai, altele se întind mult în sus, pe Valea Calului. Cu toate că mineritul uranifer era abia la început și nu prea existau "norme" de protecție a mediului și/sau a populației, haldele erau destul de bine izolate; unele au avut "pat" de argilă

și toate au fost acoperite (acest lucru fiind necesar din două motive: pentru ca ploile să nu antreneze substanțe poluante în pârâul care trecea prin apropiere și pentru ca gazul radioactiv emanat, radonul, să nu ajungă în atmosferă). Interesant este că rușii au avut mai multă grijă de populația din jur decât românii - după preluarea întreprinderii, în special în ultimii ani ai lui Ceaușescu (anii '80), din ceea ce fusese "steril" pe vremea rușilor s-a extras ani întregi un minereu bun, care folosea la "îmbogățirea" celui din mină, în tot acest timp haldele fiind descoperite și neprotejate. Ele sunt vizibile și în prezent, la fel neprotejate, emanând în continuare radon (chiar dacă nu în aceeași cantitate) în imediata apropiere a satului Băița Plai (și a locurilor de joacă ale copiilor).



© Codruța Nedelcu

Activitățile din cariera de la Băița s-au desfășurat aproape 10 ani. În 1964 Societatea "Sovrom Kvarțit" s-a retras din România, lăsând locurile relativ poluate, mulți lucrători bolnavi, un orașel-colonie (Dr. Petru Groza, în prezent Ștei) destul de drăguț și civilizată... și toate activitățile, organizarea de șantier și documentația în grija "Exploatarea Miniere Bihor".

Înainte de "retragere" fusese început tunelul care a fost folosit de Exploatarea Minieră Bihor ani întregi pentru a exploata uraniul în mina Avram Iancu. Tunelul a fost realizat și el în același ritm "infernă" impus de ruși (ceea ce azi am numi "eficiență") iar din el a fost realizat un puț vertical, de 400 m, care ajunge lângă suprafață în apropierea celui mai înalt vârf al Munților Apuseni (numit de cei din zonă "Biharea"). Din acel puț, la diverse nivele, s-au dezvoltat rețele de galerii, suitoare, planuri înclinate, lucrări pregătitoare și de exploatare a căror lungime totală depășește 100 km. Exploatarea minereului de uraniu a continuat în mina Avram Iancu, în același timp dezvoltându-se intens lucrările de explorare și prospecțiune, atât în zonă cât și în întreaga țară. În timp ce la Băița Plai uraniul era asociat formațiunii numite "gresie vârgată-neagră", la Avram Iancu e asociat cu un nivel de lentile calcaroase intercalate între șisturi cristaline și intersectate uneori de fisuri, la rândul lor mineralizate. De ce este important acest lucru? În afară de importanța strict științifică - pentru că uraniul din lentilele calcaroase se prezintă sub forma pulverulentă deci el era, de cele mai multe ori, "spălat" de apa cu care se lucra (și era transportat de apele de mină spre râurile din apropiere) și deoarece minerii, ca să evite acest fenomen (și să "dea producție") trebuiau să perforze "uscat", ceea ce îi supunea și mai mult îmbolnăvirilor.

Numărul de muncitori n-a mai fost, totuși, la fel de mare, oscilând în jurul a 4000 persoane (incluzând sectoarele de cercetare și mina vecină, de sulfuri complexe cu conținut ridicat de molibden și bismut). Condițiile de protecție a muncii s-au degradat, însă, din ce în ce mai mult: apa pentru dușul obligatoriu de la ieșirea din schimb a fost "raționalizată", masa caldă obligatorie s-a transformat în câteva cutii de paté, dispensarul de la gura minei (care ar fi trebuit să aibă și evidența "evoluției" angajaților

din punct de vedere al sănătății, chiar și după părăsirea locului de muncă în mediu radioactiv) a fost desființat, chiar și stația de tratare a apelor uzate de mină a fost lăsată în paragină începând din anii '80 - ea încetând să funcționeze și lăsând satele din aval să fie poluate. La dozimetrele individuale se renunțase din anii '70!



© Codruța Nedelcu

După ce uraniul n-a mai "plecat la ruși", a intrat în următorul "circuit": de la Ștei, cu trenul, la Feldioara ("Uzina R"), unde este prelucrat chimic, ajungându-se la așa-numita "yellow cake" care, la rândul ei, este transportată la Pitești unde se obține "combustibilul nuclear".

În prezent, mina de la Avram Iancu este în curs de închidere, acest proces (care presupune activități complexe) fiind plătit din fonduri europene. Cu toate acestea, persistă unele activități de "exploatare", la o scară foarte mică și subvenționate, probabil mai mult pretext pentru a păstra niște "directori" și "aparatură" aferentă. Minerul bun rămas în zăcămintă este pierdut definitiv (din cauză că exploatarea s-a făcut haotic) și mineritul uranifer în zonă nu va mai fi rentabil niciodată. De altfel, din punct de vedere al mediului înconjurător și al sănătății populației, nu-i nici o pierdere! "Costurile sociale" sunt vizibile în prezent în orientarea mono-profesională a foștilor muncitori, care au ajuns dependenți de mină până în asemenea măsură încât în prezent nu mai sunt în stare să își reia activitățile specifice zonei. Spre sfârșitul mileniului II, Șteiul și satele din jur, situate într-o superbă zonă turistică a Apusenilor, care are și un potențial agrar bun, au fost declarate "zonă defavorizată".

Mina de uraniu de la Băița Bihorului a fost prima din țară. Cu toate acestea, mai cunoscută a fost cea de la Ciudanovița (probabil din cauză că "secretul" a fost mai greu de păstrat, fiind foarte aproape de granița cu cel mai "nonconformist" dintre statele socialiste). Amploarea activităților de aici nu a fost atât de mare ca în Apuseni, iar mina a fost prima dintre cele închise.

În prezent, singura mină "activă" este cea de la Crucea, în Carpații Orientali (la sud de Vatra Dornei). Aici s-a lucrat "în liniște", în mai multe sectoare, în bazinul hidrologic al Bistriței. Zona fiind mai puțin umblată decât cea a Apusenilor, efectele mineritului sunt mai greu de observat de către necunoscători. Se discută în continuare despre darea în exploatare a sectorului Grințieș, dar e discutabil dacă o activitate ineficientă (și care trebuie subvenționată) merită să afecteze mediul înconjurător și eventualele șanse de dezvoltare durabilă ale zonei, de altfel una dintre cele mai frumoase de pe valea Bistriței.

Tot în faza de "discuții" este și deschiderea unei noi exploatare la Tulgheș (sector unde ani întregi s-au desfășurat lucrări de explorare), cu aceleași semne de întrebare referitor

la "dezvoltarea durabilă". Nu au fost inițiate consultări publice în vederea punerii în funcțiune a acestui "obiectiv". Este, de altfel, discutabil dacă "politica nucleară" a României este în concordanță cu cerințele Uniunii Europene referitoare la protecția mediului, concurența în afaceri, promovarea energiilor regenerabile și a cogenerării.

