

ROMANIA **AQUA**

Publicație de informare tehnico-științifică

An XVI, nr. 2/2010, vol. 68



Asociația Română a Apei



World Water Day

2010

Clean Water for a Healthy World

22.03.2010

Editată de:
ASOCIAȚIA ROMÂNĂ A APEI

Soluții inovatoare
pentru tratarea apei



Veolia Water Solutions and Technologies Romania

oferă soluții la cheie pentru concepția și realizarea lucrărilor
de potabilizare sau epurarea apei și tratarea nămolurilor

- concepția și proiectarea proceselor/instalațiilor
- furnizarea și montajul echipamentelor
- concepția și realizarea instalațiilor electrice și de automatizare
- realizarea construcțiilor de geniu civil
- instruirea personalului pentru exploatarea și întreținerea instalațiilor
- punerea în funcțiune a instalațiilor
- servicii post-garanție



WWW.VWS.RO

Solutions & Technologies

ROMAQUA

ROMAQUA
I.S.S.N. 1453 - 6986
ANUL XVI, nr. 2 / 2010, vol. 68

EDITOR:
ASOCIAȚIA ROMÂNĂ A APEI
Splaiul Independenței nr. 202 A,
etaj 9, sector 6, București,
Cod 06002,
Tel./Fax: (021) 316.27.88
Tel./Fax: (021) 316.27.87
E-mail: romaqua@ara.ro
Website: www.ara.ro

ROMAQUA:
Este o publicație tehnico-științifică de
informare periodică, menită să ofere
informații tehnice semnificative, idei și
opinii ale specialiștilor.

COLEGIUL DE REDACȚIE:

Redactor Șef:
Vladimir Rojanschi

Redactor Șef-Adjunct:
Vasile Ciomoș

Secretariat de redacție:
Gheorghe Anghel
Livia Ciaky

COLEGIUL ȘTIINȚIFIC:

Aureliu Emil Săndulescu
Nicolae Panin

Sergiu Calos
Tenu Peitchev

Anton Anton
Ioan Bică
Alexandru Mănescu
Ion Mirel
Sandu Marin
Margareta Nicolau

Traducere în limba engleză:
Daniela Munteanu

Responsabilitatea editării revistei
ROMAQUA revine Asociației Române
a Apei.

Reproducerea integrală sau parțială
este permisă cu condiția citării sursei.

CUPRINS / CONTENTS

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| EDITORIAL EDITORIAL Vasile Ciomoș | 3 |
| S.C. RAJA S.A. CONSTANȚA, UN MODEL DE CONTINUITATE ÎN ACCESAREA FONDURILOR EUROPENE S.C. RAJA S.A. CONSTANTA, A MODEL OF CONTINUITY IN ACCESSING EUROPEAN FUNDS Felix Stroe | 5 |
| MODERNIZAREA INFRASTRUCTURII APEI DIN CLUJ-SĂLAJ PRIN PROIECTE DE INVESTIȚII DE ÎNALTĂ TEHNICITATE MODERNIZATION OF WATER INFRASTRUCTURE IN THE AREA CLUJ- SĂLAJ THROUGH HIGH-TECH INVESTMENT PROJECTS Dorin Ciatarăș, Victor-Lucian Croitoru | 14 |
| PLATFORMA INFORMATICĂ PENTRU INTEGRAREA INFORMAȚIEI PENTRU MEDII SEDIMENTARE ÎN VEDEREA OBTINERII UNUI MODEL HIDROGEOLOGIC 3D SOFTWARE PLATFORM MANAGING DETAILED INFORMATION OF DELTAIC SEDIMENTARY MEDIA TO DEVELOP HYDROGEOLOGICAL 3D MODELS Radu Constantin Ggogu1, Violeta Velasco, Adria Garriga, Daniel Monfort, Enric Vázquez-Suñe, Jesús Ccarrera, Emilio Ramos | 22 |
| SOLUȚIE DE MODERNIZARE A UZINELOR DE APA POTABILĂ UTILIZAND PEOXIDAREA AVANSATĂ A POLUANȚILOR SOLUTION TO MODERNIZE DRINKING WATER PLANTS USING ADVANCED OXIDATION PROCESSES Dumitru Vaju, Grigore Vlad, Sorin Claudiu Ulinici, George Adrian Rusu | 31 |
| UTILIZAREA METODEI "DIFERENȚELOR DE FINANȚARE" ÎN CADRUL ANALIZEI COST- BENEFICIU USING THE "FUNDING GAP" METHOD IN THE COST-BENEFIT ANALYSIS Dorin Staicu, Victoria Goldenberg-Vaida, Alexandra Staicu | 39 |
| INSTALAȚIE DE PROCESARE A ȘLAMULUI PETROLIER PETROLEUM SLAM PROCESS INSTALATION Nicolae Popescu, Dan Robescu | 49 |
| ZIUA MONDIALĂ A APEI 2010 WORLD WATER DAY 2010 Ioan Bica | 53 |
| DOCUMENTARE DOCUMENTATION Olimpiu Naicu | 56 |

Radu Constantin GOGU^{1,2}, Violeta VELASCO³, Adria GARRIGA³, Daniel MONFORT³, Enric VÁZQUEZ-SUÑE⁴, Jesús CARRERA⁴, Emilio RAMOS⁵

