



UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI
FACULTATEA DE GEOGRAFIE
CATEDRA DE GEOGRAFIE FIZICĂ
ȘI TEHNICĂ



în colaborare cu

DIRECȚIA APELOR „SOMEȘ-TISA”

GHID DE APLICAȚIE

A DOUA EDIȚIE A CONFERINȚEI

AERUL ȘI APA

COMPONENTE ALE MEDIULUI



ZIUA MONDIALĂ A METEOROLOGIEI
și
ZIUA MONDIALĂ A APEI

Instituții partenere

S.C. COMPANIA DE APĂ „SOMEȘ” S.A., CLUJ
S.C. HIDROELECTRICA S.A., SUCURSALA CLUJ



19 – 20 MARTIE 2010
CLUJ-NAPOCA
ROMÂNIA



PROGRAMUL APLICAȚIEI

Plecarea din Cluj-Napoca – ora 8.00 (de la Facultatea de Geografie)

- 1. Acumulările hidrotehnice din bazinul Văii Racilor**
- 2. Salina de la Turda**
- 3. Complexul lacustru de la Turda**
- 4. Cheile Turzii**
- 5. Masa de prânz la popasul Stejeriș**
- 6. Complexul lacustru de la Ocna Mureș**

Sosirea la Cluj-Napoca – ora 17.30



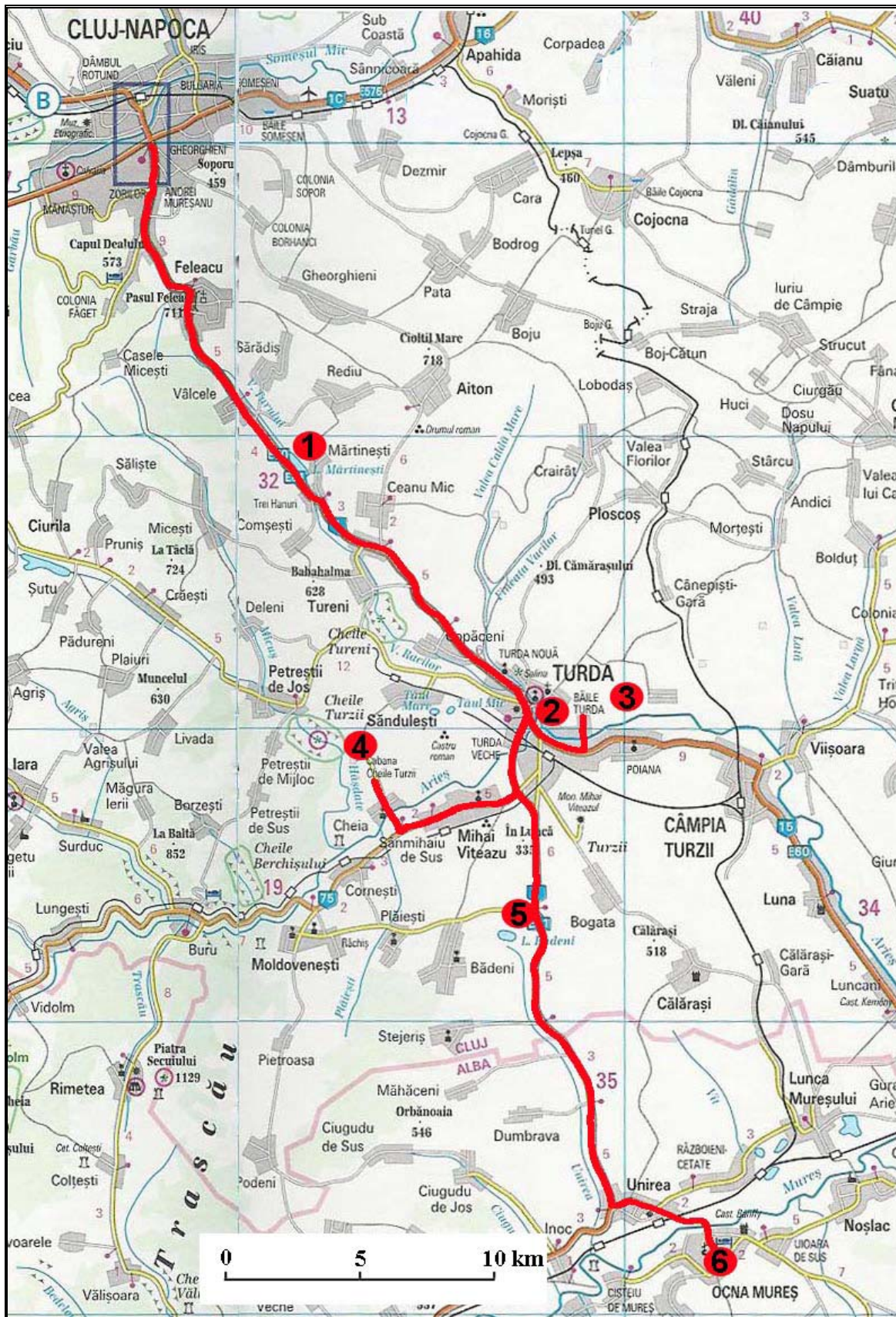


Figura 1. Traseul și obiectivele aplicației
(după Dragomir, V., Toma, G., Bulugu, P., Ciobanu, Gh., 1993, cu modificări).

1. Amenajările hidrotehnice din bazinul Văii Racilor

Valea Racilor își adună apele din nisipurile sarmațiene ale Culmii Feleacului. Izvorul Văii Racilor se află în înșeuarea dintre Culmile Peana (832 m) și Feleac (744 m). De aici, străbate versantul sudic stepizat și, pe alocuri, împădurit (fag, gorun, carpen). La Mărtinești intră într-un areal mai coborât, unde se află un complex lacustru care se prelungește până la Tureni. În aval de Tureni, valea taie pieziș pintelul