

# UTILIZAREA STAȚIEI TOTALE LEICA TCR 1201 ÎN CARTOGRAFIEREA CUVETEI LACULUI ROȘU (CARPAȚII ORIENTALI) ȘI A ZONEI UMEDE ADIACENTE

Ionuț Cristi NICU, Gheorghe ROMANESCU

University „Al.I.Cuza” of Iasi, Faculty of Geography and Geology, Department of Geography, Bd.Carol I 20A, 700505, Iasi, Romania, Tel.0040-744774652, Fax.0040232-201481, E-mail. geluromanescu@yahoo.com; cancioc2006@yahoo.com.

## THE USE OF LEICA TCR 1201 TOTAL STATION IN THE MAPPING OF THE RED LAKE BASIN (EASTERN CARPATHIANS) AND OF THE ADJACENT WETLAND

**Abstract:** In order to realize the topographical measurements in the perimeter of the Red Lake basin, LEICA TCR 1201 Total Station has been used. Together with LEICA GPS 1200, this station is part of SYSTEM 1200 LEICA. In order to start the measurements, the coordinates of the topographical marks were obtained from the Topographical Agency in Sf. Gheorghe. The measurements were taken starting from the Topographical Mark no.15, situated on the right side of the lake, at 986.275 m, and the orientation was made towards the mark on Suhard Peak, at 1507.0 m. From Topographic Mark no. 15 the measurements effectively started. Seven station points were radiated, materialized by wooden piles, in different areas of the lake, for an optimum cover of the whole lake surface. The data was processed by using AutoCAD software. The following results were obtained: area – 120 134.44 m<sup>2</sup>, perimeter – 2 905.79 m, length – 1 361.72 m, maximum width – 160.24 m, minimum altitude upstream of Oii brook – 965.199 m, minimum altitude upstream Suhard brook – 966,041 m, river mouth minimum altitude – 965.051 m.

**Keywords:** natural barrage lake, topography, elevation, mathematical coordinates.

## 1. Introducere

Lacul Roșu din Munții Hășmașu Mare (Hăghimaș) este cea mai cunoscută cuvetă lacustră de baraj natural. A luat naștere în urma unei alunecări de teren, produsă în anul 1837, care a barat cursul pârâului Bicaz.

Cu toate că reprezintă un punct turistic de primă importanță în cadrul Carpaților Orientali, studii complete, de geografie integrată, au fost efectuate abia în anul 2004 (Pandi, 2004). Din punct de vedere topografic nu putem spune că există lucrări cu referire directă. Tocmai din acest motiv s-a încercat un studiu complet, cu aparatură de ultimă generație, pentru a identifica toate coordonatele topografice pe care le deține cuvetă lacustră și implicit zona umedă adiacentă.

Disponând de aparatură extrem de exactă, de ultimă generație, și de personal calificat în efectuarea unor măsurători de mare finețe, s-au efectuat o serie de măsurători cu privire la morfometria și morfografia lacului Roșu. Acestea, sperăm, vor reprezenta baza unor studii complexe, geografice, geologice, biologice, economice etc. și vor deschide calea noilor direcții interdisciplinare de cercetare.

În aceste condiții datele obținute sunt comparate cu cele existente în literatura de specialitate și, acolo unde este cazul, se impune corectarea lor.

Studii geografice și biologice, cu privire la Lacul Roșu și împrejurimi, au fost elaborate de: Pușcariu, 1939, Mihăilescu, 1940, Popp, 1941, Popescu and Dimitriu, 1950, Pișota and Năstase, 1956, Preda and Pelin, 1963, Udriște, 1963, Bojoi, Pelin, 1967, 1971, 1968, Preda, 1967, 1971, Ghenciu, 1968 a,b, Căraușu, Ghenciu and Timofte, 1969, Ghenciu and Apăvăloaie, 1969, Dobrescu and Ghenciu, 1970, Pișota, Iancu and Buga, 1976, Grasu and Turculeț, 1980, Pandi and Magyari, 2003, Pandi, 2004, Pandi and Buzilă, 2004, Romanescu, 2009 a,b,c etc.

## 2. Așezare geografică

Lacul Roșu este situat în Grupa Centrală a Carpaților Orientali, în cadrul Masivului Hășmașu Mare (Hăghimaș) (Fig. 1) și primește ca afluenți principali pâraiele Oii, Vereșcheu, Licoș și Suhard. Cele care impun forma și dau cea mai importantă cantitate de apă și sedimente sunt Suhard și Oii.

