

ANALIZA PRIN TEHNICI GIS A DINAMICII LACULUI ZĂTON, PODIȘUL MEHEDINȚI

Oana IONUȘ

Universitatea din Craiova, Facultatea de Științe Sociale, oana_ionus@yahoo.com

Prezentul studiu își propune să inițieze o metodă de analiză spațială a lacurilor carstice (calcularea de suprafețe și volume) prin tehnici GIS (Geographic Information System), deoarece utilizarea și prelucrarea datelor de tip raster (Digital Raster Graphic maps – DRG and Digital Elevation Models - DEMs) și vector sunt pe cale de a deveni o componentă importantă a cercetărilor recente. Obiectivul principal constă în crearea unei baze de date alcătuită din: localizarea poliilor Zătonul Mic și Zătonul Mare, limita Lacului Zăton pentru perioada de observații, calcularea suprafeței, perimetrului și volumului de apă corespunzătoare lacului la nivel maxim și nivel mediu, realizarea profilului longitudinal și transversale în vederea situării canalului principal de drenaj și evidențierii poziției ponorului de drenare în pâraul Bulba. Toate acestea duc la necesitatea utilizării elementelor specifice diverselor domenii precum: geologie, hidrologie, statistică și GIS, ceea ce oferă studiului un caracter interdisciplinar.

Cuvinte cheie: lac carstic, dinamică, GIS, calcul de suprafață și volum, profil longitudinal, profil transversal

Introducere

Denumirea de „karst” a fost utilizată pentru prima dată de J. Cvijić în 1893 ca un model geomorfologic particular întâlnit într-o regiune tipică situată în Slovenia.

Punctul de vedere al școlii engleze este atașat mai mult formelor decât proceselor (White, 1988). După Ford și Williams (1989), carstul reprezintă „*terenul cu o morfologie și o hidrologie specifică*”, favorizate de o înaltă solubilitate a rocii și o bună porozitate secundară.

Modul de abordare al școlii franceze este ușor diferit, carstul fiind definit ca: „*o regiune constituită din roci carbonatice, compacte și solubile, în care apar forme superficiale și subterane caracteristice*” (Geze, 1973); „*orice mediu în care în urma proceselor de dizolvare se constată apariția unei morfologii bazată pe goluri ce reprezintă o organizare*” (Mangin, 1994).

În cercetarea tipurilor de rețele carstice primele teorii au aparținut lui A. Grund (teoria râurilor subterane), E. A. Martel și F. Katzer (teoria pânzei freatice). În decursul timpului acestora s-au adăugat alte teorii precum: teoria rețelelor independente, teoria pânzelor de difluență și teoria drenurilor. (Bleahu, M., 1974, p.441).

Studiul mult mai amănunțit asupra rețelelor carstice constă în etajarea zonelor hidrogeologice în carst și a fost realizat de către J. Cvijić în 1918. Acesta consideră în etajarea pe verticală a carstului există trei zone: zona superioară care se caracterizează prin lipsa completă de apă; zona de tranziție hidrologică în care există o scurgere permanentă de apă pe verticală și posibil un râu subteran; zona inferioară care este cea parcursă permanent de apă ce se deplasează lent spre exurgențe.

Aria în studiu

Aria naturală protejată *Complexul carstic de la Ponoarele* a fost declarată în anul 1980 și cuprinde mai multe forme de endo și exocarst (podul natural de la Ponoare, lacurile carstice Zătonul Mare și Mic, peștera Ponoare și platoul de lapiezuri de deasupra peșterii).

Aria carstică Zăton-Bulba este „generată de *bara de calcar*, de câmpurile largi de lapiezuri, rezultate de asemenea și de un tip de relief interesant – *cornete* (dealuri de calcar), a cărui geneză este legată de fragmentarea barelor de calcar urmată de o separare ulterioară a subunităților rezultate, prin interacțiunea depresiunilor carstice de capturare a cursurilor de apă” (Vlaicu et al., 2007).

