

LACUL SĂRAT ALUNA (BĂILE RÂIOASA) O POTENȚIALĂ LOCAȚIE AMENAJABILĂ PENTRU BALNEAȚIE ȘI TRATAMENT

Dorin SUCIU, Gheorghe ȘERBAN, Mirela TOMA

Universitatea Babeș-Bolyai, Facultatea de Geografie, 400006, Cluj-Napoca, Str. Clinicilor, Nr. 5-7
serban@geografie.ubbcluj.ro

THE SALT LAKE ALUNA (SCABBY BATHINGS) A POTENTIALLY LOCATION DISPOSABLE FOR SWIMMING AND TREATMENT.

Abstract. Associating the rare occurrence of salt in the central area of overlapping gas domes Transylvania Plateau, Lake Aluna represents a very attractive location in terms of its potential swimming and treatment. Although more like a puddle, oversalty water and sapropelic mud, who are quartered in the impoundment of the lake, are of good quality and necessitate complex investment planning, in turn, a special local development. Potential beneficiaries of the land can be not only townspeople Târnăveni, located a few kilometers, but residents of other urban centers, larger or smaller, situated at a slight distance from Lake Aluna (Târgu Mureș, Sighișoara, Dumbrăveni, Mediaș, Copșa Mică, Blaj, Iernut etc). Measurements made on physico-chemical parameters and analyzes reveal special qualities of water and sapropelic mud, approaching the quality parameters of lakes in Sovata.

Keywords: salt lake, sapropelic mud, swimming, treatment, durable development.

Lacul Aluna este situat în proximitatea orașului Târnăveni, la deșurarea unui pârâu în lunca Văii Sărate, la circa doi kilometri de confluența cu Târnavă Mică (fig. 1). Accesul dinspre Târnăveni sau Deleni spre unitatea lacustră se realizează pe drumul comunal Seuca – Deleni, nemodernizat dar cu fundația din piatră. Accesul lateral din drumul comunal spre lac se face pe un drum de câmp, din pământ (fig. 2).



Fig. 1. Localizarea Lacului Sărat Aluna în proximitatea orașului Târnăveni.

1. Condițiile naturale de geneză și existență a Lacului Aluna

Prin poziție, aspecte morfologice și particularități de peisaj Dealurile Târnavei Mici (unde se află Lacul Aluna) constituie o unitate de tranziție între Câmpia Transilvaniei și podișurile Secașelor și Hârtibaciului, având trăsături asemănătoare cu acestea, dar și o serie de caractere proprii, ce îi conferă individualitatea geografică.

Asociațiile de cueste de diferite forme (liniare, sinuoase, unghiulare și semicirculare) dau nota dominantă pentru cea mai mare parte din teritoriu. Pe anticlinalele și sinclinalele din fasciculul diapiric vestic, unde predomină rocile moi, fronturile de cuestă sunt mai atenuate, iar linia profilului ia formă sinuoasă. În schimb, domurile gazeifere din partea centrală a Podișului Târnavelor sunt marcate prin cueste simetrice (Deleni, Bazna, Filitelnic), cu fronturi mai abrupte, susținute de tufurile vulcanice.

Extinderea substratului argilo-marnos pe arii însemnate în Dealurile Târnavei Mici a facilitat dezvoltarea alunecărilor masive de teren, mai frecvente pe versanți (Romanești, Turdaș, Biia, Vălenii și

Corunca), iar uneori la partea superioară a interfluviilor sau chiar pe cumpăna apelor (Băgău, Heria, Păucea). Multe dintre acestea au fost reactivate în anii ploioși (ex. 1970 și 1975).

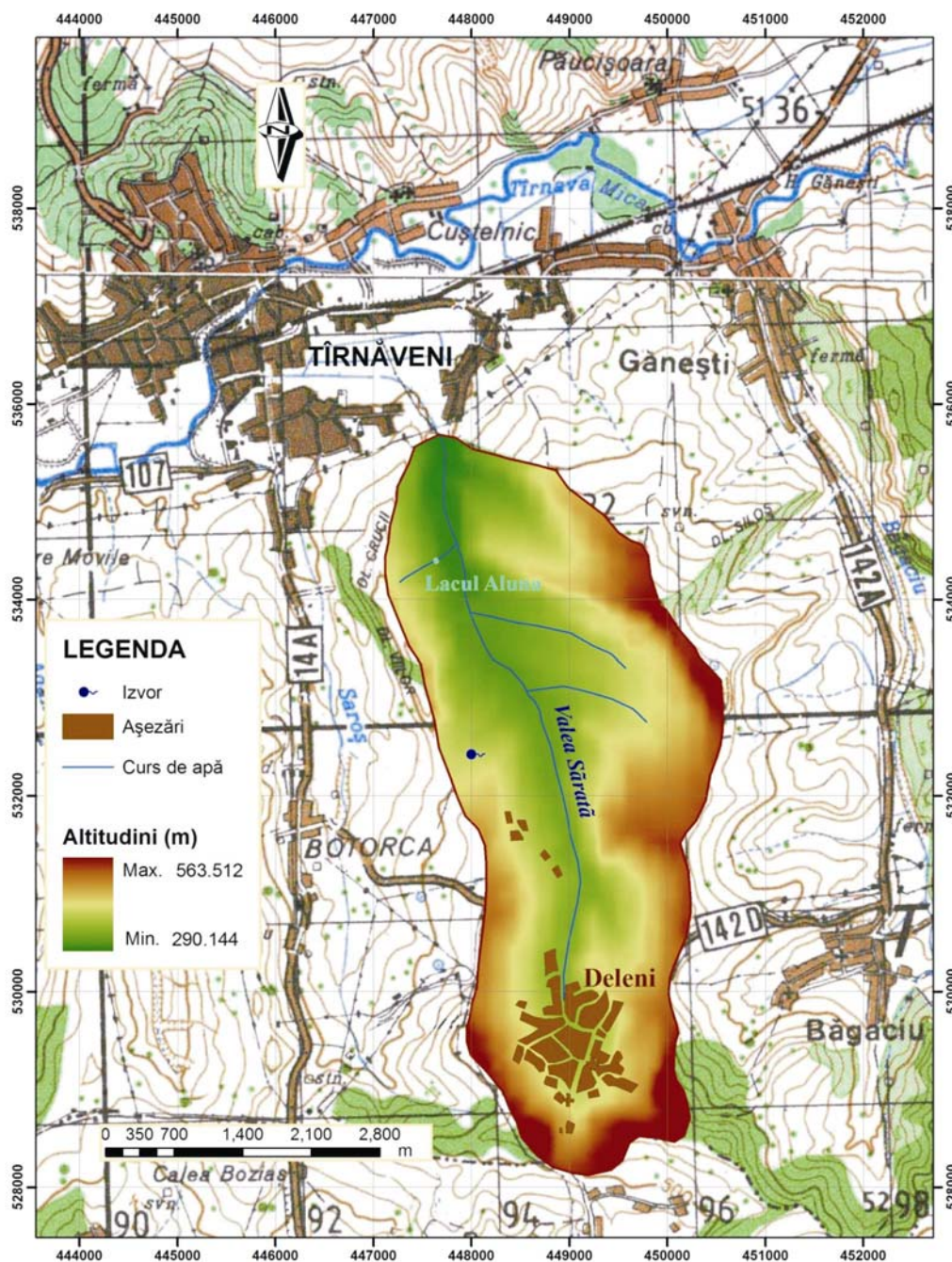


Fig. 2. Poziția Lacului Aluna față de axele de comunicație

1.1. Condițiile morfologice și petrografice

În ansamblu, relieful din regiune, indiferent de structura geologică, înregistrează o scădere lentă dinspre sud spre nord, în funcție de lăsarea axială a bazinului Transilvaniei spre valea Mureșului mijlociu. Consecințele sunt:

- asimetria reliefului în ansamblu; văile mari din regiune Târnava Mică și Târnava Mare, au bazinul de recepție accentuat asimetric, cumpăna apelor dintre cele două Târnave fiind mult deplasată spre sud;
- direcția meridională a văilor afluate Târnavelor, cu excepția câtorva adaptate la structura domurilor, precum și dezvoltarea mai mare a afluenților Târnavei Mici. Interfluviul dintre cele două Târnave are orientare aproape est-vest, alcătuind osatura reliefului din care se desprind culmile secundare ce formează interfluviile afluenților Târnavelor, de direcție sud-nord.

Nota caracteristică a regiunii este dată de prezența reliefului structural, reprezentat prin cueste și suprafețe structurale, dezvoltat pe formațiuni de marne și nisipuri ce aparțin Sarmatianului și Pliocenului. Relieful structural din zona domurilor este condiționat de conlucrarea a doi factori. În primul rând trebuie evidențiat rolul **structurii geologice**, iar apoi acțiunea factorilor externi, care au dus, în cele mai numeroase cazuri, la formarea cuestelor.

Din punct de vedere tectonic ne aflăm în zona cutărilor largi, sub formă de domuri, din centrul Bazinului Transilvaniei. În cadrul acestor domuri stratele înclină dinspre zona centrală a lor spre zonele sinclinale ce le inconjoară, având valori ce variază între 2° - 12° (Irimuş, 1998).

