

Mircea-Radu Pascu
Florian Grigore-Rădulescu

Vladimir Rojanschi
Giuliano Tevi

MANAGEMENTUL APELOR SUBTERANE



Copyright © 2011, **Editura Pro Universitaria**

Toate drepturile asupra prezentei ediții aparțin
Editurii Pro Universitaria

Nicio parte din acest volum nu poate fi copiată fără acordul scris al
Editurii Pro Universitaria

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României

Managementul apelor subterane / Mircea-Radu Pascu, Vladimir

Rojanschi, Florian Grigore-Rădulescu, Giuliano Tevi. - București :

Pro Universitaria, 2011

Bibliogr.

ISBN 978-973-129-905-1

I. Pascu, Mircea-Radu

II. Rojanschi, Vladimir

III. Grigore-Rădulescu, Florian

IV. Tevi, Giuliano

556.5

Cuvânt înainte

Autorii lucrării “Managementul apelor subterane” sunt nume cunoscute în comunitatea profesională a resurselor de apă, cu realizări deosebite în domeniul apelor subterane.

Structura lucrării reprezintă o noutate în domeniu, conceptul de management fiind controlat atât de factorii naturali cât și de proprietățile fizice și chimice ale hidrostructurilor.

Oportunitatea apariției acestei lucrări este justificată, în primul rând, prin cota redusă de participare a apei subterane în alimentarea cu apă a populației din România; dacă resursa totală exploatabilă (la nivelul întregii țări) este evaluată la circa 12 mld m³/an, debitul total exploatat este de numai 3 mld m³/an, rezultând o valorificare redusă, de numai 20%. Valorificarea deplină a acestor resurse se poate face numai pe bază unui management performant așa după cum este abordat în lucrare.

Sistematizarea informațiilor în cele șase părți este bine argumentată cu o prezentare gradată a problemelor, de la condițiile naturale (partea I) până la aspectele legislative (partea IV).

Spre deosebire de alte lucrări cu conținut hidrogeologic, lucrarea „Managementul apelor subterane” iese în evidență prin modul integrat de abordare a problemelor, cu luarea în considerare atât a condițiilor de captare cât și a celor de protecția mediului, cu respectarea legislației naționale și europene.

În concluzie, prin formă și conținut autorii propun o nouă metodologie de abordare a problemelor hidrogeologice, metodologie care face apel atât la factorii naturali cât și la cei ingineresti. Asocierea acestor factori generează condițiile necesare pentru ca apa subterană să fie considerată ca o resursă naturală, cu potențial limitat, în contextul unei dezvoltări durabile.

Prof. dr. ing. Gheorghe Alexandru

Managementul apelor subterane asigură sănătatea viețuitoarelor Pământului.

Apa este esența miraculoasă a vieții. Eșecul managementului apelor subterane sau de suprafață, este fatal pentru toate viețuitoarele de pe această planetă. Trebuie să învățăm să protejăm apa, să o exploatăm într-o manieră durabilă și să asigurăm regenerarea acesteia!

Autorii lucrării “*Managementul apelor subterane*” fac un demers de o mare utilitate prin sinteza problematicii exploatării, conservării și protecției apelor subterane.

Lucrarea pune la dispoziția managerilor de proiecte din domeniul apelor subterane informația necesară gestionării resurselor de apă. Managerul unor astfel de proiecte este obligat să comunice cu o echipă numeroasă de profesioniști din domenii foarte diverse și cu specializări aprofundate. “*Managementul apelor subterane*” abordează într-un limbaj accesibil toată problematica gestiunii apelor

subterane, fără a intra în detalii operaționale complicate și greu accesibile.

“*Managementul apelor subterane*” pune accentul pe **ce** trebuie făcut **în cadrul legislativ actual** pentru atingerea obiectivelor exploataării durabile și protecției apelor subterane. **Cum** trebuie făcut, în detaliu, este treaba specialiștilor pe care îi coordonează managerul de proiect și pentru aceasta există multe surse de documentare semnalate în bogata bibliografie a lucrării.

