

STUDIUL REDUCERII POLUĂRII ACVIFERELOR PRIN INTEGRAREA PROCESELOR DE ATENUARE NATURALĂ

Rezumat

Abstract: Prezenta lucrare a pornit de la o noțiune de “atenuare naturală” având ca scop explicarea acestui termen și stabilirea aplicabilității acestei metodologii (concept). Pornind de la definirea termenului și explicarea proceselor ce stau la baza conceptului s-a ajuns la efectuarea unor simulări care să demonstreze eficacitatea atenuării naturale.

În introducerea tezei se precizează că într-un mediu echilibrat, poluanții sunt degradați producând materiale noi, utile. Prin aceasta lucrare am dorit să arătăm că mediul, chiar și acum când nu mai poate fi vorba despre echilibru, nu și-a pierdut capacitatea de “auto-remediere”. În unele cazuri procesele de degradare trebuiesc stimulate dar existența acestor procese nu poate fi negată.

Cuvinte cheie: atenuarea naturală, transportul poluanților, Modflow, PhreeqC, degradarea poluanților.

Lucrarea este structurată pe șase capitole cuprinzând 24 de tabele, 50 de relații de calcul și 154 de figuri. Pentru realizarea lucrării am consultat 78 de titluri bibliografice.

După cum am amintit teza este structurată pe șase capitole, a căror rezumate sunt:

CAPITOLUL I – INTRODUCERE

Domeniul studiat este cel al atenuării naturale, iar din acest motiv lucrarea începe cu o prezentare scurtă a situației poluării. Tratatând un domeniu nou și de actualitate am continuat prin prezentarea scopului și obiectivelor lucrării. Obiectivul principal este cel de a prezenta conceptual de atenuare natural și a evidenția aplicabilitatea acestuia. Stadiul actual al cercetărilor în acest domeniu au fost un bun punct de plecare pentru a arata care este situația actual în lume și care sunt sursele contaminate pe care se poate aplica conceptual de atenuare natural.

CAPITOLUL II - DESCRIEREA ȘI MODELAREA MATEMATICĂ A PROCESELOR DE MIȘCARE ȘI TRANSPORT ÎN ACVIFERE

Capitolul II pornește de la definirea și descrierea proceselor de curgere realizate în acvifere, trecând apoi mai departe la descrierea proceselor de transport a poluanților și degradarea suferită de aceștia. Definirea și descrierea proceselor a fost necesară pentru înțelegerea conceptului de atenuare natural. Atenuarea natural (NA) fiind ansamblul proceselor naturale care se desfășoară în acvifere. După prezentarea proceselor amintite s-a descris adoptarea termenului de atenuare natural, s-a definit termenului “atenuare naturală” și s-au amintit cele două ramuri ale atenuării naturale: monitorizarea (MNA) și sporirea (ENA).

CAPITOLUL III - PROCESE DE ATENUAREA NATURALĂ ÎN ACVIFER AVAL DE SURSA DE POLUARE ISTORICĂ

În cadrul stagiului de cercetare desfășurat la BGS UMWELT, Germania, am asistat la două mari proiecte care au fost descrise în acest capitol. Proiectele au vizat două depozite de deșeuri menajere care au fost în prealabil izolate de mediul înconjurător:

- Monte Scherbelino – unde s-a aplicat conceptual de sporire a atenuării naturale (ENA) la un iaz din apropierea depozitului. Sporirea proceselor de degradare aerobă s-a realizat prin barbotarea (introducerea aerului) iazului.
- Buchschlag – unde s-a aplicat conceptual de monitorizare a atenuării natural (MNA). Monitorizarea s-a realizat prin luarea probelor și analizarea acestora în vederea evitării extinderii poluantului.

Pornind de la metodologia aplicată la cele două proiecte studiate în Germania am ales ca studiu de caz de la noi în țară depozitul de zgură și cenușă Utvin, iar cu ajutorul datelor furnizate de CET Sud am realizat o prezentare a stadiului actual pe acest sit, și o monitorizarea a modificărilor în decursul a 4 ani (2007-2010).