Mineritul uranifer prezintă următoarele probleme :

- poluarea cu ape de mină ;
- poluarea solului cu particule de praf care conțin substanțe toxice (uraniul și alte substanțe asociate: thoriu, nichel, cobalt ș.a.), atât pe parcursul transportului (care se face cu camioane, între gura minei și punctele de încărcare în trenuri) cât și în timpul măcinării și altor activități;
- poluarea aerului cu radon, un gaz care, prin inhalare, produce atât iradiere internă cât și efecte asupra sistemului osos din cauza descendenților săi;
- iradiere externă a muncitorilor (care, prin acumulare în timp, poate avea efecte importante) ;
- iradiere internă a muncitorilor (care, de foarte multe ori, dacă depășește o anumită "doză" poate avea, după ani, efecte letale);
- cancer al căilor respiratorii (boala cea mai frecventă la mineri, din cauza inhalării atât de particule de praf cât și a radonului) ;
- cancer al căilor digestive (din cauza introducerii prin ingestie, în organism, a substanțelor toxice) ;
- afectarea pe termen lung a funcțiilor renale (din cauza uraniului);
- afecțiuni hepatice, ale sistemului vascular, ale pielii, oboseală cronică ș.a.m.d., unele produse din cauza slăbirii generale a organismului supus iradierii, altele din cauza toxicității generale a mediului de lucru;
- efectele genetice sunt discutabile, promotorii energiei nucleare susținând că ele nu există sau că sunt neglijabile. Cu toate acestea, o cercetare "adevărată", în care să fie urmărite toate persoanele care au avut legătură cu mineritul uranifer, nu a fost efectuată în România!

În prezent, toate activitățile din mineritul uranifer țin de Compania Națională a Uraniului (cu sediul în București). Tot de Compania Națională a Uraniului aparține și "Uzina R" de la Feldioara.

5.2. Centrala nuclear-electrică Cernavodă

Centrala nuclear-electrică de la Cernavodă este singura unitate nucleară comercială operațională din România. Este vorba de un reactor de tip CANDU 6, proiectat de către Compania pentru Energie Atomică din Canada (AECL), reactor ce acoperă 9,3% din producția de energie electrică.



Prima unitate de la Cernavodă a fost pusă în funcțiune la 16 Aprilie 1996, la mai mult de zece ani de la data stabilită inițial (decembrie 1985), urcând prețul la peste 2 miliarde dolari. Cea de a doua unitate urmează să fie finalizată la sfârșitul anului 2006.

La 18 mai 2001, România a semnat un contract pentru administrarea construirii și exploatării Unității 2, alături de AECL și compania italiană Ansaldo, care s-au ocupat și de Unitatea 1.

După mai puțin de doi ani, respectiv la 17 aprilie 2003, AECL a confirmat continuarea construirii Unității 2 Cernavodă. Contractele comerciale pentru procurarea echipamentului și a materialelor de import au fost încheiate, iar guvernul român a aprobat creditele externe necesare pentru terminarea proiectului.

În 2003, Nuclearelectrica a obținut un credit EURATOM (Comunitatea Europeană de Energie Atomică), de 223 milioane euro pentru finalizarea celui de-al doilea reactor. Guvernul român contribuie cu 80 milioane USD de la bugetul de stat, costul estimat al finalizării reactorului 2 de la Cernavodă fiind astfel de peste 700 milioane euro.

Cu sprijinul companiilor străine partenere, a fost realizat un studiu de fezabilitate pentru unitatea 3 a centralei de la Cernavodă. Astfel, guvernul speră ca proiectul unității 3 să fie realizat printr-un parteneriat public-privat, pus în aplicare până în 2011.



Unitățile 4 și 5 rămân în continuare în conservare.

5.2.1. Indisponibilitatea sistemelor de siguranță

Proiectanții de reactoare au asigurat caracteristici speciale de protecție pentru a face față urgențelor anticipate: sisteme de siguranță, sisteme pentru răcirea în regim de urgență a miezului reactorului, sisteme de închidere rapidă, sisteme pentru furnizarea în regim de urgență a energiei electrice etc. Spre deosebire de majoritatea celorlalte tipuri de reactoare, fiecare reactor CANDU are două sisteme total independente pentru închidere rapidă. Această redundanță a fost determinată de necesitatea adaptării la suprasarcina cauzată de o eventuală pierdere a agentului de răcire, din cauza unui defect de proiect numit coeficient pozitiv de vid al reactivității. Costul adăugării unui al doilea sistem de închidere rapidă a fost justificat de faptul că accidentele cauzate de "pierderea controlului" - acele care pot necesita folosirea unui sistem rapid de închidere - aveau loc de aproximativ o sută de ori mai des la reactoarele CANDU din Ontario, Canada, decât fusese estimat în calculele probabilistice ale industriei.

În situații operaționale, totuși, sistemele de siguranță CANDU sunt deseori parțial sau complet indisponibile. În unele cazuri, sistemele CANDU de răcire în regim de urgență au fost indisponibile luni la rând. Sistemele CANDU pentru închidere rapidă sunt de asemenea indisponibile uneori. Recent, în Canada, spre exemplu, lucrători CANDU au instalat un detector de neutroni invers din greșeală, astfel încât al doilea sistem de închidere rapidă ar fi fost indisponibil în cazul unei urgențe.

Astfel de episoade de indisponibilitate nu sunt în general descoperite de către operatorii centralelor sau de organismele de reglementare decât mult după ce faptul s-a produs - posibil în timpul unei închideri pentru întreținere și uneori nici chiar atunci.

În 1998, conform datelor oficiale⁴, probabilitatea de indisponibilitate a sistemelor de răcire de urgență de la reactorul 1 Cernavodă a fost aproape de limita obiectivului în acest sens. În anul 2000, probabilitatea indisponibilității sistemelor de reținere a materialelor radioactive în caz de incident a depășit de câteva ori obiectivul în acest sens. Convențiile internaționale obligă România să raporteze incidentele ce au loc la centrala Cernavodă; astfel, în perioada 1997-2003 au avut loc 133 de incidente, cu o frecvență de circa 18 pe an - datele oficiale arată că niciunul din incidente nu a fost de natură gravă.

5.2.2. Îmbătrânirea accelerată a reactoarelor CANDU

Experiența canadiană a arătat că, după un timp, reactoarele CANDU suferă un proces de îmbătrânire accelerată. Tuburile de presiune din miezul reactorului, îndeosebi, devin din ce în ce mai fragile și deci este din ce în ce mai probabil ca ele să se fisureze sau să se spargă fără avertizare, acest lucru ducând la un accident cauzat de pierderea agentului de răcire. Mai mult, fluxul brusc de apă rece pentru răcirea în regim de urgență în tuburile de presiune fierbinți ce conțin combustibilul nuclear pot cauza fisuri ulterioare din cauza fragilizării tuburilor. La un moment dat, tuburile de presiune trebuie înlocuite din motive de siguranță.

Înlocuirea tuburilor miezului unui reactor CANDU este o operațiune majoră. Centrala trebuie să fie închisă complet pentru unul până la patru ani. Combustibilul trebuie scos din reactor, apa grea trebuie să fie îndepărtată din miez, iar tuburile de presiune intens radioactive trebuie să fie înlăturate și înlocuite cu altele noi. Materialele din pereții tuburilor de presiune au devenit radioactive și trebuie acum să fie tratate ca deșeuri înalt radioactive.

La momentul actual, în Canada există două reactoare în funcțiune având același design ca reactorul de la Cernavodă 2; acestea sunt reactorul Point Lepreau din New Brunswick și reactorul Gentilly-2 din Quebec. Amândouă funcționează de mai puțin de 20 de ani. Ambele necesită înlocuirea tuburilor dacă este să continue să funcționeze în siguranță. Costul operațiunii, în ambele cazuri, este estimat la aproximativ 845 de milioane de dolari canadieni (aproximativ 550 milioane de dolari americani).

⁴Comisia Națională de Control al Activităților Nucleare - Raport Național către Convenția privind Siguranța Nucleară, august 2004.

