

S.O.S. – NECESITATEA REGÂNDIRII/ REPROIECTĂRII URGENTE A UNOR TEHNOLOGII INDUSTRIALE ACTUALE

Marian RIZEA¹

rr_j12@yahoo.com

ABSTRACT: Pushed by the growing needs of society and also by the desire to obtain immediate and substantial gains, the big companies continue to use and develop some polluting technologies for the exploitation of underground resources, although scientists warn consistently about long term adverse effect on the environment and obviously on the quality of life. If the disputed project Rosia Montana of extracting metals and other useful minerals by cyanide process is quite known, at the same level of importance and interest is salt extraction process through dissolving with wells and, newer, the exploitation project of shale gas by hydraulic cracking method. The recent discovery on the Neptun perimeter on the continental shelf of the Black Sea of a major gas field by the company Chevron (estimated between 45–60 billion normal cubic meters of gas) brings optimism and concern. Hydraulic cracking technology to exploit shale gas increases the risk of unpleasant effects hard to predict (infestation of aquifers or even explosions), which leads me to make some arguments that it was necessary to analyze, rethink and redesign of potential emergency extraction technology of this precious deposit.

KEYWORDS: environment, aquifers, pollution, risk, shale gas, sodium chloride, cyanidation, hydraulic fracturing, reservoir gas, minerals, extraction technologies.

1. Introducere

Societatea contemporană, produs al evoluției și activității umane de milenii pe Terra, se află într-un fragil echilibru, existență/resurse. Nota de plată va reveni însă generațiilor imediat viitoare care, pentru

¹ Prof. dr. ing., Universitatea Ecologică București/Facultatea de Inginerie Managerială și a Mediului; profesor asociat la Universitatea „Petroil-Gaze” Ploiești și la Universitatea de Vest Timișoara; membru asociat al Diviziei de Istoria Științei a CRIFST al Academiei Române

a supraviețui vor trebui să-și reconfigureze prioritățile și modul de viață. Recent, un prestigios grup de cercetători germani a proiectat cinci posibile scenarii ale societății umane în următorii 40–50 de ani, având ca punct de referință vectorii actuali de dezvoltare.

Niciunul dintre scenarii nu este optimist. Și nici nu ar avea cum, având în vedere că pe măsură ce populația globului va atinge 9 miliarde de locuitori, resursele de apă, hrană, aer curat, energie, etc., se diminuează considerabil iar lumea va arăta altfel decât acum. Pentru a preveni un declin ireversibil al umanității, este necesar dezvoltarea unui nou concept, cel de management al vieții pe Pământ care, pe lângă probleme ale păcii și războiului, a posibilității de a intra în contact cu alte civilizații ori a coliziunii planetei cu anumite corpuri cosmice, ar trebui și regândirea/ reproiectarea actualelor tehnologii industriale, care să asigure atât cele necesare vieții dar și evitarea unor dezastre de proporții. Ritmul alert de dezvoltare a activităților industriale din ultimile două secole a adus, odată cu progresul omenirii și noi probleme și provocări dificil de gestionat [1].

2. 150 de ani de dezvoltare a industriei vs. impactul asupra mediului

Am extras din măruntaiele Pământului miliarde de barili de țeței, am produs, în sutele de rafinării de pe mapamond (în cei 155 de ani de la punerea în funcțiune a primei rafinării de către frații Mehedințeanu la Râfov-Prahova), carburanți pentru motoare m.a.s. și m.a.c., de transport rutier, feroviar, naval și aero, dar nu am ținut seama de poluarea mediului înconjurător, fără a mai lua în considerare accidente gen naufragiul vasului petrolier Torrey Canyon din 1967, deversarea de petrol a companiei Exxon Valdez din 1989, deversarea de petrol a companiei Prestige din 2002, deversarea de petrol a companiei Deepwater Horizon din Golful Mexic din 2010 etc. Acestor exemple li se adaugă un altul, mult mai grav: poluarea istorică a unor imense zone adiacente exploatărilor petroliere din întreaga lume, inclusiv în România.

Am produs energie nuclearo-electrică fără să avem variante de apărare și/sau stopare a unor efecte gen Cernobil (1986) sau Fukushima (2011) și nici soluții eficiente pentru depozitarea milioanelor de tone de reziduuri din centralele atomo-electrice.