Sub aspect petrografic rocile predominante întâlnite în zona domurilor, între cele două Târnave, sunt marnele și nisipurile. Modul diferit de comportare a fiecăreia din aceste roci la eroziune, precum și dispunerea lor una în raport cu cealaltă, a influențat aspectul actual al reliefului structural din regiunea cercetată. Astfel, marnele în general, păstrează mai puțin cuestele, imprimându-le o pantă mai redusă. La aceasta contribuie și alunecările care s-au dezvoltat pe substratul marnos precum și fragmentarea lor de către rețeaua hidrografică. În schimb ele păstrează foarte bine suprafețele structurale.

Nisipurile pontiene superioare consolidate, cu subțiri intercalații de marne, întâlnite pe flancurile domurilor înspre zonele sinclinale, mențin mai bine cuestele și mai puțin suprafețele structurale. Predominarea nisipurilor pontiene pe grosimi mari și în condițiile unei înclinări reduse ale stratelor dau o nota aparte, deosebită, reliefului. Așa este situația din zona sinclinalului ce inconjoară domul Deleni. Dispunerea bancurilor groase de nisip peste marne dau versantului un profil concav, cu schimbarea unghiului de pantă la contactul celor două formațiuni.

Tot factorul petrografic a favorizat dezvoltarea unor înșeuări structurale, situate pe interfluvii, cum este de exemplu cea de pe interfluviul dintre pârâul Valea Sărată și pârâul Șaroș. De asemenea, petrografia a favorizat dezvoltarea anumitor procese de versanți pe formele structurale, care au contribuit la evoluția acestora. Alunecările sunt dezvoltate pe formațiunile marnoase peste care sunt dispuse nisipuri (domul Cetatea de Baltă, Valea Sărată), pe când procesele eroziunii liniare sunt mai dezvoltate pe nisipurile consolidate.

Al doilea factor care a participat la formarea reliefului structural este *rețeaua hidrografică* afluentă celor două Târnave. Ea s-a adâncit în nivelul tardipontian al regiunii, având un caracter de supraimponere și a dus la apariția reliefului structural actual. În continuare, însă, evoluția reliefului a fost mult mai complexă, întrucât el nu s-a dezvoltat pe o simplă suprafață monoclinală, ci pe structura cutărilor domale (Irimuş, 1998).

În ceea ce privește raportul rețelei hidrografice cu structura domurilor se pot deosebi două categorii de văi:

- văile adaptate la structura domurilor, care au cursul sub forma unui larg arc de cerc cu orientarea spre centrul domului. Ele sunt situate la marginea flancurilor domului, pe care le pun de altfel în evidență. Aceste văi formează rețeaua inelară de la marginile domurilor. Tot văi adaptate la structură le considerăm și pe acelea situate pe zonele sinclinale ce separă diferitele domuri. Aceste văi sunt simetrice, având versanții formați de două suprafețe structurale;

- văile neadaptate la structura domurilor pot fi situate pe una din axele domului sau pe flancurile acestuia. Una dintre văile care curg pe un ax al domului este Valea Sărată (domul Deleni), o vale de anticlinal, simetrică, cu ambii versanți formați din cueste. În acest caz avem de-a face cu o inversiune de relief.

Văile situate pe flancurile domurilor sunt cel mai frecvent întâlnite. Ele au o orientare meridională și se caracterizează printr-o pronunțată asimetrie, având un versant format de o cuestă iar celălalt de o suprafață structurală.

Având în vedere modul de dispunere al cuestelor și al suprafețelor structurale apar, pentru această regiune, următoarele situații:

- două cueste dispuse față în față se întâlnesc în cazul în care un râu s-a adâncit pe unul din axele domului. În situația în care râul a străpuns zona centrală a domului, nereușind însă să-l traverseze în întregime, se formează o butonieră. Astfel de cazuri se întâlnesc la domul Deleni, în bazinul superior al pârâului Valea Sărată, de asemenea la domurile Bazna și Nadeș;

- două cueste dispuse spate în spate; sunt cazuri mai rare și apar atunci când interfluviul dintre două văi este format de un sinclinal;

- apariția de suprafețe structurale dispuse una în spatele celeilalte, situația datorându-se faptului că rețeaua hidrografică nu a reușit să se situeze pe zona centrală a domului;

- două suprafețe structurale dispuse față în față;

- cazul cel mai frecvent întâlnit este acela al succesiunii de cueste și suprafețe structurale, rezultate ca o consecință a instalării pe flancurile domurilor a rețelei hidrografice.

Întrucât la majoritatea domurilor se poate observa o asimetrie, este de menționat faptul că formele structurale sunt întotdeauna mai bine dezvoltate pe flancurile lungi ale domurilor. Foarte clară apare această situație la domul Deleni, al cărui flanc estic este mult mai dezvoltat decât flancul vestic. Acesta reprezintă cea mai mare boltire dintre cele două Târnave, caracterizat prin asimetria pronunțată a flancurilor sale. A fost favorizată, astfel, dezvoltarea celor mai tipice forme structurale dintre cele două Târnave, situate mai ales pe flancul lung al domului, flancul estic.

Pârâul Valea Sărată curgând pe axul mic al structurii și-a creat o vale simetrică, cu amândoi versanții formați de cueste. Prin pătrunderea în zona centrală a domului, acest pârâu a creat o butonieră, în care este situat satul Deleni. Cuesta care formează versantul stâng al văii este mai bine păstrată fiind mai puțin atacată de procesele de versant. Nota caracteristică a acesteia o dă constituția petrografică. Apariția bancurilor groase de nisip consolidat cu intercalații de marnă în bazinul superior (dealul Pazei) și bazinul inferior (dealul Tătărniții) au favorizat menținerea cuestei cu un unghi mai mare pe aceste porțiuni. Între aceste două dealuri apare o

înșeuare structurală folosită de drumul Botorca – Deleni. Cuesta de pe partea dreaptă a văii este mai evoluată, datorită atacării ei de alunecări masive, în bazinul mijlociu al Văii Sărate și de organisme torențiale.

În concluzie, domul Deleni împreună cu domurile Nadeș, Filitelnic, Cetatea de Baltă și Saroș sunt domuri centrale netraversate și se înscriu în morfologia Depresiunii Transilvaniei prin câteva trăsături distincte:

- prezența unei rețele hidrografice semiinelare la baza structurilor (în sinclinalele limitrofe) și radier – divergente (pe flancuri);
- gradul înalt de conservare al nivelelor de eroziune și elementelor structurale (suprafețe, polițe);
- liniaritatea cuestelor și prezența depresiunilor de tip butonieră;
- glacisurile de eroziune se află în stadii diferite de evoluție și maschează frontul cuestelor în retragere ori parazitează podurile teraselor și contactul luncilor cu versanți în revers de cuestă;
- bazinetele interdomale se înscriu unor sinclinale profunde și înguste.

1.2. Condițiile microclimatice

În Podișul Târnavelor, valorile anuale ale radiației solare globale sunt cuprinse între 115 și 120 kcal/cm² suprafață orizontală (Neacșa și Popovici, 1969), fiind mai ridicate în jumătatea vestică, afectată de circulația foehnală. În cursul anului, cele mai mari valori lunare se înregistrează vara, în iulie (16,7-17,5 kcal/cm²), ceea ce determină intensificarea proceselor de evapotranspirație și producerea precipitațiilor de natură convectivă. Cele mai mici valori sunt proprii lunii decembrie (2,2-2,4 kcal/cm²), când nebulozitatea este crescută, iar durata zilelor este cea mai redusă.

Cele mai ridicate temperaturi medii anuale, de peste 9° C se înregistrează în extremitatea vestică a Podișului Târnavelor, afectată de frecvente procese de descendență a aerului. Izoterma de 9° C pătrunde pe culoarul Târnavei Mici până la Târnaveni. Diferențele dintre culoarele de vale și interfluvii sunt în general mici – sub 2° C, iar scăderea temperaturii se face conform gradientului termic mediu vertical, ușor modificat de expoziția versanților. Cele mai mici temperaturi medii anuale se întâlnesc pe culmile înalte de peste 600 m din sud-estul podișului, unde variază între 7° C și 6° C. Scăderea temperaturii medii anuale de la vest la est este destul de pronunțată, depășind valoarea gradientului mediu, fapt datorat inversiunilor termice frecvente, mai ales iarna, în culoarul Târnavei Mici.

În timpul anului, temperatura medie lunară prezintă un minim în ianuarie și un maxim în iulie. Media lunii ianuarie prezintă valoarea cea mai ridicată în extremitatea sud-vestică a podișului (-3° C - -4° C). Pe văile largi din partea centrală și sud-estică a regiunii, valorile scad sub -4° C datorită frecvenței și intensității ridicate a inversiunilor de temperatură, ce afectează aceste teritorii joase. În contrast cu ele, interfluviile ce le separă au valori cu 1° C mai ridicate. În luna iulie valorile temperaturilor medii sunt relativ uniform repartizate, fiind cuprinse între 20° C în vest și 18° C în est. În extremitatea vestică a Podișului, mișcările descendente ale aerului determină creșterea temperaturilor la peste 20° C. Amplitudinea medie anuală are valori cuprinse între 22° C și 24° C.