Este un preț foarte mare; atât de mare chiar, încât Comisia de Servicii Publice din New Brunswick a recomandat în unanimitate în 2002, după audieri, ca aceste lucrări să nu aibă loc la reactorul de la Point Lepreau. În raportul ei, comisia și-a exprimat scepticismul că prețul înnoirii se va menține la nivelul estimat de 845 de milioane dolari canadieni, din moment ce industria nucleară din Canada are o istorie lungă în subevaluarea cu de 2 până la 4 ori a costurilor proiectelor de inginerie nucleară.

Data fiind situația de credit a României, se poate dovedi dificil să împrumute 1690 de milioane de dolari canadieni (1100 de milioane de dolari americani) necesari înnoirii Cernavodă 1 și Cernavodă 2 la momentul oportun. Și totuși compania nucleară română nu a înființat încă un fond pentru finanțarea unor asemenea proiecte de înnoire.

5.2.3. Contaminare cu tritium de la reactoarele CANDU

Cea mai evidentă diferență între reactoarele CANDU și alte reactoare este folosirea "apei grele" (oxid de deuteriu, simbol chimic D_2O) în locul apei obișnuite ca agent de răcire/moderator. Apa grea este chimic identică celei ușoare, însă este foarte scump de obținut.

Nucleul unui atom normal de hidrogen (H) are un singur proton. Un atom de deuteriu (D) este de două ori mai greu; nucleul său constă dintr-un proton și un neutron legați. Deoarece atomii de deuteriu conțin deja un neutron, este mai puțin probabil decât în cazul atomilor de hidrogen ca ei să absoarbă alți neutroni - neutronii de care este nevoie pentru a alimenta reacția de fisiune în lanț din reactorul nuclear.

Pentru acest motiv, apa grea este mult mai eficientă din punctul de vedere al utilizării neutronilor decât apa ușoară obișnuită. Prin folosirea apei grele în locul celei ușoare, tehnologia CANDU permite folosirea ca și combustibil a uraniului natural în locul uraniului îmbogățit. Prin urmare, costurile suplimentare cauzate de apa grea sunt contracarate de costurile mai mici cu procurarea combustibilului într-o centrală CANDU.

Dar există un preț de plătit pentru această eficiență tehnologică. Atunci când un atom de deuteriu reușește să absoarbă un neutron, lucru care se întâmplă permanent în timpul fisiunii, devine atom de tritium (T). Un atom de tritium este de trei ori mai greu ca unul normal de hidrogen; constă dintr-un proton și doi neutroni legați.

Tritiumul este o formă radioactivă de hidrogen, este un factor beta de emisii având perioada de înjumătățire de 12,3 ani. Este eliberat în mediu în cantități mari de orice reactor CANDU în funcțiune; emisiile de tritium sunt o dată - de două ori mai mari la CANDU decât la reactoarele cu apă ușoară. Ca toate materialele radioactive, tritiumul este un agent ce cauzează cancer și modificări genetice.

Tritiumul apare cel mai des sub forma HTO sau DTO ("apa tritiată"), ambele identice din punct de vedere chimic cu apa obișnuită. În consecință, tritiumul este foarte greu de

controlat. Tritiul nu poate fi filtrat și este eliminat în aer și apă în mod regulat. Din când în când au loc emisii mari, în care cantități semnificative de tritium pot fi eliberate în mediu deodată.

Mai mult, tritium este produs în mod constant în apa grea care este folosită atât ca agent principal de răcire cât și ca moderator în reactorul CANDU. În fiecare an, inventarul de tritium din apa grea crește și astfel cantitatea eliberată în mediu de asemenea crește an după an.

În pofida faptului că tritium este un foarte slab beta emitent, studiile de laborator au arătat că este mai eficient în a cauza cancer decât radiațiile gamma sau razele x. Apa tritiată este absorbită ușor de animale, plante și sol, la fel ca apa normală. De asemenea, tritium pătrunde cu ușurință în toate moleculele organice, inclusiv ADN-ul. În Canada au existat multe controverse pe tema nivelurilor în creștere ale tritiului în apa potabilă a comunităților din jurul centralelor nucleare CANDU. Au existat și discuții pe plan internațional - din partea Comisiei Marilor Lacuri, spre exemplu - pe marginea nivelurilor în creștere ale tritiului în lacurile dintre SUA și Canada. Acest fenomen se datorează aproape în întregime centralelor nucleare CANDU care funcționează în partea canadiană.

5.2.4. Experiența canadiană cu reactoarele CANDU

Există 22 de reactoare CANDU în Canada, dintre care 20 sunt în provincia Ontario, unul în Quebec și unul în New Brunswick. Aceste reactoare CANDU îmbătrânind, au apărut tot mai multe probleme tehnice. Deși durata de viață a reactoarelor a fost estimată ca fiind de 40 de ani, acestea se confruntă mult mai devreme cu probleme operaționale grave. La sfârșitul anului 1997 și începutul anului 1998 au fost închise temporar o serie de reactoare, urmând lucrări costisitoare de re tehnologizare.

Drept consecință a problemelor întâmpinate, Ontario Hydro (divizia de producție a Ontario Power Generation) a anunțat în luna august a anului 1997 că va închide temporar 7 reactoare, cele mai vechi, datorită funcționării defectuoase și problemelor de siguranță (este vorba de patru reactoare de 515 MW ale centralei Pickering A și trei reactoare de 848 MW ale centralei Bruce A). Ontario Hydro închisese deja un reactor al centralei Bruce A în octombrie 1995. Cele patru reactoare ale centralei Bruce A au avut o durată de viață de mai puțin de jumătate din perioada estimată de 40 de ani. Reactoarele de la Pickering A au avut o durată de viață de 25 de ani, în pofida faptului că le-a fost înlocuită tubulatura în 1983, la un cost de 1 miliard de dolari canadieni (750 milioane dolari SUA) în urma unui accident la reactorul Pickering 2. Închiderile au lăsat Ontario Power Generation cu 12 reactoare în funcțiune, la Pickering B, Bruce B și Darlington.

Combustibilul este plasat la reactoarele CANDU în tuburi, canale prin care apa de răcire curge într-un container de apă grea. Înlocuirea tubulaturii a fost comparată cu transplantul cardiac, reactorul fiind practic reconstruit, operațiune cu costuri foarte ridicate.

Pickering A

Cazul celor patru reactoare de la Pickering A este o lecție în privința costurilor de întreținere. În luna august a anului 1983 a avut loc o ruptură dezastruoasă a tuburilor de presiune și toate cele patru reactoare ale centralei Pickering A au fost închise. Tuburile de presiune au fost înlocuite între anii 1983 și 1993. Înlocuirea tuburilor celor patru reactoare a costat aproximativ un miliard de dolari canadieni (la nivelul anilor '83-'93) - mai mult decât costul de capital inițial. În pofida acestor investiții enorme, reactoarele au fost închise doar câțiva ani mai târziu, la 31 decembrie 1997, datorită unor probleme tehnice și de operare.

La închiderea reactoarelor A de la Pickering, din 1997, s-a estimat repunerea în funcțiune a unuia dintre reactoare în iunie 2000, celelalte trei urmând să fie re-pornite la intervale de 6 luni (însemnând să fie complet operaționale până în iunie 2002). Ulterior, re-pornirea reactorului 4 a fost re-programată pentru iulie 2003 și nu s-au mai făcut angajamente publice pentru re-pornirea celorlalte reactoare.

Costul repunerii în funcțiune a Pickering A a crescut de la 800 de milioane dolari canadieni în 1999 la 1,022 miliarde dolari canadieni la sfârșitul lunii septembrie 2002. Costul repunerii în funcțiune a reactorului 4 se estimează să fie de încă 230 milioane dolari canadieni, celelalte trei reactoare adăugând câte 300-400 milioane dolari canadieni fiecare. Astfel, costul re-pornirii reactorului 4 este de 1,225 miliarde dolari canadieni, la această sumă adăugându-se 1,2 miliarde de dolari canadieni pentru celelalte trei reactoare, costul total al operațiunilor fiind de 2,445 miliarde de dolari canadieni.