CAPITOLUL IV - DESCRIEREA PROGRAMELOR DE MODELARE A PROCESELOR DE ATENUARE NATURALĂ

Capitolul IV cuprinde o descriere a programelor utilizate în cadrul cercetărilor și prognozărilor efectuate pentru situl studiat. Programele utilizate au fost: PMWin și PhreeqC. PMWin ne oferă posibilitatea de a prezenta și a prognoza transportul poluanților în acvifere, pe când cu PhreeqC putem calcula și prognoza reacții chimice desfășurate în cadrul penei de poluant. PhreeqC determină reacțiile termodinamice de echilibru și ne arată modificările suferite de substanțele poluante. Pe lângă descrierea celor două programe capitolul cuprinde și câteva exemple simple de modelare.

CAPITOLUL V - REZULTATELE MODELĂRII PROCESELOR DE ATENUARE NATURALĂ, STUDIU DE CAZ

În acest capitol sunt prezentate modele matematice pentru procesele de atenuare naturală. S-a pornit de la modelul transportului poluanților în acvifer pe situl studiat – depozitul de zgură și cenușă Utvin. După efectuarea unui model simplu de transport s-a realizat prognoza reacțiilor termodinamice, în cadrul cărora s-a evidențiat evoluția și modificarea suferită de substanțele, determinate prin analize, din acviferul aflat sub depozitul de zgură și cenușă Utvin. Următorul pas al cercetării a fost acela de a introduce datele obținute cu PhreeqC în modelul realizat cu PMWin. Pentru aceasta s-a ales analizarea evoluției metalelor grele în acvifer. Datele introduce în programul PMWin au făcut posibilă obținerea unor modele diferite decât cele de transport, concentrația poluantului fiind diminuată ca urmare a unor reacții de formare de complecși la suprafața solidă.

În continuarea capitolul cuprinde și modele matematice în care s-a introdus o barieră biologică (în cazul nostru culturi de plante care pătrund cu rizosfera în acvifer și degradează sau absorb poluanții prin procesele de fitoremediere). Modelele au arătat că o mare importanță în evidențierea unor diferențe semnificative o are rata de extracție a poluantului din acvifer.

CAPITOLUL VI - CONTRIBUȚII, RECOMANDĂRI ȘI CONCLUZII

În capitolul *Contribuții, recomandări și concluzii* sunt sintetizate principalele contribuții personale, concluzii care s-au descris în cadrul cercetărilor realizate și îndrumări pentru viitoare cercetări sau lucrări de reabilitare a siturilor contaminate.

Domeniul în care am desfășurat activitatea este relativ nou iar din această cauză a fost necesară o descriere a conceptelor de atenuare naturală pentru ca acestea să își găsească aplicabilitatea și la noi în țară. Astfel ca și contribuții proprii pot aminti:

- Descrierea și explicarea proceselor care stau la baza atenuării naturale: procesele de curgere în acvifere, procesele de transport de poluanți și la final procesele de degradare chimică și biologic.
- Efectuarea unor simulări cu privire la reacțiile termodinamice de echilibru care se realizează în cadrul penei de poluant. Prin aceasta arătându-se evoluția elementelor și a substanțelor în timp și spațiu.
- Îmbinarea celor două programe utilizate pentru simularea conceptului de atenuare naturală. În cadrul acestui studiu s-au utilizat datele obținute în urma simulărilor reacțiilor termodinamice și s-au efectuat simulări cu privire la evoluția penei de poluant pornind de la premiza că substanțele analizate au parcurs un stadiu de degradare sau imobilizare.
- Efectuarea unui studiu care să faciliteze alegerea unui concept adecvat de atenuare naturală pentru siturile care urmează să fie reabilitate și la care este posibilă aplicarea unui astfel de concept.

La finalul celor șase capitole este prezentat și cadrul legislativ în care se pot desfășura activitățile de remediere a siturilor cu ajutorul atenuării naturale. Legislația țării noastre este prezentată în comparație cu aspecte ale legislației Europene și ale legislației Statelor Unite ale Americii pentru a evidenția deschiderea diferitelor state față de această metodologie de remediere a siturilor poluate.