Variațiile neperiodice ale temperaturii medii lunare a aerului sunt determinate de circulația generală a maselor de aer. Valoric, fluctuațiile cele mai mari au loc în sezonul rece, când contrastul termic al maselor de aer care se succed este mai evident. Vara, variațiile neperiodice ale temperaturii aerului sunt diminuate. Astfel, cele mai mici valori termice ale lunii iulie, care s-au produs în Podișul Târnavelor, au fost cu 2-3° C mai scăzute decât media lunară multianuală, iar cele mai ridicate au depășit cu 2-3° C această medie. Limitele temperaturilor medii lunare au fost cuprinse între 2,4° C și 10,8° C în ianuarie și între 22,5° și 16,6° C în iulie, valori care confirmă faptul că încălzirile și răcirile neperiodice au o intensitate mai mare iarna decât în celelalte anotimpuri.

Variabilitatea în timp a temperaturii aerului este marcată și de valorile extreme medii și absolute. Temperatura maximă absolută înregistrată în Podișul Târnavelor este de 39,2° C la Brătei (10.08.1922). Temperaturile minime absolute sunt cauzate de cantonarea în Depresiunea Transilvaniei a maselor de aer arctic, care se răcesc în continuare prin procese radiative. În asemenea condiții s-au înregistrat temperaturi extreme de -34,0° C la Dumbrăveni (24.01.1963), -32,3° C la Brătei (22.12.1927) și de -32,1° C la Blaj (24.01.1963). Amplitudinile termice absolute sunt mai mari de 70° C în partea nordică și vestică (Tg. Mureș 71,8° C, Alba Iulia 70,7° C) și mai mici în periferia sudică a podișului (Făgăraș 67,7° C).

În Podișul Târnavelor primul îngheț apare mai frecvent în prima decadă a lunii octombrie, iar ultimul în a doua decadă a lunii aprilie, cu un decalaj de câteva zile între vestul și estul, respectiv nordul și sudul regiunii. Înghețurile timpurii de toamnă și cele târzii de primăvară apar cu un decalaj de aproximativ 3-4 săptămâni față de datele medii. Durata medie a intervalului fără îngheț se menține între 160 și 180 zile, dar frecvența anilor în care aceasta depășește 200 de zile este destul de ridicată (37%). Zilele cu temperaturi medii pozitive sunt și mai numeroase (300-320) și numai 30-45 de zile dintr-un an au valori sub 0° C (zile de iarnă). Ca și în cazul zilelor cu îngheț, cele mai multe zile de iarnă se realizează în luna ianuarie.

Pe teritoriul Podișului Târnavelor cele mai mari medii anuale ale umezelii relative (peste 80%) se înregistrează în partea mai înaltă din est, în timp ce în părțile mai joase din vest se remarcă cele mai scăzute valori. În evoluția anuală a umezelii relative se remarcă două maxime și două minime bine conturate, dar

inegale ca intensitate. Maximul principal apare în decembrie (87% - 91%) și corespunde intensificării ciclonice din bazinul nordic al Mării Mediterane, urmate de invazia aerului rece și umed; maximul secundar apare în iunie (72% - 77%) și corespunde maximului pluviometric. Minimul principal se înregistrează în aprilie (67% - 74%) și este generat de frecvența crescută a dorsalelor azorice. În extremitatea vestică a podișului, mai contribuie și mișcările descendente ale aerului cu caracter de foehn din această perioadă. Minimul secundar din iulie-august corespunde temperaturilor ridicate de vară.

Alături de temperatura aerului, precipitațiile atmosferice constituie cel mai important element climatic de care depinde, în mare măsură, rezerva de umezeală a solului și alimentarea râurilor, lacurilor. Orașul Târnăveni primește anual în medie o cantitate de 688 mm precipitații, cantitatea aceasta oscilând anual destul de pronunțat. Precipitațiile maxime absolute au fost înregistrate în anul 1912 (871.2 mm), iar valoarea minimă anuală măsurată în 1946 a fost de 369.7 mm. Numărul zilelor ploioase oscilează anual între 110-120, iar a zilelor cu ninsori între 15-20. Durata medie a stratului de zăpadă este avantajoasă, numărul anual al zilelor cu strat de zăpadă este de 30-40. Însă în ultimii ani acest număr s-a redus considerabil (Sorocovschi, 1996).

1.3. Condițiile hidrologice

În geneza și evoluția lacurilor sărate, un rol important revine atât apelor de suprafață cât și celor subterane. Deși sunt categorii distincte, este greu de separat acțiunea lor, de cele mai multe ori conlucrând într-o măsură mai mare sau mai mică în menținerea cuvetei sau apei lacurilor (Sorocovschi, 1996).

Putem considera ca având un rol primordial în crearea condițiilor formării lacurilor, rețeaua hidrografică instalată după retragerea apelor din Bazinul Transilvaniei (Irimuş, 1998). Prin acțiunea lor, râurile au determinat modificări în aspectul reliefului ariilor diapire. Astfel se explică frecvența inversiunilor de relief de tipul depresiunilor butonieră ori a văilor de anticlinal. Prin eroziune regresivă, rețeaua hidrografică a străpuns flancurile anticlinalelor diapire dezvoltând formațiuni de butoniere cărora în sens morfologic li se suprapun bazine de eroziune largite.

Elevația cutelor a creat energii de modelare ridicate ceea ce s-a reflectat în creșterea competenței și capacității râurilor. Depozitele badeniene și sarmațiene au fost îndepărtate, în unele areale, parțial sau total. Grosimea redusă dar și gradul ridicat de permeabilitate a depozitelor de cuvertură (nisipuri, gresii) au creat premisele proceselor de disoluție, care însoțite de sufoziune și tasare, au generat numeroase doline ce s-au putut constitui ulterior în cuvete lacustre. Alături de rețeaua hidrografică a conlucrat la apariția unor depresiuni de prăbușire în care s-au cantonat ulterior apele unor lacuri.

Indiferent de modul de acțiune, rețeaua hidrografică își pune amprenta, în mai mică măsură, asupra evoluției cuvetei lacustre și chiar asupra unor caracteristici ale apei lacurilor.

Având în vedere raporturile ce se pot stabili între Lacul Sărat Aluna și rețeaua hidrografică permanentă (pârâul Valea Sărată), se pot individualiza câteva situații:

- de cele mai multe ori nu există legături directe între cele două elemente, dar pot exista cazuri în care surplusul de apă să fie drenat spre rețeaua hidrografică din vecinătate;
- înainte de îndiguirea pârâului situat la circa 30 m de lac, este posibil ca în situații excepționale de viitură apele acestuia să fi invadat cuveta lacustră a lacului, creând o peliculă de apă dulce deasupra apei sărate;
- în cazul rețelei hidrografice nepermanente, versanții Lacului Aluna evoluează sub acțiunea apelor de șiroire, ce se încarcă cu materialele friabile pe care le transportă și depun, contribuind la colmatarea cuvetei;
- chiar dacă prin intermediul acestei rețele ajung cantități reduse de apă dulce în lac, acestea pot produce în timp puternice transformări; ele au o acțiune agresivă asupra malurilor ducând prin dizolvări succesive la creșterea în suprafață, mergând uneori până la distrugerea pragurilor de delimitare între unități lacustre vecine.

Nu mai puțin lipsite de importanță în formarea și menținerea lacului sărat sunt și apele subterane. Importanța lor în "viața" lacurilor devine cu atât mai semnificativă cu cât pierderile prin evaporație depășesc în unele cazuri aportul din precipitații.

1.4. Influența învelișului de sol și a vegetației specifice în dinamica bazinetului lacustru

Solurile, prin numeroasele lor caracteristici influențează procesul de formare a scurgerii superficiale, alimentarea apelor subterane și implicit regimul hidrologic al lacurilor, conlucrând de asemenea la formarea scurgerii solide și deci a cantității și calității aluviunilor depuse în lacuri.

Formarea scurgerii superficiale și alimentarea apelor prin infiltrație sunt puternic influențate de natura solului (Ujvari, 1972). Astfel, solurile permeabile permit infiltrarea mai intensă, contribuie la mărirea rezervelor de apă subterane, la o alimentare mai uniformă a râurilor, dar în același timp atenuează scurgerea. În schimb, solurile argiloase puțin permeabile, concentrează spre râuri cea mai mare parte a apei pluviale, iar evapotranspirația este mai ridicată în cazul în care infiltrația nu este profundă. De asemenea, solul este la rândul său influențat de mediul hidric, utilizarea nerațională a terenurilor conducând la generarea de procese erozionale (Irimuş, 2006).

În Podișul Târnavelor nota predominantă este dată de extinderea pe suprafețe mari a luvisolurilor și cambisolurilor, care împreună acoperă 85 % din suprafața acestei subunități, asociate frecvent cu erodosoluri și regosoluri.