montan al Sândului, formând Cheile Turului, prelungite cu un sector de defileu în ofiolite și șisturi. De la Copăceni formează limita dintre Câmpia Transilvaniei și Depresiunea Arieșului inferior. La Turda primește pe dreapta pe Valea Fâneța Vacilor, cel mai important afluent, apoi se varsă în Arieș.

Cele mai importante acumulări din bazin sunt amplasate pe cursul principal al Văii Racilor, dar și pe afluenții de dreapta Mărtinești și Fâneța Vacilor. Dinspre amonte spre aval sunt: Reditu (pe Mărtinești), complexul de heleștee de la Mărtinești, Trei Hanuri (în aval de Mărtinești), Tureni (cea mai importantă), Tăul Ceanului și Beclean (pe Valea Caldă Mare), Fâneța Vacilor I și Fâneța Vacilor II (pe Fâneța Vacilor).

Tabelul 1. Caracteristicile principale ale lacurilor de acumulare din bazinul Văii Racilor

Nr. Crt.	Denumire	Administrator	An PIF	Curs de apă	Funcție	Clasa de importanță	H baraj (m)	Volum (mil. mc)
1	Tureni	D.A. Mureș	1981	Valea Racilor	P, V	II	17	8,95
2	Fâneța Vacilor I	D.A. Mureș	1983	Valea Caldă Mare	P, V	II	18,2	6,87
3	Reditu	D.A. Mureș	1985	Mărtinești	P, V	III	15,5	2,20
4	Tăul Ceanului	D.A. Mureș	1988	Valea Caldă Mare	V	II	8,7	5,40
5	Mărtinești	S.C. Piscicola S.A. Cluj	1972	Mărtinești	P	IV	5	0,67
6	Fâneța Vacilor II	S.C. Piscicola S.A. Cluj	1982	Fâneța Vacilor	P	IV	6	1,20
7	Beclean	S.C. Piscicola S.A. Cluj	1982	Valea Caldă Mare	P	IV	5	0,61

Sursa: R.A. Apele Romane, B.H. Mureș, Funcție: V – atenuare viituri; P – piscicultură

