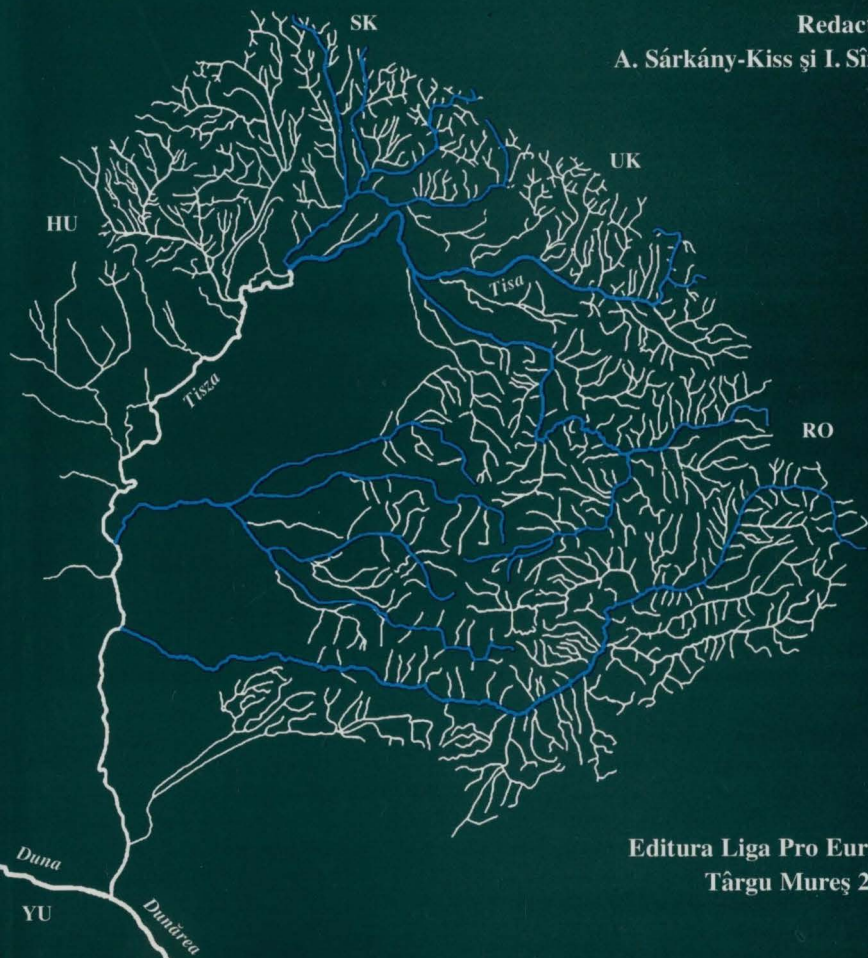


# CONTRIBUȚII LA CUNOAȘTEREA ECOLOGIEI RÂURILOR ȘI ZONELOR UMEDE DIN BAZINUL TISEI

Lucrările Conferinței regionale  
*10 ani de cercetare a râurilor din bazinul Tisei*  
Târgu-Mureș  
21-24 martie 2002

Redactori  
A. Sárkány-Kiss și I. Sîrbu



Editura Liga Pro Europa  
Târgu Mureș 2002

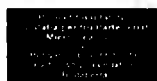
Lucrările Conferinței regionale  
*10 ani de cercetare a râurilor din bazinul Tisei*  
Târgu-Mureș  
• 21 - 24 martie 2002

# CONTRIBUȚII LA CUNOAȘTEREA ECOLOGIEI RÂURILOR ȘI ZONELOR UMEDE DIN BAZINUL TISEI

Lucrările Conferinței regionale  
*10 ani de cercetare a râurilor din bazinul Tisei*  
Târgu-Mureș  
21 - 24 martie 2002

Redactori  
A. Sárkány-Kiss și Sirbu Ioan

Editura Liga Pro Europa  
Târgu Mureș 2002



Proiect finanțat de Fundația pentru Parteneriat Miercurea-Ciuc  
Hungarian Environmental Partnership Foundation Budapest  
Proiect Nr. T-RO01-3

Editat de: Liga Pro Europa & Tisza Klub



Liga Pro Europa  
4300 Târgu Mureș, P.O. Box 1-154, Romania



Tisza Klub Szolnok Hungary  
5001 Szolnok, pf. 148, Hungary

**Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României**  
**10 ANI DE CERCETARE A RĂURILOR DIN BAZINUL**  
**TISEI. CONFERINȚĂ REGIONALĂ (2002 ; Târgu-Mureș)**

**Contribuții la cunoașterea ecologiei râurilor și zonelor**  
**umede din bazinul Tisei : lucrările Conferinței regionale 10 ani**  
**de cercetare a râurilor din bazinul Tisei : Târgu-Mureș,**  
**21-24 martie 2002 / red. : A. Sarkány-Kiss, I. Sirbu**

p. 184; 16.6 x 23.7 cm.

Bibliogr.

ISBN 973-85039-0-6

I. Sárkány-Kiss, Andrei (red.)

II. Sirbu, Ioan (red.)

574.5(063)

# PREFAȚĂ

De 10 ani investigăm râurile din bazinul Tisei. Munca noastră a fost coordonată de Tisza Klub, Szolnok, Ungaria și de către Liga Pro Europa, Tg. Mureș, România. Cele două organizații neguvernamentale au semnat un acord de colaborare la data de 27 aprilie 1991. Cele mai importante obiective erau “crearea unei baze de date științifice privind văile râurilor comune” și “promovarea educației ecologice și ameliorării calității mediului”. Pentru acestea a fost recrutată o echipă multidisciplinară de experți din România și Ungaria. Puterea generatoare a muncii noastre comune a făcut ca relațiile profesionale și personale să devină din ce în ce mai strânse. Cu certa credință în forțele noastre unite, am elaborat și îndeplinit planuri tot mai laborioase. Tot mai mulți colegi din România, Ungaria, Ucraina și Slovacia, instituții și organizații, au fost invitate să coopereze.

Investigațiile au fost lărgite la Tisa superioară și numeroșii afluenți ai acesteia.

Lucrul cu organizațiile neguvernamentale ne-a permis să invităm specialiști reputați din fiecare țară a bazinului Carpatic. Am dezvăluit starea râurilor, am atras atenția instituțiilor de stat, executive sau de supraveghere, asupra tronsoanelor periclitare, asupra valorilor naturale care merită să fie protejate, am elaborat o documentație concretă privind protecția mediului. Rezultatele au fost publicate în primele patru volume din Tiscia Monograph Series, acestea având ca subiect râurile Mureș, Someșe, Crișuri și Tisa superioară. În curs de pregătire se află un volum dedicat râului Bodrog.

După 11 ani de conlucrare am simțit că a venit timpul pentru a rezuma și a elabora concluzii privitoare la rezultatele noastre, să aflăm consecințele desprinse din cunoașterea a peste 10 râuri și să hotărâm asupra principalelor sarcini privind protecția mediului studiat. Și pentru aceste motive am organizat “Conferința experților din Bazinul Tisei”, în luna martie 2002. Am adresat trei întrebări participanților la acest simpozion:

- De ce suferă râurile noastre?
- Suntem luați în considerare de către instituțiile executive?
- Cum să procedăm în viitor?

La primele două întrebări au fost oferite răspunsuri prin lucrările și intervențiile prezentate la conferință și publicate în acest volum, constituindu-se astfel o completare substanțială a studiilor publicate anterior.

Faptul că semnalele de alarmă ale specialiștilor deranjează instituțiile de stat, a fost demonstrat prin absența reprezentanților invitați ai acestora. Astfel s-a dat răspunsul celei de-a doua întrebări. Să sperăm că Directiva Apelor a Uniunii Europene va obliga și țările aspirante la aderare să-și revizuiască modul de abordare al acestui subiect.

În sfârșit la ultima întrebare se răspunde parțial prin lucrările publicate în acest volum, atunci când acestea propun noi metode de evaluare a calității apelor, semnalează în mod sintetic problemele majore și caută soluții constructive pentru remedierea acestora. Participanții sunt de acord că după aceste prime rezultate este necesară elaborarea și implementarea unui sistem modern de monitorizare a calității resurselor bazinelor hidrografice. În același timp ar trebui să ne concentrăm asupra relațiilor de tip cauză-efect. Planificarea și îndeplinirea acestor obiective nu se pot realiza în mod optim numai prin activitatea organizațiilor neguvernamentale. Am fost încântați să vedem că inițiativele noastre au găsit tot mai mult sprijin din partea unor instituții de învățământ superior și institute de cercetare, cum ar fi: Catedra de Ecologie a Universității din Szeged, Universitatea Ungvár, Universitatea din Debrecen, Universitatea "Babeș-Bolyai" (Cluj), Universitatea "Lucian Blaga" din Sibiu, Universitatea din Oradea, Muzeul Național "Grigore Antipa" București, Institutul de Piscicultură din Szarvas, Agențiile de Protecția Mediului din Szolnok, Debrecen și Gyula.