Bruce A

Cele opt reactoare ale complexului nuclear Bruce au fost oferite în leasing de către OPG pentru o perioadă de 18 ani companiei Bruce Power în mai 2001. Complexul cuprinde patru reactoare de 769 MW în centrala Bruce A și patru reactoare de 860 MW în centrala Bruce B. Reactoarele Bruce B sunt în funcțiune, însă reactorul 2 A a fost închis în anul 1995 iar reactoarele 1, 3 și 4 A au fost închise în anul 1998 datorită problemelor tehnice și slabei performanțe în operare.

În noiembrie 2000, Bruce Power a angajat Atomic Energy of Canada Limited (AECL) pentru a fi contractorul general în desfășurarea unei inspecții și evaluări a situației pentru 70 de tuburi de combustibil și pentru generatoarele de abur ale reactoarelor 3 și 4 A. Evaluarea a costat 30 de milioane dolari canadieni și a vizat eficiența economică a re tehnologizării reactoarelor.

În aprilie 2001, Bruce Power a anunțat că intenționează să repună în funcțiune reactoarele 3 și 4 ale centralei Bruce A; repunerea în funcțiune a fost programată pentru vara 2003, la un cost de 340 milioane dolari canadieni. Costul a crescut la 550 de milioane dolari canadieni, iar programarea a fost modificată pentru a putea re-porni reactorul 4 în 2003 și reactorul 3 la scurt timp după.

Există motive serioase de îngrijorare privind siguranța la repunerea în funcțiune a celor două reactoare Bruce. Au existat cel puțin două cazuri de rupturi catastrofale ale tuburilor de presiune ale reactoarelor OPG: în august 1983 la Pickering 2 și martie 1986 la Bruce 2. Toate tuburile de combustibil ale reactoarelor centralei Pickering A au fost înlocuite după accidentul din 1983. Reactoarele 1 și 2 ale centralei Bruce A necesită înlocuirea tuturor tuburilor dacă vor fi vreodată re-pornite.

În trecut au fost înlocuite câteva tuburi ale reactoarelor centralei Bruce însă Bruce Power își asumă un risc calculat, lăsând siguranța pe un loc inferior profitului, declarând că nu este necesară înlocuirea totală a tuburilor de combustibil la reactoarele 3 și 4. Această declarație vine după inspectarea a doar 7% din tuburi. Înlocuirea tuturor tuburilor ar duce la un cost mai mult decât dublu față de cel evaluat inițial de 550 de milioane dolari canadieni și ar extinde perioada de închidere.

Alte reactoare

În afara reactoarelor din Ontario, mai există doar 2 reactoare nucleare în Canada - unul operat de Hydro Quebec (Gentilly-2) și unul de New Brunswick Power (Point Lepreau). Amândouă centralele au câte un singur reactor CANDU 6, de 635 MW, proiectat de AECL. Amândouă au intrat în funcțiune în 1982 și necesită lucrări majore după mai puțin de 20 de ani de funcționare.

Point Lepreau

Centrala nucleară Point Lepreau este deținută și operată de New Brunswick Power și a fost proiectată de AECL. Ca și alte reactoare din aceeași perioadă, centrala Point Lepreau urma să funcționeze 40 de ani, dar după mai puțin de 20 de ani, reactorul a avut probleme grave de siguranță și operare.

În 1998, un consultant al NB Power a decis că centrala va necesita înlocuirea tuturor celor 380 de tuburi de combustibil în perioada 2006-2008. Drept primă fază a planului de înlocuire a tubulaturii și de re tehnologizare a centralei Point Lepreau, NB Power a încheiat un contract cu AECL în ianuarie 2001 pe o perioadă de doi ani pentru a efectua o evaluare a proiectului, la un cost de 40 de milioane dolari canadieni.

Conform planului original, conceput de AECL, lucrările ar fi trebuit să înceapă în februarie 2003. Centrala urma să fie închisă pentru o perioadă de 18 luni, începând cu aprilie 2006, proiectul urmând să fie finalizat în septembrie 2007. Costul total estimat era de 845 de milioane dolari canadieni.

În ianuarie 2002, NB Power a înaintat o cerere Comisiei de Utilități Publice a New Brunswick pentru a desfășura consultări publice în privința re tehnologizării centralei nucleare Point Lepreau. Comisia și-a comunicat decizia în septembrie 2002, scoțând în evidență faptul că analiza a fost făcută din punct de vedere economic, cu prioritate acordată interesului public. Decizia a constatat într-un refuz pentru propunerea AECL de re tehnologizare a centralei.

Gentilly-2

Hydro Quebec a încheiat în anul 1973 un acord cu guvernul federal pentru construirea centralei Gentilly-2, un reactor CANDU 6 standard proiectat de AECL. Guvernul federal a fost de acord cu finanțarea a 50% din costul total de capital de 302 de milioane dolari canadieni, la o rată preferențială a dobânzii.

Hydro Quebec a fost, însă, răspunzătoare de depășirea de buget de 1 miliard dolari canadieni, costul total de capital ajungând la 1,36 miliarde dolari canadieni până la punerea în funcțiune în septembrie 1982 - de patru ori costul estimat inițial. Astfel, nu reprezintă o surpriză că guvernarea provinciei Quebec a lansat un moratoriu în privința construcției de centrale nucleare-electrice.

5.3. Deșeurile radioactive

În general, când ne gândim la deșeurile radioactive, prima imagine care ne vine în minte este a deșeurilor de la o centrală nucleară sau la ceea ce rezultă în urma unei poluări radioactive (accident).

Cu toate acestea, deșeurile radioactive care ne înconjoară sunt mult mai multe iar noțiunea aceasta e mult mai complexă. În spitale, de exemplu, ne putem întâlni cu o cantitate impresionantă de deșeuri radioactive (aparatură uzată, substanțe diverse etc.).

Deșeu radioactiv este materialul neutilizabil, provenit din activități nucleare, cu concentrații mai mari decât limitele permise în mediul înconjurător.

Având în vedere că sunt materiale radioactive, aceste deșeuri trebuie gestionate, manevrate și tratate cu toate măsurile de securitate nucleară, de radioprotecție și administrative specifice.

Deșeurile radioactive pot proveni de la centrale nucleare, unități de prelucrare a mineralizațiilor radioactive, exploatarea miniere, spitale, unități de cercetare, industrie, aplicații ale radiațiilor în diverse domenii (control nedistructiv ș.a.m.d.). De cele mai multe ori cantitățile de deșeuri radioactive (exprimate în masă, activitate și mai ales volum) sunt mult mai mari decât ale materialelor utile care au fost produse prin procesul de prelucrare. Practic, în medie, din 100 unități de cantitate inițială de material folosit, peste 90 reprezintă deșeuri.