Am dezvoltat o industrie chimică gigantică fără să gândim prea mult la efectele nocive ale chimicalelor de orice fel, asupra alimentelor și nici a timpului de biodegradare a maselor plastice, care sufocă

fauna terestră, dar mai ales pe cea acvatică sau de producere a unor accidente tehnice (deversarea de substanțe chimice a companiei Sandoz sau dezastrul Bhopal).

Cele mai sus prezentate sunt doar câteva dintre multiplele domenii industriale care reclamă o nouă abordare a tehnologiilor actuale (industria chimică, petrochimică, nucleară etc.).

3. Proiectul Roșia Montană – implicații arheologice, sociale, teritoriale și ecologice

Revenind la proiectul Roșia Montană, unul dintre cele mai mediatizate subiecte de presă din ultimii ani, constat că punctul de vedere prezentat în cartea „Asigurarea Securității Ecologice–Evaluarea riscului” [2], corespunde cu cel al președintelui Academiei Române, domnul academician Ionel Haiduc: *„Cântărind beneficiile potențiale și riscurile implicate în proiectul de exploatare minieră de la Roșia Montană rezultă că în forma actuală proiectul nu poate fi catalogat drept lucrare de „interes public în beneficiul economic al țării” iar beneficiile de interes privat nu justifică riscurile și duc la concluzia că inițiativa trebuie abandonată înainte de a produce consecințe dezastruoase iremediabile”*.

Înainte de a da „undă verde” Proiectului Roșia Montană, autoritățile române ar trebui să pună în balanță beneficiile dar și efectele negative pe termen lung ce decurg din aplicarea tehnologiei de exploatare prin excavare. Ar urma să fie „extirpați” patru munți și să se defrișeze 255 ha de pădure. Iazul de decantare proiectat cu o suprafață de cca. 700–1000 ha (aproximativ cât 470 terenuri de fotbal) ar urma să fie umplut cu cele 200.000 t de cianură necesare procesării minereului aurifer. Aproximativ 13 mil kg de cianură în fiecare an, de-a lungul celor 15 ani, în care se vor exploata aceste resurse.

Dacă pentru 15–20 de ani din perspectivă socială problema locuitorilor din zonă pare a fi rezolvată, se pune întrebarea: ce se va întâmpla cu aceștia odată cu sistarea exploatării, și mai ales, cine și cum va întreține iazul?

O altă „ofertă tentantă” este utilizarea dinamitei: între 20 și 60 t/zi pentru dislocarea depozitelor de minereu. În proiectarea iazului mai este prevăzut un baraj înalt de 185 m, situat la aproape 2 km de orașul Abrud, o încălcare flagrantă a principiului precauției în luarea deciziei, expres prevăzută de art. 3, lit b) al OUG nr. 195/2005 privind protecția mediului.

Pentru a putea estima adevăratul grad de pericol pe care îl crează un iaz cu asemenea caracteristici, trebuie specificat faptul că o doză

de cianură de mărimea unui bob de orez poate fi fatală pentru om, iar o concentrație de cianură de 1 microgram la un litru de apă poate fi fatală pentru pești. Cianura este una dintre cele mai toxice substanțe, care distruge microorganismele și trece nemodificată în apa subterană. Singura soluție tehnică pentru asigurarea unei anumite protecții de infiltrare a cianurii în pânza freatică este metoda canadiană de criogenizare a solului, adică de înghețare permanentă, soluție extrem de costisitoare. Contaminarea cu cianură este deosebit de periculoasă, având efecte ireversibile asupra organismului uman. Dacă este inspirată, căile respiratorii sunt arse. În doze mai mari, persoana otrăvită ajunge în comă sau se zbate în convulsii. Moartea prin sufocare are loc în câteva minute. Au fost consemnate accidente mortale ca urmare a unor deversări de cianură la mina Kutmor din Kîrghîzstan. Leșierea cu cianură a fost interzisă prin lege în statul Montana din Statele Unite, precum și în Republica Cehă.

Contribuabilul român suportă și acum acoperirea pagubelor produse de accidentul cu cianuri din anul 2000 de la Baia Mare, întâmpnat la o uzină de procesare a Companiei româno-australiene „Aurul”, când ploile torențiale au produs o spărtură în iazul de decantare Bozânța, scurgându-se în râul Săsar și apoi în Fluviul Tissa. Partea ungară a cerut daune materiale însemnate statului român. Mina ce se va deschide la Roșia Montană va fi de aproximativ de șapte ori mai mare decât uzina „Aurul”, deci un pericol aproximativ de șapte ori mai mare pentru mediu.