Cercetarea râurilor inițiată de către organizații neguvernamentale a stimulat o serie de cooperări între instituțiile din țările vecine:

- În anii 1999 - 2001 s-a derulat proiectul "Investigarea resurselor naturale ale râului Mureș în vederea unei dezvoltări durabile", finanțat prin Research Support Scheme of the Open Society Support Foundation, în cadrul căruia o echipă de 8 cercetători din Universitățile "Babeș-Bolyai" din Cluj, din Debrecen, "Lucian Blaga" Sibiu și din Oradea, au urmărit modificările apărute în ultimii 10 ani pe râul menționat.

- "Cercetarea habitatelor-coridoare ale râului Tisa și afluenților acesteia", proiect finanțat de Ministerul Mediului din Ungaria, coordonat de Centrul European pentru Conservarea Naturii.

- Un program complex de studiu al comunităților acvatice expuse poluării cu cianuri și metale grele în râurile Lăpuș, Someș și Tisa, finanțat de Academia de Științe din Ungaria și Fundația Arany Janos.

- Investigarea riscurilor reprezentate de cianurile utilizate în prelucrarea minereurilor asupra sănătății și mediului în Asia Centrală și Europa Centrală (proiect Inco Copernicus).

Mulțumim tuturor celor care au participat sau au ajutat investigațiile, simpoziioanele și publicațiile noastre, profesioniști și amatori, consacrați și studenți.

ANDREI SÁRKÁNY-KISS

Liga Pro Europa

Târgu Mureș, România

JÓZSEF HAMAR

Tisza Klub

Szolnok, Ungaria

# CAUZELE INUNDAȚIILOR CATASTROFALE ÎN REGIUNEA TRANSCARPATICĂ ȘI SISTEMUL DE MĂSURI ECOLOGICE PROFILACTICE

*S. M. Stoyko*

Cea mai mare inundație din secolul al XX-lea s-a înregistrat între 4-8 noiembrie 1998 în regiunea transcarpatică, în sectorul superior al Tisei și al afluenților ei - Teresva, Rika, Borzhava precum și în bazinul râului Latorița. Acest dezastru a fost acompaniat de alte dezastre naturale, cum ar fi revărsările de nămol, alunecările de teren, eroziunea malurilor și procese carstice. Toate acestea au agravat în mod considerabil pierderile materiale. Conform datelor oficiale, 269 de sate cu 40790 de locuitori au avut de suferit în urma acestor inundații. 1426 de case au fost distruse total și 1347 au fost avariate în cea mai mare parte. În 187 de localități a fost întreruptă legătura telefonică.

În satele de munte din județul Tyachiv 241 de familii au fost nevoite să își părăsească locuințele din cauza alunecărilor de teren și aproximativ 300-350 de case se află în zone încă periculoase aflate în atenția geologilor. 100.000 ha de teren agricol incluzând 70.000 ha de teren arabil au fost inundate în câmpia Prytysianska precum și în satele de câmpie din bazinele râurilor Teresva, Tereblya, Rika, Borzava și Latorița.

Apele mari au distrus 20 de poduri mari în lungime totală de 876 m și 254 km de șosea. 680 de amenajări au fost distruse în albia râurilor. În bazinul Teresva, în apropierea localităților Kryve, Neresnytsia, Pidplesha, Krasna și Lopukhovo zeci de km de cale ferată îngustă au fost distruși și multe poduri avariate. Calea ferată a fost scoasă din funcțiune o perioadă lungă de timp.

În cursul acestui dezastru natural 17 persoane au dispărut, iar pierderile materiale au depășit 400 de milioane de ghryvna, fără a lua în considerare costul sutelor de mii de metri cubi de sol brun spălați de ape și terenurile agricole distruse de alunecări.

Acest dezastru natural a atras atenția opiniei publice din multe țări din Europa, America și Asia, care au acordat asistență tehnică și umanitară victimelor inundației. Președintele Ucrainei și Șeful Guvernului au vizitat regiunea transcarpatică de mai multe ori pentru a grăbi diminuarea efectelor inundației și a ajuta locuitorii.



Problema controlului inundațiilor și a altor dezastre naturale este de importanță interstatală. Cel mai mare afluent al Dunării, Tisa, curge prin Ucraina, România, Ungaria. El măsoară 201 km pe teritoriul regiunii transcarpatice și 966 km în total. Râurile transcarpatice Latorița și Uz se varsă în râul Bodrog pe teritoriul Slovaciei. Numeroase conducte de petrol și gaz, de produse chimice, etilenă și linii de înaltă tensiune traversează Carpații Ucraineni. Aici există, de asemenea șosele, și căi ferate de importanță internațională. De aceea este important să se asigure un echilibru pentru funcționarea normală a acestor căi de comunicații în regiune.

Studii ecologice comparative arată că scara și caracterul inundațiilor sunt determinate de un complex de factori naturali și antropici.

Dintre factorii naturali cel mai important este situația hidrometeorologică nefavorabilă: cantitatea de precipitații care depășește media, durata și intensitatea precipitațiilor și suprafața afectată, topirea bruscă a zăpezii primăvara, caracterul și densitatea rețelei hidrografice.

Trebuie menționat faptul că Munții Carpați sunt situați într-o zonă climatică umedă și moderat umedă. În Chop (102 m altitudine) precipitațiile ating 700 mm pe an iar la stația meteorologică Ruska Mokra (640 m alt.) în M-ții Gorgan ating 1600 mm. La această valoare trebuie adăugați aproximativ 200 mm de precipitații orizontale proveniți prin ceață, rouă sau brumă în păduri (16). Rețeaua hidrografică din regiunea transcarpatică include 9426 de cursuri de apă care totalizează 19.793 km. Aici se întâlnește cea mai ridicată densitate hidrografică din Ucraina - 1,7 km per km<sup>2</sup>.

Inundațiile depind de asemenea de caracteristicile bazinului hidrografic - înclinația versanților, fragmentarea reliefului, grosimea stratului de sol, adâncimea straturilor geologice.

Datorită acestor situații naturale nefavorabile inundații puternice s-au înregistrat și în trecut, când impactul antropic asupra mediului era nesemnificativ. Conform datelor contemporane și celor istorice, au fost înregistrate inundații în bazinele râurilor Tisa, Nistru și Prut în 1700, 1730, 1864, 1887, 1895, 1900, 1911, 1913, 1926, 1927, 1933, 1941 (1, 5).

La începutul secolului XX o inundație puternică s-a înregistrat în regiunea transcarpatică pe Tisa între 10-11 iulie 1913, când nivelul apei a atins în centrul localității Tyachiv 120 cm (este marcat pe monumentul lui L. Kossuth). În 1914, în ciuda războiului, Ungaria a construit un dig puternic pe malul drept al Tisei pentru a proteja zonele populate.

În anii 1930 satul Vylok din județul Berehovo a suferit în urma unei inundații similare și guvernul Cehoslovaciei a construit un dig asemănător.

Stabilitatea ecologică a bazinelor râurilor montane și regimul lor hidrologic normal depinde în mare măsură de gradul de împădurire, de caracterul

vegetației și de modificările antropogene ale structurii lor. Dintre toate tipurile de vegetație, ecosistemele forestiere au cel mai mare rol în menținerea echilibrului natural al unei regiuni datorită structurii multistratificate a părților supra- și subterane precum și a productivității ridicate. Eficiența ecosistemelor forestiere în protecția împotriva inundațiilor este determinată de gradul de împădurire a bazinului, de vârsta, compoziția dendrologică, structura verticală, productivitatea, starea sanitară a fitocenozelor, caracterul literei și proprietățile fizice ale solului.

Conform datelor obținute în cursul unui studiu pe termen lung al lui O. V. Chubaty (13) la stația hidrologică de la Svalyava (219 m alt.), cu precipitații anuale de 965 mm, pădurea matură de fag a reținut 25,1 % din precipitațiile anuale, restul de 74,9 % ajungând în sol. Pe versantul nordic al Carpaților, la stația Khrypeliv (850m alt., precipitații 1094 mm pe an) pădurea de molid a reținut 36,9 % din cantitatea de precipitații, 63,1 % ajungând în sol. Creșterea gradului de împădurire pe 1% din suprafața bazinului determină creșterea scurgerii medii cu 9,4-11,9 mm.

Pe parcursul ultimelor secole au avut loc numeroase modificări calitative și cantitative ale vegetației din Carpați, influențând simțitor stabilitatea ecologică a regiunii. Suprafața pădurilor de stejar a scăzut cu 64.000 ha, a pădurilor de fag cu 93.000 ha și a pădurilor de brad cu 36.200 ha. Pe de altă parte, suprafața pădurilor de molid (în cea mai mare parte monoculturi) a crescut cu 298.300 ha (3, 7, 8). Suprafața pășunilor rezultate în urma defrișării a crescut cu 331.000 ha și cea a fânețelor rezultate în urma defrișării, cu 213.000 ha (4). În Carpații Ucrainieni există aproximativ 60.000 ha de tufărișuri antropogene și 113.000 ha de terenuri degradate. Gradul de împădurire în cele patru regiuni carpatice în 1973 era de 20,16% în zonele de câmpie și 53,52% în cele de munte (9).