Terenul sărăturat și cel mlăștinos din vecinătatea Lacului Aluna are anumite caracteristici și metode de conservare a acestuia:

- solurile salinizate sunt acoperite cu o vegetație specifică compusă din plante erbacee halofile;
- vegetația lemnoasă lipsește pe sărături; singurii arbuști care se pot dezvolta (dar în absența mlăștinii) sunt sălcioara și cățina albă;
- efectele fiziologice ale salinității solului sunt: diminuarea sau oprirea absorbției apei de către rădăcinile plantelor, intensificarea respirației, micșorarea fotosintezei, întârzieri în absorbția și cedarea apei în procesul de transpirație, defecțiuni în procesul de metabolizare a azotului prin acumularea în plantă a putrescinei, care este o substanță otrăvitoare de 5-10 ori mai puternică decât clorura de sodiu;
- efectul microbiologic al sărurilor solubile este distrugerea bacteriilor nutritive;
- pentru conservarea sărăturilor sunt contraindicate lucrările de ameliorare, acestea având rol de eliminare din sol a salinității; în cazul Lacului Aluna este foarte importantă conservarea acestui teren, care împreună cu umiditatea ridicată a solului și putrezirea submersă a elementelor vegetale ajunse în mediul umed au condus la apariția nămolului curativ și la întreținerea procesului de formare a acestuia;
- solurile cu exces de apă (mlăștinoase) sunt caracterizate prin ridicarea nivelului de stabilizare a apei subterane, efectul direct fiind asfixierea majorității plantelor lemnoase și respectiv moartea lor; lipsa aerului sau existența lui în cantitate mică în sol, face ca activitatea microorganismelor aerobe să fie foarte redusă sau nulă; ca urmare se formează în sol o serie de compuși chimici foarte toxici pentru rădăcinile plantelor (ex. gazul metan, hidrogenul sulfurat etc.); în consecință plante cu valoare ornamentală sau economică nu cresc pe un asemenea sol;
- pentru conservarea terenului mlăștinos sunt contraindicate lucrările de ameliorare (drenaje, amendamente calcaroase, desfundare a solului prin arare, brăzduire, etc.) urmate de plantații directe pe solul ameliorat, pentru că în câțiva ani mlăștina și implicit nămolul vor dispărea; este de asemenea indicat să se păstreze vegetația hidrofilă (stuful) din jurul lacului (Ianoș, 1999).

Solurile hidromorfe din vecinătatea cuvetei lacului, formate sub influența predominantă a unui exces de umiditate de lungă durată, au un regim aerohidric defectuos. Ca urmare, aceste soluri sunt afectate de contraste de umiditate: exces de apă primăvara și uscăciune înaintată vara.

Lacul cu apă sărată are în jurul lui o vegetație specifică (stuf), această vegetație dezvoltându-se pe suprafețele cu nămol perimetrare oglinzii de apă.

Terenul din jurul oglinzii de apă este parțial sărăturat fiind folosit ca pășune comună și este lipsit în totalitate de vegetație semiînaltă sau înaltă (arbuști, arbori de talie mică, mare), adecvată acestei categorii de sol.

2. Elementele morfometrice ale Lacului Sărat Aluna

Lacul Aluna aparține categoriei lacurilor mici apărute în urma dizolvării și tasării pe diapir. Elementele morfometrice au fost determinate prin prelucrarea în GIS a măsurătorilor topobatimetrice și GPS realizate în anul 2007. Valorile acestora sunt modeste, în comparație cu alte unități lacustre de geneză similară (tabelul 1).

Tabelul 1. Principalele elemente morfometrice ale Lacului Aluna

Nr. crt.	Elementul	U.M.	Valoarea
1	Suprafața	m ²	529,20
2	Lungimea	m	40,63
3	Lățimea medie	m	13,02
4	Lățimea maximă	m	21,91
5	Adâncimea medie	m	0,19
6	Adâncimea maximă	m	0,70
7	Axa mare	m	35,98
8	Axa mică	m	22,25
9	Perimetrul	m	202,51
10	Coeficientul de sinuozitate		2,48
11	Volumul	m ³	102,601

Se remarcă, însă, valoarea ridicată a coeficientului de sinuozitate a malului, în urma dantelării acestuia de către procesele distructive de dizolvare-tasare și a invaziei vegetației hidrofilo-halofilă.

Fiind prima ridicare topobatimetrică și studiu fizico-geografic prezent în literatura de specialitate nu au existat date anterioare necesare unei comparații a elementelor morfometrice și estimării ratei colmatării cuvetei.

Harta batimetrică realizată relevă adâncimi mici în partea vestică a cuvetei, către versant, unde aflusul de material în suspensie și prezența vegetației specifice au favorizat dezvoltarea unor consistente depozite de nămol sapropelic (fig. 3).

„Adâncimea maximă” se regăsește în partea centrală a compartimentului principal, unde se practică și balneafia și unde depozitele de nămol sapropelic sunt reduse, patul cuvetei fiind tapetat cu o cuvertură de nisip fin. Compartimentul sudic al lacului are adâncimi ceva mai reduse și se caracterizează prin existența unui strat gros de nămol sapropelic.

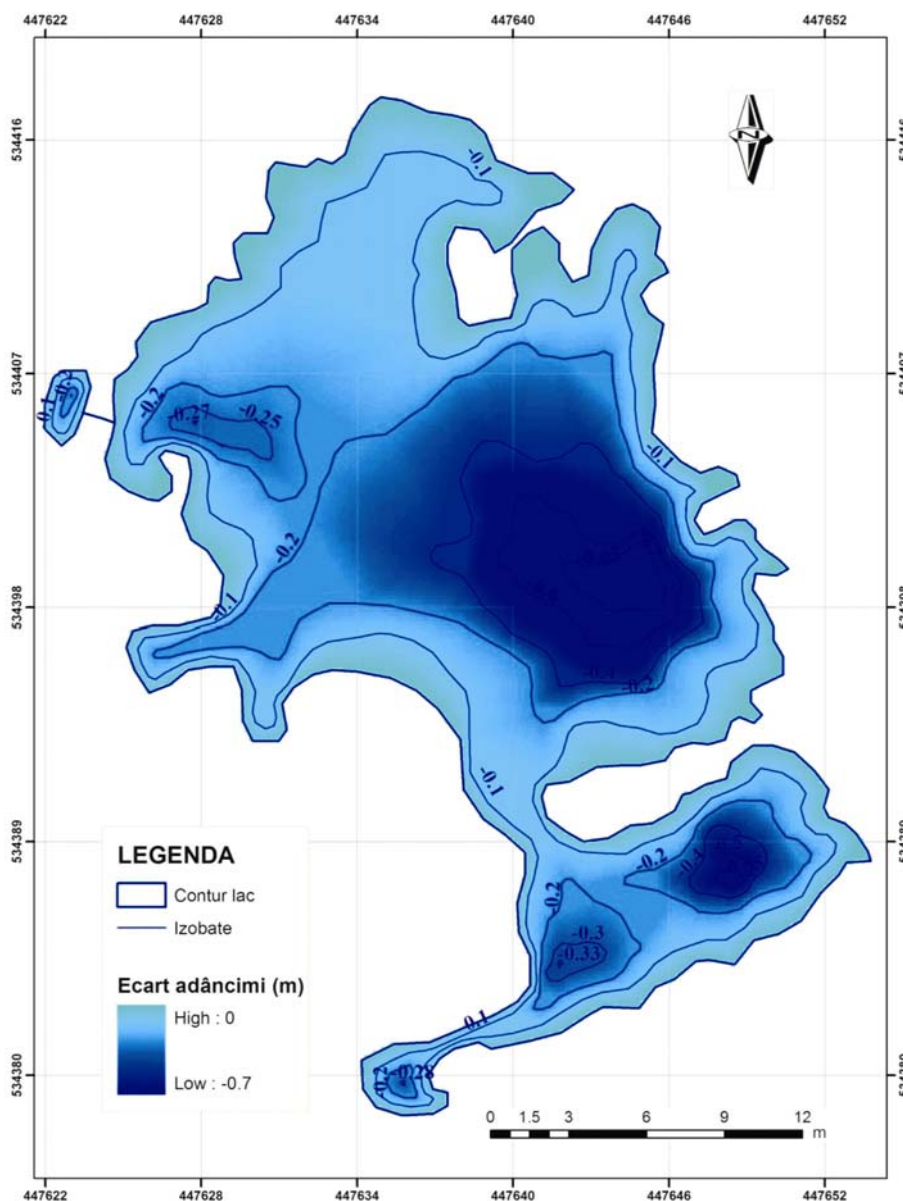


Fig. 3. Harta batimetrică a Lacului Sărat Aluna, după ridicările din 2007.

3. Unele caracteristici fizico – chimice ale apei Lacului Aluna

3.1. Salinitatea

La suprafața apei, salinitatea nu prezintă modificări semnificative în cadrul aceleiași unități acvatice, cu atât mai puțin la un lac de talia celui analizat în prezentul studiu.