PLATFORMA INFORMATICĂ PENTRU INTEGRAREA INFORMAȚIEI PENTRU MEDII SEDIMENTARE ÎN VEDEREA OBTINERII UNUI MODEL HIDROGEOLOGIC 3D

Abstract

[A better quantification of the hydrogeological parameters needed in groundwater modelling could be done by using detailed geological information. The lithologic and stratigraphic characteristics of an area are usually accurately described by land surface observations, boreholes logging, geophysical tests, different types of geological mapping \(lithological maps, facies distribution, isobats, etc.\), cross-sections, and others. This information could be better investigated using the spatial analysis capabilities of a Geographical Information System \(GIS\). This paper describes a software to facilitate the development of the 3D hydrogeological models for sedimentary media. This is composed by a geospatial database and a set of tools allowing accurate stratigraphical analysis. The geospatial database is used for the management of a large amount of different data types coming from different sources \(geophysical, geological, hydraulic, and others\). Its structure allows storing accurate and very detailed geological core description that can be straightforwardly generalized and further upscaled. The set of stratigraphical analysis tools working within a GIS environment has been set up to facilitate the hydrogeological data interpretation. Detailed geological core description of the selected boreholes can be generated using customized queries. Another function allows creating automatically a geological profile by displaying the boreholes lithological columns together with the defined stratigraphic subunits. On this basis an interactive analysis environment is created. Here the user is able to analyze and to define the possible existing stratigraphical units.](#)

KEY WORDS:

3D hydrogeological modelling, sedimentary media, geospatial databases, Geographical Information Systems

1) Catedra de Hidraulică, Universitatea Tehnică de Construcții București; 2) Academia Română, Institutul de Cercetări pentru Inteligență Artificială; 3) Universitatea Politehnică din Catalonia, Barcelona; 4) Centrul Superior de Cercetare Științifică (CSIC), Barcelona; 5) Facultatea de Geologie, Universitatea din Barcelona.

1. INTRODUCERE

Mediile sedimentare (aluvionare, deltaice, etc) reprezintă de obicei medii acvifere importante ca urmare a permeabilității lor ridicate, a capacității de stocare și ca urmare a interacțiunii cu apele de suprafață.

Tradițional, exploatarea acestui tip de acvifere a fost semnificativă deoarece adesea sunt ușor accesibile (nu sunt necesare lucrări complexe pentru captare a apei și în general sunt suficiente puțuri sau forări superficiale la o adâncime cuprinsă între 10 și 100 m). Aceasta contribuie la faptul că aceste acvifere sunt totodată foarte vulnerabile. Pentru a asigura și a garanta utilizarea acestor resurse de-a lungul timpului este necesară o bună gestiune hidrologică.

Un instrument esențial în managementul apelor subterane este modelarea matematică. Modelele permit conceptualizarea și cuantificarea proceselor hidrogeologice și pot simula scenarii diverse precum secetă, exploatarea resurselor de apă, evoluția calității apei și aspecte ce țin de contaminare, interacțiunea cu lucrări de construcții atât în termeni de comportament hidraulici cât și geomecanici.

Aceste modele pot să ofere rezultate exacte doar dacă reproduc corect procesele hidrogeologice cantitative și calitative. Totuși, este bine cunoscut

faptul că mediile sedimentare sunt extrem de eterogene, ceea ce este un paradox de vreme ce sunt de multe ori analizate modele foarte simplificate, bazate pe omogenitatea unor zone mari ce descriu mediul acvifer.

S-a demonstrat faptul că este posibil să se utilizeze modele omogene reprezentative oferindu-se informații cu privire la comportamentul acviferelor în ceea ce privește resursele de apă. Cu toate acestea, aceste modele sunt insuficiente pentru a caracteriza problemele de contaminare și remedierea acestora, în acest caz cel mai important factor fiind conectivitatea. În prezent este evident faptul că, dacă variabilitatea mediului poate fi critică atunci când este simulată curgerea apei, cu siguranță acesta reprezintă un factor crucial pentru transportul de poluanți. Nevoia de a caracteriza variabilitatea spațială a mediului reprezintă un punct central în modelarea hidrogeologică.

Modelarea în detaliu a curgerii apelor subterane și a transportului contaminanților miscibili în medii sedimentare este deosebit de complexă din două motive: primul este eterogenitatea mediului iar al doilea constă în faptul că instrumentele de gestiune a datelor geologice și hidrogeologice pentru implementarea acestei caracteristici (eterogeneitate) în modele hidrogeologice nu sunt dezvoltate. Modelarea hidrogeologică ar

putea să reprezinte în mod corect procesele doar (1) dacă structura genetică și evoluția mediului sedimentar sunt cunoscute cu acuratețe, (2) dacă proprietățile "petrofizice" și hidraulice pot fi extrapolate în mod corect, și (3) dacă sunt disponibile instrumentele de a implementa aceste proprietăți în cadrul modelelor hidrogeologice.

Pentru a putea răspunde acestor probleme este necesară o descriere exactă și detaliată a mediului. Informația ce exprimă acest tip de descriere poate fi manipulată de baze de date spațiale în cadrul unui mediu SIG. Așa cum au și fost concepute, bazele de date spațiale pot manipula informațiile dependente de spațiu și timp mult mai bine decât oricare alte platforme informatice. Ca și consecință, există o tendință clară în utilizarea acestor platforme ca bază pentru analiza de date în vederea modelării comportamentului apelor subterane.