Deși cianura distruge ecosisteme pe termen scurt, unii dintre poluanții ce rezultă din mineritul aurifer produc probleme și mai grave, pe termen lung. Mercurul este un produs secundar al mineritului aurifer. La Roșia Montană vor fi produse pe an aproximativ 156 kg de mercur, excluzând emisiile de mercur în aer. Compușii metilmercurici provoacă anomalii cromosomiale, trec prin placenta din corpul mamei în cel al fătului, afectează celulele nervoase ale creierului, provocând grave afecțiuni – ca orbirea, deteriorarea coordonării nervoase, anomalii psihice, sau chiar moartea. Mecanismul chimic al acestor procese pare a consta în afinitatea mare a mercurului față de sulfurul din moleculele proteice, ceea ce afectează tranzitul de ioni prin membrane, activitatea enzimatică, activitatea mitocondriilor etc.

4. Tehnologia de exploatare a sării prin dizolvare cu ajutorul sondelor

O altă tehnologie care crează probleme complexe sub aspect economic, social și al protecției mediului este aceea de exploatare a sării prin dizolvare cu ajutorul sondelor, metodă intens utilizată în România dar și în S.U.A., Canada, Germania și fosta URSS.

Studiile, cercetările și experimentele efectuate în perioada în care am pregătit teza de doctorat (1995–2000) [3], în mai multe locații din țară, mi-au permis să concluzionez și să trag un semnal de alarmă cu privire la potențialele situații și stări de risc de prăbușire a unor zone populate așa cum s-a întâmplat la Ocnele Mari (2001 și 2005) sau Ocna Mureș (decembrie 2010) [4].

Fisurarea hidraulică se aplică cu succes în industria petrolieră încă de la începutul celui de-al Doilea Război Mondial. Pe baza rezultatelor favorabile obținute în petrol, metoda fisurării hidraulice a fost aplicată în SUA la masivul de sare de la Painesville (statul Ohio) cu mai mult de trei decenii în urmă. Apoi această metodă s-a extins și în fosta URSS și alte țări care exploatează sarea prin sonde, atingând adâncimea de 2000 m. Avantajele aplicării acestei metode de pregătire a sondelor de sare sunt:

- durată mică de pregătire a sondelor;
- costuri reduse pentru pregătirea sondelor;
- mărirea coeficientului de extracție;
- realizarea producției și productivității într-un timp relativ scurt.



Fig. nr. 1. Ocna Mureș, decembrie 2010

Ca dezavantaj ar fi stabilirea de legături cu alte sonde decât cele voite, aceasta fiind mai mult o deficiență a lipsei de cercetare amănunțită a zăcămintului și a formațiunilor învecinate.

În principiu, metoda constă în forarea a două sonde amplasate la circa 100 m una de alta; distanța între sonde se ia în funcție de parametrii de exploatare impuși, ea putând merge chiar până la 1000 m. Construcția sondelor și adâncimile de fixare a coloanelor cimentate sau mobile se stabilesc în funcție de scopul urmărit, de condițiile precum și de varianta de fisurare hidraulică ce urmează a se adopta.

Este necesar să se dea o atenție deosebită etanșeității cimentării, pentru a se crea posibilitatea exercitării presiunii fără niciun impediment, în care scop în cele mai multe cazuri se aplică rețete speciale de cimentare.

La terminarea forajului sondelor, se echipează fiecare sondă, cu coloane mobile și cu tot echipamentul specific necesar, după care se pompează apă dulce prin sonda 1 și se presează (prin creșterea treptată a presiunii cu ajutorul unor agregate de cimentare și fisurare) până la crearea fisurilor (fracturării) și realizarea comunicării cu sonda 2. Apoi se lărgiște canalul din stratul de sare prin circulația apei printr-o sondă cu extragere de saramură diluată prin sonda cealaltă.(fig. 2). În vederea realizării fisurării hidraulice este necesar să se cerceteze în mod amănunțit caracteristicile zăcământului, presiunea de pompare etc.