Despăduriri importante au avut loc în condițiile economice dificile din anii postbelici. În perioada 1947-1957, au fost exploatate 73 milioane m<sup>3</sup> de lemn și 20 % din suprafața împădurită a fost defrișată. Figurile 1 și 2 ilustrează dinamica gradului de împădurire și a principalei lor folosințe în regiunea transcarpatică în perioada postbelică. Reducerea drastică a suprafeței cu păduri mature a avut un impact negativ și asupra condițiilor hidrologice ale râurilor montane și inundațiile puternice au devenit mult mai frecvente. Ele s-au înregistrat în 1947, 1948, 1955, 1957, 1959, 1964, 1969, 1970, 1974, 1977, 1980, 1982, 1992, 1993, 1997 și 1998 (5, 9, 10, 12).

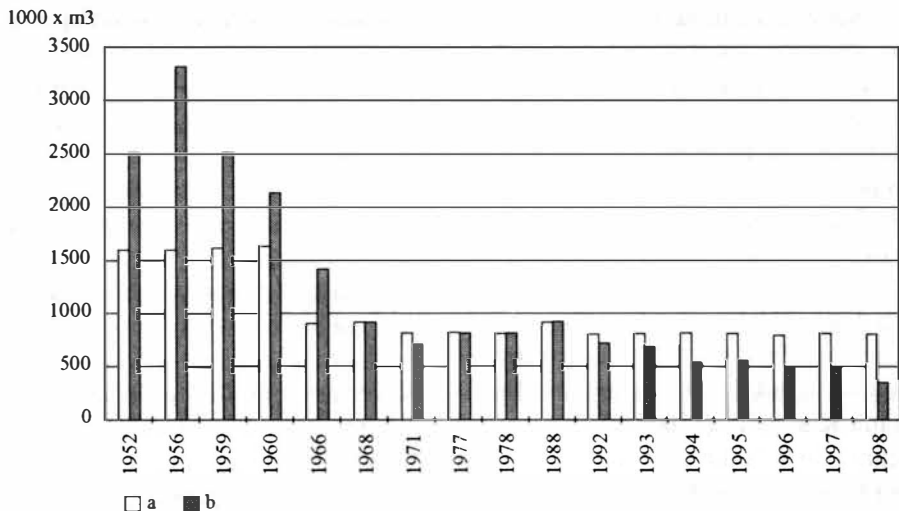


Fig. 1. Dinamica despăduririi în comparație cu defrișările în perioada 1952-1998. (Aceste date și cele din Fig. 2 - conform datelor Direcției Forestiere). Simboluri: a - defrișări, b - despăduriri

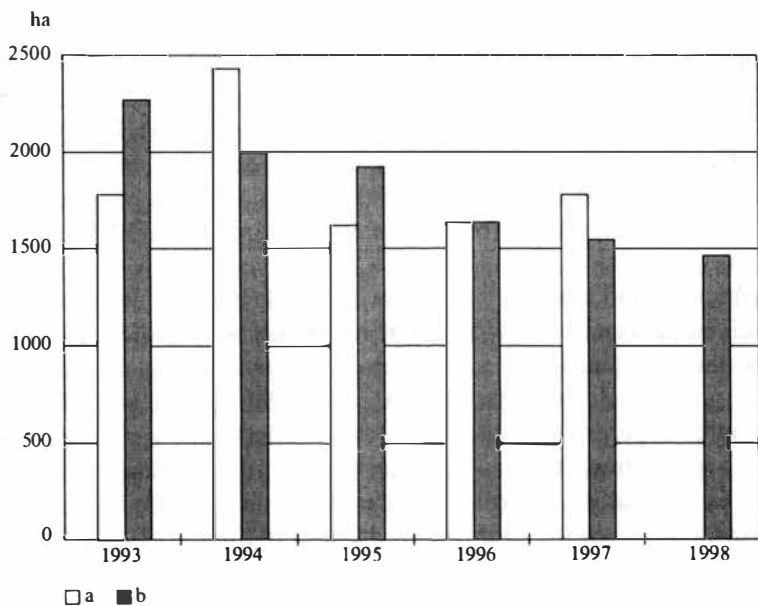


Fig. 2. Dinamica gradului de împădurire în comparație cu gradul de despădurire în perioada 1993-1998. Simboluri: a - suprafața de despădurire, b - suprafața de împădurire

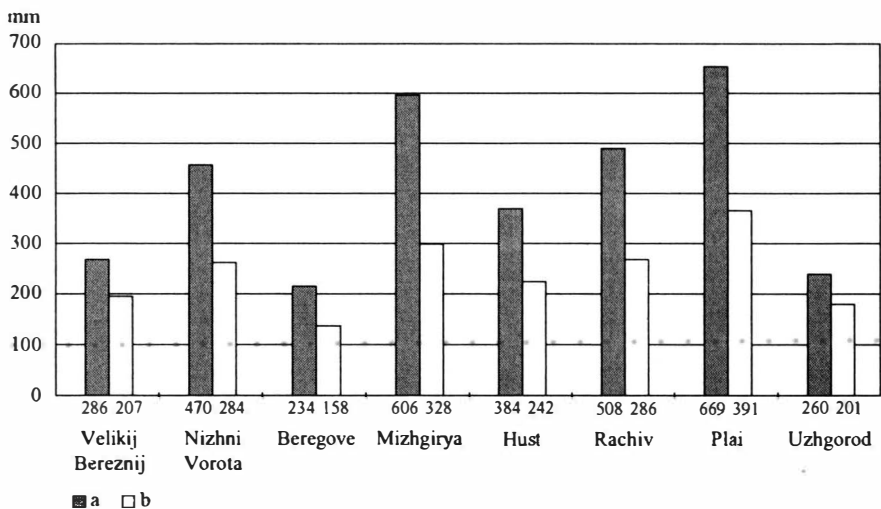


Fig. 3. Nivelul precipitațiilor în perioada august-octombrie 1998 la stațiile meteorologice din regiunea transcarpatică (după Stația Hidrometeorologică Națională). Simboluri: a - precipitația înregistrată, b - precipitația medie

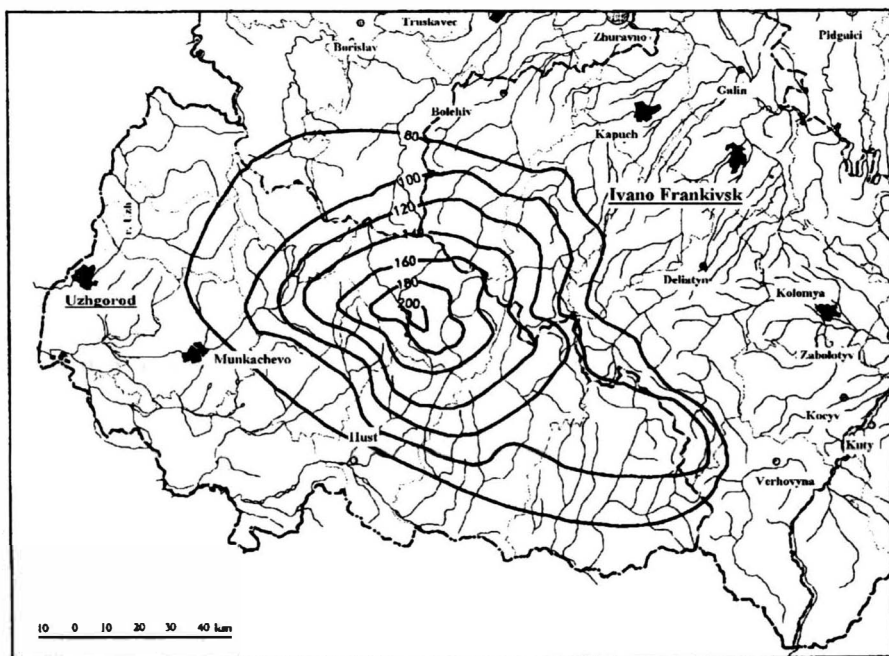


Fig. 4. Harta precipitațiilor în regiunea Carpatică în 3-5 noiembrie 1998 (scara 1:1000000) (după Stația Hidrometeorologică Națională).

O situație hidrologică deosebit de nefavorabilă s-a înregistrat în regiunea transcarpatică în toamna anului 1998, ducând la inundații puternice, alunecări de teren și revărsări de nămol. În perioada august - octombrie nivelul precipitațiilor înregistrat la stațiile meteorologice din regiune a depășit de 1,2-2 ori cotele lunare și solul supraumezit nu a mai putut reține apa excesivă (Fig. 3). La începutul lunii noiembrie un front atmosferic a trecut deasupra Carpaților determinând formarea unor microciclone în Carpații Ucrainieni. Ca rezultat, nivelul precipitațiilor din 4-5 noiembrie 1998 a atins 45-75 mm în bazinele râurilor Latorița, Borzava și Teresva, 90-120 mm în bazinul superior al Tisei și 207 mm pe cursul superior al râului Rika (Fig. 4). Cantitatea zilnică de precipitații a atins valoarea lunară iar în unele zone chiar de 1,5 ori această valoare.

Averse puternice au cauzat creșterea nivelului apelor Tisei în apropiere de Tyachiv și Vylok și ale Latoriței aval de Mukachiv, atingând 4,1-6,1 m. La cele 10 stații hidrologice nivelul maxim înregistrat în cursul acestei inundații a atins sau a depășit nivelul maxim istoric. Datele de la stațiile hidro-meteorologice sunt redată în tabelul 1.