Face parte din categoria lacurilor de baraj natural. A luat naștere în vara anului 1837, când în urma unor ploi abundente s-a desprins un deluviu de alunecare din cadrul Muntelui Ghilcoș (Ucigașu) și a barat cursul pârâului Bicaz, afluent pe dreapta al Bistriței. În spatele valului de alunecare s-a creat un lac care moștenește trunchiurile pădurii antrenate în mișcarea versantului.

Trebuie specificat faptul că alunecarea de teren s-a produs în urma unor precipitații abundente și nu a unui cutremur de pământ.

Din punct de vedere latitudinal se încadrează între  $46^{\circ}47'0''$  lat. N în sectorul sudic și  $46^{\circ}47'37''$  lat. N în cel nordic, iar din punct de vedere longitudinal este cuprins între  $25^{\circ}47'0''$  long. E în sectorul nord-vestic și  $25^{\circ}47'30''$  long. E în cel estic.

În cadrul Munților Carpați există mai multe lacuri formate în urma barării cursurilor de apă de către alunecările de teren (Vulturilor, Crucii, Bălătău, Dracului etc.), dar cel mai renumit și totodată cel mai cercetat este Lacul Roșu. Tot în arealul Grupei Centrale a Carpaților Orientali mai există și Lacul Crucii, cu aceeași origine, mai adânc, dar mai recent și care riscă să dispară în următorii ani.

Numele de *Roșu* vine din faptul că la răsăritul Soarelui razele cad direct pe argilele roșcate ale versantului vestic (Piciorul Licaș), care se oglindește în apele relativ limpezi ale acestui acvatoriu.



Fig. 1 Așezarea geografică a Lacului Roșu pe teritoriul României

### 3. Metode și tehnici

Măsurătorilor de teren s-au efectuat cu stația totală LEICA TCR 1201 (Fig. 2) care, împreună cu LEICA GPS 1200 (Fig. 3), face parte din SYSTEM 1200 LEICA. Stația totală LEICA TCR 1201 prezintă următoarele caracteristici: luneta (lungime 170mm; deschidere 40mm; mărire 30x; imagine dreaptă; câmp vizual 2,7 m la 100m depărtare; focusare minimă 1,7m); măsurarea unghiurilor (unități de măsură sexagesimal/centezimal; precizie 1''); compensator automat care poate fi activat sau nu); măsurarea distanțelor pe vreme însorită, vizibilitate bună/foarte bună; distanțe maxime 5 400 m în infraroșu, cu reflector; 500 m cu laser, fără reflector; 10 000 m cu laser, cu reflector; precizie 2mm+2ppm; sursa semnalului LED pentru lumină infraroșie); alimentare (acumulator de 12V/3800Ah; durata de funcționare 6 - 8 ore la măsurări unghiulare și 1 000 - 2 000 de distanțe măsurate; alimentare exterioară în curent continuu, de la o sursă de 11,5-14,0V).

De la Direcția Topografică Gheorgheni s-au obținut coordonatele bornelor topografice. Măsurătorile s-au efectuat pornind de la Borna Topografică nr.15, situată de partea dreaptă a lacului, la cota de 986.275 m, făcându-se orientarea pe borna de pe vârful Suhardul la cota 1 507.0 m. Din Borna Topografică nr.15 s-au pornit efectiv măsurătorile. S-au radiat 7 puncte de stație, materilizate în teren prin țărugi de lemn, în diferite zone ale lacului, pentru o acoperire optimă a întregii suprafețe. După finalizarea măsurătorilor datele au fost prelucrate cu ajutorul softului AutoCAD.

În același timp s-a folosit și un GPS performant pentru delimitarea exactă a perimetrului cuvetei lacustre și a zonelor umede tipice din Lacul Roșu (Fig. 3).

Datele ridicărilor topografice au fost reprezentate în Proiecția Stereografică 70. Toate lucrările topo-geodezice efectuate pe teritoriul României sunt executate în sistem de proiecție Stereo 70 sau Stereografic 1970 : hărți și planuri cadastrale, hărți topografice etc. Această proiecție cartografică a fost introdusă ca proiecție oficială în anul 1970 (de unde și denumirea Stereo 70), înlocuind vechea proiecție Gauss-Kruger ce reprezenta teritoriul României pe fuzee de 6° sau 3° grade.