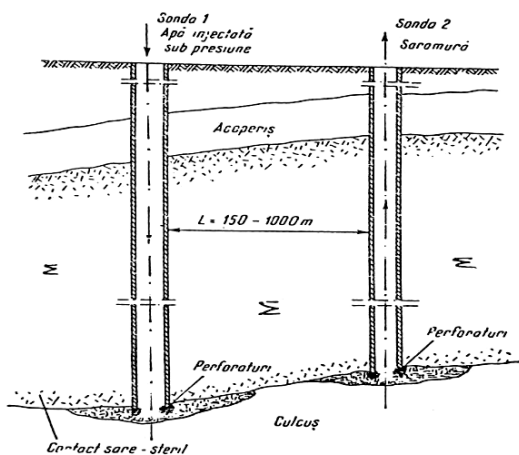


Fig. nr. 2. Pregătirea sondelor pentru fisurare hidraulică [5]

După ce fisura a atins sonda 2, vor trece mai multe minute până ce presiunea crește la fundul sondei 2 pentru a ridica coloana de saramură și a apărea pe manometru o indicație. Din experiența

firmelor americane, înainte de a sesiza realizarea legăturii, p_2 va fi mai mare decât presiunea statică a coloanei de saramură în sondă. Este cunoscut faptul că măsurarea permeabilității se bazează pe legea lui Darcy, derivată empiric pentru vâscozitatea lichidelor în mediile poroase (materialele poroase).

Definiția permeabilității unui mediu poros se exprimă prin volumul unui fluid de vâscozitate 1, care trece prin unitatea de secțiune transversală a unui mediu în unitatea de timp sub acțiunea unui gradient de presiune de 1. Deci este o constantă – funcție de structura mediului și interdependența de natura fluidului exprimându-se astfel:

$$K = \frac{\mu u}{\frac{dp}{dr}}, \quad (1)$$

unde:

- K – permeabilitatea;
- r – distanța fisurii medii prin care se scurge fluidul;
- u – viteza de înaintare a fisurii medii, sau debitul specific al saramurii prin secțiunea transversală a zăcământului;
- p – presiunea aplicată;
- m – vâscozitatea.

Fisurarea hidrolică este indicată să se localizeze la contactul între sare și steril, ea constând în general, în desprinderea sub acțiunea presiunii a stratului de sare și de cel de steril, pe linia de minimă rezistență. Fisurarea sau fracturarea hidrolică a rocilor se produce ca și când ele ar fi supuse la tensiune, sub acțiunea căreia ele se vor întinde în funcție de forța ce se aplică până la punctul de curgere, iar apoi va avea loc ruperea, apărând una sau mai multe fisuri, deschiderea depinzând de rocile respective și de zonele de minimă rezistență. Începutul fisurii este favorizat de: fracturi tectonice; suprafețe de stratificație; zone permeabile și alte cauze care determină rezistențe scăzute la tensiune.

Dezvoltarea operației de pregătire a sondelor de sare prin fisurare hidrolică, până la stadiul de producție, cunoaște trei faze și anume: crearea fisurii, lărgirea ei și intrarea în producție a sondei.

Tehnologia exploatării sării cu ajutorul sondelor este foarte laborioasă, iar obținerea de saramură trebuie ținută permanent sub supraveghere prin introducerea în zăcământ a unor cantități de motorină pentru stoparea și controlul dizolvării tavanului cavernei.

Am prezentat pe scurt această metodă de fracturare pentru a înțelege cât de dificil este să se anticipeze direcțiile de dezvoltare a fisurilor și cât de nepotrivită ar fi metoda de exploatare a recent descoperitului zăcămint de gaze de șist din Marea Neagră, de către firma CHEVRON.

Tot mai mulți specialiști din țară și străinătate susțin cu argumente că tehnologiile actuale de extracție a unor minerale utile produc efecte secundare ireversibile, precum poluarea subterană și de suprafață [6], ori producerea de cutremure. Potrivit ultimelor date publicate în revista Nature Geoscience extragerea apei pentru alimentarea rezervelor interne este una din cauzele declanșatoare ale cutremurelor de pământ, scrie Daily Mail.

„Cercetătorii care au studiat circumstanțele în care s-a produs cutremurul devastator în anul 2011 din orașul spaniol Lorca sunt de părere că extracția apei subterane ar putea fi o cauză principală a dezastrului. Oamenii de știință au dedus mișcările Pământului la cutremur, folosindu-se de hărți detaliate ale zonei respective văzute din satelit. Ulterior au stabilit că există o corelație între mișcările scoarței terestre și locațiile din care a fost extrasă apă din subteran timp de mai mulți ani. Studiul subliniază faptul că activitățile umane, de tipul drenajului sau forajului pot avea efecte seismice grave.