O altă tendință generală este utilizarea bazelor de date geospațiale pentru a încorpora informația legată de geologie împreună cu ocuparea terenului. La început lumea academică a înclinat să neglijeze sistemele de date geospațiale probabil pentru că utilizarea lor obișnuită necesită o investiție mare de timp pentru a învăța ceea ce nu era considerat important din punct de vedere științific. Astăzi, există un mare interes ce se

centrează pe căutarea unor modalități de a integra în mod eficient volumul mare de informații, a cărei creștere este permanentă, legat de geologie și ocuparea terenului. Aceasta permite studierea într-o manieră realistă a mai multor probleme, printre care și îmbunătățirea cunoașterii geologice și hidrogeologice a mediului sedimentar.

2. INSTRUMENTE SIG DE ANALIZĂ GEOLOGICĂ 3D NECESARE ÎN MODELAREA HIDROGEOLOGICĂ

2.1 Obiective urmărite în proiectare

Principala problemă pentru geologie fost întotdeauna aceea de a descrie tradițional pe hartie și în ultimii ani în SIG, un sistem tridimensional prin intermediul unui mediu bidimensional. Soluția de rezolvare a problemei de a arăta obiecte tridimensionale în două dimensiuni este oferită de utilizarea secțiunilor transversale. Acestea sunt de fapt hărți geologice verticale sau înclinate ce indică aranjarea și ordinea unităților geologice în adâncime.

Obiectivul principal al acestui proiect este să dezvolte instrumentele și metodologiile care facilitează integrarea modelelor geologice 3D ale mediilor sedimentare în modelarea hidrogeologică pentru procesele de curgere și transport de poluanți. Aceste instrumente trebuie să permită reprezentarea

în spațiul tridimensional a eterogeneității straturilor sedimentare și a distribuției lor spațiale. Astfel, modul în care este introdusă conectivitatea în modelele hidrogeologice, printre diferitele corpuri sedimentare, joacă un rol important.

Pentru a realiza acest lucru este esențial să (1) se dețină o cantitate satisfăcătoare de date pentru a putea extrage informație geologică detaliată pentru mediul sedimentar (2) se integreze procesele geologice ce controlează formațiunile sedimentare, (3) se poată interpola, ținând cont de punctele anterioare, utilizând diferite metodologii ca modelarea deterministă și geostatistică precum și caracteristicile petrofizice și hidraulice ale întregului volum de sedimente considerat și în final (4) implementarea informației analizate în modele ce simulează fluxul și transportul, în vederea determinării caracteristicilor și calității resurselor hidraulice prin garantarea bunei gestiuni a acestora.

Din punct de vedere tehnic, câteva cerințe au fost identificate ca (1) posibilitate de a lucra utilizând o baza de date geospațială ce regroupează atât caracteristicile hidrogeologice spațiale cât și seriile de timp ale diversilor parametri; (2) dezvoltarea de instrumente care să permită utilizatorului modificarea interactivă (pe ecran) a caracteristicilor ce reprezintă suprafețele de contact; (3) interacțiunea

facilă cu pachete de programe externe ca de exemplu de modelare geostatistică (SGeMs, GsLIB) sau de modelare hidrogeologică (ex. TRANSIN) și (4) posibilitatea de a importa/exporta rezultatele în diferite formate.

2.2 Instrument de analiză geologică 3D

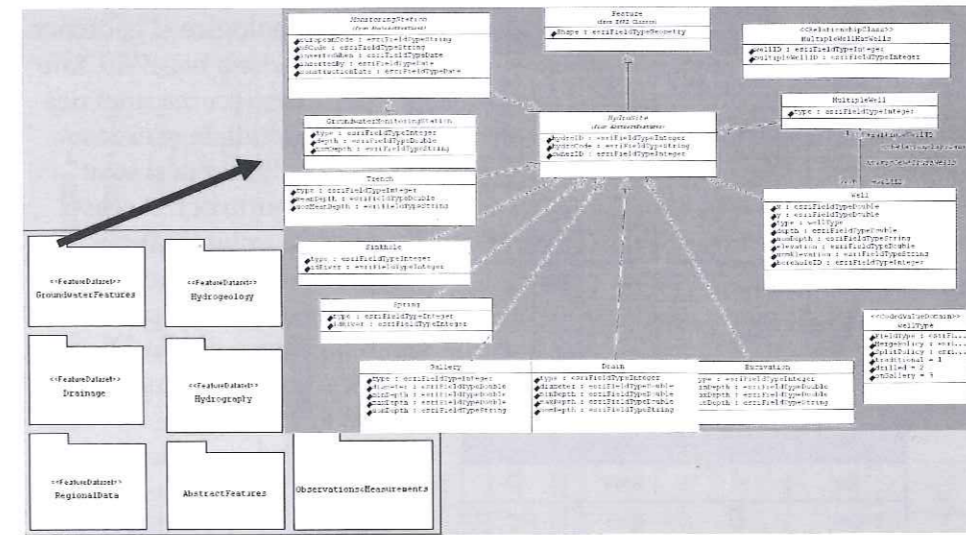
În acest studiu, o extensie numită *Instrument de analiză geologică 3D* a fost dezvoltată pentru programul ArcMap, parte din pachetul ArcGIS (ESRI). Această extensie mărește în mod considerabil funcționalitățile ArcMap în analiza geologică. Acest instrument este compus dintr-o baza de date geospațială și un set de funcții ce permit analiza stratigrafică și estimarea locală a conductivității hidraulice în zona puțurilor.