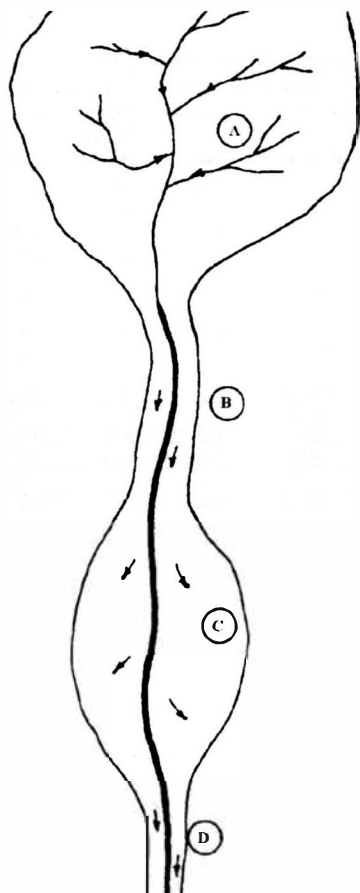
Este binecunoscut faptul că ecosistemele forestiere pot, în anumite limite, să rețină apa de precipitații și să regleze scurgerea superficială a apei. Pentru pădurile mature din Carpați această limită este de 175 mm pe zi (2). La începutul lunii noiembrie această valoare a fost mult mai ridicată, solul era supraumezit astfel încât au avut loc inundații puternice și alte dezastre naturale. Defrișările masive din etajele montane, în ultima perioadă, au intensificat acest fenomen.

Problema inundațiilor are multe aspecte, de aceea sistemul de măsuri pentru prevenirea lor este diferențiat și divers. Bazinele hidrografice ale râurilor montane ar trebui considerate ca sisteme eco-hidrologice semi-deschise. Pe baza structurii geomorfologice a regiunii în care se află bazinul, a caracterului rețelei hidrografice și a condițiilor hidrologice, se pot defini patru zone funcționale interconectate în cadrul acestui sistem (Fig. 5).

Tab. 1. Caracteristicile nivelului apelor în timpul inundației din 5-8 noiembrie 1998 din regiunea transcarpatică.

Râul	Stația meteo	Punctul zero al stației	Maximul istoric nivelului apei, cm	data	Date asupra inundației din 5-8 noiembrie 1998					
					H medie anuală, (în timpul observației) cm	H cel mai scăzut nivel al apei din râu, media, cm	H max din timpul inundației, cm	data / durata observației, min.	+ H* (în timpul observației), anual, cm	- H* (în timpul observației) cel mai scăzut nivel în 1998, cm
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Tisa	Rakhiv	429,73	499	08.06.69	248	158	500	05.11/00	252	90
	V.Bychkiv	294,78	598	13.05.70	208	58	552	05.11/04	344	150
	Tyachiv	208,97	674	30.12.47	199	-5	726	05.11/10	527	204
	Khust	162,91	426	13.05.70	180	-1	428	05.11/16	248	181
	Vylok	115,15	696	14.05.70	50	-157	660	06.11/03	610	207
	Chop	92,35	1322	18.05.70	576	398	1328	08.11/18	752	178
Chorna Tisa	Yasynya	646,50	464	23.02.64	164	134	340	05.11/00	176	30
Teresa	Ust-Chorna	523,86	301	14.12.57	96	47	363	05.11/00	267	49
	Neresnytsia	298,38	349	01.04.62	10	-86	305	05.11/00	295	96
Mokrianka	Ruska-Mokra	549,04	255	14.12.57	80	40	312	05.11/00	232	40
Tereblya	Kolochava	531,17	270	29.10.92	112	67	360	05.11/03	248	45
Rika	Mizhhirya	434,22	478	14.12.57	113	69	378	05.11/04	265	44
	Khust	156,41	685	30.12.47	339	234	620	05.11/06	281	105
Borzava	Dovhe	168,35	514	14.12.57	189	134	536	05.11/00	347	55
	Shalanky	114,32	822	26.07.80	249	117	890	06.11/00	641	132
Latorița	Pidpolozzya	356,54	388	14.12.57	109	64	320	05.11/00	211	45
	Svalyava	190,00	416	01.03.67	120	96	304	05.11/04	184	24
	Mukachevc	115,60	650	23.07.80	274	217	687	05.11/06	413	57
	Chop	96,58	744	26.07.80	453	252	746	07.11/00	293	201
Stara	Znyatseve	104,92	499	23.07.80	321	85	494	05.11/16	173	236
Uzh	Zhorna-va	328,29	296	14.12.57	53	14	246	05.11/02	193	39
	Vel. Bereznyi	196,26	527	14.12.57	228	196	433	05.11/01	205	32
	Zaricheve	154,56	446	29.01.79	161	84	442	05.11/06	281	77
	Uzhgorod	112,38	350	17.11.92	-70	-152	295	05.11/10	365	82
Turya	Simer	151,23	332	23.07.80	66	24	320	05.11/04	254	42

Semnificații \*: + H = estimare (6) – (7); - H = estimare (8) – (6)



**Fig. 5. Bazinul ca un sistem eco-hidrologic**

În porțiunea superioară a bazinului (zona "A") se află o zonă întinsă de acumulare a apelor care include o rețea vastă de pâraie cu ape repezi, unde nu există pericol de inundații, dar există pericol de revărsări de mâl. Ea este adiacentă cu zona de tranzit piemontană (zona "B") care acoperă poalele munților și zonele montane cu posibilitate de eroziune a malurilor. Cea mai puternic afectată de inundații este zona de câmpie cu potențial de decumulare a resurselor de apă (zona "C" sau zona de inundație). Aceasta acoperă terase late și câmpiile adiacente, frecvent inundate. Mai departe această zonă trece într-o arie de tranziție a albiei (Zona D). Fiecare dintre aceste zone necesită măsuri preventive diferite, în funcție de trăsăturile ecologice și hidrologice specifice.

Așa cum s-a menționat, inundațiile sunt condiționate atât de factori hidrologici naturali cât și antropogeni. Ei pot fi diferiți în funcție de forma și gradul influenței antropice asupra habitatului.

Luând în considerare condițiile ecologice ale bazinelor râurilor montane, caracteristicile reliefului și structura rețelei hidrografice, alegem șase subsisteme de măsuri împotriva inundațiilor: hidrotehnice, silviculturale, de conservare a naturii, agricole, organizatorice și ecologic-educative.

### **Subsistemul măsurilor hidrotehnice.**

Aceste măsuri sunt de importanță majoră pentru normalizarea regimului râurilor montane. Ele trebuie aplicate în toate zonele bazinului hidrologic. În sectoarele superioare ale râurilor (zona "A") este necesară construirea de lacuri de acumulare împotriva inundațiilor. O rețea de lacuri speciale pentru corhănit a fost construită la sfârșitul secolului al XIX-lea și începutul secolului al XX-lea în bazinul râurilor Bila Tisa (satul Luhy), Chorna Tisa (satul Lazeshchyna, 3 diguri, satul Chorna Tisa la Apshynets, satul Dovhana pe râul Dovzhana), pe cursul superior al râului Tereblya (Chorna Rika, râurile Pessya, Lubelyanka, Chernyanka). În regiunea Ivano-Frankivsk se găseau unele lacuri pe râul Cheremosh. Lacurile de acumulare montane aveau de asemenea o funcție importantă de protecție împotriva inundațiilor. Mai târziu aceste lacuri nu au mai fost folosite pentru corhănit și ele au fost abandonate. Dar trebuie spus că noi lacuri de acumulare montane ar putea avea de asemenea o funcție recreativă și cele mai mari chiar importanță hidroenergetică.

În zona "B", și mai ales la cotiturile ascuțite ale râurilor ar trebui construite fortificări din beton, iar la cotiturile râurilor mici, diguri de piatră.

În zona "B" cea mai eficientă măsură împotriva inundațiilor o reprezintă construirea de diguri puternice. Pe malul drept al Tisei în apropiere de Tyachiv, Vylok și alte zone populate asemenea diguri funcționează cu succes de 80-90 de ani.

Cauza principală a eroziunii malurilor o reprezintă curentul rapid de apă. Pentru a încetini curentul, este necesară crearea unui sistem de amenajări în anumite locuri. Aici apa se îmbogățește în oxigen, ceea ce este util pentru creșterea peștilor, și mai ales a păstrăvilor.

Exploatarea nerațională de pietriș, nisip și pietre de râu distrug albia râurilor, adâncind-o și determinând eroziunea malurilor. Asemenea exploatarea ar trebui controlate și permise numai în zone adecvate.

Pentru a estima condițiile ecologice existente în marile bazine ale râurilor și a putea prevedea funcționarea lor este recomandat să se lărgească rețeaua de stații hidrologice și pe baza lor să se organizeze un sistem de monitorizare hidrologică.



## **Subsistemul măsurilor silviculturale.**

Eficiența măsurilor hidrotehnice în regiuni umede poate fi asigurată doar prin dublarea lor prin măsuri silviculturale. Studiile întreprinse în Carpați au arătat că vegetația forestieră în comparație cu cea neforestieră determină descreșterea scurgerii râului de două ori și cea a scurgerii maxime de patru ori.