În schimb, în distribuția verticală a salinității Lacului Aluna sunt puse în evidență două straturi:

- stratul superior (până la 0,5 m adâncime), cu concentrație salină mai redusă, caracterizat prin variații mari de salinitate sezoniere și anuale; aici valorile măsurate au oscilat între 11,4 g/l în sezonul de primăvară, sub efectul aportului de apă dulce de pe versant și din pânza freatică și 39,2 g/l în sezonul de vară, când acest aport se diminuează semnificativ, evaporatia se intensifică și are loc un melanj intens al apei pe verticală;

- stratul situat la adâncimea de peste 0,5 m, în care salinitatea crește cu gradienti foarte mari. Stratul acesta este cunoscut sub numele de orizont de salt halin (Alexe et al., 2006), iar în literatura de specialitate

străină apare sub diferite denumiri: “litoclin” (Dussart, 1966) sau “haloclin” (Gautier, Touchart, 1999). Aici valorile măsurate au oscilat între 112,5 g/l în primăvara lui 2007 și 125,8 g/l în vara aceluiași an.

Concentrația în săruri pe verticală suportă modificări nu numai ca urmare a bilanțului hidrologic sau a convecției libere și impuse, dar și în urma influențelor antropice, mai ales vara, când în stratul superior concentrația este mai ridicată decât în restul intervalului, datorită amestecului provocat de scaldători. După sezonul estival, lacul intră în faza de liniștire, astfel încât concentrația în stratul superior revine la normal.

3.2. Temperatura apei

Dintre proprietățile fizice ale apei lacurilor sărate cu importanță în valorificarea balneară, un loc aparte îl ocupă temperatura. Regimul termic al apei lacurilor depinde de condițiile climatice ale zonei în care se găsește lacul (în special insolația, oscilațiile termice ale atmosferei, acțiunea mecanică a vântului), de particularitățile morfometrice ale cuvetei (suprafață, adâncime, volum), la care se adaugă densitatea și gradul de mineralizare a apei (Brețcan, 2007).

Se poate afirma că în stratul de la suprafață evoluția temperaturii nu se diferențiază de cea a lacurilor cu apă dulce, în sensul că urmărește fidel oscilațiile termice ale atmosferei. Față de amplitudinile temperaturii aerului, cele ale temperaturii apei sunt mai reduse. Diferențieri evidente apar în cazul repartiției verticale a temperaturilor mai ales în cazul lacurilor sărate adânci unde este posibilă dezvoltarea heliotermei.

Fenomenul constă în acumularea energiei calorice provenită de la soare deasupra orizontului de salt halin (2 – 4 metri), fără transmiterea masivă a acesteia spre orizonturile mai adânci. Producerea acestui fenomen este condiționată de câțiva factori, între care: existența unui strat subțire de apă mai dulce la suprafață așezat peste un strat de apă cu salinitate crescătoare spre adâncime unde ajunge la o concentrație până aproape de saturație, o dinamică redusă a apei în straturile superficiale indusă de factorul eolian și lipsa balneatiei pentru a nu se perturba distribuția salinității și a stratului de apă mai dulce (Gâștescu et al., 1985).

Este cunoscut faptul că apa sărată se încălzește mai mult decât apa obișnuită, datorită sărurilor în soluție care înmagazinează o cantitate mai mare de energie calorică. După determinările lui Winkelmann, Thomsen și Marignac, căldura specifică a soluțiilor sărate are valori deosebite în funcție de concentrație, fiind mai mică la concentrație mare și mai mare la concentrație mică (tabelul 2).

Tabelul 2. Variația căldurii specifice a soluțiilor sărate în funcție de concentrație

Soluție de NaCl (%)	Temperatura (°C)	Căldura specifică
24,5	18...20	0,791
24,3	18	0,79159
12,3	18	0,87099
11,5	16...52	0,8770
4,9	16...46	0,9448
1,6	18	0,9749
0	0	1,0
0	20	0,9797
0	50	0,730

Sub pătura de apă mai dulce se găsesc straturile de apă cu o concentrație în săruri mai mare și care se încălzesc prin acumularea căldurii primite de deasupra prin intermediul unor curenți cu amplitudini mici numiți curenți de difuziune. Acest “transport” de căldură se face până la limita unde concentrația în săruri fiind ridicată la maximum, oprește migrarea curenților de difuziune. De aici, căldura se propagă mai mult prin conductibilitate spre straturile inferioare. Acestea au temperatură mai redusă datorită faptului că prin absorbție primesc puțină căldură, iar conductibilitatea termică se face foarte lent.

Pierderea căldurii acumulate se produce încet, ca urmare a pânzei de apă dulce de la suprafață, care se comportă ca un izolator față de mediul extern, având o conductibilitate redusă, de 0,0012 calorii, de zece ori mai mică decât capacitatea de înmagazinare. Cu alte cuvinte, rolul apei dulci este unul pasiv, protector, în sensul că permite căldurii să pătrundă dar nu o mai lasă să se piardă în aceeași măsură.

Nu este, însă cazul existenței heliotermei în Lacul Aluna, întrucât adâncimile reduse nu permit o stratificare termică verticală și dezvoltarea acestui fenomen. În schimb se produce o încălzire deosebită a apei până la fund, în perioada cu strălucire intensă a soarelui. Valorile măsurate de-a lungul mai multor campanii desfășurate în perioada estivală, au variat între 27 și 35°C, mai mult decât suficiente pentru realizarea balneatiei.

3.3. Transparența și culoarea

Acești parametri fizici depind de gradul de agitație a apei și existența suspensiilor, de gradul de mineralizare al apei, de prezența fito- și zooplanctonului, de poziția lacului etc.

Din cauza adâncimilor foarte reduse în Lacul Aluna *transparența* diferă ușor în zona malurilor friabile față de zona centrală în perioadele cu agitație generată de vânt. Valorile măsurate cu discul Seki oscilează între 0.15 și 0.35 m între o locație și cealaltă.

De asemenea, au fost înregistrate valori diferite și în funcție de momentul în care se efectuează observația (după perioade ploioase, în timpul sezonului cu scaldători etc.). În acest sens înainte de balneajie *transparența* a fost maximală (0.70 m) în timp ce după balneajia cea mai intensă *transparența* a fost 0 m.

În ceea ce privește *culoarea* apei, ea este dată de absorbția selectivă a luminii, de predominarea unei anumite substanțe organice sau minerale în soluție sau suspensie, de fito- și zooplancton. Lacul Aluna are o nuanță de galben-ușor verzui din cauza particulelor argiloase transportate prin scurgerile de pe versant.

3.4. Concentrația ionilor de hidrogen (pH-ul)

Acest indicator exprimă gradul de aciditate sau alcalinitate al apei și este în funcție de conținutul în dioxid de carbon și salinitate.

În ceea ce privește variațiile pH-ului pe adâncime, se constată o scădere a acestuia odată cu creșterea cantităților de dioxid de carbon, a gradului de mineralizare și a proceselor de oxido-reducere.

Se ajunge astfel de la un caracter bazic, la suprafață (valori măsurate 8.22 primăvara și 8,15 vara), la unul acid, în profunzime (valori măsurate de 6.84 și, respectiv 6,78). Faptul este explicabil întrucât la adâncimi mai mari prezența bacteriilor proteolitice acidifiante și procesele de descompunere duc la acidifierea apei.

3.5. Oxigenul dizolvat

Oxigenul dizolvat prezintă concentrații diferite în funcție de mai multe elemente: dimensiunea bazinelor lacustre, agitația prin valuri, amestecul convectiv liber și forțat, temperatura și salinitatea apei, presiunea atmosferică, intensitatea proceselor biologice etc.

Datorită extinderii spațiale reduse a Lacului Aluna, cantitățile de oxigen de la suprafața apei nu prezintă fluctuații semnificative (3,71, respectiv 3.59), în timp ce în profunzime acestea scad la jumătate (1,76, respectiv 1,66), probabil sub efectul descompunerii unor elemente organice ajunse pe cuveta lacului și a unei salinități sporite.

4. POTENȚIALUL BALNEAR ȘI CURATIV AL APEI SĂRATE ȘI NĂMOLURILOR DIN LACUL ALUNA

4.1. Rolul apelor sărate în valorificarea balneară

Băile sărate prezintă o importanță balneoterapeutică specială deoarece acestea au mai multe efecte asupra organismului (Sturza, 1950, Alexe et al., 2006, Alexe, 2010):

1. Provoacă o excitație a nervilor periferici, senzitivi și vegetativi ai tegumentului. Astfel, în timpul băilor sărate se produce acea senzație de căldură ca și în cazul băilor de acid carbonic, însă nu de aceeași amploare. Totodată se produce o senzație de mâncărime și usturime. Băile acționează în același mod stimulent asupra elementelor contractile ale tegumentelor (musculatura netedă și fibrele elastice din tegument și din arteriole și capilare).

2. Produc o hiperemie delimitată a pielii, ca și băile carbogazoase dar nu într-un mod atât de pronunțat. Hiperemia reprezintă o stare patologică care constă în creșterea excesivă a acumulării de sânge într-un organ sau într-un țesut. Aceasta depinde în mod direct de temperatura și concentrația apei sărate. Prin retenția vremelnică a sângelui la periferie, se produce o decongestionare a organelor interne, îndeosebi a celor abdominale și a celor din bazin, care înmagazinează cantitățile cele mai mari de sânge din corp.