Există mai multe tipuri de clasificare a deșeurilor radioactive, cea mai utilă fiind în funcție de conținutul radioactiv și debitul expunerii. Astfel, conform ultimelor norme elaborate de Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nucleare (CNCAN), deșeurile radioactive pot fi împărțite în:

- **deșeuri de activitate foarte joasă** (deșeuri radioactive de viață scurtă, a căror activitate specifică depășește nivelurile de eliberare de sub cerințele de autorizare

dar al căror conținut radioactiv este inferior nivelurilor stabilite de CNCAN pentru definirea deșeurilor de activitate joasă). *Depozitarea lor necesită amenajări mai puțin complexe decât a deșeurilor de activitate joasă. Pentru manipularea acestor deșeuri nu sunt necesare utilaje ecranate. Ele pot fi constituite din echipament de lucru utilizat în mediu radioactiv, hârtie, apa de la dușuri ș.a.m.d.*

- **deșeuri de activitate joasă și medie** (deșeuri a căror concentrație a radioactivității depășește nivelurile limită stabilite de CNCAN pentru deșeurile de activitate foarte joasă dar al căror conținut radioactiv și putere termică sunt inferioare celor ale deșeurilor de activitate înaltă). *Deșeurile de activitate joasă nu necesită ecranare în timpul manipulării sau al transportului, cele de activitate medie necesită ecranare în timpul manipulării (colectarea, transportul și tratarea se fac cu mijloace de lucru ecranate, telecomandate sau lucrând un timp limitat). În această categorie intră în general deșeuri din activitatea de prelucrare a unor materiale cu conținut radioactiv (ex. rășini schimbătoare de ioni);*
- **deșeuri de înaltă activitate**
 - a) lichide radioactive ce conțin cea mai mare parte a produselor de fisiune și actinidelor prezente inițial în combustibilul nuclear uzat și formând reziduul de la primul ciclu de extracție cu solvenți din cadrul reprocesării);
 - b) deșeuri solidificate menționate la punctul a; combustibilul nuclear uzat;
 - c) orice alt deșeu cu activitate specifică comparabilă cu a celor menționate la punctele a și b (mai mare de 10^{14} Bq/m³)⁵.

Deșeurile de înaltă radioactivitate conțin radionuclizi de viață lungă și produc căldură (ceea ce înseamnă condiții speciale de transport și tratare). Ele provin din reprocesarea combustibilului nuclear ars (radionuclizi de fisiune și activare precum și alte elemente radioactive, din grupa actinidelor).

- deșeuri de tranziție (cu concentrația activității superioară nivelelor de eliberare de sub cerințele de autorizare dar care se dezintegrează la niveluri inferioare nivelurilor de eliberare de sub cerințele de autorizare într-o perioadă de nu mai mult de cinci ani de depozitare intermediară);
- deșeuri exceptate (care conțin radionuclizi a căror concentrație a activității este atât de redusă încât deșeurile respective pot fi eliberate (condiționat sau nu) de sub cerințele de autorizare.

Deșeurile radioactive pot fi solide, lichide sau gazoase, în funcție de starea de agregare.

Clasificarea operațională a deșeurilor este necesară pentru a stabili modul în care acestea sunt gospodărite și este făcută de fiecare titular de autorizație, după criterii selectate de acesta, dintre următoarele:

- originea lor (amplasament, instalații, surse de proveniență);
- tipul de deșeuri (filtre uzate, structuri demolate, reziduuri diverse, reziduuri de manipulare a izotopilor etc.);

⁵Bq = Becquerel, unitate de măsură a radioactivității; 1 Bq = 1 dezintegrare/ secundă.

- proprietăți nucleare și radiologice (generare de căldură, debitul dozei ambientale, contaminarea suprafeței, compoziția de radionuclizi, timpul de înjumătățire etc.);
- alte proprietăți (riscuri fizico-chimice și biologice, corozivitate, volatilitate, inflamabilitate, reactivitate, conținutul organic, capacitatea de a-și schimba volumul ș.a.m.d.);
- opțiuni de gospodărire (compresare, incinerare, imobilizare, segmentare, decontaminare sau topire).

Până în prezent, deșeurile de activitate medie și joasă au fost depozitate în depozitul național de deșeuri radioactive de la Băița Bihorului (Munții Apuseni, lângă orașul Ștei, în bazinul Crișului Negru). În general prelucrarea lor înseamnă: aducerea în stare uscată, confinare (înglobarea într-un înveliș de sticlă), ecranare (acoperirea cu un înveliș de plumb) și acoperirea tuturor acestor "straturi" cu un înveliș de beton; de regulă, pentru un volum de deșeuri de dimensiunea unei cutii de chibrituri se poate ajunge la un "container" de mărimea unui butoi de 100 l. Din acest motiv, depozitul de la Băița va deveni în curând neîncăpător.



Nu multă lume își dă seama că și clădirile în care s-au desfășurat activități legate de energetica sau cercetarea nucleară, sau instalațiile respective constituie "deșeu" - ceea ce ridică impresionant volumul de materiale care se constituie în "deșeuri".

Deșeurile de înaltă radioactivitate (fasciculele de combustibil ars de la centrala Cernavodă) sunt ținute pentru 10 ani în bazine speciale, amenajate în incinta centralei (pentru "răcire", adică scăderea radioactivității și a temperaturii), apoi vor fi stocate într-un depozit intermediar (în incinta centralei) și apoi vor fi duse într-un depozit definitiv. Până în prezent nu se cunoaște unde va fi acest depozit - mai multe variante sunt în discuție dar nici una nu îndeplinește condiții satisfăcătoare de siguranță. Îngrijorător este faptul că activitățile centralei Cernavodă se desfășoară în continuare ba chiar se preconizează să se dea în folosință noi reactoare, într-o deplină iresponsabilitate față de generațiile viitoare care vor trebui să se confrunte cu problema unor deșeuri de mare pericol!

Deșeurile înalt radioactive nu doar că pot, printr-o manipulare necorespunzătoare, să producă efecte distructive asupra unei suprafețe mari de teren, dar de cele mai multe ori efectele lor asupra populației pot fi mortale iar numărul de persoane afectate poate fi de ordinul miilor sau al zecilor de mii. Până în prezent, în lume nu există o rezolvare corespunzătoare a problemei acestor deșeuri. Ele nu pot fi neutralizate iar din punct de vedere al depozitării nu a putut fi găsită o soluție care să elimine riscurile. Mai mult decât atât: chiar și în situații în care populația a fost convinsă să accepte în apropiere un astfel de depozit (de multe ori printr-o informare deficitară și cu compensații bănești foarte mari) s-a dovedit că soluția nu a fost fezabilă în timp. Există, de exemplu, situații

în care au fost construite depozite în perfectă concordanță cu normele de la data respectivă dar, de-a lungul timpului, pe măsură ce gradul de cunoaștere în privința pericolozității lor a crescut, normele au devenit mult mai restrictive și depozitele respective, care la data construcției corespundeau cerințelor, au devenit necorespunzătoare!

Inventarul combustibilului uzat

Activitatea unei unități CANDU 6 la Cernavodă generează o cantitate medie de aproximativ 90 tone de combustibil uzat în fiecare an. Având în vedere punerea în funcțiune a celui de al doilea reactor în 2007, cantitatea totală de combustibil uzat de la aceste două unități va ajunge la 5400 tone la sfârșitul perioadei lor de viață (30 de ani).

Reactorul TRIGA de la SCN Pitesti a început să funcționeze în 1979. Combustibilul uzat este stocat într-un bazin cu apă. Conform acordului încheiat între România și Statele Unite ale Americii, combustibilul de tip HEU de la acest reactor va fi consumat până în anul 2006 și va fi înapoiat Statelor Unite până în 2009. În 1999 a avut loc prima expediție către Statele Unite.

Reactorul de tip VVR-S de la Măgurele, București, a fost închis definitiv în anul 1997. Combustibilul consumat este stocat în bazine, aproape de clădirea în care se află reactorul. Conform contractului, combustibilul urmează să fie dus în Rusia. La nivel mondial, după ce au fost încercate mai multe soluții în privința depozitării, s-a dovedit că majoritatea acestora nu erau "fezabile". S-a încercat depozitarea pe fundul mării - dar coroziunea, din cauza apei sărate, a afectat containerele. Depozitarea în galerii de mină dezafectate este riscantă din punct de vedere al probabilității ca astfel de depozite să fie deschise accidental după sute de ani iar substanțele periculoase să fie împrăștiate în mediu.