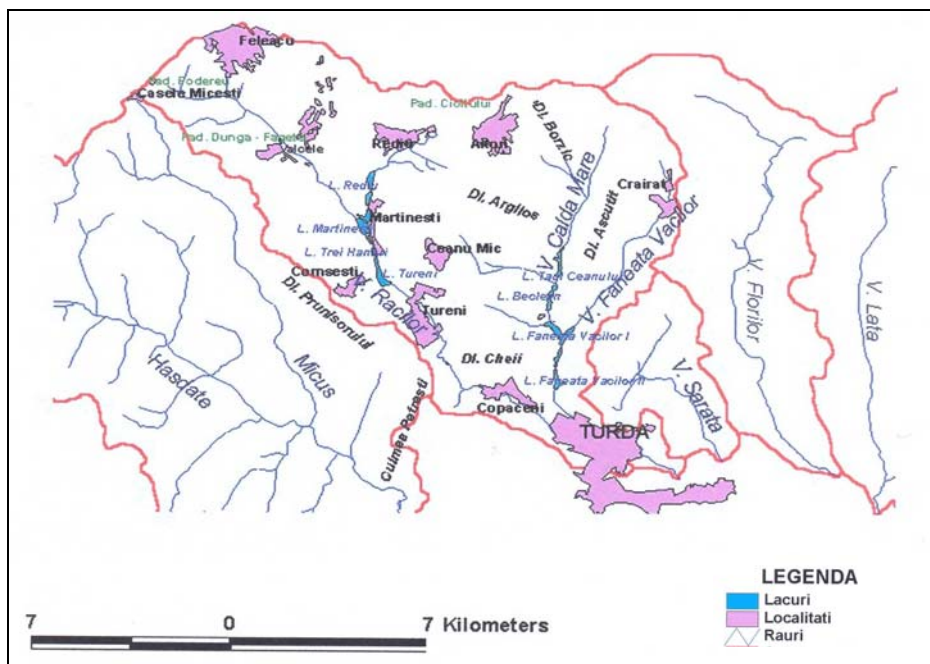


Figura 2. Lacurile de acumulare din Bazinul Văii Racilor

2. Salina de la Turda

Zăcământul de sare de la Turda a fost cunoscut și exploatat din cele mai vechi timpuri, însă exploatarea sistematică a zăcământului, prin lucrări miniere în subteran, începe în perioada ocupației romane în Dacia. Sarea era exploatată în camere de 17-34 m adâncime și 10-12 m lățime, dispuse una lângă alta și despărțite între ele de o întăritură de siguranță. Sistemul asigura o extracție masivă a sării, însă era aplicabil numai în zonele unde sarea era situată aproape de suprafață.

Vârsta absolută a diapirului este de 13,6–13,4 milioane ani, cu sedimentarea sării în bazine izolate, în condiții de climat cald și relativ umed, pe fondul unei subsidențe active a bazinului transilvan. Situat în nord-estul orașului, ocupă o suprafață de 45 km², iar grosimea medie a diapirului este de 250 m. În zona axială a diapirului, grosimea depozitului depășește frecvent 1200 m. Cantitatea totală de sare estimată este de 38.750 milioane tone. Grosimea depozitelor sedimentare de acoperiș oscilează între 0,5 și 25 m. Puritatea sării atinge 99 %, fiind una dintre cele mai ridicate de pe cuprinsul țării, în timp ce elementele insolubile (CaSO₄) nu depășesc 0,7 %.

Continuitatea ocupațiilor de extracție a unor minerale utile absolut indispensabile se poate presupune și în cazul exploatării sării (sec. VI-IX). În anul 1075 este amintită pentru prima oară existența vămii sării de la Turda. În cursul secolului XIII este pomenită documentar Ocna de la Turda (1 mai 1271). Pentru coordonarea activității de exploatare, depozitare și transport a sării s-au înființat cămărilor de sare. Potrivit unui raport întocmit în anul 1552 de comisarii regali Paulus Bornemisza și Georgius Wernher, cămara de sare principală era cea de la Turda, iar sarea era extrasă din Ocna cea mare și Ocna cea mică. Sarea era extrasă sub formă de bulgări, cu greutatea de 5,5 și respectiv 17 libre (1 libră = 560 grame).

La sfârșitul secolului XVII și începutul secolului următor mineritul din Transilvania înregistrează o învioreare, datorită unor măsuri luate de Curtea de la Viena pentru redresarea economiei acestei provincii. Sarea era exploatată aproximativ în aceleași ocne care au funcționat și în epoca anterioară, însă ocnele de la Turda continuau să fie cele mai importante. În anul 1767 este publicată lucrarea mineralogului clujean Johann Fridwaldszky „Mineralogia Magni Principatus Transilvaniae”, în care autorul afirma, referindu-se la ocnele de la Turda, că „acestea sunt vrednice de cea mai mare admirație”. După ce prezintă în mod detaliat sistemul de construire și exploatare a ocnei în formă conică (clopot), modul de evacuare a sării cu ajutorul crivacului, autorul relatează: „Ocnele de la Turda numără cinci puțuri mai importante, dintre care primul se numește *cel de Sus*, al doilea, *cel de Jos*, al treilea este numit *Cojocneana*, al patrulea *Sf. Terezia*, iar al cincilea *Sf. Anton*”.