Cel mai favorabil regim hidrologic se înregistrează în bazinele în care pădurile de peste 40 de ani acoperă 65-75 % din suprafață. Acest grad de împădurire trebuie asigurat în zonele "A" și "B". Sistemul de management al pădurii din aceste zone trebuie bazat pe principiul stabilității pădurii (Dauerwald), probat în Alpii Austrieci în secolul al XIX-lea. Stabilitatea pădurii asigură stabilitatea funcției de protecție hidrologică exercitată de ecosistemele forestiere. De aceea tăierile rase trebuie limitate cât mai mult posibil în zonele "A" și "B".

Așa cum s-a menționat, bazinele râurilor montane trebuie considerate ca sisteme hidrologice semi-deschise. Pentru asigurarea echilibrului ecologic în asemenea sisteme, pădurile ar trebui gestionate prin metoda bazinelor hidrologice, care a fost fundamentată pentru Carpați de O.V. Chubaty (14), V.S. Oliynyk și colaboratorii (6) și V.I. Parpan (7). Oricum, pentru folosirea acestei metode este necesar să se ia în considerare trăsăturile ecologice specifice fiecărui bazin: climatul (cantitatea de precipitații), orografia și hidrologia (fragmentarea reliefului, caracterul rețelei hidrografice), fitocenozele (gradul de împădurire, structura pe vârste). Numai după asemenea evaluare integrală a situației ecologice este posibilă determinarea volumului și a metodelor de exploatare a pădurilor montane din bazinele râurilor respective.

Pe parcursul unei lungi perioade pastorale în zona înaltă a Carpaților limita superioară a pădurii care reține apa rezultată din topirea zăpezii de pe pajiștile alpine a fost simțitor coborâtă. Funcția de protecție hidrologică a acestor păduri subalpine este de câteva ori mai ridicată decât a fitocenozelor situate la altitudini mai mici. Restabilirea limitei superioare a pădurilor pe pajiștile montane din bazinele râurilor Yavirnyk, Rivna, Borzhava, Apetska, Krasna, Svydovets, Kvasivsky Menchul va îmbunătăți regimul hidrologic al râurilor care izvorăsc de aici.

În regiunea transcarpatică zona împădurită aparținând complexului agricultural-economic atinge în prezent 136 800 ha. Aceste păduri situate în apropierea albiei râurilor au o importanță ridicată în protecția hidrologică. Din nefericire condiția lor ecologică este nesatisfăcătoare. Ar fi indicată trecerea lor la fondul forestier de stat pentru a le asigura naturalizarea și îmbunătățirea funcției lor de protecție hidrologică.

În prezent, în condiții economice precare, exploatările fără autorizație au crescut, reducându-se astfel rolul de protecție al pădurilor. În 1998 s-au extras

3.500 m<sup>3</sup> de lemn din pădurile aparținând fondului forestier de stat și 30.100 m<sup>3</sup> de lemn din pădurile complexului agricultural economic. Este necesar să se mențină un regim mai strict al protecției pădurilor montane și localnicilor să li se furnizeze gaz pentru încălzire.

Pentru satele de munte situate în zone potențial periculoase, din cauza alunecărilor de teren este necesar să se elaboreze planuri pentru securitatea lor (securitatea caselor existente și a celor planificate, a podurilor, a căilor ferate și a drumurilor, a liniilor electrice, a conductelor de gaz și petrol). Asemenea planuri trebuie bazate pe studii speciale geologice și de ecologie a peisajului.

**Subsistemul măsurilor de protecție a naturii** trebuie să fie orientat spre îmbunătățirea funcțiilor de protecție hidrologică și pedologică a ecosistemelor forestiere și a celor cu alte tipuri de vegetație. În acest scop se propune crearea unei rețele de arii ocrotite cu funcție de protecție hidrologică, cu un regim silvicultural sau agricultural special în zona "A". Asemenea arii nu sunt retrase din fondul terenurilor aflate în folosință, dar resursele naturale trebuie utilizate astfel încât să nu fie violate funcțiile de protecție ale ecosistemelor.

În zonele cu pericol de inundații este esențial să se lărgescă fâșiile de pădure protectoare de pe malul râurilor sau, în cazul absenței lor, să fie create prin culturi.

#### **Subsistemul măsurilor agricole.**

O suprafață mare din bazinul râurilor montane este acoperită cu terenuri agricole care au apărut pe terenurile defrișate. În zona "A" cele mai importante măsuri împotriva inundațiilor ar trebui direcționate înspre îmbunătățirea funcțiilor de protecție hidrologică și pedologică a pajiștilor și pășunilor rezultate prin defrișare. De aceea pășunile erodate trebuie să fie împădurite și înierbate. Tăierea tufărișurilor de pe pantele abrupte în scopul extinderii terenurilor arabile trebuie interzisă. Trebuie, de asemenea, luate măsuri împotriva ravinelor și a eroziunii pe versanții munților. Este de dorit să se revină la tradiționalele culturi terasate care se practicau mai demult în munți. De asemenea, este lipsit de sens să se folosească o fâșie de 50 de metri de la mal ca teren arabil.

#### **Subsistemul măsurilor organizatorice.**

În prezent, pâraiele de munte nu au un singur manager care să se ocupe de regularizarea, protecția și menținerea unui regim hidrologic normal. Din moment ce ele se află pe teritoriul fondului forestier de stat ar fi rezonabil să se creeze un subdepartament pentru protecția și regularizarea râurilor și pâraielor de munte.

### **Subsistemul măsurilor ecologic-educative.**

În Carpați silvicultura, agricultura și gospodărirea apelor au propriile lor trăsături caracteristice care nu sunt luate întotdeauna în calcul de către specialiști și utilizatorii terenurilor. De aceea o atenție specială trebuie acordată ridicării nivelului de cunoștințe a opiniei publice privind protecția naturii în vederea utilizării raționale a resurselor naturale și păstrarea echilibrului ecologic în regiune.

Este de dorit să aibă loc schimburi de experiență cu specialiști din Slovacia, Ungaria și România în domeniul luptei împotriva dezastrelor naturale.

### **Concluzii**

Prognoza asupra probabilității producerii unor noi inundații în regiunea transcarpatică este dezolantă. Regiunea este situată pe versantul sud-vestic al Carpaților care primește mai multe precipitații decât cel nord-estic. Regiunea este mai caldă, de aceea fenomenul de topire a zăpezii este mai rapid. Aici predomină pădurile de stejar și cele de fag sub care zăpada se topește de două-trei ori mai repede decât sub pădurile de conifere. Există mai mult de 60.000 ha de pajiști montane lipsite de vegetație forestieră unde se acumulează mase uriașe de zăpadă. În lanțurile vulcanice predomină andezitele și granite, care sunt roci dure, impermeabile. Rețeaua hidrografică este mult mai densă în regiunea transcarpatică decât în alte regiuni din Carpați. Câmpia Prytysińska se află la 200-250 m sub nivelul Câmpiei Nistrului. Regiunea este o zonă seismică unde au loc numeroase cutremure de intensități reduse, ceea ce poate amplifica eroziunea versanților și provoca alunecări de teren.

Pe baza clasificării genetice a revărsărilor de mâl, în regiunea transcarpatică se distinge ca periculoasă zona sud-vestică ce cuprinde bazinele afluenților de pe partea dreaptă a Tisei. Există un lanț calcaros care se întinde de la Perechyn până la Dilove, unde pot să aibă loc procese de eroziune periculoase.

În ultimele decenii s-a observat în Carpați, la fel ca și în alte regiuni ale emisferei nordice, o încălzire globală a climatului, sub acțiunea efectului de seră. Începând cu anii '90 ai secolului trecut, apele râurilor din bazinele Europei au început să crească și același fenomen a fost observat și în Carpați. Întreg acest complex de cauze poate genera în viitor inundații și alte fenomene naturale distructive. Din această cauză regiunea transcarpatică ar trebui clasificată ca o regiune critică din punct de vedere ecologic, care are nevoie de o gestiune specială a apelor, pădurilor și terenurilor agricole. Ea are nevoie de schimbarea orientării economiei, direcționând-o spre reducerea exploatării

pădurilor, creșterea suprafețelor împădurite și îmbunătățirea funcțiilor protective ale ecosistemelor forestiere și de pajiște.

Datorită climatului cald, diferitelor resurse balneare, potențialului recreativ ridicat și accesului facil la peisajele montane pitorești, în regiunea transcarpatică ar trebui să se acorde o atenție sporită industriei turismului.

Este necesar ca Centrul Științific Vestic al Academiei Naționale de Științe a Ucrainei să susțină un program complex pentru studiul problemelor legate de inundații și alte fenomene naturale pe perioada imediat următoare precum și în perspectivă prin proiectarea potențialului științific și productiv al regiunii.

Carpații Ucrainieni se învecinează cu patru țări care au sisteme muntoase. Pentru rezolvarea cu succes a problemelor ecologice, economice și de protecție a naturii în regiunile învecinate ar fi oportună crearea Comisiei Ecologice a Carpaților.

## Bibliografie

Aizenberg, M.M., 1962, Inundații neobișnuite pe râurile din Carpați în secolele 12-13. *17-18 Proc. of Ukrainian NIGRI*. – Pt. 34, 76-78 (în lb. rusă).