“*Managementul apelor subterane*” este un excelent *ghid al managerului* exploataării durabile a resurselor de ape subterane și este structurat în șase părți.

Partea I este o introducere în problematica conexiunii apelor de suprafață cu apele subterane, finalizată cu o succintă estimare a ordinului de mărime a resurselor de apă de suprafață și subterană, prezentată în contextul Directivei Parlamentului European și a Consiliului European 118/2006/CE privind protecția apelor subterane împotriva poluării și deteriorării (Directiva apelor subterane - DAS).

Partea a II-a, „ASPECTELE TEORETICE PRIVIND APELE SUBTERANE”, este o listare completă a elementelor necesare construirii **modelului conceptual** al hidrostructurilor, ambianța naturală în care curge apa subterană. Tot aici se găsesc într-o succesiune corect prezentată **instrumentele de evaluare cantitativă** a curgerii apei subterane (modele matematice) și cele de **stocare a datelor și prezentare a rezultatelor** într-o formă adecvată managementului resurselor de apă subterană (Sistemul Informatic Geografic). Pentru înțelegerea aplicării modelelor matematice în evaluarea cantitativă a curgerii apei subterane sunt prezentate două studii de caz reprezentative pentru evaluarea zonelor de protecție ale captărilor de ape subterane și a poluării acviferelor de mică adâncime.

Partea a III-a prezintă principalele etape ale managementului apelor subterane:

- Evaluarea resurselor;
- Modalități de captare a apelor subterane;
- Sursele și procesele de poluare a apei subterane;
- Modalități de protejare și remediere a calității apei subterane;
- Costurile asociate exploataării într-o manieră durabilă a apei subterane;

Toate aceste etape se regăsesc într-o sinteză a conținuturilor tematice pentru toate tipurile de studii care însoțesc proiectarea și execuția lucrărilor necesare exploataării apelor subterane.

Partea a IV-a este o sinteză exhaustivă a **legislației europene** și a **legislației din România** în domeniul apelor subterane. Sunt listate și comentate legi și ordonanțe

aflăte în vigoare sau abrogate pe parcursul ultimilor 20 de ani.

Partea a V-a, LEXICONUL HIDROGEOLOGIC, cuprinde 1148 termeni specifici domeniului apelor subterane și un dicționar română-francez-englez cu 679 termeni de mare utilitate celor care consultă documentații hidrogeologice sau managerilor proiectelor din domeniul apelor subterane.

Partea a VI încheie lucrarea cu o bogată listă de anexe absolut necesare pentru asigurarea formei grafice standardizate a proiectelor care însoțesc activitatea de management a apelor subterane.

“Managementul apelor subterane” este o apariție de mare utilitate pentru activitățile actuale din domeniul apelor subterane din România. Specialiștii care lucrează în domeniul apelor subterane sunt confrunțați acum cu legislația europeană și cu realizarea unor proiecte de mare anvergură, care vizează starea resurselor de ape subterane și viitorul acestora în contextul unor complexe schimbări climatice la nivel global.

“Managementul apelor subterane” semnaleză complexitatea problematicii exploatării resurselor de apă subterană și recomandă instrumentele adecvate pentru realizarea unei exploatări durabile și monitorizarea pe termen lung a regenerării acestora.

iulie 2011

Prof. dr. ing. Daniel Scărădeanu

Introdurre

Apa, după aer, reprezintă cea de a doua substanță absolut necesară vieții. Ea este o substanță minerală naturală regenerabilă, dar vulnerabilă la poluare. De aceea, protecția resurselor de apă, a captărilor, a rezervoarelor și a rețelelor de distribuție a apei este o acțiune și o obligație de interes major și general pentru societate.

Resursele de apă trebuie conservate și protejate atât pentru cei care folosesc apa astăzi, dar și pentru generațiile viitoare.