Cercetătorul Pablo Gonzalez și echipa sa de la Universitatea Western Ontario au descoperit că respectivul cutremur s-a produs din pricina unei fisuri a scoarței terestre aflată în apropierea unui mare bazin de apă de la sud de oraș. Sursa cutremurului s-a aflat la o adâncime de numai 3 km, ceea ce explică de ce un cutremur cu o magnitudine de numai 5,1 grade a cauzat pagube atât de mari. Mergând la fața locului, oamenii de știință au descoperit că nivelul apei din bazinul adiacent zonei în care s-a produs cutremurul a scăzut cu aproximativ 250 de metri în ultimii 50 de ani, în condițiile în care apa a fost extrasă pentru irigații. Calculele specialiștilor arată că acest lucru ar fi putut crea presiune la nivelul fisurii și declanșa cutremurul.” [7]

5. Exploatarea gazelor de șist din Marea Neagră

Exploatarea gazului din șisturi nu constituie o noutate, S.U.A. fiind pioniere în această tehnică. La ora actuală, aproape un sfert din consumul lor de gaz provine din acest combustibil non-convențional. Experiența altor state dovedește însă că tehnologia utilizată în exploatarea acestui gaz este destul de neprietenoasă cu mediul înconjurător. În cazul în care produsele chimice injectate cu

presiune mare la adâncimi profunde ajung să se infiltreze în pânzele freatice, consecințele pentru populație, ca și pentru agricultură, pot fi catastrofale.

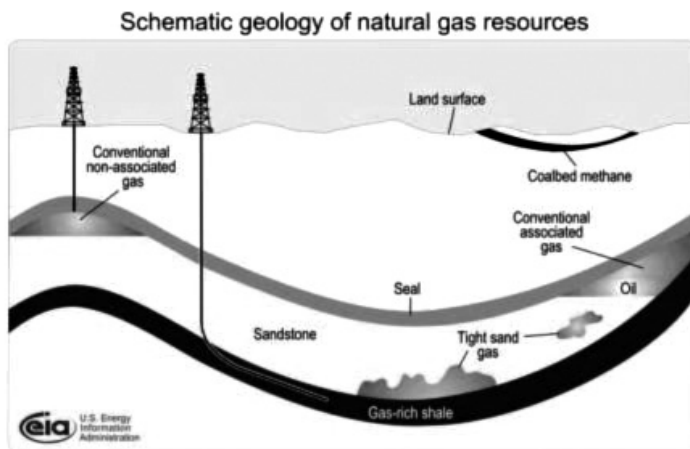


Fig. nr. 3. Schematic Geology of Natural Gas Resources [8]

În sud-estul, vestul și nord-vestul României au fost descoperite mai multe zăcăminte de gaz de șist, unde s-ar putea aplica exploatarea prin fisurare hidrofractură. Aceste zone sunt: Bârlad (Vaslui), Voivozi, Tria, Băile Felix, Tulcea (Bihor), Adea, Curtici (Arad), Periam, Biled, Păuliș, Para, Buzia, Crai (Timiș), Măcin, Babadag (Tulcea), Capidava, Eforie, Costinești, Vama-veche, Adamclisi (Constanța).

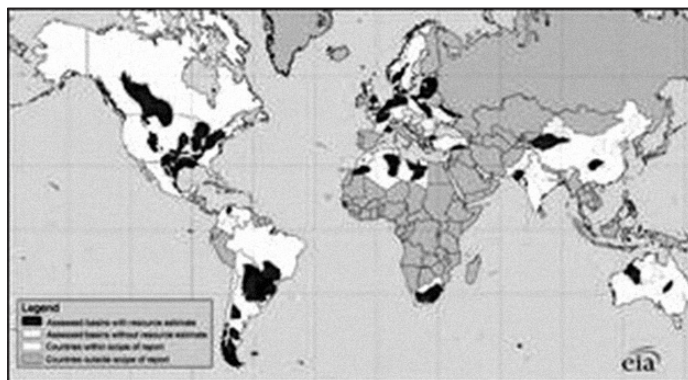


Fig. nr. 4. Localizarea pe mapamond a zăcămintelor de gaz de sist [9]