Se discută despre depozitarea în cute diapire (masive de sare) - cu toate acestea, geologic vorbind, cuta diapiră ca apariție este legată de o falie (care nu întotdeauna și-a încetat activitatea) ceea ce înseamnă riscul unei "alunecări" ulterioare a formațiunilor, cu deplasarea imprevizibilă a containerelor cu deșeuri. Singura depozitare care prezintă riscuri mai mici ar fi cea în formațiuni geologice stabile de mare adâncime (adică, pentru o exprimare foarte clară, săpând puțuri la adâncimi de sute de metri în scoarța terestră). Trecând peste analiza riscurilor din punct de vedere al deșeurilor în sine, trebuie remarcat că acest tip de depozitare implică costuri foarte mari, care pot duce la creșterea spectaculoasă a prețului real al energiei electrice produse, preț care, chiar și subvenționat fiind, înseamnă în ultimă instanță că tot de către consumator este suportat.

În România exemplele de iresponsabilitate în privința manipulării de substanțe radioactive sunt destul de cunoscute în "cercul nucleariștilor": de la furt de substanțe în scop de otrăvire sau sinucidere (gelozie) până la iradierea unui imobil (pentru a

descuraja retrocedarea), furt de uraniu sau apă grea în scop de vânzare sau furt de aparatură cu surse radioactive (hoții neștiind de fapt ce fură dar sperând că le vor putea vinde, ceea ce demonstrează necesitatea unor cursuri de inițiere în radioprotecție pentru... hoși!). Mii de surse radioactive stau, necunoscute, în vechile întreprinderi (în furnale dezafectate, aparatură aruncată la întâmplare, ș.a.m.d.). Mai mediatizat a fost cazul unei contaminări mari cu Cobalt-60, în urma demolării unui furnal de la Călan, în 2001.

Aparatura medicală veche precum și substanțe "trasoare" utilizate în medicină cu termenul expirat reprezintă unul din aspectele "confruntării" noastre zilnice cu iresponsabilitatea în domeniul manipulării surselor și substanțelor radioactive.

În privința deșeurilor de înaltă radioactivitate, Uniunea Europeană, din fericire, impune condiții atât pentru depozitarea lor cât și în privința participării publicului la dezbaterile referitoare la managementul deșeurilor. Din păcate, însă, deșeurile sunt produse încontinuu iar "dezbaterile" vor avea ca "obiect" doar ce să facem cu ele ca să avem cât de cât un sentiment de "siguranță", nu și în privința producerii lor în continuare sau a opririi acestei producții, ceea ce pune populația în situația incorectă de a "dezbate" pe marginea unui fapt deja împlinit. În caz că nu se va găsi o soluție la problema acestor deșeuri, ele vor fi deja produse iar noi, ca "public", vom fi siliți să suportăm o situație în privința căreia nu am fost avertizați, ceea ce este cel puțin imoral!

Un caz celebru de contact accidental cu deșeuri radioactive (dar nu de înaltă radioactivitate) a implicat surse radioactive (aparate de măsură vechi) rămase uitate într-o magazie, în Argentina. Aparatele (cu sursa de Cobalt radioactiv) au fost descoperite și demontate (în joacă) de niște copii. Accidentul a dus la moartea rapidă a cca. 20 persoane și îmbolnăvirea gravă a altora.

Pe plan european este în curs de desfășurare un proiect (COWAM2) referitor la aplicarea principiilor buneii guvernări în privința managementului deșeurilor de înaltă radioactivitate. Acesta urmărește să ridice capacitatea de participare publică a comunităților locale în procesul de luare a deciziilor în acest domeniu. După cum s-a putut constata de-a lungul desfășurării proiectului, în statele participante legislația este foarte diferită iar "cultura participării" în comunitățile locale - la fel.

În România procesul este abia în curs de inițiere iar gradul de informare a populației - aproape zero ("informația" constând mai mult în reclamă pentru industria nucleară, ceea ce înseamnă din start un dezechilibru).

Cu toate acestea, o lege mai restrictivă referitoare la deșeurile radioactive, supusă dezbaterilor publice, este necesară. În prezent, fie că ne place sau nu, România deja se confruntă cu problema deșeurilor radioactive existente și va trebui să găsim căi pentru rezolvarea ei.

A fost înființată Agenția Națională pentru Deșeuri Radioactive (ANDRAD), instituție "tânără", cu atribuțiuni în special în privința deșeurilor de înaltă radioactivitate și care va trebui să gestioneze și Fondul de Dezafectare. Modul în care, însă, problema

deșeurilor radioactive va ajunge sau nu să ne afecteze grav în viitor depinde și de noi ca "public" și de capacitatea (și dorința) noastră de a ne implica.

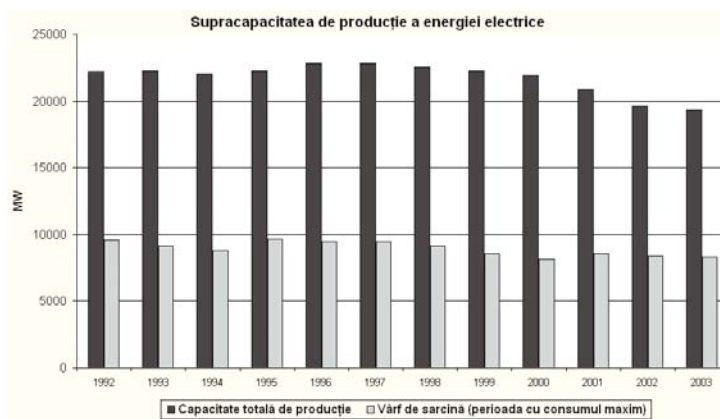
Pentru combustibilul nuclear uzat de la centrala nucleară, România plănuiește depozitarea pe termen scurt de 6-7 ani, în bazinul de lângă reactor, urmată de depozitarea uscată pe termen mediu, de 50 de ani (această perioadă poate fi prelungită până la 100 de ani dacă depozitarea decurge în condiții bune), pe platforma centralei nucleare. Ulterior, combustibilul uzat ar trebui depozitat într-o formațiune geologică. Depozitul național trebuie să fie operațional în cel puțin 45 de ani, din momentul de față.

5.4. Alternative

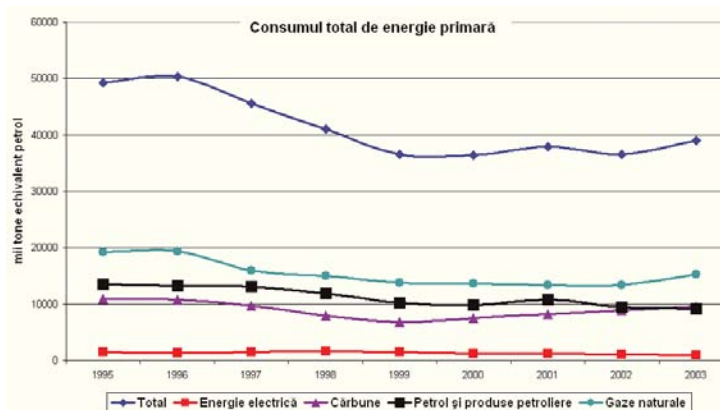
România are deja o supracapacitate considerabilă de producție a energiei electrice, și nu are o piață de export pentru energia electrică.

În plus, consumul de energie nu crește în prezent foarte mult datorită redresării economice, deoarece una din condițiile competitivității pe piață a companiilor este eficientizarea consumului energetic.