Extensia GIS a fost dezvoltată cu ArcObjects, un kit de dezvoltare pentru ArcGIS bazat pe Componenta Model Obiect (COM). Funcționalitățile ArcMap pot fi extinse prin utilizarea limbajelor de programare bazate pe COM precum VBA, Visual Basic, C++, C# s.a.m.d. Extensia este programată în Visual Basic a mediului de programare Visual Studio. Acest limbaj de programare interacționează bine cu bibliotecile de bază ale ArcGIS pentru administrare de date și vizualizare.

Extensia *Instrumentului de analiza geologica 3D* arată ca o

bară de instrumente ce este integrată în mediul ArcMap. Bara de instrumente include o serie de funcții dezvoltate pentru îmbunătățirea funcționalităților 2D și 3D în vederea caracterizării mediului subteran prin analize geologice și hidrogeologice.

tual al informațiilor necesare. S-a identificat un spectru larg de tipuri de date necesare, relaționate cu diverse domenii precum date geografice, geologice, hidrologice, hidrogeologice, meteorologice, din ingineria resurselor de apă, gestiunea teritoriului



2.3. Baza de date hidrogeologică geospațială

Baza de date geospațială a fost dezvoltată în principal pentru a susține studiile hidrogeologice. Proiectarea bazei de date geospațiale are o abordare Orientată-Obiect și deci prezintă caracteristica de interoperabilitate, fiind totodată ușor extensibilă.

Un pas important în procesul de dezvoltare al bazei de date a fost proiectarea unui model concep-

și altele. În paralel diverse proiecte și modelele de date existente la nivel internațional au fost studiate pentru a se identifica posibilitățile interacțiuni sau contribuții ale acestora. Mai mult, s-a urmărit ca modelul conceptual propus și implementarea acestuia în baza de date geospațială să fie conforme cu normele și specificațiile internațional acceptate.

Arhitectura bazei de date hidrogeologice urmărește standardele internaționale ce privesc codarea

datelor geospațiale și transferul acestora. Aceasta se reflectă în abordarea Orientată – Obiect, abordare susținută de către Open Geospatial Consortium (OGC) și Organizația Internațională de Standardizare (ISO).

O serie de modele existente la nivel internațional au fost studiate, după cum urmează:

- Baza de date hidrogeologice dezvoltate pentru Regiunea Valonă (Belgia) [2];
 - Modelul de date hidrologice ArcHydro, ESRI [4];
 - Modelul de date hidrogeologice propus de Universitatea din Texas [6];
 - Standardul Australian pentru Transfer de date Hidrogeologice (1999);
 - XMML (eXploration and Mining Markup Language): ca schema de aplicație GML [9];
 - GML: Geography Markup Language [3];
 - Directiva Europeană Cadru pentru Apă și Grupul pentru Informații Geospațiale [8].
- Plecându-se de la aceste modele s-a considerat necesar să se pregătească un model nou, mai complet și exhaustiv, pentru informații hidrogeologice extinse

Fig. 1. Componente principale ale bazei de date hidrogeologice (Schema UML).

(fig.1), care să reprezinte particularitățile mediului sedimentar al apelor subterane.

Principalele componente ale bazei de date hidrogeologice sunt clasele Abstract feature, Pachetul regional de date, Hidrogeologia referitoare la diverse date regionale grupate în cadrul sub-pachetelor "Proprietăți ale acviferelor" și "Date generale". Hidrogeologia regroupează corpurile de apă subterană și stabilește zonele protejate pentru apele subterane,

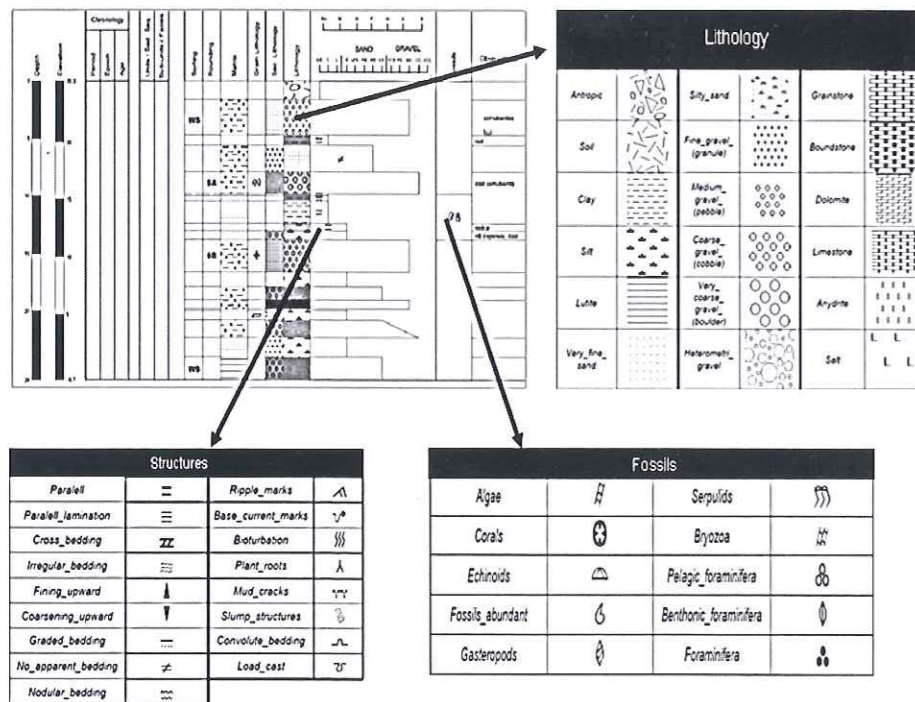


Fig. 2. Descrierea caracteristicilor petrologice.

