

Dezvoltarea cercetarilor in domeniul seismicitatii induse

In conditiile actuale ale economiei mondiale, obtinerea de materii prime necesita aplicarea unor tehnologii mai eficiente, in conditii de siguranta sporita in exploatare, atat pentru extragerea mineralelor si a hidrocarburilor, precum si pentru injectarea de fluide la adancime legat de exploatarea energiei geotermice si stocarea residuurilor, precum si pentru o mare varietate de proiecte geotehnice care includ prin altele depozitarea deseurilor radioactive, stocarea hidrocarburilor in caverne subterane, tuneluri rutiere, linii ferate de mare viteza, uzine subterane de purificarea apei, baraje hidroelectrice, etc. Toate aceste activitati reclama desfasurarea unor operatii la adâncimi din ce in ce mai mari si in consecinta in conditii din ce in ce mai dificile, care necesita un nivel superior de control pentru asigurarea eficientei lor economice si a garantiei in exploatare, atat pentru operatori, uneltele lor si investitiile efectuate, cat si pentru protejarea mediului inconjurator.

Desfasurarea activitatilor de mai sus va conduce inevitabil la deplasarea unor volume de material, ceea ce va contribui la transferul si acumularea de tensiuni. In general, aceste operatii sunt proiectate in baza unor modele de lucru construite folosind elemente atat de mecanica rocilor cat si de inginerie specializata. In conditiile prezentei unui mediu neomogen, care contine atat falii, zone de forfecare si accidente geologice, aceste modele nu pot fi, desigur, decat aproximative. Stabilirea unor planuri operative si de dezvoltare in baza acestor modele de lucru necesita o confirmare independenta a gradului de corectitudine a modelelor respective. Un asemenea control se poate obtine cu ajutorul monitorizarii microseismice, care poate furniza informatii directe, in timp real, cu privire la aparitia instabilitatilor locale in mediu. Daca efectele anticipate in baza modelelor de lucru nu concorda cu efectele observate prin monitorizarea pasiva a seismicitatii induse, atunci parametrii modelele de lucru vor trebui ajustati pentru a corela rezultatele estimate cu cele observate. Desigur ca fracturile asociate cu aceste aplicatii sunt cu ordine de marime mai mici decat cele care se produc in timpul cutremurelor de pamant, iar magnitudine evenimentelor asociate vor fi si ele cu mult mai mici. De exemplu, in cazul unui cutremur de magnitudine 3, se observa o frecventa caracteristica (de colt) de circa 10 Hz, care in cazul unui model de sursa circular corespunde unei ruperi cu o raza de circa 100 m. In cazul aplicatiilor sus mentionate, fracturile cu care avem de-a face pot fi de exemplu de 10 m, ceea ce corespunde unei frecvente caracteristice de 100 Hz, asociata unui eveniment de magnitudine 0 sau mult mai mici, de circa 1 m, ceea ce corespunde unei frecvente caracteristice de circa 1000 Hz si a unei magnitudini sub -2. Obtinerea unor inregistrari cu banda de frecventa atat de ridicata necesita utilizarea unor frecvente de esantionare de pana la 20 kHz. Cu toate ca senzorii seismici si echipamentul de inregistrare a semnalelor au caracteristici cu totul diferite fata de cele utilizate in monitorizarea cutremurelor, analiza si interpretarea inregistrarilor de inalta frecventa se face, intr-o buna masura, in baza acelasii principii seismologice utilizate in localizarea cutremurelor, evaluarea mecanismului focal, a parametrilor de sursa, hazardului seismic, etc. Prin urmare, studiul seismicitatii generate de aceste aplicatii geotehnice reprezinta o aplicatie particulara a metodelor seismologice pentru analiza si controlul fenomenelor asociate. Faptul ca in ultimii 15 ani circa 80% din capacitatea de productie miniera ale

Romaniei au fost inchise este o urmare a faptului ca aceste capacitati nu erau rentabile si prezentau un risc ridicat atat din punct de vedere operational cat si din punct de vedere al contaminarii mediului. In particular, exploatarea irationala a sarii prin dizolvare a condus si continua sa conduca la aparitia si desfasurarea unor fenomene geotehnice negative de mare amploare, care necesita un control imediat si permanent care poate fi obtinut prin monitorizare microseismica. De asemenea, extractia mineralelor de la adancimi mult mai mari in viitor va necesita o monitorizare permanenta pentru confirmarea modelelor mecanice de lucru. In cazul multor rezervoare de petrol, accentul in prezent se pune pe cresterea procentului de hidrocarburi extras. In acest scop, rezervoarele sunt stimulate pe termen scurt, intermediar sau lung, de la cateva ore pe an pana la catevasaptamani de mai multe ori pe an. Monitorizarea microseismica permite localizarea fracturilor stimulate pentru determinarea eficientei procesului de fracturare a rezervorului respectiv, asigurarea parametrilor de injectie concomitent cu evitarea migrarii petrolului in afara rezervorului, precum si pentru identificarea prompta a ruperii oricarei tevi de injectie, pentru eliminarea contaminarea mediului inconjurator in general si a apelor freatice in particular

In concluzie, monitorizarea seismicitatii induse reprezinta o activitate de mare importanta economica si sociala, cu mare deschidere in anii care urmeaza spre noi si noi aplicatii. Ca urmare, apreciez ca stimularea cercetarii aplicate in acest domeniu in Romania ar trebuie sa reprezinte una din directiile principale de dezvoltare in seismologie. Merita de subliniat faptul ca in momentul de fata nu exista in tara un alt colectiv cu experienta seismologica a INCDFizica Pamantului-Bucuresti, deci institutul are o baza buna pentru abordarea acestei directii de cercetare. In acest mod se vor putea realiza studii cu mare impact economico- social si asigura calificarea continua a personalului specializat, capabil sa efectueze analize si interpretari tot mai complexe, ceea ce va conduce la sporirea prestigiului institutului. In acelasi timp merita de subliniat faptul ca efectuarea unor studii aplicate de acest gen va asigura in mod direct la cresterea bazei materiale a INCDFP prin incheierea in viitor a unor contracte economice importante cu parteneri industriali.

17 sept.2008

Prof.dr.Cezar TRIFU,
Queens' University, Canada