Fig. nr. 5. Localizarea acviferului subteran, la granița României și Bulgariei [10]



Fig. nr. 6. Zona Dobrogea – Cadrilater [11]

Ca și în cazul exploatării metalelor rare de la Roșia Montană, este tot mai evident că unii reprezentanți guvernamentali sunt preocupați doar de obținerea unor profituri imediate. Utilizarea metodei de fracturare hidraulică pentru exploatarea celor cca 40–60 mld normali m^3 de gaz de șist trebuie să ia în calcul efectele acestora pentru mediul înconjurător marin, subteran și terestru. Nimeni nu poate spune cu certitudine care va fi direcția de dezvoltare a fisurilor și deci de deplasare a fluidului de foraj, compus din diverse chimicale.

Acestea ar putea ajunge cu ușurință în pânza freatică din zona țărmului Mării Negre, acolo, unde la mică adâncime se află o adevărată comoară subterană. Un acvifer de apă dulce care se întinde

până în Bulgaria. Mai există și riscul ca fisurile care au o traiectorie aleatoare, datorită imposibilității cunoașterii stratelor, să permită ieșirea în mare a unor mari cantități de gaze, chiar pe unele rute ale navelor maritime. Efectele nu sunt dificil de anticipat.

Este de reținut și faptul că, cercetătorii ruși au anunțat recent că, topirea calotei polare nu se datorează efectului de seră, așa cum unanim se credea, ci degajării din Oceanul Arctic a unor mari cantități de gaze. [12] Cunoscând riscurile ce decurg din exploatarea prin fracturare a gazelor de șist, state precum Polonia, Bulgaria, SUA au interzis aplicarea acestor tehnologii.

Activitățile umane din ultima sută de ani, au determinat potrivit unor surse autorizate, declanșarea și intensificarea unor mișcări seismice cu efecte nedorite pentru mediul înconjurător.

Interesant este punctul de vedere prezentat de curând de guvernul SUA, în urma producerii la data de 5 noiembrie 2011 a unui cutremur cu magnitudinea de 5,6 grade, care a zguduit Oklahoma și a fost simțit până la Illinois.



Fig. nr. 7. Mod schematic de prezentare a acviferului [13]

„Până acum doi ani, Oklahoma, de obicei, a avut aproximativ 50 de cutremure pe an, dar în 2010, 1047 cutremure au zguduit acest stat.

De ce? În Lincoln County, unde cele mai multe incidente seismice din weekend-ul trecut au avut centrul, există 181 puțuri de injecție, în conformitate cu Matt Skinner, un oficial de la „Oklahoma Corporation Commission”, organismul care supervizează producția de petrol și gaze din stat.

Cauză și efect? Practica de injectare a apei în formațiuni stâncoase aflate la adâncime cauzează cutremure, au concluzionat atât Armata SUA cât și US Geological Survey.

Industria SUA de gaze naturale pompează un amestec de apă și diverse substanțe chimice la adâncime în subteran pentru a spulbera straturile de sedimente care conțin gaze naturale, un proces numit *fracturare hidraulică*, cunoscut mai mult informal ca „*fracking*.” În timp ce grupurile de protecție a mediului s-au concentrat mai ales asupra capacității fracking-ului de a polua apa subterană, un efect secundar mai amenințător reiese din studiile guvernului Statelor Unite – astfel că, prin forțarea fluidelor aflate sub presiune ridicată la adâncime în subteran, se produce creșterea activității seismice regionale.

În timp ce industria de gaze naturale din SUA desfășoară o campanie publicitară costisitoare și fără precedent pentru a convinge publicul că astfel de practici sunt inofensive pentru mediu, agenții guvernamentale din SUA au constatat altceva.

Potrivit site-ului „U.S. Army’s Rocky Mountain Arsenal”, RMA a forat un puț adânc de eliminare a deșeurilor lichide ale sitului, după ce Agenția pentru Protecția Mediului din Statele Unite „a conchis că această procedură este eficientă și în acord cu normele de protecție a mediului.” Conform RMA, „Puțul adânc de injecție de la Rocky Mountain Arsenal a fost construit în 1961, s-a forat la o adâncime de 12.045 de picioare” și 165 milioane de litri de deșeuri lichide Basin F, constând din „apă foarte sărată, incluzând unele metale, cloruri, ape uzate și materii organice toxice” au fost injectate în puț în perioada 1962–1966.