Chubatyi, O.V., 1969, Rolul protector al pădurilor carpatine. Uzhgorod: Karpaty., 134 p. (în lb. ucraineană).

Chybatyi, O.V., 1981, Silvicultura în bazinele hidrologice. *Silvicultura*, N1, 3-11 (În lb. rusă).

Havrusevich, A., Oliynyk, V., 1994, Pădurile carpatine ca reglatoare ale inundațiilor. *Ukrainian Forest*, N2, 26-27 (în lb. ucraineană).

Holubets, M.A., 1978, Păduri de molizi ale Carpaților Ucrainieni. Kiev: Naukova dumka., 244 p. (în lb. rusă).

Krys, Z.O., 1992, Pajiști rezultate în urma defrișărilor în Carpații Ucrainieni: flora, conservarea și utilizarea rațională. Doct. Hab. thesis., Kiev., 36 p. (în lb. rusă).

Lutyk, R.I., 1985, Inundațiile dezastuoase și consecințele lor. *Regimul termic și hidrologic al Carpaților Ucrainieni*. Red. L.I.Sakali. – Kiev: Hydrometeoizdat., 227-263 (în lb. rusă).

Oliynyk, V.S., Parpan, V.I., Chubatyi, O.V., 1986, Metode de îmbunătățire a tăierilor rase în pădurile din Carpați. *Silvicultura*, N3, 19-24 (în lb. rusă).

Parpan, V.I., 1994, Structura, dinamica și bazele economice ale utilizării raționale a pădurilor de fag în regiunea carpatică. Dr. Hab. Thesis., Dnipropetrovsk.. 42 p. (în lb. rusă).

Stoyko, S.M., 1966, Rezervațiile stricte și monumentele naturii din Carpații Ucrainieni, Lviv: Lv. University., 141 p. (în lb. ucraineană).

Stoyko, S.M., 1993, Consecințele transformărilor antropogenice în ecosistemele forestiere din Carpați și modalitățile de eliminare a proceselor ecologice dăunătoare. *Pădurea Ucraineană*, N2, 11-17 (în lb. ucraineană).

Stoyko, S., 1997, Cauzele inundațiilor în Carpații Ucrainieni și sistemul pentru prevenirea lor. *CERECO'97. A 2-a Conferință Internațională asupra Euroregiunii Carpatine, Miskolc*, 23-29 (în lb. engleză).

Stoyko, S.M., 1999, Inundațiile catastrofale în regiunea transcarpatică și măsurile ecologice pentru prevenirea lor. Problemele și perspectivele dezvoltării educației, științei și practicii silviculturale. Proc. of international scientific-practice conference., Lviv., 119-120 (în lb. ucraineană).

Stoyko, S.M., Milkina, L.I., Solodkova, T.I., et al., 1980, Conservarea naturii în Carpații Ucraineieni și teritoriile adiacente. Kiev: Nauk. dumka., 260 p. (în lb. ucraineană).

Stoyko, S., Shevchenko, G., 1994, Viiturile (fundamentarea ecologică a măsurătorilor de apărare împotriva inundațiilor). *Carpații verz*, N 1-2., 44-47 (în lb. ucraineană).

Zeleny, V., 1967, Intercepția și precipitațiile orizontale în M-ții Beskyd. *Meteorological Issues*, N6, 6-8 (în lb. slovacă).

S. M. STOYKO

Institutul de Ecologie a Carpaților

Academia Națională de Științe a Ucrainei

# INVESTIGAREA CAPACITĂȚII ADAPTATIVE A UNOR MICROALGE PLANCTONICE DIN RÂUL MUREȘ ÎN CONDIȚII DE POLUARE CHIMICĂ A APEI

*László Fodorpataki și Judit Papp*

## Introducere

Microalgele planctonice sunt organisme care îmbină o multitudine de caracteristici favorabile ale plantelor și ale microorganismelor, ceea ce le face extrem de utile în monitorizarea calităților biologice ale mediilor acvatice afectate de activitățile umane. Având un mod de viață de tip vegetal, microalgele îndeplinesc rolul de principali producători de materie organică nouă pe baza căreia pot exista toate celelalte categorii de organisme acvatice (diferiți consumatori și descompunători). Deoarece numai plantele fotoautotrofe sunt capabile de captarea energiei luminii solare și de transformarea acesteia în energie chimică înmagazinată în substanțele biosintetizate, orice factor de mediu care influențează funcția fotosintetică a algelor va avea un impact asupra bilanțului energetic al întregii biocenoză acvatice din care fac parte algele respective ca verigi inițiale ale celor mai variate lanțuri trofice.

Legată de fotoautotrofie este și capacitatea algelor expuse la lumină de a produce oxigen molecular, prin care contribuie la asigurarea condițiilor de aerobioză necesare multor organisme care concură la autoepurarea apelor fără a acumula produși toxici de descompunere. Pe de altă parte, aceste alge planctonice prezintă și o serie de caracteristici ale microorganismelor, cum ar fi înmulțirea rapidă, plasticitatea metabolică și adaptabilitatea pronunțată, un raport suprafață/volum favorabil bioacumulării diferitelor substanțe din mediul acvatic, precum și eficiența ridicată a utilizării resurselor nutritive, necheltuind energie pentru structuri de susținere și de translocare intercelulară (Pugnaire și Valladares 1999, Schnell 1994).

În prezent datorită variațiilor activității umane apele râurilor acumulează diferite combinații de substanțe străine stării naturale a mediilor acvatice, cum ar fi metalele grele de la exploatarea miniere, pesticidele infiltrate de pe terenurile agricole învecinate, detergenții din apele menajere etc. Toate acestea

reprezintă factori de poluare cu care organismele ce populează râurile nu s-au confruntat în cursul evoluției lor de-a lungul erelor geologice, ca atare nu și-au putut dezvolta diferite sisteme de protecție sau de evitare. Astfel, aceste substanțe devin factori de stres pentru viețuitoarele râurilor, inducând modificări acomodative în funcțiile vitale ale acestora și schimbând legăturile complexe care există între diferiții producători, consumatori și descompunători acvatici. În cazul poluării cu substanțe xenobiotice nu se poate vorbi de adaptarea evolutivă a organismelor, ci doar de o acomodare fiziologică prin care viețuitoarele expuse la factori perturbatori își modifică în termen relativ scurt unele proprietăți metabolice și anumiți parametri de dezvoltare ontogenetică, cu scopul de a-și mări șansele de supraviețuire și de reproducere în condițiile devenite nefavorabile.

Ca răspuns la factorii de stres, organismele pot dezvolta rezistență sau toleranță. Cele rezistente își schimbă modul de viață astfel încât factorul nociv să fie evitat înainte de a provoca efecte negative asupra dezvoltării și înmulțirii organismelor în cauză, pe când cele tolerante fac față urmărilor nefaste ale agenților stresanți prin modificări fiziologice care reduc substanțial impactul factorului poluant cu funcțiile vitale și favorizează repararea ulterioară a daunelor provocate (Jackson și Black 1993, Ray și Gaur 2001).

Starea de disconfort a algelor planctonice aflate în ape poluate cu diferiți agenți xenobiotici poate fi monitorizată cu ușurință prin măsurarea activității unor sisteme enzimatică care sunt implicate în mecanismele moleculare ale apărării împotriva factorilor nocivi. Deoarece stresul oxidativ este un efect general al multor factori de poluare (metale grele, pesticide, ozon, oxizi de sulf și de azot etc.), determinarea capacității algelor de a descompune peroxidul de hidrogen (ca produs intracelular al stresului oxidativ) reflectă gradul de adaptare fiziologică la o poluare preexistentă a apei cu diferiți agenți xenobiotici. În paralel cu complexele enzimatică protectoare, sub influența poluanților se modifică și dinamica pigmentilor fotosintetici responsabili de captarea și conversia energiei fotonice. Deoarece prin intermediul schimbărilor cantitative la nivelul acestor pigmenți este afectată însăși prima etapă a fluxurilor de energie prin ecosistemele acvatice, determinarea cantității clorofilelor (și uneori a carotenoizilor) aduce informații suplimentare despre gradul de afectare a viețuitoarelor acvatice de către diferiți agenți poluanți (Fodorpataki și colab. 2001, Kullberg 1995).

Prin funcția asimilatorie pe care o realizează, microalgele planctonice asigură și baza existenței diferitelor comunități de microorganisme acvatice descompunătoare, cu un rol crucial în epurarea apelor poluate. Unele grupe fiziologice de bacterii, aerobe sau anaerobe, sunt indicatoare ale proprietăților igienice ale apei, cu impact direct asupra sănătății populațiilor riverane

(Gauthier și Archibald 2001, Rompré și colab. 2002). Din acest motiv devine extrem de utilă corelarea datelor referitoare la starea fiziologică a algelor planctonice cu cele despre abundența diferitelor bacterii descompunătoare din mediile acvatice (Fodorpataki și Papp 2000, Munawar 2000).

Scopul principal al cercetărilor prezentate este evidențierea utilității unor determinări de parametri funcționali ai microalgelor planctonice în evaluarea timpurie a gradului de poluare a apei râurilor cu diferite substanțe provenite din activitățile umane, cum ar fi metalele grele deversate de unități de exploatare și prelucrare a minereurilor.