Salina de la Turda, care a fost una din cele mai importante saline ale Transilvaniei, începe să decadă după anul 1840, datorită concurenței tot mai puternice a salinei Ocna Mureș. Puțul Anton a fost închis în anul 1862, deoarece sarea extrasă era amestecată cu steril, însă celelalte două puțuri vechi, Iosif și Terezia, au rămas în continuare în exploatare.

Pentru a ușura transportul sării la suprafață, în anul 1853 s-a hotărât construirea galeriei de transport Franz Iosef, pornind din Turda Nouă. Primii 280 de stânjeni ai galeriei traversează argile și marne salifere, fapt ce a impus susținerea acestui tronson cu zidărie de piatră. Lungimea totală a galeriei este de 485 de stânjeni (1 stângen=1,89 m). Concomitent cu săparea galeriei de transport a fost modernizat puțul Terezia, prin completarea acestuia cu două camere laterale, Ghizela și Rudolf.

În toată perioada de funcționare, la Salina Turda nu s-a folosit munca deținuților. Sarea era extrasă de către muncitori specializați-tăietorii de sare (*incisores salium*). Transportul la suprafață îl făceau muncitori denumiți *famuli*. Operația de scoatere la

suprafață a sării se făcea cu ajutorul unei instalații numită *crivac*, acționată cu ajutorul forței cailor. Pentru exploatarea sării nu s-au utilizat substanțe explozive și nici utilaje mecanice pentru tăierea sării.

Salina Turda își încetează activitatea în anul 1932. În timpul celui de-al II-lea război mondial, salina a fost utilizată ca adăpost antiaerian. De asemenea, între 1948–1992, galeria Franz Josef a fost folosită ca depozit de brânză. De-a lungul timpului, datorită curenților de aer, pereții au fost remodelați, colțurile fiind rotunjite, iar la contactul dintre plafon și pereți s-au format o serie de alveole. La baza pereților s-a depus un strat consistent de sare recristalizată, datorită scurgerii soluției de pe pereți în urma condensului. Culoarea neagră a pereților și a plafonului este datorată utilizării opaițelor și a lumânărilor cu seu în iluminatul interior, pe timpul exploatarei sării.

Începând cu anul 1992, salina Turda a intrat în circuitul turistic. Microclimatul salinei este caracterizat de valori ale temperaturii cuprinse în între 11-12°C, umiditatea relativă este de aproximativ 80%, presiunea aerului între 747-752 mm Hg și viteza de mișcare a aerului între 0,02-0,70m/sec.

Ionizarea aerului la nivele moderate precum și lipsa bacteriilor patogene contribuie la efectul curativ binecunoscut în afecțiunile aparatului respirator.

Modernizarea salinei, începută în anul 2009 în cadrul unui program PHARE, marchează transformări spectaculoase în valorificarea turistică a Salinei Turda.

3. Complexul lacustru de la Turda

De apariția diapirului la zi și de activitatea de extracție a sării în zona municipiului Turda este legată și prezența lacurilor sărate. Acestea s-au format prin acumularea apei în camerele de exploatare părăsite (lacuri saline subterane), în urma prăbușirii materialului ce acoperea fostele galerii și camere de exploatare a sării (lacuri antroposaline) sau prin dizolvare și acumularea apei în doline formate pe masivul de sare (lacuri carstosaline). Astfel, se pot distinge trei areale cu lacuri:

Lacurile saline subterane (de interior) au luat naștere în urma infiltrării apelor de suprafață și freatice, de-a lungul unor fisuri și a cantonării lor în câteva camere de exploatare expuse (Asociația Speologică „Urșii” Cluj-Napoca).