De ce a fost oprit procesul? „Armata a întrerupt utilizarea puțului în februarie 1966, din cauza posibilității ca lichidul de injectare să „declanșeze cutremurele din zonă”, în conformitate cu RMA. În 1990, „Riscul de cutremur asociat cu injectarea în puțuri de adâncime – un raport al Agenției de Protecție a Mediului din SUA” referitor la evenimentele RMA, efectuat de Craig Nicholson și RI Wesson a declarat pur și simplu că, „injectarea a fost întreruptă la sit în anul precedent, de îndată ce legătura dintre injecția de fluid și seria anterioară de cutremure a fost stabilită.”

Douăzeci și cinci de ani mai târziu, „posibilitate” și „stabilit”, au fost modificate în luna iulie 2001, în studiul Agenției pentru Protecția Mediului, la pagina 87, „Prezentare generală a programului tehnic: Reglementările de control a injecției în subteran EPA 816-r-02-025,” care a raportat, „În 1967, corpul de ingineri al Armatei SUA și US

Geological Survey (USGS) au stabilit că un puț de eliminare în adâncime a deșeurilor periculoase de la Arsenal Rocky Mountain a fost cauza evenimentelor seismice importante, în apropiere de Denver, Colorado.” [14]

Pentru România veștile în ceea ce privește seismicitatea din perspectiva exploataării gazelor de șist din Marea Neagră nu sunt tocmai bune. În această privință, profesorul universitar Vasile Mocanu de la Facultatea de Geologie și Geofizică din cadrul Universității București arată într-un interviu acordat Ziarului „Libertatea” la data de 1 martie 2010 arată: [...] „Harta seismicității din România pune în evidență 22 de focare seismice (marcate cu linii roșii subțiri), altele decât cel din Vrancea. Acestea se activează periodic, o dată la 50 sau 100 de ani. Falia Vidraru – Snagov – Shabla (Bulgaria) – linie roșie groasă – s-a reactivat. În acest moment, avem practic încă două focare seismice pe lângă cel din Vrancea.

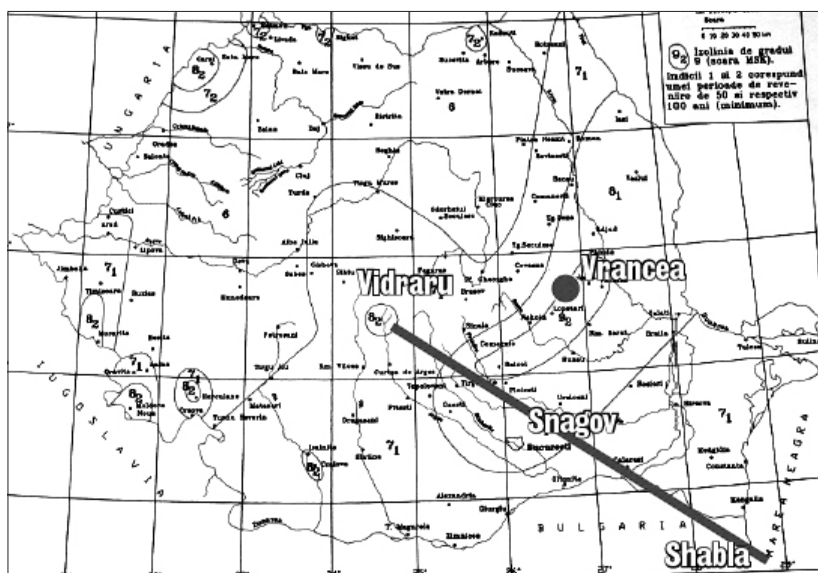


Fig. nr. 8. Harta seismicității din România [15]

România este o țară activă din punct de vedere seismic și ne putem aștepta oricând la cutremure de adâncime de 7,6 grade Richter în zona Vrancea. Din păcate, în acest moment se poate spune că s-a reactivat și falia Vidraru – Snagov-Shabla (nord-estul Bulgariei, n.r.), care se prelungește sub Marea Neagră, falie care produce cutremure de

suprafață foarte periculoase. Diferența dintre cutremurele de suprafață și cele de adâncime este că primele se resimt pe o arie redusă, dar lasă în urmă distrugerii uriașe, așa cum s-a întâmplat în Haiti, de pildă. Cele de adâncime se resimt pe o arie mai mare, dar nu produc victime și pagube atât de mari, cum a fost cazul recent din Chile.” [15]