logie, Hidrografie, Ape Subterane, Elemente Hidrologice și Observații și măsurători. Abstract feature classes sunt definite ca și clase principale pentru alte clase concrete. Ele permit stabilirea unei baze pentru clasificarea hidrogeologiei, hidrografiei, elementelor hidrologice precum și altor elemente. Pachetul Regional de date stochează în-

cât și zonele corespunzătoare testelor de teren (încercări de trasaj, pompaj și teste geofizice). Hidrografia conține informații spațiale legate de râuri, segmente de râuri, lacuri și segmentele acestora, ape de coastă și ape de tranziție. Elementele Hidrologice definesc clasificarea sub-bazinelor, a bazinului unui râu precum și a districtelor.

lor. Apele subterane regroupează informația legată de puțuri, foraje, izvoare, stații de monitorizare ale apelor subterane și foraje pentru interpretare litologică. În pachetul Observații și Măsurători sunt stocate și administrate datele primare precum și rezultatele interpretate în urma testelor hidrogeologice și geofizice.

Structura bazei de date permite stocarea unei descrieri detaliate și exacte pentru litologia și stratigrafia puțurilor. Aceasta ajută la îmbunătățirea cuantificării parametrilor hidrogeologici. Se pot stabili relații între datele petrologice, paleontologice și cronologice.

Caracteristicile petrologice sunt descrise pentru sedimentele clastice și carbonatate ca și textură (dimensiunea sedimentului, sortare, duritate, matrice), litologie, culoare și altele (fig. 2).

Structura sedimentară, limitele straturilor geologice, cronologia unităților geologice sau definirea faciesurilor, conținutul paleontologic și alte informații complementare sunt reprezentate în tabele separate. Acestea pot fi ușor interogate și reprezentate într-o coloană stratigrafică.

În prezent, cadrul general al schemei bazei de

date a fost proiectat plecând de la modelul hidrogeologic existent al Barcelonei (Vázquez-Suñé, 2006). În paralel, o cantitate enormă de date geochimice au fost prelucrate și introduse în baza de date.

bază litologică și stratigrafice atribuite unui foraj. Al doilea permite generarea de profile geologice prin interogarea și vizualizarea informațiilor litologice și stratigrafice. Prin utilizarea celui de-al treilea set de in-

za, vizualizarea datelor a fost proiectată urmărind procedeele clasice de lucru ale geologilor. Prin selectarea unui punct pe hartă, ce reprezintă un foraj geologic sau puț, utilizatorul are posibilitatea de a interoga informațiile litologice și stratigrafice atașate. În figura 3 se indică faptul că pentru fiecare strat litologic se pot vizualiza caracteristicile petrologice ca și textura, termeni litologici și culoare.

Sunt de asemenea afișate structurile sedimentare, limitele straturilor geologice, cronologia unităților geologice (facies), conținutul paleontologic. Utilizatorul poate genera imagini de bază pentru sonde la diverse scări verticale, în diferite formate standard de desen. Acestea se pot exporta în diverse formate grafice.

3.2 Instrumentul pentru corelarea secțiunilor stratigrafice transversale

Ideea de bază a acestui instrument este aceea că geologii își desenează intuitiv secțiunile, pe baza corelării forajelor. Acest gen de percepție implică înțelegerea proceselor geologice, examinarea aflorimentelor precum și diverse

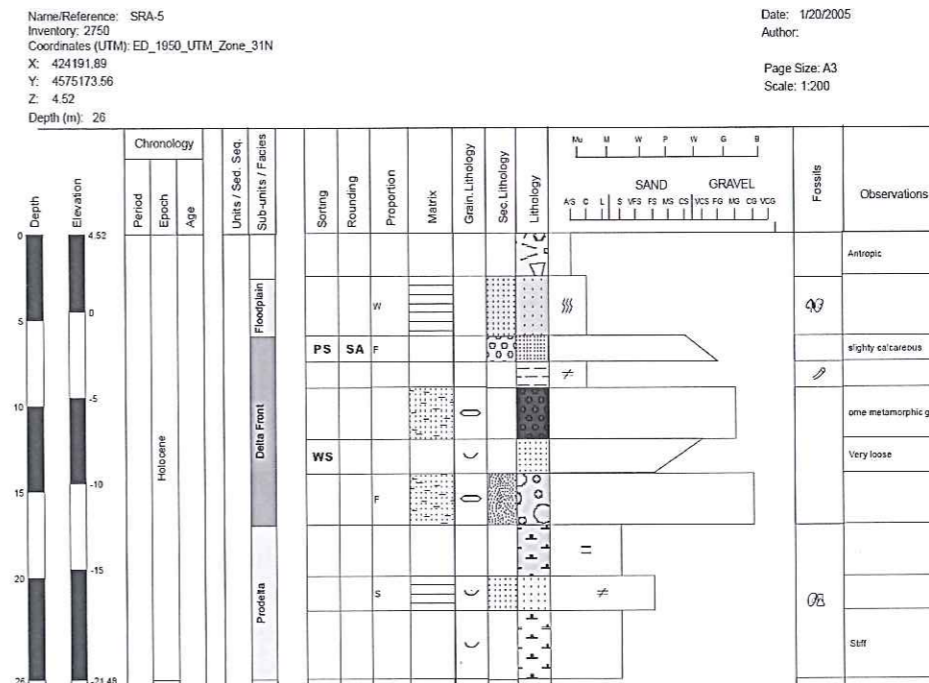


Fig. 3. Generarea diagramei litologice pentru un foraj.