- a. *Lacul I – din mina Cojocneana*, părăsită în anul 1790, are o adâncime de 120 m și diametrul de 80 m. Lacul interior de pe vatra minei are o adâncime necunoscută, iar pentru reducerea infiltrațiilor de apă și evitarea depozitării deșeurilor, suitoarele au fost astupate.
- b. *Lacul II – din mina Anton*, ce a fost abandonată în 1862. Camera are o adâncime de 108 m și diametrul de 77 m, având aceleași caracteristici ca și mina Cojocneana. La baza minei s-a format un lac hipersalin, care prezintă o insulă de sare dispusă central (înălțime de 10 m), rezultată în urma aruncării sterilului de la exploatare din minele vecine. Adâncimea medie a lacului este doar de 1,5 m, însă de-a lungul puțului de prospectare aceasta atinge 90 m.
- c. *Lacul III – din Mina Terezia*, care a fost abandonată în 1880 și are o adâncime de 112 m și un diametru de 70 m. Acumularea apei la baza camerei de exploatare începe în 1920, în urma infiltrațiilor de apă provenite din Mina Romană. Aceasta din urmă a fost afectată de prăbușirea tavanului și s-a transformat într-o dolină, care, în prezent, captează apa de ploaie și funcționează ca lac salmastru. În prezent, mina Terezia este cea mai veche mină de tip clopot vizitabilă din țară (1690). Lacul din vatră are o adâncime maximă de 8 m, cu o concentrație de sare de 430 g/l și o insulă centrală, înaltă de 5 m, formată în același mod ca și în cazul minei Anton.

Lacurile de exterior din complexul Valea Sărată – Durgău

a. *Lacul Carolina* s-a format pe locul unei vechi saline, numită Ocna cea Mică, la o adâncime de circa 100 m. Salina a fost părăsită în anul 1765, din cauza infiltrațiilor de apă și a pericolului de surpare. Aflat în ultima fază de evoluție, puternic afectat de colmatare sub influența alunecărilor de teren din vecinătate, lacul va dispărea cu timpul ca entitate hidrografică. Adâncimea actuală a lacului este de 2 m, iar salinitate apei de 50 g/l la 0,5 m adâncime.

b. *Lacul Durgău (Rotund)* s-a format pe locul salinei Ocna cea Mare, părăsită în 19 iunie 1762, din aceleași cauze care au fost amintite pentru lacul anterior. În prezent, lacul are o adâncime de circa 7 m. Cuveta lacului este puternic colmatată, ceea ce a condus la o îndulcire a apei, sub influența apelor meteorice și a celor freatice (izvorul văii Sărata). Ca urmare, la 0,5 m adâncime, salinitatea apei este de 27 g/l. Cuvetele celor două lacuri, Carolina și Durgău, sunt aproape unite, iar procesul de pseudo-carstificare este foarte accentuat.

c. *Lacul Șerpilor* s-a format prin prăbușirea și inundarea minei Puțul de Sus în anul 1800, la o adâncime de 120 m. Lacul prezintă un abrupt marginal deosebit de accentuat, aproape de verticală, având o adâncime maximă de 36 m, diametrul de 5 m și o salinitate de 25 g/l la 0,5 m adâncime.

d. *Lacul Doctorilor* s-a format pe locul minei Puțul de Jos, în anul 1800, la o adâncime de 115 m. În prezent, lacul are o adâncime de 33 m, diametrul de 20 m și o salinitate de 158 g/l la 0,5 m adâncime.

e. *Lacul Bătrânilor* s-a format pe locul unei vechi saline exploatate pe la mijlocul Evului Mediu. Adâncimea maximă atinge 15 m, diametrul este tot de 15 m, iar salinitatea la 0,5 m adâncime este cea mai ridicată din zonă, 163 g/l.

f. *Lacul Dulce* s-a format pe locul unei vechi saline, abandonată din cauza infiltrațiilor de apă la o adâncime necunoscută. Forma de exploatare inițială a fost cea de tip clopot. În momentul de față, cele două suitori sunt blocate în partea de jos a galeriei de admisie, realizându-se o ecranare între lacul de suprafață, cu apă salmastră, și cel din interiorul clopotului, cu apă suprasaturată. Adâncimea maximă în dreptul suitorilor este de 47 m.

Lacurile de exterior din complexul Băilor Turda

Lacurile din zona Băilor Turda se constituie într-un complex lacustru caracterizat de valențe terapeutice deosebite, valorificate încă din secolul XIX. Complexul lacustru cuprinde 11 lacuri, formate pe locul fostelor exploatări de sare de la suprafață, existente din vremea romanilor și până în Evul Mediu târziu.