Fig. 2 Instalarea Stației Totale în vederea ridicării topografice a bazinului lacustru Roșu



Fig. 3 LEICA GPS 1200 pentru ridicări de detaliu

#### 4. Rezultate și discuții

Măsurătorile topografice efectuate în vara anului 2009 au indicat următoarele valori: suprafața 12,01 ha (120134,44 m<sup>2</sup>); perimetru 2905,79 m; lungime maximă 1361,72 m; lățime maximă 160,24 m; altitudine maximă amonte sud (debușeul Pârâului Oii) 965,199 m; altitudine maximă amonte nord-vest (debușeul Pârâului Suhard) 966,041 m (Fig. 4). Suprafața indicată în alte lucrări mai recente este de 11,6 ha sau 116 500 m<sup>2</sup> (Pandi, 2005) (Fig. 5).

Lungimea sectorului principal (debușul Pârâului Oii și exutor) este de 958,89m. Lungimea sectorului secundar (debușul Pârâului Suhard și exutor) este de 403,32m.

Exutorul, sau sectorul de emisar al Lacului Roșu, este situat la o altitudine de 965,05 m. Diferența de nivel dintre debușul Pârâului Oii și exutor este de 14 cm. Între debușul Pârâului Suhard și exutor este o diferență de nivel de 99 cm. Prin urmare panta pârâului Suhard este mai mare și fundul văii mai adânc. Distanța mai mică indică și o diferență de nivel mai mare. Pârâul Oii și implicit sectorul lacustru aferent deține o lungime mai mare dar o pantă mai mică. În acest caz rata nsedimentării poate fi mai mare deoarece curentul are o viteză mai mică și eliminarea aluviunilor este mai înceată.

Apare o diferență relativ mare între datele altimetrice ale cuvetei lacustre, mai ales în poziționarea nivelului mediu al lacului. Dacă nivelul, conform datelor obținute pe baza măsurătorilor din anul 2009, se menține la valoarea de 965,10 m, în alte lucrări este indicată valoarea de 978, 17 m (Pandi, 2004). Diferența poate fi explicată prin metoda de determinare a cotei. În cazul de față a fost efectuată prin măsurători topografice de teren, pe când în altele, pe baza determinării grafice din hărțile topografice existente pe piață.

Forma literei „L” este dată de existența celor două văi importante: Oii în jumătatea central-sudică și Suhard în sectorul nord-vestic. Ramura central-sudică a văii Oii este afectată de corpul alunecării, cu profil transversal puternic asimetric (Fig. 6). Ramura văii Suhard nu este afectată de alunecări de teren însă deține un profil transversal asimetric datorat colmatării puternice spre malul nordic, de unde vin câteva organisme torențiale care aduc material aluvionar pe care-l depune sub forma unor mici conuri submerse de tip fan-delta. Aceleași formațiuni micromorfologice se găsesc și pe versantul estic al văii principale.



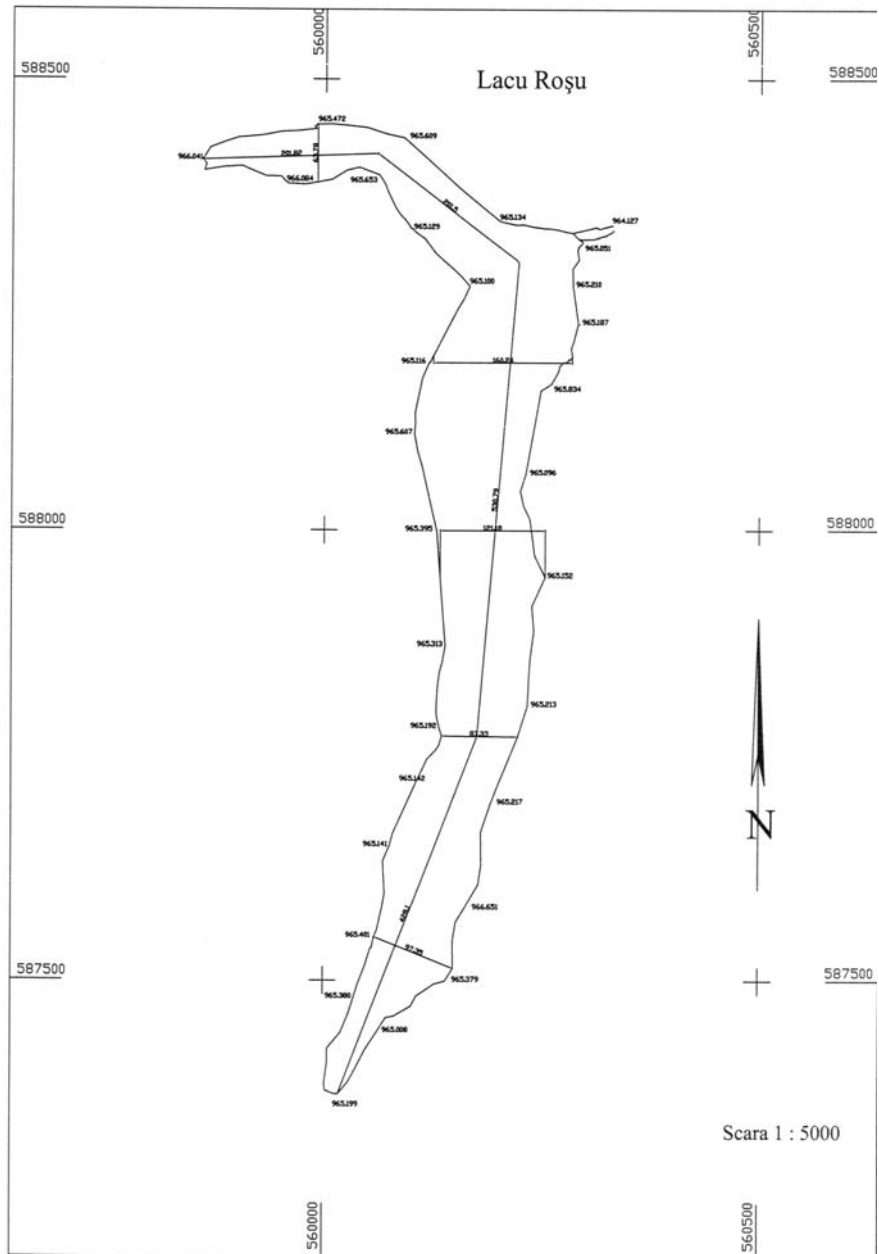
**Fig. 4 Versantul Muntelui Ucigașu din care s-a desprins imensa alunecare de teren**