3. INSTRUMENTE DE ANALIZĂ LITOLICĂ ȘI STRATIGRAFICĂ

Proiectarea instrumentelor de analiză stratigrafică și litologică a fost făcută pentru a facilita în primul rând interpretarea datelor hidrogeologice. Acest subset de instrumente este compus din trei sub-componente. Primul dintre acestea permite o vizualizare a informațiilor de

strumete, utilizatorul este capabil să identifice unitățile stratigrafice, să le analizeze caracteristicile și să le exporte într-un mediu 3D.

3.1 Generarea automată a diagramei litologice pentru foraje

Acest instrument a fost dezvoltat pentru a ușura vizualizarea și analiza descrierii geologice pentru un foraj. Pentru a ușura anali-

cunoștiințe teoretice.

Acest set de instrumente pornește de la crearea unui profil geologic (fig.4) prin interogarea pe harta a unei zone tampon (buffer) de tip liniar, pe care utilizatorul o desenează pe ecran. Profilul este generat prin afisarea coloanelor litologice ale forajelor împreună cu subunitățile stratigrafice definite.

Totodată diverse informații complementare sunt afișate: profilul terenului

să analizeze și să traseze pe ecran (prin vectorizare) unitățile stratigrafice identificate prin utilizarea de linii, poligoane, sau puncte. Pentru fiecare set de atribute diverse seturi de informații pot fi stocate precum tipul de suprafață de contact, poziția dintre unitățile sau subunitățile hidrogeologice, diferiți parametri hidraulici sau alte observații. În acest mediu, faliile și fracturile existente pot fi identificate și des-

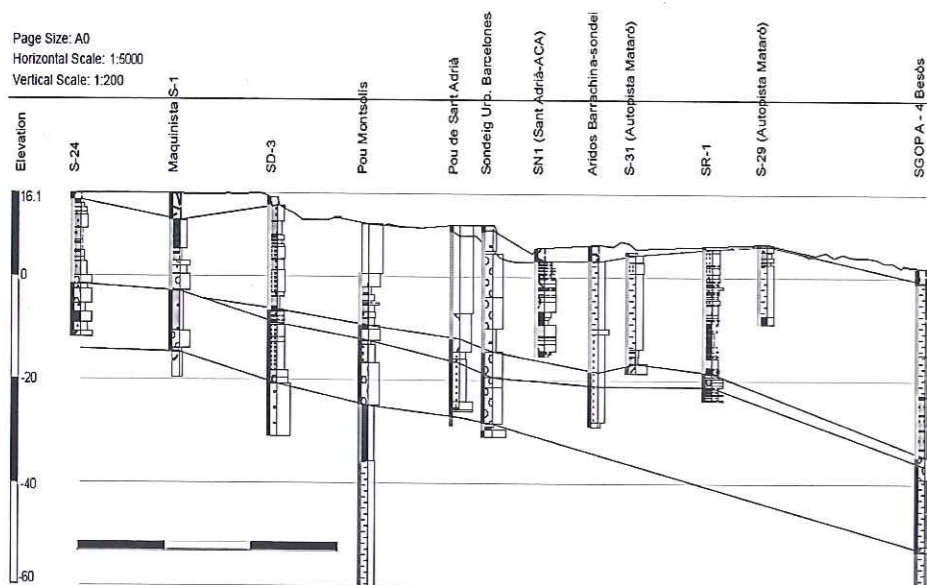


Fig. 4. Crearea profilului geologic prin afișarea coloanelor litologice ale forajelor alături de subunitățile stratigrafice definite.

extras din modelul digital al terenului (MDT), distanța dintre foraje și adâncimea fiecărui strat. Astfel este creat un mediu interactiv de analiză (fig.5) necesar pentru un set ulterior de instrumente.

Utilizatorul este capabil

enate pe ecran.

Informația obținută în urma analizei, constând în caracteristicile geologice identificate de utilizator, se poate converti în cadrul unui mediu 3D.

Procedura de export oferă posibilitatea generă-

rii de elemente geometrice spațiale precum puncte, linii sau poligoane împreună cu atributele lor atașate. Elementele 3D rezultate pot fi mai departe utilizate în cadrul aceluiași mediu SIG sau de către alte pachete de programe externe.

3.3 Instrument pentru estimarea locală a conductivității hidraulice

Aceste funcții calculează conductivitatea hidraulică pe baza distribuției granulometrice, pentru strate hidrogeologice identificate în foraje. Pentru fiecare strat litologic sau pentru subunitățile hidrogeologice definite de către utilizator, conductivitatea hidraulică poate fi calculată prin utilizarea unor formule empirice pe baza descrierii litologice existente.