Dacă privim cu atenție direcția faliei, observăm că aceasta este tangentă perimetrului NEPTUN din Marea Neagră unde urmează să se aplice o tehnologie de extragere a gazelor de șist, interzisă în mai multe țări europene și celui de securitate seismică al centralei nucleare-electrice de la Cernavodă. Oricând putem avea o Fukushima pe teritoriul național! Este cazul ca toți specialiștii români din țară și străinătate, (cercetători, profesori universitari, ingineri geofizicieni, geologi, petroliști și gaziști) care au cunoștință despre riscurile și amenințările de acest gen, inclusiv Academia Română, să-și prezinte punctul de vedere autorizat pentru a se lua o decizie corectă, în privința oportunității trecerii la exploatarea gazului de șist din perimetrele concesionate.

6. Concluzii

Poate că specialiștii români în hidraulică subterană – sau puținii specialiști români în foraj care mai există ar trebui să studieze posibilitatea conservării, mai ales din perspectiva unei potențiale crize sau punerii în circuitul economic a acestei valoroase surse de apă potabilă, inclusiv prin atragerea de fonduri europene.

Oricum am privi lucrurile, este o chestiune de timp până când oamenii de știință din toată lumea vor fi implicați și consultați în luarea unor decizii majore care țin de managementul global al vieții pe Terra, iar una din priorități va fi reanalizarea, reconceptualizarea, reproiectarea și aplicarea unor noi tehnologii industriale, în special în domeniul celei extractive (mine, petrol și gaze), mai sigure, mai puțin poluante și mai eficiente, dar mai ales mai prietenoase cu mediul înconjurător. [16]

Referințe bibliografice

- [1] Pânzaru, C., *Dimensiuni socio-juridice ale agresiunilor neconvenționale*, Timișoara, Editura Eurostampa, 2007.
- [2] Rizea, M., *Asigurarea Securității Ecologice–Evaluarea riscului*, București, Ed. Academiei Naționale de Informații, 2005.

- [3] Rizea, M., Teză de doctorat, *Contribuții la studiul îmbunătățirii exploataării clorurii de sodiu prin dizolvare cu ajutorul sondelor*. Universitatea de „Petroli-Gaze” Ploiești. 05.09.2001.
- [4] Rizea, M., „Poluarea mediului ambiant, nota de plată a evoluției societății umane”, *Revista Monitorul de Petrol și Gaze*, nr. 1 (107), 2011.
- [5] Rizea, M., *Surse de agresiune a mediului planetar. Risc și siguranță în exploatarea sării prin dizolvare*, București, Ed. Academiei Naționale de Informații, 2004.
- [6] Mihăescu Al., *Extragerea gazelor de șist prin metoda fracturării hidraulice*, <http://www.scribd.com/doc/93234189/Fracturarea-Hidraulica>.
- [7] *Extracția apei subterane, cauză posibilă a cutremurului din Spania*, <http://www.rostirea.ro/news/extractia-apei-subterane-cauza-posibila-a-cutremurului-din-spania>
- [8], [9] http://www.eia.gov/oil_gas/natural_gas/special/ngresources/ngresources.html
- [10], [11] și [13] Sursa: Institutul Național de Hidrologie și Gospodărire a Apelor – <http://stirileprotv.ro/stiri/social/comoara-din-adancurile-dobrogei-descoperirea-care-confirma-teoria-lui-herodot-din-antichitate.html>, accesat în data de 04.03.2012, ora 18.00.
- [12] Voloșin, Andryi, „Războaiele energetice ale secolului XXI”, în *Stabilitate și securitate regională*, București, Ed. U.N.Ap. „Carol I”, 2009.
- [14] *Guvernul SUA confirmă legătura între cutremure și fracturarea hidraulică* – <http://dantanasescu.ro/2011/11/12/guvernul-sua-confirma-legatura-intre-cutremure-si-forajul-petrolier.html>.
- [15] *România e încolțită de cutremure* – <http://www.libertatea.ro/detalii/articol/romania-e-incoltita-de-cutremure-279978.html>.
- [16] Buliga, Gh., Rizea, M., „Reducing the effects of catastrophic phenomena generated by the human activities of exploitation of useful mineral substances”, *Oil and Gas Journal*, no 4/June 2002.