România are un potențial imens de economisire a energiei precum și resurse considerabile de energie regenerabilă, a căror valorificare este viabilă din punct de vedere economic, și nu are impact negativ asupra sănătății și mediului.



Sursa: Anuarul Statistic al României, 2004



Sursa: Anuarul Statistic al României, 2004

5.4.1. Eficiența energetică

"Economia de energie este cea mai ieftină resursă de energie, ușor de obținut și nepoluantă, comparativ cu resursele de combustibili fosili sau resursele regenerabile de energie. La nivel național, valoarea medie a potențialului de economisire a energiei (determinată ca medie ponderată a potențialelor de economisire din sectoare economice precum industria, transporturile, sectorul rezidențial, alimentarea centralizată etc.) este în prezent estimată ca fiind de circa 30-40%. Dezvoltarea economică nu se poate realiza pe baze durabile, fără creșterea eficienței energetice. Astfel, se va asigura decuplarea majorării consumului de resurse energetice de

creșterea economică. Guvernul are un rol esențial și legitim în implementarea unei politici energetice, orientate spre economia de energie și în crearea cadrului legislativ pentru dezvoltarea pieței energiei." (*Hotărârea de Guvern nr. 163 din 12 februarie 2004 privind aprobarea Strategiei naționale în domeniul eficienței energetice*)

Deși există consens în privința faptului că este logic să investești în reducerea consumului de energie decât în noi unități de producție, s-a luat totuși decizia finalizării reactorului 2 de la Cernavodă. Este logic să îmbunătățești eficiența unei unități energetice, astfel reducând costurile precum și impactul asupra mediului și sănătății, însă nu are sens continuarea unui program energetic prin investiții în noi capacități de producție în România. Eficiența energetică la consumator poate furniza aceeași "capacitate" la costuri mai mici, în același timp ducând la o creștere a standardului de viață și a competitivității companiilor.

Este considerată realistă o reducere cu 40% a intensității energetice primare până în 2015 (într-un scenariu de bază care implică o creștere medie anuală a produsului intern brut de 5,4%). Investirea a 1 Euro într-un proiect care presupune creșterea eficienței energetice este considerată a duce la reducerea cu 1,26 Euro a costurilor de achiziție a resurselor primare.

Prognoză privind investițiilor în proiecte de eficiență energetică până în 2015

Sector	Economie de resurse primare (1.000 tone echivalent petrol/an)	Investițiile totale necesare (milioane euro)	Economie în achiziționarea resurselor primare (milioane euro)	Beneficiile din comerțul cu emisii (milioane euro)
Industrial	337	110	540	34
Rezidențial	823	1.187	1.319	83
Transporturi	303	216	485	31
Servicii	48	7	76	5
Termoficare	612	1.137	980	62
TOTAL	2.122	2.659	3.400	215

Sursa: HG 163/2004 care aprobă Strategia Națională în domeniul Eficienței Energetice

5.4.2. Sursele regenerabile de energie

În România există doar 2 proiecte demonstrative, o turbină eoliană de 4 kW și un proiect de valorificare a energiei solare de 0,85 kW. Fiecare aprovizionează cu energie o singură locuință. Au mai existat 2 proiecte demonstrative de utilizare a energiei eoliene, în Munții Semenic și la Agigea, pe litoralul Mării Negre (unități de peste 100 kW). Din cauza lipsei fondurilor, aceste 2 proiecte nu mai funcționează. Există un proiect de utilizare a biomasei, în orașul Cluj-Napoca, unde unele autovehicule din sistemul de transport public folosesc ulei de rapiță.

În ultimii ani, au fost realizate proiecte de Implementare în Comun cu Olanda și Danemarca:

- recuperarea și utilizarea gazului de la depozitele de deșeuri urbane în 4 orașe;
- utilizarea rumegușului pentru termoficare în 5 orașe;
- utilizarea energiei geotermale pentru termoficare în 2 orașe.

Energia Eoliană

Un atlas național al vânturilor, realizat în 1993 de Institutul de Cercetări și Modernizări Energetice, indică viteze ale vântului de 4,5 până la 11,5 m/s la 50 m deasupra solului în diferite regiuni ale țării, dar mai ales în larg (>9 m/s). Atlasul identifică zone întinse cu viteze de peste 11 m/s în funcție de topografie.

Conform "Profilului de țară privind sursele regenerabile de energie", realizat de Institutul de Studii și Proiectări Energetice, potențialul economic estimat este de 5×10^9 kWh/an (3.000 MW); studiul arată că barierele în calea tuturor surselor de energie regenerabilă sunt lipsa finanțării și prețurile scăzute ale energiei.



© CEE Bankwatch Network

Hotărârea Guvernului nr. 1535/2003 care aprobă Strategia Națională pentru Valorificarea Surselor Regenerabile de Energie arată că există un potențial de 14 000 MW, adică 23 000 GWh/an; pe baza unei evaluări preliminare în zona țărmului Mării Negre, potențialul eolian este de aproximativ 2 000 MW, adică 4 500 GWh/an.

Energia solară

România are deja un fundament bun în acest sector, fiind implementate proiecte încă din anii '80. Radiația solară medie variază între 1 100 și 1 300 kWh/m² pe an pentru mai mult de jumătate din suprafața țării. Institutul Național de Meteorologie și Hidrologie a elaborat o hartă a radiației solare pe baza unor date multianuale. Potențialul exploatabil pentru producția de energie electrică fotovoltaică este de aproximativ 1 200 GWh/an.



© CEE Bankwatch Network

Suprafața totală a României este de 238 391 km². Astfel radiația solară pentru România reprezintă aproximativ 330 milioane GWh pe an (potențialul teoretic al energiei solare). Suprafața tehnic amenajabilă este de aproximativ 30% din suprafața construibilă disponibilă. Astfel, suprafața construibilă disponibilă în România este de aproximativ 630 km², din care ar putea fi instalați colectori solari pe o suprafață de 210 km².

Fiecare metru pătrat de colector din România produce aproximativ 440 kWh energie electrică sau 1 440 MJ de energie termică pe an. Pentru a înlocui cantitatea totală de energie termică necesară pentru încălzire în România (62 000 MJ) cu energie termică solară, este necesară o suprafață de 43 km² de colectori. Aceasta reprezintă 20% din suprafața totală utilizabilă de 210 km².



© CEE Bankwatch Network

Contribuția colectoarelor solare la acoperirea cererii de apă caldă și căldură din România este estimată la aproximativ 1 434 000 tone echivalent petrol, ceea ar putea înlocui aproape 50% din necesarul de apă caldă sau 15% din energia termică utilizată în prezent pentru încălzire. În condițiile meteorologice-solare actuale din România, un colector termic solar este funcțional de obicei din martie până în octombrie cu o eficiență care variază între 40% și 90%. (Sursă: Strategia Națională pentru Valorificarea Surselor Regenerabile de Energie)

Conform noii legislații referitoare la sursele regenerabile, aproximativ 2 600 000 m² de colectori solari vor fi instalați până în anul 2015, evitându-se astfel 1 000 000 t emisii de CO₂ pe an. Acești colectori ar produce 1.000 GWh de energie termică pe an. De asemenea, potențialul operațional pentru energia solară utilizată cu ajutorul celulele fotovoltaice este de aproximativ 1 200 GWh/an. Prețul energiei electrice generate din surse fotovoltaice variază între 0,25 și 0,5 \$/kWh. Pentru consumatorii de energie izolați și micii consumatori, aceste celule solare fotovoltaice sunt o sursă alternativă atractivă din punct de vedere economic dacă este luat în considerare costul ridicat al conectării consumatorilor la rețeaua națională de electricitate.