## Material și metodă

Experimentele s-au realizat cu populații ale aceleiași specii algale (*Scenedesmus opoliensis* P. Richt., ord. *Chlorococcales*), izolate din 3 segmente diferite ale râului Mureș: de la Gălăoaia, din zona superioară a râului, cu apă relativ curată; de la Gura Arieș, din segmentul mijlociu al râului, unde se varsă apele sever poluate cu metale grele ale Arieșului; și de la Pecica, din regiunea inferioară a Mureșului, unde apa este ușor poluată, mai cu seamă cu resturi menajere de natură organică. Studii anterioare (Hamar 1995) au arătat că cele trei segmente ale râului prezintă în toate anotimpurile o floră algală diferențiată și caracteristică, iar specia aleasă pentru experimentele de laborator este omniprezentă în toate perioadele anului.

Cele trei populații de *Scenedesmus opoliensis* au fost crescute în condiții identice, la o iluminare constantă cu  $92 \text{ Wm}^{-2}$ , în prezența și în absența clorurii de cadmiu în concentrație de 5 mM (adăugată o singură dată la inițierea experimentului). Populațiile algale provenite din ape cu diferite grade de poluare au fost menținute timp de zece zile în prezența și în absența cadmiului (ca metal greu xenobiotic, generator de stres oxidativ în celulele vegetale). La sfârșitul acestei perioade s-a determinat biomasa algală uscată a tuturor variantelor experimentale. De asemenea, s-a determinat titrimetric (pe baza  $\text{H}_2\text{O}_2$  nescindat) activitatea enzimatică de descompunere a peroxidului de hidrogen, adăugat în cantitate cunoscută la începutul unei perioade de incubare de 1 oră. Cantitatea diferiților pigmenți fotosintetici (clorofile *a*, centru de reacție  $\text{P}_{700}$ , clorofile *b*, pigmenți carotenoidici totali) s-a determinat spectrofotometric după extracția acestora cu amestec de metanol și acetonă (Fodorpataki și Trifu 1995, Greenberg și colab. 1985). Dintre aceștia, doar cantitatea de clorofilă *b* s-a dovedit a fi relevantă pentru monitorizarea gradului de impact a poluării apei cu cadmiu asupra celulelor algale.



## Rezultate și discuții

Alga verde *Scenedesmus opoliensis* este larg răspândită în fitoplanctonul tuturor sectoarelor râului Mureș, contribuind la producția primară a ecosistemelor sale acvatice. Prin influențele exercitate asupra acumulării de biomasă algală, poluanții chimici afectează întreaga rețea trofică a râului, deoarece o anumită cantitate de fitoplancton permite dezvoltarea unei biomase determinate a consumatorilor și a descompunătorilor. Experimentele efectuate evidențiază că rata asimilatorie netă a populațiilor algale provenite din apele mai puțin poluate ale sectorului superior (de la Gălăoia) și inferior al Mureșului (de la Pecica) este mult mai profund afectată de prezența cadmiului decât cea a populațiilor izolate din apa poluată de la gura de vărsare a Arieșului (Fig. 1). Pe când în cazul algelor de la Gălăoia prezența metalului greu duce la o scădere a substanței uscate cu 63%, această diminuare este doar de 18% (față de producția din apa nepoluată) la populațiile de la Gura Arieș, care au fost deja supuse presiunii selective a prezenței substanțelor poluante și astfel s-au acomodat cu aceste condiții de stres ambiental, dezvoltându-și o semnificativă toleranță metabolică față de metalele grele dizolvate în apa Mureșului din acest sector.

Faptul că toleranța fiziologică față de prezența persistentă a factorilor de stres oxidativ induce la nivelul celulelor algale mecanisme moleculare de apărare bazate pe intensificarea susținută a unor sisteme enzimaticice specifice este reflectat de rezultatele determinărilor activităților globale de descompunere a peroxidului de hidrogen. Populațiile algale provenite de la

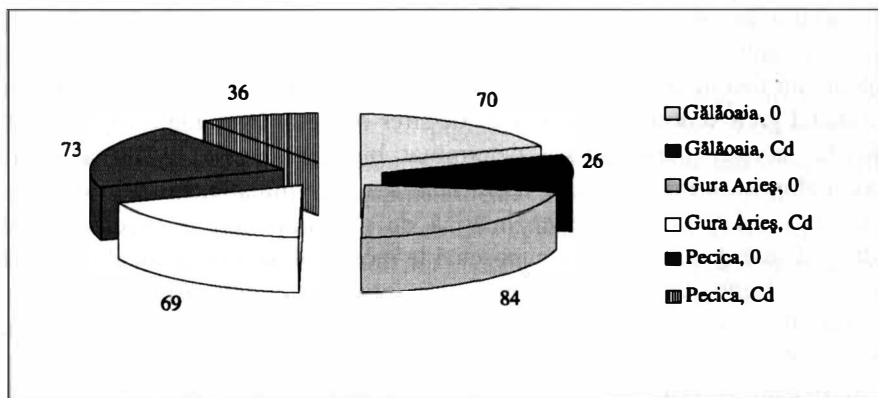


Fig. 1. Producția de biomasă uscată (în mg s.u./l) a populațiilor algei *Scenedesmus opoliensis* provenite din trei segmente ale râului Mureș, în absența (0) și în prezența poluării cu cadmiu (Cd), după 10 zile de cultivare pornind de la densități celulare identice

Gălăoaia și Pecica, unde nu există o poluare însemnată cu agenți provocatori de stres oxidativ, prezintă aproximativ aceeași valoare scăzută a activităților enzimice de descompunere a  $H_2O_2$  în decursul unei perioade de incubare de 1 oră în prezența acestui produs toxic (generat în organismele vegetale atât în prezența cadmiului, cât și a altor agenți poluanți) atât în variantele experimentale cu ape nepoluate, cât și în cele cu încărcătură de cadmiu solubil. Aceste rezultate reflectă că algele respective, nefiind confruntate anterior cu stresul oxidativ, nu și-au dezvoltat un sistem protector antioxidant cu care să facă față la o poluare a apei cu substanțe care induc în celulele vii producerea unor forme periculoase de oxigen activ.

Pe de altă parte, în cazul populațiilor provenite din zona poluată a vărsării Arieșului în Mureș, sistemul enzimatic al scindării peroxidului de hidrogen funcționează intens chiar și în absența metalului greu, iar în prezența poluării cu cadmiu își mărește rapid capacitatea de descompunere a  $H_2O_2$  (care se produce, printre altele, și prin acțiunea Cd în materia vie). Aceasta semnifică faptul că algele provenite din ape poluate posedă un bagaj preexistent de agenți protectori, cu care contracarează cu succes factorii ulteriori de stres chimic (Fig. 2). Ca atare, pentru ca organismele vii să fie capabile să răspundă eficient la factorii dăunători din mediu și să își poată mări în mod activ șansele

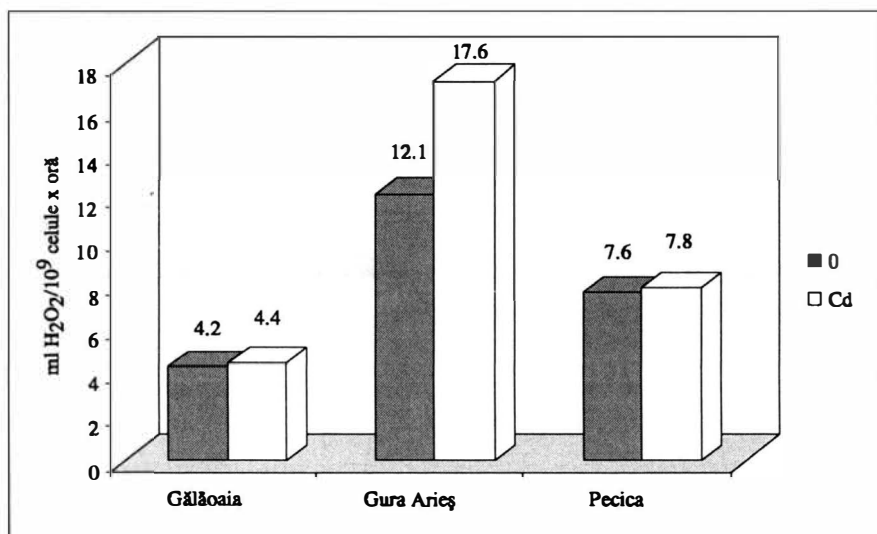


Fig. 2. Intensitatea activităților enzimice nete de descompunere a peroxidului de hidrogen în culturile unor populații de *Scenedesmus opoliensis* originare din trei regiuni diferite ale râului Mureș, în apă nepoluată (0) sau poluată cu cadmiu (Cd)

de supraviețuire, au nevoie de un contact ponderat cu agenții nocivi într-un anumit interval de timp, apariția bruscă și manifestarea intensă a factorului poluant nepermițând realizarea acelor modificări interne care ar putea asigura toleranța unor indivizi și supraviețuirea urmașilor acestora.