Nivelul apei se află la o cotă situată între 966 m și 965 m și nicidecum la 978 m, conform datelor furnizate de Pandi G. în 2004. Cele mai multe date morfometrice, mai ales cele topografice, sunt preluate indirect, de pe hărțile topografice la diferite scări. Multe ridicări topografice au fost efectuate cu instrumentar rudimentar și prin urmare datele pot fi ușor eronate. De fapt, întreaga gamă de date morfometrice trebuie revizuită deoarece până în prezent au fost utilizate informațiile preluate, de regulă, din informațiile anilor '50 – '70. Nu s-au efectuat reambulările necesare și ridicări la nivel de 1:5 000 nu au fost necesare.

## **5. Concluzii**

Lacul Roșu este cel mai cunoscut lac de baraj natural de pe teritoriul României și reprezintă, împreună cu Cheile Bicazului, principala atracție turistică a arealului din Munții Hășmașu Mare (Hăghimaș).

Cu toate că din punct de vedere limnologic este o entitate distinctă, cele mai multe studii au avut doar caracter punctual și mai puțin interdisciplinar. Singura lucrare care se distinge din punct de vedere integrator a fost publicată abia în anul 2004 (Pandi, 2004). Din cauza unor metodologii și a unui instrumentar învechit chiar și în această lucrare sunt strecurate unele date inexacte din punct de vedere morfometric (topografie, batimetrie). Ele au fost corectate în lucrarea de față.



**Fig. 5 Ridicarea topografică a liniei de țărm din Lacul Roșu în anul 2009**



**Fig. 6 Vedere generală asupra versantului afectat de alunecare (dreapta)**



**Fig. 7 Sectorul de efluență a apelor Lacului Roșu**

Diferența de nivel dintre exutor și punctele amonte ale lacului este relativ redusă și viteza de deplasare a apei nu expune barajul la o eroziune importantă. Din acest motiv speranța de viață a cuvetei lacustre se pare că va fi în continuare ridicată (Fig. 7).

### **Mulțumiri**

Mulțumiri Laboratorului de Geoarheologie care a permis utilizarea instrumentarului și prelucrarea datelor.

Măsurătorile și publicarea au fost finanțate de Ministerul Educației și Cercetării prin grantul CNCSIS nr. 426, pentru perioada 2007-2010, al cărui director este prof.dr. Gheorghe Romanescu.