Energia geotermală

Explorările și cercetările în acest sector au început în anii '60 și au fost efectuate peste 200 de foraje, scoțând la iveală ape cu temperaturi între 40-120°C. Aceste resurse pot fi folosite direct pentru încălzire sau pentru producția de energie electrică.

Capacitatea totală instalată este de 320 MWtermic (pentru o temperatură de referință de 300°C). În prezent, doar în jur de 136 MWt sunt folosite din aproximativ 60 de izvoare, producând apă caldă cu temperaturi între 55-155°C. Rezerva exploatabilă este de aproximativ 167 mii tone echivalent petrol (7.000 x 10⁶ GJ/an).

Biomasa

Potențialul biomasei este estimat la 7 594 mii tone echivalent petrol/an, ceea ce reprezintă aproximativ 19% din totalul consumului de energie primară în 2000. Biomasa cuprinde:

- deșeuri forestiere și lemn de foc (1 175 mii tone echivalent petrol);
- rumeguș și alte deșeuri lemnoase (487 mii tone echivalent petrol);

- deșeuri agricole (4 799 mii tone echivalent petrol);
- biogaz (588 mii tone echivalent petrol);
- deșeuri menajere (545 mii tone echivalent petrol).

Un proiect de Implementare în Comun cu Danemarca (*Rumeguș 2000*) ce utilizează deșeurile din prelucrarea lemnului pentru obținerea energiei termice a cuprins următoarele orașe: Vlăhița, Gheorghieni, județul Harghita; Vatra Dornei, județul Suceava; Huedin, județul Cluj; Întorsura Buzăului, județul Covasna. Proiectul nu a fost promovat în mod corespunzător, rezultatele nu sunt cunoscute, astfel încât există puține posibilități de replicare a proiectelor în afara inițiativelor guvernamentale.

Hidroenergia

Hidroenergia are o tradiție lungă în România și acoperă o mare parte din necesarul de energie. Strategia Națională pentru Valorificarea Surselor Regenerabile de Energie este singura sursă de informație credibilă în privința potențialului hidroenergiei:

- potențial teoretic: 70 000 GWh/an, din care
 - potențialul râurilor interne, 51 600 GWh/an
 - potențialul sectorului românesc al Dunării, 18 400 GWh/an
- potențial tehnic: 34 500 GWh/an, cu o capacitate instalată de 11 370 MW, din care:
 - sectorul românesc al Dunării, 11 560 GWh/an, cu 2 620 MW instalați
 - potențialul micro-hidrocentralelor (hidrocentrale cu capacități sub 0,63 MW/centrală): 2 940GW/an, cu 757 MW instalați
- potențial economic: 27 000 GWh/an, cu o capacitate instalată de 9 120 MW
- potențialul exploatabil (care este în conformitate cu cerințele UE pentru coordonarea transmisiei de energie electrică și ia în considerare restricțiile legale și de mediu): între 24 000 și 26 000 GWh/an, 7 000 - 8 200 GWh/an capacitate instalată.

Au fost identificate aproximativ 5 000 de locații ca fiind potrivite pentru aplicații hidroenergetice de mici dimensiuni.

Obiectivul pentru cota de energie regenerabilă în consumul de energie arată foarte bine, cu excepția faptului că includerea hidrocentralelor mari nu va fi acceptată de UE și, chiar în cazul hidrocentralelor mari, cineva trebuie să facă ceva în acest sector.

Potențialul surselor de energie regenerabilă

Sursa	Potențialul anual	Echivalentul economiei de energie (mii TONE ECHIVALENT PETROL)	Aplicație
Energie solară - termică - fotovoltaică	60x10 ⁶ GJ 1 200 GWh	1 433 103,2	Energie termică Energie electrică
Energie eoliană	23 000 GWh	1 978	Energie electrică
Hydroenergie Din care în 780 hidrocentrale < 10MW	40 000 GWh 6 000 GWh	516	Energie electrică
Biomasă	318x10 ⁶ GJ	7597	Energie termică
Energie geotermală	7 x 10 ⁶ GJ	167	Energie termică

Sursa: HG 1535/2003 ce aprobă Strategia națională pentru valorificarea surselor regenerabile de energie

CONCLUZII

În ceea ce privește utilizarea energiei nucleare, majoritatea oamenilor se raportează la produsul finit, energia electrică, ca fiind curat, fără a lua în considerare impactul de-a lungul întregului ciclu de viață. Industria nucleară poluează la extracția uraniului, la prelucrarea minereului, obținerea combustibilului, operarea și închiderea centralelor și depozitarea deșeurilor. Acest impact asupra sănătății și mediului nu este vizibil în articolele plătite ale industriei nucleare. De asemenea, costurile din lungul ciclului de viață nuclear nu se regăsesc în prețul energiei electrice livrate de centralele nucleare. Sunt costuri pe care contribuabilii le plătesc fără să știe.

Construcția centralei de la Cernavodă se face cu bani publici, iar împrumuturile externe sunt tot pe bani publici. Centrala va fi închisă probabil tot pe foarte mulți bani publici, pentru că nu există un fond de dezafectare (în prețul kWh furnizat de centrala Cernavodă ar trebui să fie o componentă specială în acest sens). În caz de accident, daunele sunt plătite de stat - în alte state, operatorii nucleari trebuie să aibă un fond special în acest sens, de aproximativ 700 milioane euro (care oricum nu înseamnă nimic față de cele peste 10 miliarde euro daune în caz de accident grav la o centrală nucleară).

Construcția unui depozit definitiv pentru deșeurile înalt radioactive presupune costuri gigantice, care de asemenea nu se reflectă în prețul energiei electrice furnizate de centrala Cernavodă; în plus, nu există nicăieri în lume un astfel de depozit. În special din acest punct de vedere, este absolut incompatibilă corelarea dintre energia nucleară și dezvoltarea durabilă. Iar ca soluție pentru combaterea schimbărilor climatice, o problemă majoră nu poate fi soluționată cu ajutorul unei alte probleme majore.

România are o mare supra-capacitate instalată de producție energetică și nu se justifică noi capacități de producție nucleară. Creșterea eficienței energetice și utilizarea surselor regenerabile de energie (la ambele capitole România are un potențial semnificativ) sunt domeniile prioritare, și logice, de dezvoltare a sistemului energetic românesc. În plus, România are un obiectiv în privința producției de energie din surse regenerabile, obiectiv asumat în cadrul negocierilor de aderare la Uniunea Europeană.

Dacă entuziasmul față de energia nucleară a pierit în Europa de Vest, centrul și estul Europei este acum piața pe care industria nucleară încearcă să vândă reactoare. Este de înțeles că această industrie încearcă să supraviețuiască (este cazul firmei Ansaldo, Italia, care nu mai are lucrări decât în România în domeniul nuclear, în Italia existând un moratoriu în privința utilizării energiei nucleare), însă inacceptabil având în vedere riscurile, impactul asupra sănătății și mediului, costurile și moștenirea deșeurilor radioactive. Este inacceptabil ca state vestice să își construiască reactoare nucleare departe de populația lor, în Europa de Est, și să beneficieze de produsul acestora fără a-și pune problema mineritului uranifer, a modificărilor genetice etc.

Surse bibliografice

Nuclear Power: No solution to climate change, Nuclear Information and Resource Service/World Information Centre on Energy International, februarie 2005.

The World Nuclear Industry Status Report 2004, Mycle Schneider, Antony Froggatt, report commissioned by the Greens-EFA Group in the European Parliament, decembrie 2004.

Romanian National Report, Convention on Nuclear Safety, CNCAN, august 2004.

Exporting Disaster, the Cost of Selling CANDU Reactors, David Martin, Nuclear Awareness Project for the Campaign for Nuclear Phase-out, noiembrie 1996.