Bara de calcar din zona Baia de Aramă-Ponoarele este “localizată într-un coridor de la NE-SV mărginit de valea Brebina, în partea de nord, și de aliniamentul Lacului Zăton, în partea de sud” și “indică o funcționare binară și o convergență a rețelei hidrografice” (Giurginca A. et al. 2010).

Poliile cu formă neregulată sunt caracteristice Podișului Mehedinți. În zona carstică Ponoare acestea sunt formate prin acumularea regresivă a depozitelor aluviale și coluvio-proluviale desfășurată pe pâraul Gheorgheștilor (Zătonul Mare, foto. 3) și pâraul Turcului (Zătonul Mic) (I. Ilie, 1970, p.94).

Zătonul Mic se formează, atunci când precipitațiile sunt abundente, la nord-est de Podul de la Ponoare, în partea opusă Zătonului Mare. Apele acestui lac se unesc uneori cu Valea Turcului inundând întreaga zonă depresionară.

Bleahu M. consideră că este improprie denumirea de polie pentru cele „două bazine închise care la inundații pun sub presiune un sistem carstic care cuprinde mai multe piezometre (avene, doline, ponoare) și o resurgență puternică cu peșteră” (Bleahu et al., 1963, p.361).

În terminologia carstică *estavelă* constituie fenomenul dublu de ponor și izvor și a fost utilizat pentru prima dată în România de către I. Ilie (1969) în ceea ce privește Peștera Ponoarele din Podișul Mehedinți, unde există un ponor-izvor care funcționează ca lac endocarstic când apele Zătonului Mare sunt ridicate (foto. 1, 2).

Astfel, din cauza faptului că sistemul carstic Bulba nu poate prelua surplusul de apă (foto. 4), aceasta se ridică pe avenul ponorului până în centrul peșterii generând un lac care acoperă întreg patul peșterii făcând-o, temporar, inexplorabilă.

„*Estavela Ponoarele ca și celelalte, funcționează ca un preaplin, ca o “supapă de siguranță” având – în plus – particularitatea de a fi endocarstică*” (I. Ilie, p.59).

M. Bleahu, V. Decu, A. Decu (1963), stabilesc fluctuațiile de apă din peștera Ponoarele și le leagă de oscilațiile de nivel și de debitul ridicat al apelor din Zătonul Mare, dar nu utilizează termenul de estavelă.



Foto.1 Lacul Zăton – noiembrie 2009



Foto.3 Polia Zătonul Mare – aprilie 2010



Foto.2 Lacul Zăton – februarie 2010



Foto.4 Ponorul prin care Lacul Zăton se drenează în pârâul Bulba

Date și metode

Dinamica lacului carstic Zăton constă în variațiile de nivel, și implicit de volum, pe care acesta le înregistrează în perioada de existență. Analiza prin tehnici GIS a dinamicii lacului pornește de la harta topografică 1:25.000, modelul numeric al terenului SRTM DEM la 90 m și imagini preluate de pe Google Earth, corelate ulterior cu observațiile de teren efectuate în perioada noiembrie 2009 – martie 2010.

Exploatarea bazei de date de tip raster și a datelor de tip vector s-a realizat pe baza programelor de software (ESRI ArcGIS 9.3.) și a extensiilor de calcul (Xtools Pro și 3D Analyst).

Pentru a exemplifica o parte din metodologia utilizată se redau două ferestre de dialog ale extensiei Xtools Pro (Fig.1 a, b). Utilizarea acestora s-a materializat ca și bază de date în tabelul atribut prin adăugarea a patru coloane noi: perimetrul, suprafața în kmp, în acri și hectare.