Tabelul 2. Principalele caracteristici ale lacurilor sărate din Complexul Băilor Turda

<i>Lacul</i>	<i>Suprafață (m²)</i>	<i>Adâncime (m)</i>	<i>Salinitate (g/l)</i>	<i>Volum (m³)</i>
Roman	3690	3,56	41	13136
Tarzan (Fără fund)	3522	11,2	56	19100
Privighetorii	916	7,5	46	2282
Csiky	4903	2,66	16	11187

Cele mai importante lacuri sunt: Roman, pe amplasamentul căruia s-a amenajat ștrandul stațiunii Turda Băi, Tarzan, Csiky și Privighetoarea. Principalele caracteristici ale lacurilor sunt prezentate în tabelul 2.

4. Cheile Turzii

Cheile Turzii sunt situate în extremitatea estică a Munților Apuseni, în pintelul care formează prelungirea nord-estică a Munților Trascăului. Acesta este orientat sud-sud-vest spre nord—nord-est, între localitățile Buru și Tureni, limitând în același timp Depresiunea Hășdatelor, dinspre nord-vest, de culoarul Arieșului, din sud. Culmea, lungă de circa 15 km, poartă denumirea de Muntele Petridului sau Culmea Petreștilor, după numele vechi (Petridu), respectiv cel actual (Petrești) al localităților așezate spre apus de această culme. De-a curmezișul ei, valea Hășdatelor a săpat impunătoarele chei, care se desfășoară pe o lungime de 1272 m. La intrarea văii Hășdatelor în chei, altitudinea este de 450 m, iar la ieșire de 425 m.

Tabloul petrografic este unul destul de complex, fiind reprezentat de roci eruptive, peste care s-au suprapus calcarele de vârstă jurasică, completate cu marne și conglomerate. Cele mai vechi formațiuni geologice se găsesc la ieșirea Hășdatelor din chei și sunt alcătuite din roci eruptive triasice (porfire, porfirite și tufurile acestora), care apar fie în culoarea verde, fie în nuanțe roșiatică sau brune. Ulterior, odată cu retragerea apelor marine, peste rocile eruptive s-au depus straturile calcarelor jurasice din care sunt constituite cele mai multe dintre stâncile abrupte ale Cheilor Turzii. Peste calcarele masive, în perioada cretacului inferior s-au depus marne de culoare negricioasă-verzuie și roșie-violacee, care se pot vedea la intrarea vestică a cheilor, iar apoi, tot în aceeași zonă, calcare marnoase, gresii marnoase și conglomerate cu gresii.

Acțiunea coroziv-erozivă a apei a favorizat modelarea reliefului dezvoltat pe calcare, cu apariția formelor endo- și exocarstice, reprezentate de lapiezuri, doline, abrupturi, văi seci, peșteri, avene de dimensiuni modeste. Astfel, din cele peste 60 de galerii cunoscute, doar câteva depășesc 50 m lungime.

Cheile Turzii adăpostesc, într-un teritoriu restrâns, o floră extrem de interesantă, care adună un număr mare de specii. Aici s-a identificat aproape o treime (aproximativ 1000 de specii de fanerogame și criptogame vasculare) din ansamblul florei vasculare din țară (circa 3400 de specii). Marea diversitate a florei din chei a atras în acest colț pitoresc pe botaniștii cei mai de seamă, constituind de peste un secol și jumătate, obiectul a nenumărate studii de specialitate. Cele mai cunoscute relice terțiare sunt: usturoiul sălbatic, scorușul și cârcelul. Prima specie menționată, *Allium obliquum*, este numită de localnici „ceapa ciorii din cheie”. Are flori de culoare palid-gălbui și crește pe polițele pereților abrupti ai cheilor. Această specie se mai întâlnește doar dincolo de Volga, în sudul Munților Urali, precum și în Munții Tian-Șan din Asia Centrală. Scorușul, *Sorbus dacica*, crește numai pe stâncile calcaroase ale Munților Apuseni, inclusiv în Cheile Turzii. Tot un martor al vremurilor trecute este *Ferula sadleriana*, din familia Umbeliferelor, cu flori galbene, care este prezentă doar în Cheile Turzii, Cheile Boiței (din apropierea Hațegului) și în Munții Bukk din Ungaria.