Această procedură poate să estimeze la nivel local valori ale conductivității hidraulice, pentru modelele hidrogeologice (fig.6). În prezent această procedură este studiată și îmbunătățită.

4. CONCLUZII

Scopul acestui proiect este de a defini modul în care distribuția diversilor parametri hidraulici ai

unui mediu sedimentar 3D se integrează în metodologiile de modelare obișnuite. Astfel, relația dintre

spațiale ca mediu de stocare și gestionare a informațiilor geologice și hidrogeologice. Deoarece mo-

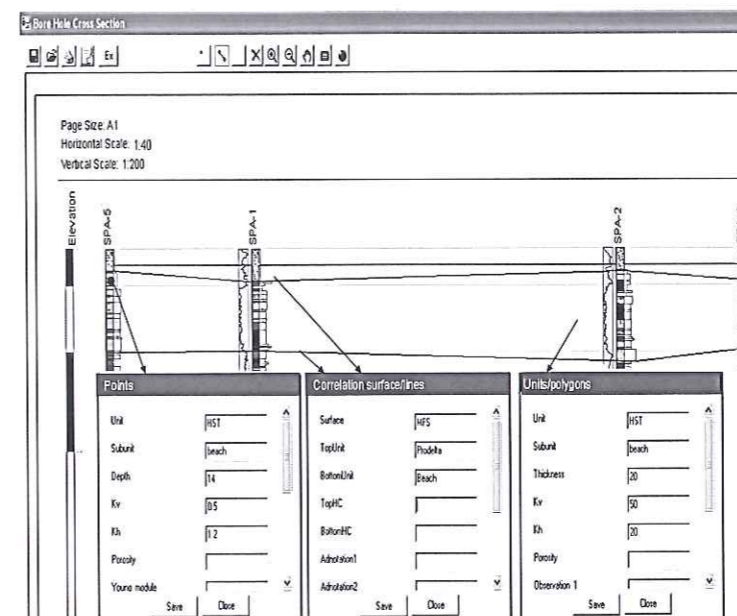


Fig. 5. Interpretarea geologică a profilului generat prin corelarea informațiilor provenite din foraje.

valorile parametrilor și valorile efective (care definesc cu adevărat dinamica acviferelor și chiar caracterizează comportamentul acviferelor la nivel global), poate fi explicată. Cunoașterea acestora constituie un element critic în caracterizarea corectă a mediului acvifer precum și în determinarea celei mai adecvate metodologii de modelare pentru a rezolva această problema.

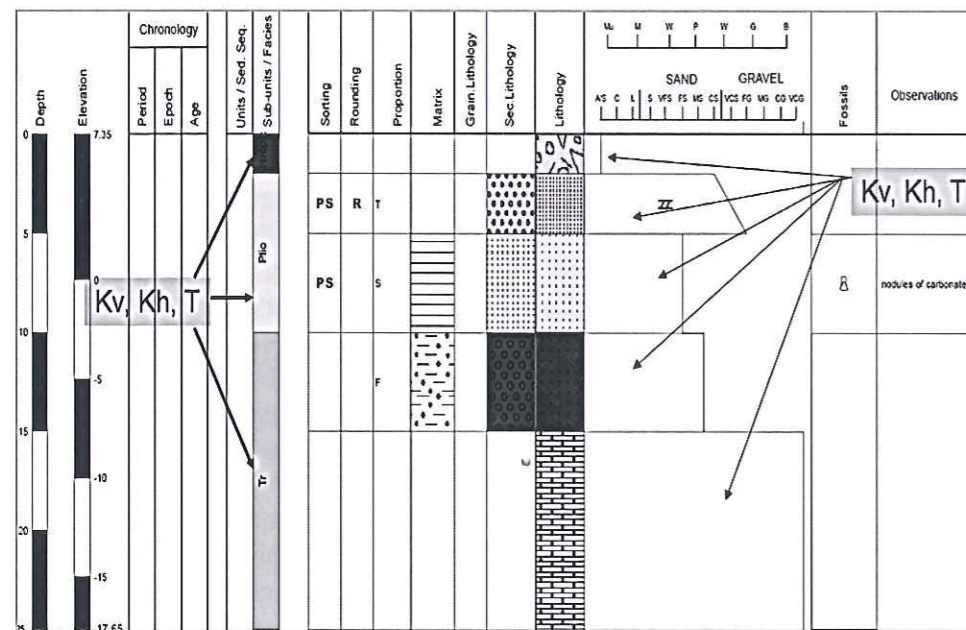
Prin această abordare se pot menționa o serie de avantaje. În primul rând, trebuie să se menționeze utilizarea bazelor de date

toarele bazelor de date relaționale au fost proiectate pentru stocarea și gestiunea datelor, acestea constituie cu certitudine cele mai fiabile platforme pentru a îndeplini această sarcină. În consecință, deoarece pachetul software prezentat este bazat pe SIG, acesta reprezintă un instrument excelent în gestionarea informațiilor geologice.

Structura bazei de date permite stocarea datelor necesare pentru majoritatea studiilor hidrogeologice. Integrarea descrierii stratigrafice și litologice de detaliu împreună cu para-

metrii hidrogeologici locali și regionali, rezultatele testelor hidrogeologice (teste de pompaj și de trasaaj), caracteristici hidrogeologice, informații legate de diverse observații și măsurători, dau utilizatorului o imagine consistentă asupra comportamentului acviferului studiat.