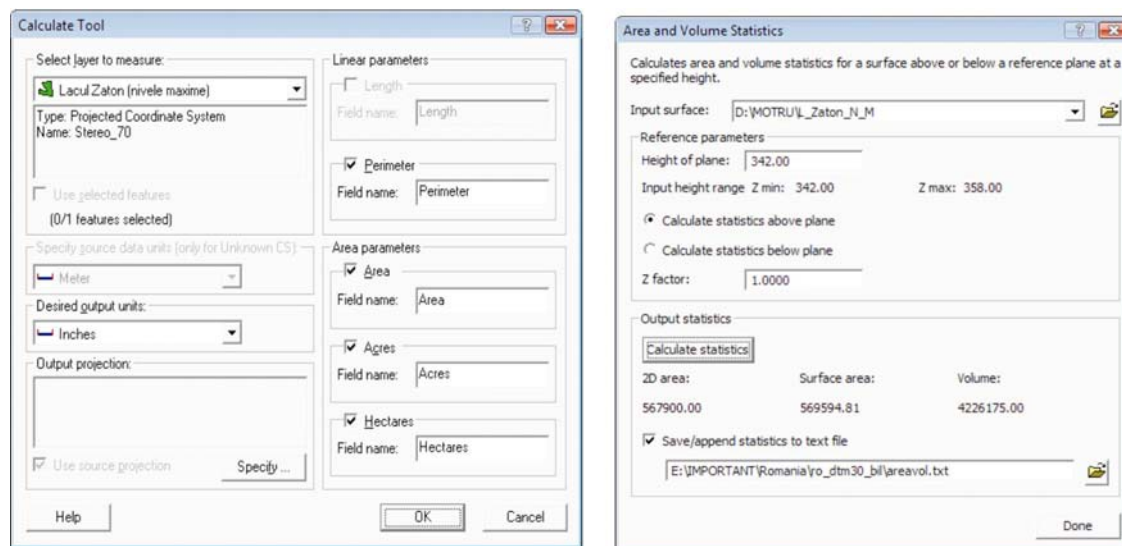


Fig.1 Ferestre de dialog ale extensiei Xtools Pro
a – (instrumente de calcul), b – (calcularea suprafeței și volumului)

Rezultate și discuții

În delimitarea bazinului de recepție al Lacului Zăton s-a plecat de la digitizarea curbilor de nivel de pe harta topografică 1:25.000, ținându-se cont inclusiv de cotele de teren. Stabilirea definitivă a cuvetei lacustre s-a făcut pe baza unor elemente definitorii de tip raster, precum modelul numeric al terenului și ortofotoplanuri, definindu-se unitățile de măsură utilizate și sistemul de proiecție, identice cu cele utilizate în procesul de vectorizare a curbilor de nivel (Stereo 1970, Dealul Piscului, m).

A rezultat, astfel, bazinul său de recepție care cuprinde culmile: potcoava Dealului Peșterii (421 m), de Cracul Buicanilor (416 m), Cornetul Cujniței (486,9 m), Dealul Băluței (562,5 m) și Dosul Buseștilor (625,7 m) și depresiunile (333 – 350 m) echivalente celor două lacuri Zătonul Mare și Zătonul Mic (fig.1).

Ulterior, pentru determinarea caracteristicilor morfometrice ale depresiunii lacustre a fost necesară o delimitare a arealului și s-a apelat totodată la tehnici GIS care au incorporate, sau suportă extensii. Mai exact, pentru intervalul de observații și măsurători realizate pe teren (noiembrie 2009 – martie 2010) s-a stabilit un nivel mediu și un nivel maxim al lacului ce au generat două contururi ale lacului suprapuse peste suprafața bazinului de recepție georeferențiată.

Extensia Xtools Pro a programului ArcGIS a permis calcularea unor parametri ai Lacului Zăton, corespunzători perioadei de existență noiembrie 2009 – martie 2010:

- Lacul Zăton la nivel maxim - perimetru (7 574,4 m), suprafață (569 565 m²) și volum (4 228 175 mc) (fig.1);
- Lacul Zăton la nivel mediu - perimetru (931,2 m), suprafață (28 315,1 m²) și volum (33 300 mc) (fig. 2).

Extensia 3D Analyst a programului ArcGIS a permis prin întocmirea profilelor longitudinale și transversale pentru cele două suprafețe identificarea lungimii maxime de 1700 m de-a lungul profilului longitudinal A-B (fig.1) și localizarea sorbului, la altitudinea de 342 m, situat în arealul delimitat de intersecția profilelor longitudinale X-Y și M-N cu profilele transversale A-B și C-D (fig. 2). Se poate, astfel, deduce situarea canalului principal de drenaj, cu strâmtări și lărgiri care dirijează umplerea și evacuarea apei, alături de poziționarea strangulărilor care împiedică scurgerea în funcție de modul în care are loc golirea.