O importanță științifică deosebită o prezintă speciile care, în decursul timpului îndelungat al formării cheilor și în condițiile microclimatice specifice, acomodându-se mediului izolat din chei, au evoluat într-o nouă specie sau subspecie. Aceste specii, numite endemisme sau endemite, au apărut în urma izolării geografice a rezervației. Unele din ele s-au răspândit și în împrejurimi. Dintre cele 29 de endemisme (specii, subspecii, varietăți și hibridi) se pot menționa: o specie de omag (*Aconitum callibotryon fissurae*), cu flori albastre sau violacee, răspândită îndeosebi pe grohotișuri, o specie de stînjenel (*Iris gurtleri*), cu flori mai mici, de culoare liliachiu închis și o specie de vulturică (*Hieracium substellatum tordanum*).

6. Complexul lacustru de la Ocna Mureș

Localitatea Ocna Mureș, cu străvechi tradiții în exploatarea sării, este atestată documentar la 1215, fiind situată pe malul stâng al Mureșului (258 m altitudine), la circa 8 km aval de confluența cu râul Arieș. O caracteristică economică importantă a așezării este valorificarea resurselor de sare ale diapirului din zonă. Pe lângă industria produselor clorosodice, funcționează și o termocentrală de mică capacitate. În anul 1859, s-a procedat la devierea albiei râului Mureș, pentru protejarea zăcământului de sare contra infiltrațiilor subterane și a eroziunii depozitelor de cuvertură.

Exploatarea de sare Ocna Mureș

Masivul de sare a fost exploatat încă din paleolitic, mărturie stând uneltele găsite în zonă. Exploatarea se făcea de la suprafață, în amfiteatre. Când apele afectau exploatarea, aceste zone erau abandonate, formându-se lacuri sărate.

După ocuparea Daciei de către romani, exploatarea sării se intensifică, aceasta realizându-se prin galerii de coastă și camere cu stâlpi. Ulterior, modul de exploatare a sării se face prin camere sub formă de con, butoi, clopot, de mică adâncime (20-30 m).

Prima atestare documentară a exploatării sării de la Ocna Mureș datează din 1695, când se pune și problema transportului sării cu plute, pe Mureș. Prima inscripționare de galerie de mină datează din 1722.

Informațiile de ordin tehnic apar din anul 1791, când a început exploatarea sistematică în puțuri și camere clopot, apoi în camere trapezoidale. Pe rând, au fost săpate, puțurile Iosif, Francisc, Carolina și Ferdinand, care însă au fost abandonate din cauza apelor de infiltrație ce dizolvau pereții puțului. În anul 1870 s-a deschis mina Ștefania, abandonată în 1947, din cauza inundațiilor.

În anii 1918-1919 se deschide mina Nicolae, prima mină pentru exploatarea pe cale umedă în bazine de dizolvare suprapuse. Deschiderea minei este legată de înființarea, în anul 1896, a Uzinelor de produse sodice Solvay, ce utilizau ca materie primă saramura. Mina Nicolae a fost abandonată în 1954, ca urmare a faptului că, la orizontul -100 m, s-a făcut legătura cu vechile mine inundate (mina Iosif).

Ulterior, între 1930-1932 s-a deschis mina 1 Mai, destinată inițial exploatării sării pe cale umedă, apoi reprofilată pentru exploatarea pe cale uscată.

Datorită creșterii necesarului de saramură la Uzinele Sodice Ocna Mureș, în anul 1953 a început realizarea câmpului II de sonde de la suprafață, forându-se sonde cu adâncimea de 1060 m. În anii 1979-1980 sondele forate au atins talpa zăcământului, la adâncimea de circa 1750 m, ele fiind în producție și în prezent. Ultima etapă de dezvoltare a fost între anii 1987-1989, prin săparea și amorsarea a cinci sonde, amplasate în câmpul Războieni.

Zăcământul de sare de la Ocna Mureș este primul din țară unde s-a aplicat noua metodă de exploatare a sării în soluție cu ajutorul sondelor (injectarea în subteran a apei din Mureș și extracția soluției hipersaline la suprafață, unde apa este ulterior evaporată). Exploatarea sării pe cale uscată a încetat în anul 1978, când a fost inundată mina 1 Mai.