3. Acționează asupra proceselor osmotice din organism. Procesul osmozei conduce în organismul nostru aproape toate procesele vitale. Presiunea osmotică de la periferie, din tegumente, este influențată prin fiecare baie sărată, pielea funcționând ca perete despărțitor. Influențarea este cu atât mai mare cu cât concentrația în sare este mai mare și cu cât mediul înconjurător conține substanțe mai ușor difuzabile.

Băile în ape sărate cu concentrație ridicată sunt influențate în mod decisiv de presiunea osmotică a apei în care ne scaldăm și presiunea osmotică din interiorul organismului. Curentul lichidului interstițial și celular primește o altă direcție prin această presiune osmotică de la periferie și se pot influența astfel îndeosebi procesele de resorbție.

Pentru efectele produse de aceste băi se întrebuițează terminologia de *efecte de contact*, iar efectul unei băi sărate mai concentrate este condiționat de suma eforturilor pe care trebuie să le realizeze celulele tegumentului, pentru apărarea lor și a celulelor din interior de acțiunea altor procese osmotice (fig. 4).

4. Diferența dintre presiunea osmotică din baie și cea din organism nu este terminată odată cu scăldatul deoarece tegumentul se impregnează mai ales după baie, prin evaporarea apei cu o mulțime de cristale microscopice de NaCl, cu depozite mai mult sau mai puțin concentrate de cloruri, bromuri de calciu, magneziu și potasiu, care se găsesc în apele sărate.

De aceea tegumentul este mai mult timp “îmbrăcat” (chiar câteva săptămâni) de o manta de sare invizibilă. Este cunoscut faptul că persoanele care fac băi sărate un timp mai îndelungat au pielea mai sărată pentru o perioadă de timp. Această manta menține mai departe o influență asupra proceselor osmotice din tegumente și prin aceasta și asupra celor din interiorul organismului. Mantaua aceasta de sare produce în tegumente și un fel de turgescență, asociată câteodată cu roșeala datorită hiperemiei și o oarecare umezeală. Turgescența reprezintă o umflare locală a unui țesut datorită acumulării de lichide. În urma cercetărilor efectuate s-a constatat că pacienții care prezintă această reacție cutanată au un rezultat de cură mai bun și mai rapid decât alții la care reacția nu se produce sau se produce într-o măsură mai mică.



Fig. 4. Balneajie și împachetări cu nămol în Lacul Aluna.

5. Fenomenul de hiperemie și turgescență a tegumentelor îi revine și o altă importanță terapeutică. Turgescența este un semn de tonicizare, dar totodată și de o mai bună circulație capilară și limfatică și de mărire al lichidului interstițial din țesuturile tegumentului.

Dar se știe că acest lichid este un produs biologic al activității celulare al organismului și care conține anticorpi (substanțe imunizante împotriva diferitelor infecții din organism). Acești anticorpi resorbindu-se din nou și trecând în circulația limfatică și sanguină, ajung la locul lor de acțiune și pot influența astfel procesele cronice inflamatorii.

În acest sens avem să înțelegem acțiunea esofilactică de vindecare pornită din tegument asupra organelor noastre interne. Tot fenomenul de hiperemie și turgescență, care se menține mai mult timp datorită mantalei de sare, i se datorează, în urma dilatației vaselor periferice, o ușurare a circulației interne, o ușurare a muncii cordului, un fel de cruțare a acestuia, asemănătoare celei produse de băile carbogazoase, dar nu atât de pronunțată.

6. Ca influență de contact, în alt sens decât cea osmotică, menționată, sunt procesele chimice și bioelectrice produse în organism prin băile de sare. Mai mulți cercetători au arătat faptul că la locul de contact sau de imediată apropiere a soluțiilor de diferite concentrații se nasc potențiale electrice al căror efect este asemănător bateriilor electrice încărcate.

Organismul uman care ajunge în contact cu apele minerale de diferite concentrații suferă influența unor curenți și descărcări electrice cu mult mai intense decât în contact cu apa comună. Efectele produse de acestea

stau în raport cu conductibilitatea electrică a soluțiilor respective. Dar conductibilitatea electrică a apelor sărate este considerabilă datorită clorurii de sodiu care disociază foarte puternic.

Având în vedere faptul că o mulțime de procese vitale decurg pe cale bioelectrică și electrochimică (activitatea cordului, a creierului, a măduvei spinării, a nervilor periferici, a musculaturii, și chiar somnul), ne putem imagina ce importanță mare poate avea o intervenție din afară în evoluția acestor procese.

7. Glandele endocrine sunt influențate de băile sărate probabil tot prin intermediul tegumentului, căruia i se atribuie din partea multor cercetători, o secreție endocrină. Astfel, corelația dintre acțiunea lui și a celorlalte organe endocrine ar fi probată. Aceasta se poate produce cu ajutorul și prin intermediul nervilor vegetativi sau printr-o acțiune efilactică a pielii. Se cunosc pe cale empirică unele fapte ce nu pot fi negate și anume: potențarea glandelor ovariene, a tiroidei, a hipofizei și chiar a testiculelor prin băile sărate. Funcția ovariană, diminuată din diverse motive, este de multe ori stimulată prin băile sărate (Alexe et al., 2006). Cu ajutorul apelor sărate bogate în foliculină (ex. cele de la Sovata), substanță secretată de unul din puținele organisme vii ce trăiesc în apele suprasărate (*Artemia Salina*), se tratează chiar sterilitatea primară feminină.

Stările mixedematoase și alte stări de hipotiroidism dispar deseori prin întrebuințarea băilor sărate. Copiii întârziați în creștere și dezvoltare progresează mai bine după cure de băi sărate, ceea ce ne face să presupunem că au o influență asupra hipofizei. Întârzierea pubertății este de asemenea favorabil influențată, prin băile sărate.

8. Băile sărate cresc metabolismul general, eliminările ureei și a acidului uric, măbind în același timp diureza. În urma cercetărilor efectuate s-a demonstrat o creștere a concentrației calciului și a fosforului în sânge la copii și adulți în urma băilor sărate.

9. Trebuie semnalată și acțiunea apelor sărate asupra mucoaselor. Aceasta se produce prin gargarisme și mai rar prin spălături stomacale și interstițiale cu ape sărate puțin concentrate. La locul de contact se produce o hiperemie mai puternică decât asupra pielii cu ajutorul căreia secreția mucoasei este mărită, epitelile vechi se descuamează, regenerarea celor noi este stimulată iar mucozitățile se elimină mai ușor.

Prin hiperemia locală, îndeosebi, dacă aplicăm temperaturi mai ridicate, producem o congestiune a organelor din apropiere și prin aceasta putem combate inflamațiile cronice ale acestor organe.

10. O importanță mai mare revine băilor sărate mai concentrate din punct de vedere al presiunii hidrostatice și al kinetoterapiei. Presiunea hidrostatică are rol în toate băile. Cu cât aceasta este mai mare cu atât acțiunea mecanică asupra corpului este mai pronunțată. Ea se manifestă înainte de toate printr-o presiune mai mare asupra tegumentului, respectiv asupra vaselor limfatice, capilarelor și venelor de la periferie, ceea ce induce, temporar, un efort mai susținut cordului, în același timp ea provocând o contracție a elementelor elastice ale tegumentului.

Astfel, presiunea hidrostatică trebuie privită ca un stimulent al aparatului circulator și efectul ei asupra acestuia stă în raport direct cu greutatea specifică a lichidului în care ne scaldăm. În apele sărate concentrate, presiunea hidrostatică în băile complete este mare, iar în băile făcute în lacuri suprasărate este și mai mare, ea comprimând toracele și în special abdomenul. Respirația este îngreunată și musculatura toracelui și a abdomenului trebuie să învingă o rezistență considerabilă în inspirațiile mai ample. Organele abdominale sunt și ele supuse unei compresiuni mari, la fel și diafragma. O presiune hidrostatică mai mare pretinde însă un cord intact și o circulație periferică compensată. În caz de insuficiență miocardică, nu este indicată supunerea bolnavului la o baie prea concentrată. La asemenea bolnavi sunt indicate băile sărate parțial sau băile diluate.

Kinetoterapia – mișcările pasive și active în articulații și în diverse grupuri ale musculaturii – se poate întrebuința cu mult succes în băile sărate mai concentrate deoarece puterea de ridicare a apei datorată densității mari face ca mișcările să fie mai puțin dureroase. Pe de altă parte rezistența apei față de mișcările active constituie un mijloc de întărire a forței musculare. Mișcările kinetoterapeutice în băile sărate sunt un fel de gimnastică, având marele avantaj că ele se fac la o temperatură agreabilă și întâmpină rezistențe mai ușoare decât cea efectuată cu ajutorul aparatelor.

Băile helioterme trebuie apreciate, înainte de toate, în conformitate cu acțiunea descrisă a băilor sărate, dar efectele lor sunt considerabil mărite față de cele în băile sărate simple. După o experiență de peste un secol, s-a ajuns la convingerea că băile în lacuri helioterme reprezintă factorii curativi cei mai puternici ai balneoterapiei (Pricăjan, 1985).