Proiectarea instrumentelor descrise a urmărit procedurile clasice utilizate de geologi în analiza problemelor stratigrafice. Instrumentele prezentate au fost gândite a fi aplicate în primul rând în analizele hidrogeologice dar se pot aplica și în alte tipuri de studii. Obiectivele proiectului prezentat, urmăresc în principal dezvoltarea metodelor de caracterizare tridimensională geologică și sedimentologică în mediile sedimentare, pentru a susține dezvoltarea tehnicilor de parametrizare hidraulică. Aceste tehnici sunt văzute în termeni de caracterizare a proprietăților petrofizice precum și a altor concepte similare (ex. facies), de aplicare a tehnicilor geostatistice pentru definirea tridimensională a proprietăților corpurilor sedimentare și definirea limitelor și a conectivității dintre corpurile sedimentare.



[7] Vázquez-Suñé E., Abarca E., Carrera J., Capino B., Pool M., Gámez D., Simó T., Batlle F., Niñerola J.M., Ibáñez X. (2006) - *Groundwater modelling as a tool for the European Water Framework Directive (WFD) application: The Llobregat case*, Physics and Chemistry of the Earth 31, 1015-1029 p.

[8] Vogt, J. (2002) - *Guidance Document on Implementing the GIS Elements of the Water Framework Directive*.

[9] XMML (2006) - XMML web site: Solid Earth and Environment GRID, CSIRO, July 2006, <https://www.seegrid.csiro.au/twiki/bin/view/Xmml/WebHome>.

Fig. 6. Estimarea conductivității hidraulice pentru stratele hidrogeologice identificate în foraje, calculată pe baza distribuției granulometrice.

Mulțumiri

Acest proiect a fost susținut de către Ministerul Educației și Științei, Direcția generală de cercetare (Spania), în cadrul proiectului "Instrumente de modelare hidrogeologică 3D în medii sedimentare (HEROS)" nr. CGL2007 - 66748

BIBLIOGRAFIE

- [1] Cox, S.J.D. (2001) - *Geologic Data Transfer Using XML*, www.digitalearth.net.cn/GISConference/Geologic%20data%20transfer%20using%20xml.pdf.
- [2] Gogu, R. C., Carabin G., Hallet V., Peters V., Dassargues A., (2001) - *GIS based hydrogeological databases and groundwater modelling*, Hydrogeology Journal 9 (6), 555-569 p.
- [3] Lake, R. (2005) - *The application of geography markup language (GML) to the geological sciences*,

- Computers & Geosciences 31, 1081-1094 p.
- [4] Maidment, D. R. (2002) - *Arc Hydro: GIS for Water Resources*, ESRI Press, Redlands, California.
- [5] Sen, M., Duffy, T. (2005) - *GeoSciML: Development of a generic GeoScience Markup Language*, Computers & Geosciences 31, 1095-1103 p.
- [6] Strassberg, G. (2005) - *A geographic data model for groundwater systems*, Ph.D. Thesis, University of Texas, Austin.

DUMITRU VAJU*, GRIGORE VLAD*, SORIN CLAUDIU ULINICI*, GEORGE ADRIAN RUSU*

SOLUTIE DE MODERNIZARE A UZINELOR DE APA POTABILA UTILIZAND PREOXIDAREA AVANSATA A POLUANȚILOR

SOLUTION TO MODERNIZE DRINKING WATER PLANTS USING ADVANCED OXIDATION PROCESSES

Abstract: Remove pollutants from water sources used for obtaining drinking water is a sustained activity of researchers in the field of environmental protection. Obtaining drinking water is a sensitive applications that require the provision of water quality, with a high degree of purification in terms of content of chemical and microbiological constituents that are unfit for human consumption. Using advanced pre-oxidation pollutants in water intended for drinking water, realize a reduction in dosage of coagulant, flocculants and disinfectants, reduce the probability of occurrence of trihalomethanes (THM) after application of pre-chlorinated technologies and the delivery of drinking water with low content of organic substances, diminishes the risk of contamination of water in its distribution networks. Some of the most effective complex chemical processes for removing water micro-pollutants fall within the so-called family of advanced oxidation processes (AOP-Advanced Oxidation Processes). Advanced oxidation processes are oxidation processes involving species with a high oxidation potential and often is used more chemical species generated in water processed for efficient oxidation of pollutants. Most used oxidants generated in processed water are hydroxyl radicals which are powerful antioxidants, non-selective, and have the power to completely oxidize organic compounds to carbon dioxide and water, if generated in sufficient quantities.

Key words: ozone, hydroxyl radicals, advance oxidation, active oxygen, drinking water

INTRODUCERE

Echipamentele de oxidare avansata au rolul de a transforma energia electrica direct sau in trepte, in energie electrochimica, rezultatul fiind producerea de specii chimice cu potențial chimic ridicat. De cele mai multe ori, radicalii aparuiți nu pot fi puși in evidență deoarece aceștia

INTRODUCTION

Advanced oxidation equipment are designed to convert electricity directly or in steps, in electrochemical energy, resulting in the production of chemical species with high chemical potential. Most times, appeared

*S.C. ICPE-BISTRITA S.A., Bistrița, tel/fax: 0263-210938, e-mail: dvaju@icpebn.ro