Actualmente, luciul de apă ocupă o suprafață apreciabilă datorită dispariției punților ce separau unitățile lacustre, având în vedere procesul accelerat de subsidență al zonei (figura 3).

Întocmit,
Lector dr. Răzvan Băținaș

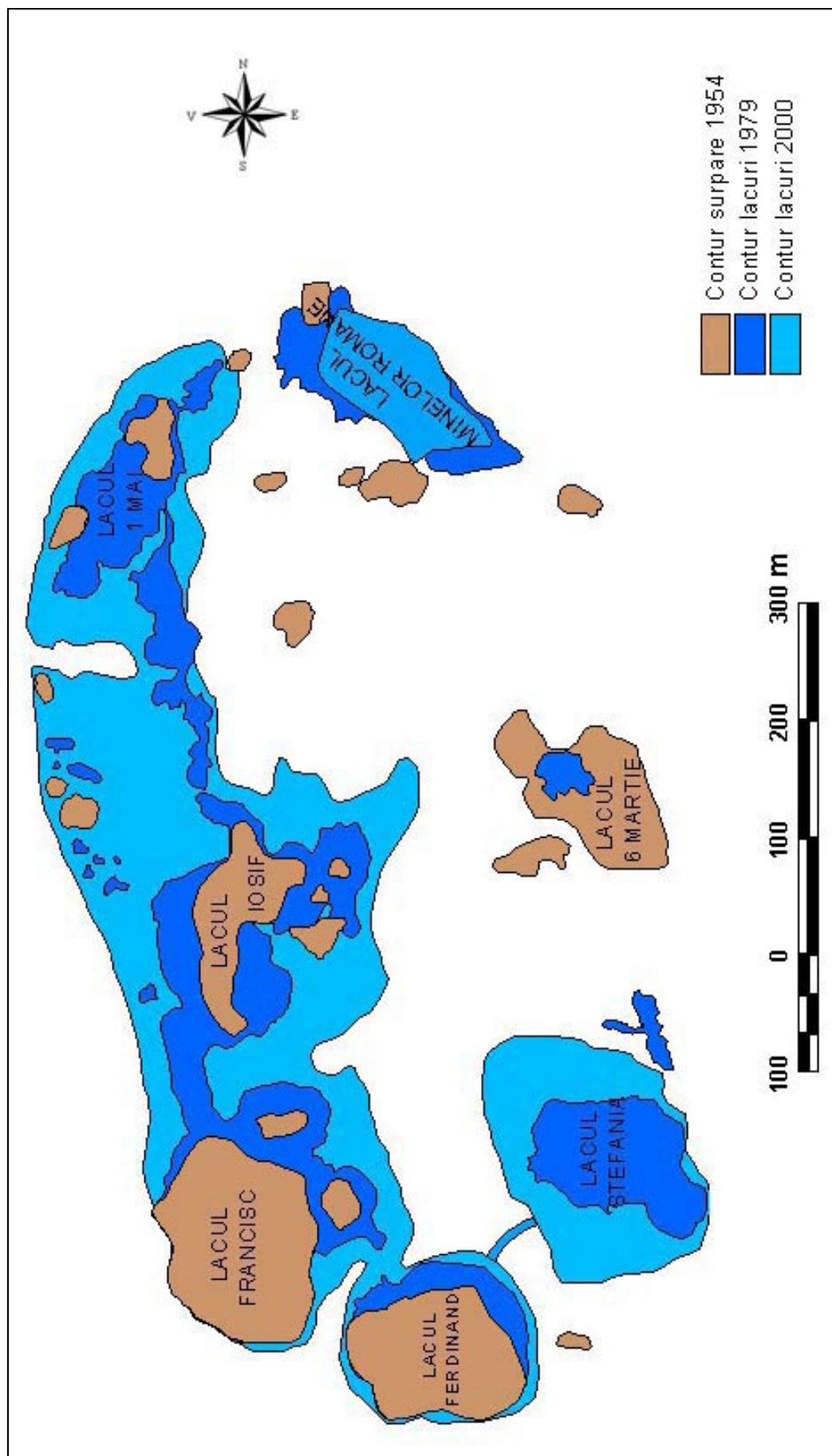


Figura 3. Evoluția configurației lacurilor de la Ocna Mureș în perioada 1954 – 2000 (după M. Alexe, 2004)