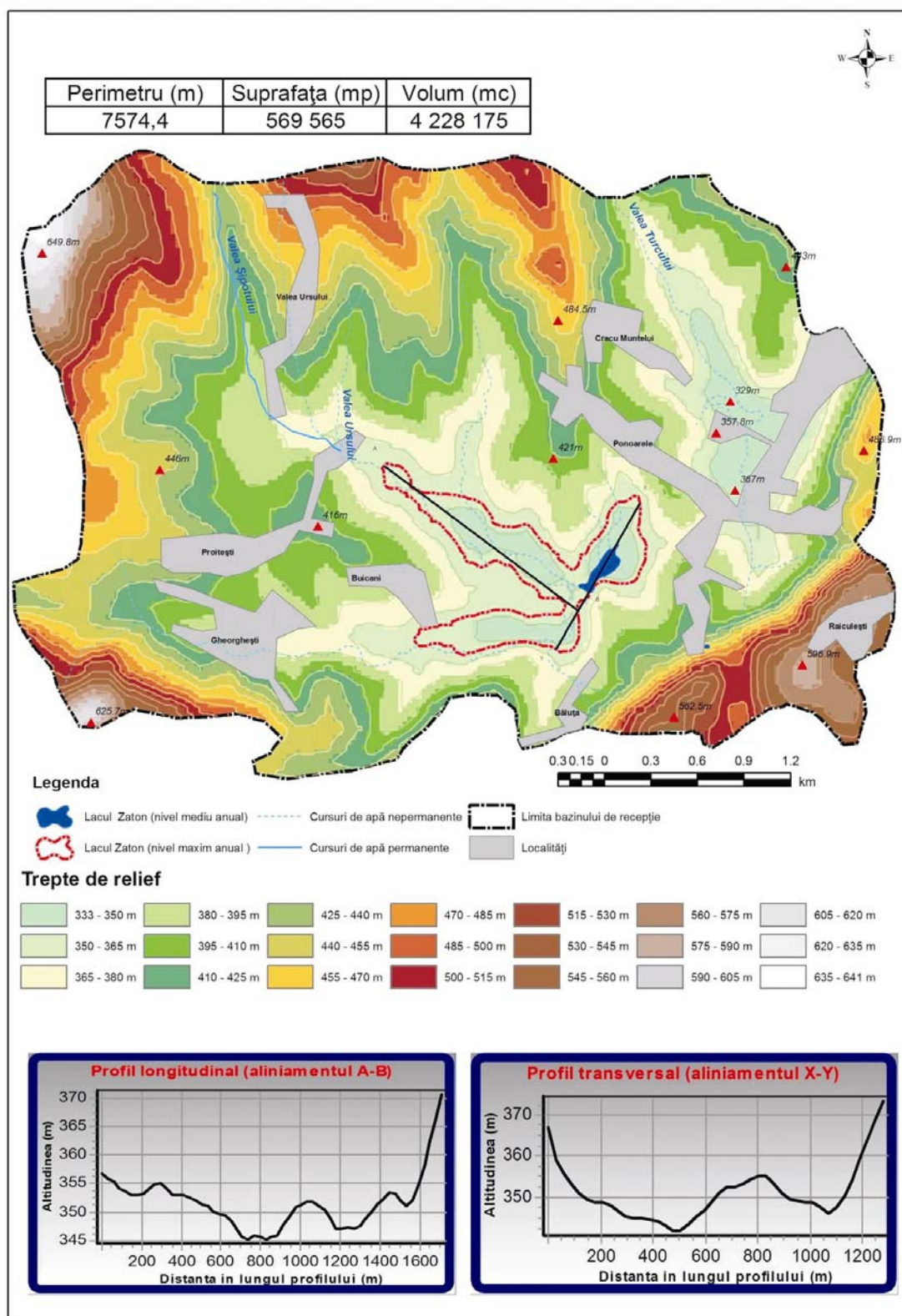


Fig.3 Lacul Zăton – suprafața echivalentă nivelului mediu din 2009 – 2010
(profile longitudinale și transversale)