Indicațiile terapeutice ale băilor sărate rezultă din acțiunea și efectele produse de aceste băi asupra organismului, acestea putându-se rezuma astfel:

1. Inflamații cronice de orice categorie, cum ar fi:
 - artrite, poliartrite cronice și mialgii;
 - nevralgii, nevrite și urmările lor (sciatică, pareze, paralizii);
 - resturi inflamatorii și aderențe după pleurite și peritonite;
 - limfadenite cervicale, mediastinale, bronhiale;
 - tromboze și flebite.
2. Diateză exudativă la copii și scrofuloză.
3. Tulburările endocrine, în special insuficiența ovariană, hipofizară, tiroidiană și testiculară.

4. Boli de inimă și de artere, compensate.
5. Catarele căilor respiratorii.
6. Tuberculoza osoasă și articulară închisă.
7. Debilitate în convalescență
8. Afecțiunile reumatismale:
 - spondiloză (cervicală, dorsală, lombară);
 - artrozele membrelor (șold, genunchi, cot, gleznă, mâini, picioare) și poliartroze în formele compensate;
 - tulburările de statică ale coloanei vertebrale și ale membrelor inferioare;
 - preartroze la hiperponderali și obezi, la persoane cu sindrom hipokinetic, la adulți și vârstnici;
 - poliartrita reumatoidă în formele clinice I sau I-II, cu activitate inflamatorie redusă sau stabilizate, cu deficiențe funcționale recuperabile;
 - spondilita anchilozantă în forme stabilizate în stadiile I, II și III;
 - periartrita scapulohumerală în forme vindecate;
 - periartrita coxofemurală în forme vindecate precum și în forme cronice fără deficit funcțional;
 - tendinite-tendinoze, miozite-mioze, bursite, paniculite, fibrozite în forme vindecate sau cronice.
9. Afecțiunile posttraumatice ale sistemului locomotor indicate pentru cură:
 - artroze posttraumatice ale membrelor superioare;
 - artroze posttraumatice ale membrelor inferioare;
 - leziuni posttraumatice ale țesuturilor moi pentru formele fără deficite funcționale.

Contraindicații terapeutice – băile sărate sunt contraindicate în:

1. Toate bolile acute.
2. Tuberculoză pulmonară.
3. Bolile aparatului circulator.
4. Bolile de stomac și intestine, în special colita mucoasă, ulcerul duodenal și colecistopatii.
5. Toate bolile de rinichi.
6. Toate tumorile.
7. Răni, ulcere și eczeme umede ale tegumentului care fac imposibil scăldatul în apă sărată.
8. Epilepsia.
9. Insuficiența cardiacă.
10. Bolnavii care nu se pot autoservi.

4.2. Condițiile de formare și păstrare a nămolurilor

Sedimentele constituie o verigă cheie în ciclul biogeochimic al elementelor în sistemele acvatice. Aici se finalizează procesele de mineralizare a substanțelor organice care n-au fost degradate în coloana de apă. În bazinele acvatice care au o concentrație salină mare, mineralizarea incompletă a materiei organice va duce la formarea unor sedimente bogate în resturi organice, constituind nămoluri care, în multe cazuri, s-au dovedit a avea certe calități curative (sapropelice).

Mediile hipersaline se caracterizează printr-o biocenoză acvatică mult simplificată prin lipsa vertebratelor acvatice, mai ales a peștilor, prin lipsa moluștelor, prin numărul mic de specii de insecte și viermi etc. Din această cauză, în asemenea medii lipsesc lanțurile trofice lungi, caracteristice apelor dulci și marine, lanțuri care uneori pot avea până la 6 verigi. În lacurile suprasărate, înlănțuirea speciilor datorită exigențelor lor nutritive este foarte redusă. Consecința acestei situații este acumularea de substanță organică neconsumată, care intră în sistemul de peloidizare (Țuculescu, 1965).

Se poate afirma că în mediile acvatice hipersaline, dezvoltarea masivă a puținelor specii reprezentate, coroborată cu existența unor lanțuri trofice foarte scurte și cu descompunerea lentă a materialului organic sedimentat, favorizează formarea nămolului sapropelic. Descompunerea foarte lentă dă posibilitatea ca într-un răstimp mai îndelungat, nămolul să-și capete și să-și mențină apoi calitățile lui de plasticitate care îl fac întrebuintabil în balneoterapie. Datorită potențialului electric al soluției saline care îmbibă nămolul, acesta dezvoltă un curent electric de intensitate decelabilă, în contact cu țesuturile, în timpul tratamentului. Se realizează astfel o ionizare naturală asemănătoare aceleia întâlnite în cazul procedurilor cu băi galvanice și ionizărilor, frecvent utilizate în fizioterapie.

4.3. Calitatea nămolului din Lacul Aluna

În anul 2000, Institutul de Cercetări Biologice Cluj-Napoca a realizat pentru primăria municipiului Târnăveni un studiu enzimologic asupra nămolului de la Aluna. În urma cercetărilor efectuate nămolul de culoare neagră, onctuos, cu o bună plasticitate a prezentat mai multe caracteristici (fig. 5).

Activitatea dehidrogenazică măsoară potențialul respirator al microflorei sedimentelor, deci reflectă fidel activitatea microbiană curentă în sedimente. Valorile mari ale activității dehidrogenazice demonstrează existența unui potențial microbian superior în nămolul din Lacul Aluna. În mod firesc, activitatea potențială este mai intensă decât activitatea dehidrogenazică actuală. Diferențele nu sunt însă foarte mari, ceea ce înseamnă că chiar în lipsa unui aport suplimentar de nutrienți, respectiv de donatori de H, în nămolul analizat există o activitate respiratorie microbiană intensă.

Datele analitice brute au consemnat un nivel ridicat al omogenității nămolului pe ansamblul bălții. Cel mai fidel este exprimată această omogenitate de valorile relativ mici ale coeficienților de variabilitate. Indicatorul enzimatic de variabilitate al calității nămolului are o valoare relativ scăzută (30,31 %). Gradul ridicat al omogenității activităților enzimatică și catalitice neenzimatică este determinat, desigur, în bună măsură, de suprafața mică a suprafeței lacului (tabelul 2).

Rezultatele analizelor enzimologice efectuate asupra nămolului din Lacul Aluna arată existența unui potențial enzimatic remarcabil, ilustrat de valoarea ridicată (0,448) a indicatorului enzimatic al calității nămolului. Valoarea ridicată a potențialului enzimatic este dublată de o stabilitate remarcabilă, ilustrată de valoarea relativ mică a indicatorului enzimatic de variabilitate al calității nămolului, după cum s-a văzut.



Fig. 5. Rezerve consistente de nămol sapropelic în Lacul Aluna.

În urma unor cercetări sistematizate, colectivul institutului biologic a realizat un sistem de clasificare a lacurilor saline din România, pe valorilor indicatorilor enzimatici ai calității nămolurilor (Muntean et al., 1996), care cuprinde 56 de lacuri. În acest sistem, Lacul Aluna (IECN = 0,463) se situează între lacul Ștrand de la Turda, poziția 15 (IECN = 0,463) și lacul Techirghiol, poziția 16 (IECN = 0,440) (fig. 6).

Tabelul 2. Potențialul enzimatic al nămolului din Lacul Aluna (după ICB Cluj-Napoca, 2000).

	Activitatea fosfatazică	Activitatea catalazică	Scindarea Neenzimatică a H ₂ O ₂	Activitatea dehidrogenazică		Reducerea neenzimatică a TTC		Indicatorul enzimatic al calității nămolului (IECN)
				Actuală	Potențială	- glucoză	+ glucoză	
Exprimarea activității	mg fenol/2,5 g nămol substanță uscată	H ₂ O ₂ scindată/1,5 g nămol substanță uscată		mg formazan/0,5 g nămol substanță uscată				
Proba								
1	3,461	28,471	38,141	4,791	6,844	6,844	1,381	0,331
2	6,644	24,859	51,681	6,549	10,001	10,001	1,816	0,447
3	4,305	20,860	44,850	10,820	11,105	11,105	1,523	0,453
4	6,923	42,948	30,850	10,349	17,395	17,395	2,147	0,562

Media	5,333	29,285	41,380	8,127	11,336	1,919	1,641	0,448
Coeficientul de variabilitate (%)	32,13	32,87	21,59	36,09	39,03	22,84	27,65	IEVCN 30,31

Conform semnificației statistice a diferenței dintre indicatorii enzimatici ai calității nămolurilor, cele 56 de lacuri sunt grupate în patru categorii de valoare. Între lacurile din fiecare categorie nu există diferențe statistice semnificative ($p > 0,05$). Lacul Aluna se situează în prima categorie valorică, ce cuprinde primele 17 lacuri, cu cel mai ridicat potențial enzimatic (IECN cuprins între 0,655 – lacul Roșu de la Ocna Șugatag și 0,431 – Lacul Roșu de la Sovata).

Empiric s-a constatat existența unei corelații pozitive între potențialul enzimatic și valoarea terapeutică a nămolului. De aceea clasificarea constituie un instrument foarte util în vederea exploatarea rațională a resurselor de nămoluri terapeutice, oferind un prim indiciu asupra calității lor.