De aceea, risipa, consumul excesiv, poluarea în orice mod a resurselor de apă ar trebui să fie considerate ca reprezentând un atentat la viața oamenilor și la siguranța statului.

Măsurile de protecție care se iau, au drept scop împiedicarea contaminării sau impurificării apelor subterane cu substanțe și organisme periculoase pentru sănătatea oamenilor, sau care pot modifica proprietățile naturale ale apelor subterane utilizate ca surse de apă potabilă și a zăcămintelor de ape minerale folosite ca ape de consum sau pentru cură internă.

Apa subterană reprezintă o substanță strategică, ce asigură buna funcționare a societății și, în cazuri de poluare a apelor de suprafață sau a căderii din diferite cauze a rețelei de alimentare cu apă, apa subterană este singura soluție pentru alimentarea cu apă a populației așa cum s-a dovedit în multe cazuri.

Având în vedere importanța problematicii, Divizia Organizației Națiunilor Unite pentru Economie și Aspecte Sociale (UNDESA) și Subcomitetul pentru Resurse de Apă al UNICEF au recomandat ca pentru Ziua Mondială a Apei în anul 1998 să se adopte logoul: „Apa subterană – Sursă invizibilă”.

S-a recomandat această tematică, ca răspuns la trei mari îngrijorări, ce pot avea implicații greu de cuantificat:

- degradarea accelerată a sistemelor de apă subterană prin poluarea acviferelor;
- lipsa unei sensibilizări atât a profesioniștilor, cât și a populației pentru utilizarea durabilă și importanța economică a resurselor subterane de apă;
- implicarea economică a nerezolvării cerințelor apei subterane și managementul alimentării cu apă.

Premisele alegerii acestei tematici s-a făcut în speranța că se va recunoaște importanța acestei resurse și a specificului ei. În prezent, în marea majoritate a cazurilor, alimentarea cu apă potabilă se bazează pe tratarea apelor de suprafață. Se preconizează că într-un viitor nu prea îndepărtat prețul acestei tratări va crește de 20 de ori. Apele subterane sunt mai accesibile și mai apropiate de comunitățile care gestionează această resursă. Alt fapt asupra căruia se atrage atenția este că protecția apei subterane contra poluării, în particular contra contaminării biologice, va deveni critică în anii ce vor veni din cauza creșterii problemelor lipsei de sanitație corespunzătoare. Este evident că promovarea sanitației mediului nu este posibilă fără a conștientiza legătura dintre controlul calității apei subterane și protecție. În multe cazuri se remarcă

existența unui conflict între diferiți utilizatori de apă. Conflictul între apa pentru gospodărie, apa pentru irigație, ferme sau apa pentru orașe poate fi aplanat și soluționat optim numai printr-un dialog între toți factorii interesați.

O analiză atentă a specificului resursei de apă subterană scoate în evidență unele avantaje, care o fac să fie o sursă strategică, ce impune un management performant:

- este fiabilă în sezonul uscat sau secetă datorită rezervelor din subteran;
- este mai ieftină de a fi utilizată, deoarece, în lipsa poluării, solicită o tratare simplificată în vederea potabilizării;
- poate fi mai des exploatată, când este necesar, pe baze de «pas cu pas»;
- este mai puțin afectată de evenimente catastrofice.