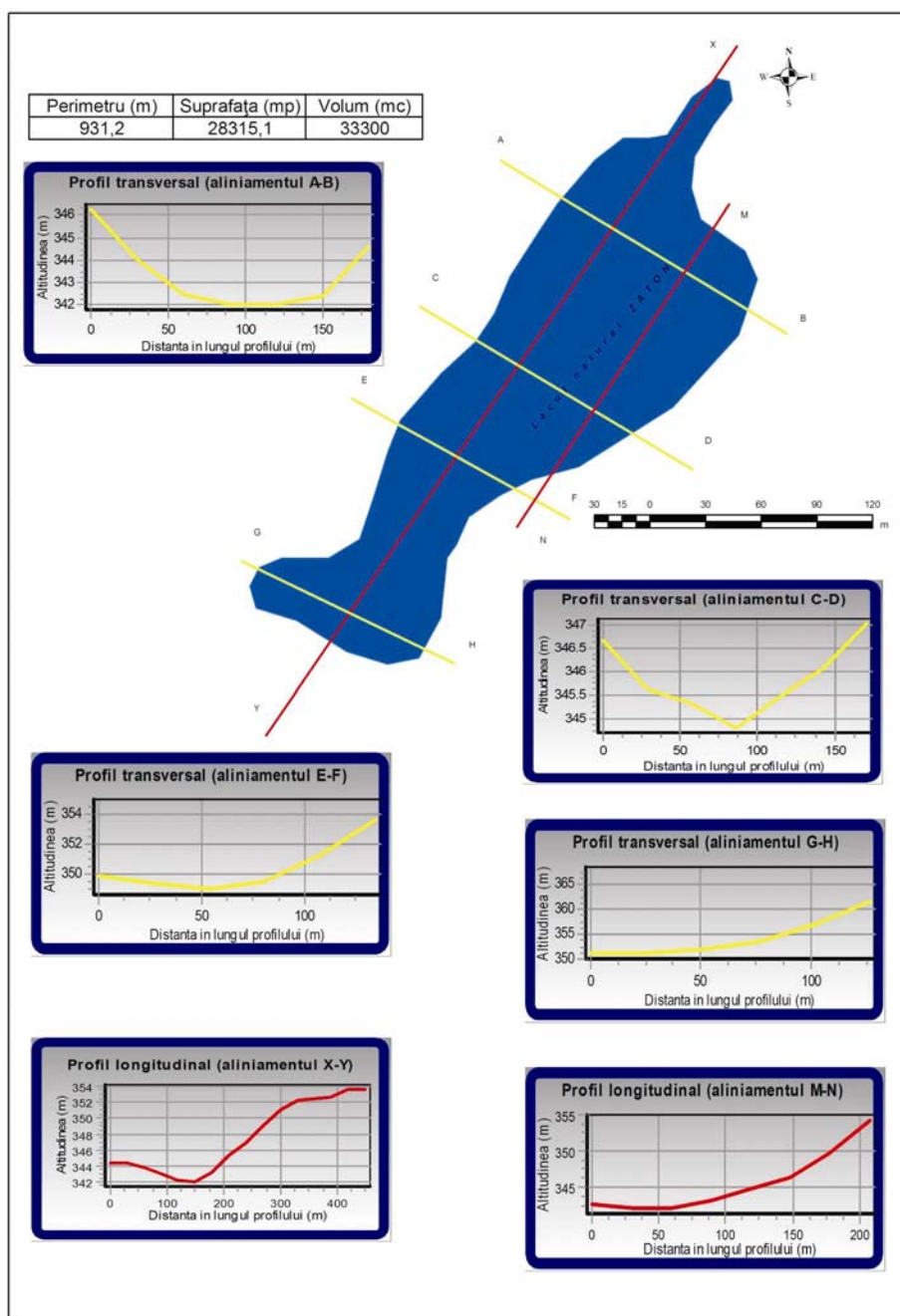


Fig.2 Lacul Zăton – bazinul de recepție și suprafața echivalentă nivelului maxim din 2009 - 2010