### **Bibliografie**

- Bojoi, I. (1968), *Contribuții la sedimentologia Lacului Roșu*, Lucrările Stațiunii de Cercetări Biologice, Geologice și Geografice Stejaru, Piatra Neamț, 1.
- Cărăușu, S., Ghenciu, V., Timofte, L.I. (1969), *Unele date cu privire la chimismul apei Lacului Roșu în perioada iulie 1967 – august 1968*, Studii și Comunicări, Muzeul de Științele Naturii, Bacău.
- Dobrescu, C., Ghenciu, V. (1970), *Aspecte din vegetația Lacului Roșu*, Studii și comunicări, Muzeul de Științele Naturii, Bacău.
- Ghenciu, I.V. (1968), *Regimul de oxigen al Lacului Roșu*, Comunicări ale Sesiunii Științifice, Uni versitatea „Al.I.Cuza”, Iași.
- Ghenciu, I.V. (1968), *Regimul termic al apei Lacului Roșu*, Comunicări ale Sesiunii Științifice, Uni versitatea „Al.I.Cuza”, Iași.
- Ghenciu, I.V., Apăvăloaie, M.M. (1969), *Contribuții la cunoașterea regimului de precipitații din zona Lacului Roșu*, Analele Științifice ale Universității „Al.I.Cuza”, Iași, XV, 1.
- Grasu, C., Turculeț I. (1980), *Rezervația Lacul Roșu – Cheile Bicazului. Particularități geologice și geomorfologice*, Ocrotirea naturii și a mediului înconjurător, 24.2.
- Mihăilescu, V. (1940), *Cum s-a format Lacul Roșu de la intrarea în Cheile Bicazului*, Buletinul Societății Române de Geografie, București, LVIII.
- Pandi, G., Buzilă, L. (2004), *Caracteristici hidro-geomorfologice ale sedimentării în Lacul Roșu*, Geography within the Context of Contemporary Development, Cluj-Napoca University Press, Cluj.

- Pandi, G., Magyari, Zs. (2003), *Realizarea hărților batimetrice pe calculator. Modelul Lacul Rosu*, Studia Universitatis Babes-Bolyai, Cluj
- Pandi, G. (2004), *A Gyilkos-Tó. Hidrogeográfiai tanulmány*, Editura Casa Cărții de Știință, Cluj.
- Pandi, G., Horvath, C. (2005), *Riscuri asociate colmatării lacului Roșu*, Riscuri și catastrofe, Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 4, 2: 135-142.
- Pelin, M. (1967), *Studiul geologic al formațiunilor mesozoice din Masivul Hăghimaș (între Lacul Rosu și Piatra Unică)*, Teză de doctorat, București.
- Pelin, M. (1971), *Considerații asupra tectonicii regiunii Lacul Roșu – Piatra Unică*, Analele Universității București, București, XX.
- Pișota, I., Iancu, S., Buga, D. (1976), *Județul Harghita*, Editura Academiei Române, București.
- Pișota, I., Năstase, A. (1956), *Lacul Roșu, nod de confluență a trei bazine hidrografice*, Probleme de geografie, București, IV.
- Popescu, G.A., Dimitriu, A. (1950), *Observațiuni piscicole la Lacul Roșu*, Buletinul Institutului de Cercetări Piscicole, București, IX.
- Popp, N. (1941), *Lacul Roșu*, Buletinul Societății de Geografie, București, LIX.
- Preda, I. (1967), *Deplasări de teren în zona Lacului Roșu*, Comunicări de Geologie, București, IV.
- Preda, I. (1971), *Considerații hidrogeologice asupra Munților Hăghimaș*, Buletinul Societății de Științe Geologice, București, XIII.
- Preda, I., Pelin, M. (1963), *Contribuții la cunoașterea geologică a împrejurimilor Lacului Roșu (Carpații Orientali)*, Societatea de Științe Naturale și Geografice din România, Comunicări de Geologie, București, II.
- Pușcariu, V. (1939), *Lacul Roșu și Cheile Bicazului*, Editura Touring Clubul României, Cluj.
- Romanescu, Gh. (2009), *Trophicity of lacustrine wetlands on the Carpathian territory of Romania. A case study from the East Carpathian mountains*, Lucrările Seminarului Geografic „Dimitrie Cantemir”, Universitatea „Al.I.Cuza”, Iași, 29: 5-13.
- Romanescu, Gh. (2009), *Trophicity of lacustrine waters (lacustrine wetlands) on the territory of Romania*, Lakes, reservoirs and ponds, 3: 62-72.
- Romanescu, Gh. (2009), *The physical and chemical characteristics of the lake wetlands in the central group of the east Carpathian Mountains*, Lakes, reservoirs and ponds, 4: 94-108.
- Udriște, O. (1963), *Lacul Roșu și împrejurimile*, Editura Meridiane, București.