Se remarcă o anume presiune cantitativă și calitativă asupra acestei resurse, din cauza creșterii rapide a cerinței de apă, pe de o parte, iar pe de altă parte din cauza contaminării terenului pe care se utilizează un volum din ce în ce mai mare de îngrășăminte sau substanțe chimice pentru combaterea dăunătorilor. În ciuda importanței acestei resurse extragerile în debite nesustenabile conduc la deprecierea rezervei de apă subterană. Efectul se resimte în scăderea semnificativă a apei în foraj, creșterea costurilor de pompare și în final abandonarea forajelor ce au rămas fără apă. Poluarea apei subterane se remarcă prin creșteri ale concentrației de nitrați, salinitate, compuși organici solubili (unele toxice) și patogeni fecali. În general, unele formațiuni de sol pot reține, elimina sau atenua prin procese fizice, chimice sau biologice poluanții menționați, dar această capacitate naturală nu se extinde asupra tuturor tipurilor de poluanți și variază considerabil în funcție de anumite condiții hidrogeologice. O poluare semnificativă a apei subterane are loc când contaminanții sunt depozitați pe suprafața terenului într-un mod care depășește capacitatea acestuia de a atenua concentrațiile periculoase. Se întâmplă când efluenții lichizi de apă uzată sau deșeurile solide urbane fără o tratare sanitară corespunzătoare sunt depozitați sau descărcați și ajung să influențeze corpurile de apă subterană. Intensificarea agriculturii poate conduce la deteriorarea gravă a apei subterane, principalele probleme le creează nutrienții și pesticidele, precum și creșterea salinității. De subliniat că poluarea subteranului este insidioasă și costisitoare. Este insidioasă deoarece se derulează pe foarte mulți ani până să se constate efectul deprecierei depline la apa extrasă. Costisitoare, pentru că remedierea acviferului poluat este deosebit de scumpă. În multe cazuri practic refacerea este imposibilă.

În aceste condiții, o supraveghere a exploatării corpurilor de apă subterană este obligatorie, pentru a sesiza vulnerabilitatea la poluare și concentrațiile de contaminanți.

Trebuie ierarhizate măsurile de supraveghere și de protecție și desigur inițiate. În multe cazuri extragerile din subteran pot fi controlate printr-o combinație de

reglementări, prețuri și stimulente. În mod similar riscul la poluare poate fi redus prin încorporarea vulnerabilității apelor subterane în planificarea utilizării teritoriului și controlul mediului.

Realizarea unei lucrări la nivel de ghid, manual sau carte privind apele subterane nu este un demers simplu.

Intenția autorilor de a realiza o astfel de lucrare s-a confruntat cu mai multe dificultăți:

- specificul corpurilor de ape subterane, o resursă foarte importantă, dar dificil de studiat, analizat, înțeles, interpretat;
- dorința de a aborda subiectul din trei puncte de vedere:
 - aspecte teoretice și manageriale;
 - legislația specifică domeniului;
 - lexicon hidrogeologic explicativ;
- lipsa de atenție care se acordă în ultimii ani managementului performant și durabil al corpurilor de apă subterană în raport cu importanța lor strategică, fapt ce a condus la un set de date, informații, analize, studii departe de nivelul ce ar fi necesar.

S-a încercat depășirea acestor dificultăți, utilizându-se experiența autorilor, datele din literatura internațională, informațiile existente pe plan intern.

O atenție deosebită în lucrare s-a acordat problematicii poluării, protecției și conservării cantitative și calitative a corpurilor de apă subterană, considerând-o ca problema critică actuală a multor regiuni din România.

Abordarea tematicii s-a făcut în mod proactiv, inserându-se măsuri, acțiuni, metode, instrumente ce se impun a fi analizate și însușite într-un management durabil al corpurilor de apă subterană.

Având în vedere structura și conținutul lucrării, aceasta se adresează și poate fi utilă unui corp divers și important de factori:

- operatori, proiectanți, consultanți ce acționează în practica curentă în zona apei subterane;
- cadre didactice, cercetători care se ocupă cu dezvoltarea și adaptarea domeniului la noile cerințe în tehnica apei;
- studenților, masteranzilor, doctoranzilor din facultățile de profil ce au preocupări pe linia dezvoltării durabile a apei subterane.

O astfel de lucrare încearcă să „fotografieze” la zi situația domeniului. În aceste condiții, pe măsura evoluției cunoștințelor, apariției unor observații și noi puncte de vedere este posibilă completarea, adaptarea și actualizarea lucrării. Iată de ce orice propunere în acest sens este bine-venită și chiar dorită.

Autorii