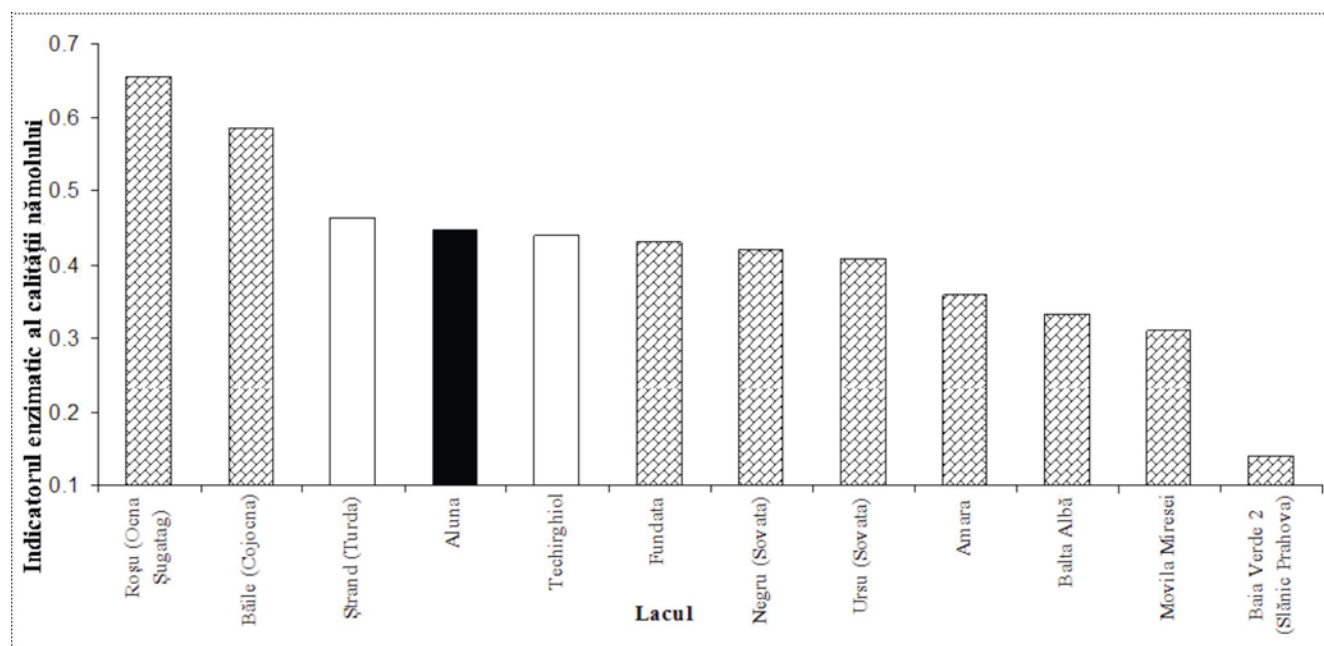


Fig. 6. Poziția Lacului Aluna în sistemul de clasificare a lacurilor saline din România pe baza valorilor indicatorilor enzimatici ai calității nămolului, comparativ cu cele mai cunoscute lacuri din țară ale căror sedimente sunt exploatare în balneoterapie.

După cum se vede în figura de mai sus, lacuri unanim recunoscute pentru valoarea terapeutică a sedimentelor lor (Techirghiol, Ursu și Negru de la Sovata, Amara, Balta Albă sau Movila Miresei) se situează pe poziții inferioare celei ocupate de Lacul Aluna. Desigur, în termenii comparației trebuie să includem și resursele de nămol (Lacul Techirghiol este cel mai mare producător de nămol terapeutic din Europa). Însă, chiar în condițiile unor resurse cantitativ mici (cazul Aluna), situarea în imediata apropiere a unei importante aglomerări urbane recomandă amenajarea zonei, pentru ca populația locală și nu numai, să poată beneficia de efectele curative ale nămolului și balneoterapiei.

4.4. Valorificarea terapeutică a nămolurilor

Calitățile terapeutice ale nămolului sapropelic se datorează îndeosebi componentelor chimice, organice și anorganice ale acestuia. Ele intervin în aplicarea pe piele a nămolului, în procesele metabolice. Proprietățile fizice (conductibilitatea termică mică, căldura specifică mare și lipsa curenților de convecție) asigură o transmisie constantă și lentă de căldură din nămol spre organism. Aceste proprietăți permit și încălzirea nămolului terapeutic la temperaturi destul de ridicate ușor suportate de organism (de obicei până la 40° C).

La acțiunea terapeutică a nămolului contribuie în mare măsură conținutul de vitamine B2, B12, C, E, vitamina PP, hormoni, precum și o serie de substanțe organice cu rol de biostimulare.

Astfel, ca urmare a proprietăților deținute, sunt recomandate în cazul unor afecțiuni:

- reumatismale
 - stări preartrozice (tratament profilactic în profesiunile cu risc artrozic);
 - reumatism degenerativ – artroze ale coloanei și articulațiilor periferice în afara perioadelor clinico-biologice;

- reumatism abarticlar (tendinite, periartrite, etc.)
- posttraumatice ale aparatului locomotor – sechele musculo-articulare și osoase
- cronice ale sistemului nervos periferic
- ginecologice cronice (metroanexitecronice, sterilitate primară)
- dermatologice (dermatoze scamoase – psoriazis, eczeme cronice, etc.)

Nămolul se aplică sub formă de împachetări, cataplasme și tampoane calde sau sub formă de cură naturistă în lacurile helioterme, vara, ca mijloc deosebit de călire a organismului (onțțiuni reci).

Concluzii

Lacul Sărat Aluna din vecinătatea orașului Târnăveni beneficiază de condiții naturale deosebit de favorabile, care au făcut posibilă apariția și menținerea sa de-a lungul timpului.

În ciuda dimensiunilor sale deosebit de reduse, proprietățile fizico-chimice ale apei și calitatea nămolului îi conferă un potențial valorificabil deosebit. Apropierea de axe de comunicație importante, de numeroase centre urbane consumatoare de balneatie și terapii specifice, îl face deosebit de atractiv și accesibil.

Investiții minimale de tipul amenajării drumului de acces (de doar câțiva kilometri), a conturului lacustru, construirea unor spații închise unde să se valorifice tot timpul anului potențialul apei sărate și a nămolului sapropelic, ar avea ca rezultat o revigorare economică locală, în condițiile prăbușirii activității industriale a orașului Târnăveni.

Bibliografie

- Alexe, M. (2010), *Studiul lacurilor sărate din Depresiunea Transilvaniei*. Edit. Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 241 p.
- Alexe, M., Șerban, Gh., Fülöp-Nagy J. (2006) *Lacurile sărate de la Sovata*. Editura Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 107 p.
- Brețcan, P. (2007), *Complexul lacustru Razim-Sinoie. Studiu de Limnologie*. Edit. Transversal, Târgoviște, 329 p.
- Dussart, B. (1966), *Limnologie. L'étude des eaux continentales*. Ed. Gauthier-Villars, Paris, France.
- Gautier E., Touchart L. (1999) *Fleuves et lacs*. Armand Colin, collection « Synthèse », Paris, 96 p.
- Gâștescu, P. (1963), *Lacurile din R.P.R.–Geneză și regim hidrologic*, Edit. Academiei R.P.R., București.
- Gâștescu P. (1971), *Lacurile din România-Limnologie regională*. Edit. Academiei R.S.R., București.
- Gâștescu, P., Driga, B., Anghel, Cornelia (1985), *Noi posibilități în valorificarea lacurilor helioterme din România*, Studii și cercetări de geol., geofiz., geogr., seria Geografie, tom XXXII, București.
- Ianoș, Gh. (1998), *Pedogeografie*. Edit. Mirton, Timișoara.
- Irimuș, I.A. (1998), *Relieful pe domuri și cute diapire în Depresiunea Transilvaniei*, Edit. Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca.
- Irimuș, I.A. (2006), *Hazarde și riscuri asociate proceselor geomorfologice în aria cutelor diapire din Depresiunea Transilvaniei*, Edit. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca.
- Muntean, V., Crișan, R., Pașca, D., Kiss, S., Drăgan-Bularda, M. (1996), *Enzymological classification of salt lakes in Romania*, International Journal of Salt Lake Research, 5 (1), pp. 35-44.
- Neacșa, O., Popovici, C. (1969), *Repartiția duratei de strălucire a Soarelui și a radiației solare pe teritoriul României*. Culeg. lucr. Inst. Met., 1967, București.
- Pricăjan, A. (1985), *Substanțele minerale terapeutice din România*, Edit. Științifică și Enciclopedică, București.
- Sorocovschi, V. (1996), *Podișul Târnavelor-studiu hidrogeografic*, Edit. Cetib, Cluj-Napoca.
- Sturza, M. (1950), *Manual de balneologie*, Edit. de Stat, București.
- Țuculescu, I. (1965), *Biodinamica lacului Techirghiol*. Edit. Științifică și Enciclopedică, București, pp. 188-193a, 75b.
- Ujvári, I. (1972), *Geografia apelor României*, Edit. Științifică, București.