Concluzii

Eforturile de a realiza studiul asupra dinamicii Lacului Zăton prin tehnici GIS, bazate pe observații de teren și prelucrarea unei bogate baze de date, au avut ca obiectiv principal depistarea unei metodologii de investigare a lacurilor carstice care prezintă o evoluție eterogenă de la un an la altul. Extensiile Xtools Pro și 3D Analyst au fost alese pentru instrumentele încorporate de prelucrare statistică și reprezentare grafică care se pot utiliza pe viitor ca metode de analiză a formelor negative ale exocarstului, în cazul de față polia Zătonul Mare.

Mulțumiri

Mulțumirile sunt aduse colectivului Centrului de Cercetare a Mediului și Valorificare Durabilă a Resurselor (CCMVDR) din cadrul Catedrei de Geografie (Universitatea din Craiova) pentru suportul științific și punerea la dispoziție a aparaturii folosită în observațiile de teren.

Susținerea financiară a cercetărilor a fost posibilă prin bursa doctorandei Ionuș Oana obținută în cadrul Scolii doctorale *Simion Mehedinți – natura și dezvoltarea durabilă* (Facultatea de Geografie, Universitatea din București) finanțată de către FONDUL SOCIAL EUROPEAN prin *Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 – 2013*, Axa prioritară 1, Domeniul major de intervenție 1.5.

Bibliografie

- Bilașco, S., (2008), *Implementarea GIS în modelarea viiturilor de versant*, Edit. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca;
- Bleahu, M., (1974), *Morfologia carstică*, Edit. Științifică, București;
- Florea, Lee J., Paylor, R. L., Simpson, L., Gulley, J., (2002), *Karst GIS advances in Kentucky*, Journal of Cave and Karst Studies, 64(1): 58-62;
- Gao, Yongli, Calvin, E. A., Tipping, R. G., (2002), *The development of a karst feature database for southeastern Minnesota*, Journal of Cave and Karst Studies, 64(1): 51-57;
- Gâțescu, P., (1971), *Lacurile din România-Limnologie regională (The lakes from Romania-regional limnology)*, Edit. Academiei R.S.R., București;
- Gâțescu, P., (2000), *Dicționar de limnologie (Dictionary of limnology)*. Edit. H.G.A., București;
- Giurginca, A., Munteanu, C.M., Stanomir, Maria Luiza, Niculescu, Ghe., Giurginca, Maria, (2010), *Assessment of potentially toxic metals concentration in karst areas of the Mehedinți Plateau Geopark (Romania)*, Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences, April 2010, Vol. 5, No. 1, p. 103 – 110;
- Ilie, I., (1970), *Geomorfologia carstului*, Centrul de multiplicare al Universității din București;
- Pleniceanu, V., (2003), *Lacuri și zone umede*, Editura Universitaria, Craiova;
- Rotaru, A., (2008), *Contribuții la simularea regimului de curgere al izvoarelor carstice cu aplicație la sistemul carstic Motru Sec – Baia de Aramă*, Rezumatul tezei de doctorat, Universitatea din București;
- Șerban, Ghe., Antonie, Maria, Roman, C., (2009), *Remanent lakes formed through the work of kaolin exploiting from Aghireșu (Cluj County)*, Lakes reservoirs and ponds, Roumanian Journal of Lymnology, Edit. Transversal, Târgoviște;
- Vlaicu, M., Munteanu, C.M., Goran, C., Marin, C., Giurginca, A., Plăiașu, R., Băncilă, R.I., Tudorache, A., (2007). *Multiproxy approach to vulnerability assessment of karst ecosystems from the Ponoare test area (Mehedinți Plateau, Romania)*. XXXVth IAH Congress - "Groundwater and Ecosystems", Lisabona, CD-ROM, ISBN: 978-989-95297-3-1;
- Touchart, L., (2000), *Les lacs. Origine et morphologie*. Edit de L'Harmattan, Paris;
- *** GIS for Cave and Karst, Esri, <http://www.esri.com/industries/cavekarst/index.html>