Deoarece numeroși factori nocivi acumulați în apele râurilor ca urmare a activităților umane influențează direct intrarea energiei în ecosistemele acvatice, afectarea dinamicii pigmentilor fotosintetici din alge poate constitui un indiciu timpuriu al gradului de poluare. Prin numeroase determinări comparative efectuate în absența și în prezența unor metale grele ce poluează apele râurilor care traversează zone industriale, s-a stabilit că în cazul speciei algale supuse acestui studiu cantitatea unuia dintre principalii pigmenți responsabili de transformarea energiei luminii în energie chimică (dimerul de clorofilă *a* denumit  $P_{700}$ ) este constantă indiferent de condițiile ambientale, deci determinarea sa nu este utilă în detectarea stărilor de stres.

Cantitatea celorlalte tipuri de clorofilă *a*, precum și cea a pigmentilor carotenoidici luați în ansamblu variază, chiar și în condițiile unei iluminări constante, în mod neproportional cu gradul de poluare cu metale grele, dinamica biosintezei și degradării acestor pigmenți fotosintetici depinzând concomitent de o mulțime de factori interni și externi într-o interrelație greu de interpretat.

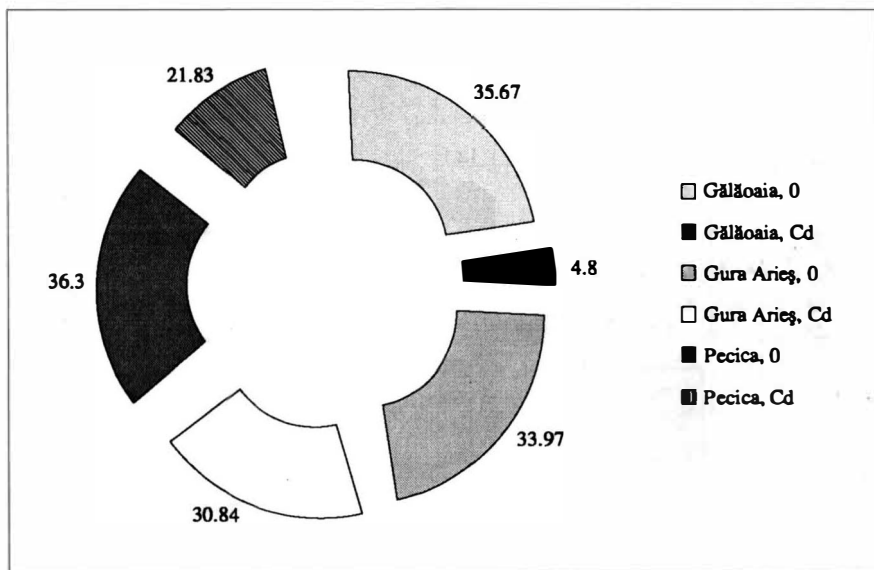


Fig. 3. Cantitatea de clorofilă *b* (în  $\mu\text{g/g s.u.}$ ) în populațiile algei *Scenedesmus opoliensis* provenite din 3 sectoare ale râului Mureș, cultivate în absența (0) sau în prezența a 5 mM cadmiu (Cd) ca factor de poluare a apei

În schimb, variațiile cantității clorofilei *b* arată o corelație pozitivă cu degradarea calității mediului acvatic datorată poluării cu cadmiu, făcând posibilă aprecierea gradului de expunere a organismelor algale la stresul chimic provocat de acumularea metalului greu. În cazul populațiilor provenite din apa puțin poluată de la Gălăoia, prezența cadmiului a provocat o scădere drastică a cantității de clorofilă *b*, de la 35,67 la 4,80  $\mu\text{g g}^{-1}\text{s.u.}$  La algele provenite de la Pecica această diminuare a fost mai ponderată, iar algele izolate din Mureș de la Gura Arieș practic nu au reacționat în privința dinamicii clorofilei *b* la prezența cadmiului în apă (Fig. 3).

Aceste rezultate demonstrează încă o dată capacitatea de adaptare prin toleranță fiziologică a algelor care în prealabil au fost deja confruntate cu poluarea chimică și au reușit să supraviețuiască în noile condiții apărute.

## Concluzii

1. Gradul de toleranță sau sensibilitate a microalgelor planctonice față de metale grele care ajung în apele râurilor ca urmare a poluării de origine antropică se poate evidenția prin determinarea unor parametri funcționali a căror dinamică este direct afectată de factorul poluant.

2. Diferitele ecotipuri ale aceleiași specii algale reacționează diferit la prezența cadmiului în mediul acvatic, în funcție de gradul de poluare a sectoarelor riverane pe care le populează aceste ecotipuri.

3. Cele mai sensibile populații algale sunt cele din sectorul superior și din cel terminal al râului Mureș.

4. Algele care în cursul unei perioade mai lungi au venit în contact cu apele poluate vărsate de râul Arieș în Mureș și-au dezvoltat o toleranță pronunțată față de prezența sărurilor solubile de cadmiu și față de stresul oxidativ indus de acest metal greu xenobiotic în celulele algale.

5. Capacitatea de descompunere enzimatică a peroxidului de hidrogen este pronunțată și se poate intensifica în termen scurt la populațiile algale care au avut în prealabil ocazia de a se acomoda la condițiile de stres chimic induse de agenții poluanți. Algele provenite din sectoare de râu mai puțin poluate nu au această capacitate și necesită o perioadă mai lungă pentru dezvoltarea toleranței prin modificări funcționale treptate.

6. Variațiile cantității de clorofilă *b* sunt corelate cu gradul de toleranță față de metale grele precum cadmiul și pot fi utilizate pentru monitorizarea efectelor poluării apei asupra organismelor fitoplanctonice care populează aceste ape.

Cercetările au fost parțial finanțate din Proiectul CNCSIS T 138 cu Banca Mondială.

## Bibliografie

Fodorpataki L., Márton A. L., Csorba T. L. (2001): Stress-physiological investigation of algal cell cultures in polluted media, *Contrib. Bot.* 36: 101-108.

Fodorpataki L., Papp J. (2000): Studies concerning the physiology of microalgal communities isolated from natural habitats, *Contrib. Bot.* 35: 121-130.

Fodorpataki, L., Trifu, M. (1995): Influence of heavy metals on photosynthetic parameters under different light conditions in cultures of *Scenedesmus acutus* M. In: Mathis, P. (ed.), *Photosynthesis: from Light to Biosphere*, Kluwer Acad. Publ., Amsterdam: 529-532. 5.

Gauthier, F., Archibald, F. (2001): The ecology of fecal indicator bacteria commonly found in pulp and paper mill water systems, *Wat. Res.* 35(9): 2207-2218.

Greenberg, A.E., Rhodes-Trussell, R., Clesceri, L.S. (1985): *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, Port City Press, Baltimore.

Hamar J. (1995): Algological studies of the Maros (Mureș) River. In: Hamar J., Sárkány-Kiss A. (eds.): *The Maros/Mureș River Valley*, Tisza Klub, Szolnok-Szeged-Tg. Mureș: 149-163.

Jackson, M. B., Black, C. R. (1993): *Interacting Stresses on Plants in a Changing Climate*, Springer Verlag, Berlin: 267-286.

Kullberg, R.G. (1995): Decreased diversity caused by differential inhibition among artificial phytoplankton communities in an undisturbed environment, *Eur. J. Phycol.* 30: 267-272.

Munawar M. (2000): *Bioindicators of environmental health*, Backhuys Publ., Leiden

Pugnaire, F. I., Valladares, F. (1999): *Handbook of Functional Plant Ecology*, Marcel Dekker Inc., New York: 171-194.

Ray L.C., Gaur J.P. (2001): *Algal adaptation to environmental stresses*, Springer Verlag 8.

Rompré, A., Servais, P., Baudart, J., de-Roubin, M. R., Laurent, P. (2002): Detection and enumeration of coliforms in drinking water: current methods and emerging approaches, *J. Microbiol. Methods* 49: 31-54.

Schnell, R. (1994): *Les Stratégies Végétales*, Masson, Paris: 111-117.

FODORPATAKI LÁSZLÓ, PAPP JUDIT

Universitatea "Babeş-Bolyai",

Catedra de Biologie Vegetală,

3400 Cluj-Napoca,

Str. M. Kogălniceanu nr. 1.

lfodorp@bioge.ubbcluj.ro

jpatta@bioge.ubbcluj.ro



# FITODIVERSITATEA BAZINELOR HIDROGRAFICE DIN TRANSILVANIA

*Constantin Drăgulescu*

## Introducere

Lucrarea oferă informații succinte asupra florei acvatice și palustre din bazinele hidrografice ale Transilvaniei (Someș, Criș, Mureș și Olt), asupra plantelor incluse în lista roșie a speciilor din România, asupra principalelor zone umede în care cresc și a ariilor naturale protejate din aceste bazine.

Datele prezentate sunt rezultatul cercetărilor în teren efectuate în perioada 1991-1999 și a consultării bibliografiei și ierbariilor. Aceste rezultate au fost publicate în extenso în 1995 (Mureș), 1997 (Criș), 1999 (Someș și Olt). Fac precizarea că în lucrările menționate au fost enumerate doar speciile care cresc pe cursul principal al râurilor (inclusiv în sectoarele din Ungaria), pe când în această contribuție cifrele redau fitodiversitatea întregilor bazine hidrografice (dar fără teritoriul Ungariei). Hibrizii nu sunt luați în calcul. Din lista roșie a plantelor din România au fost selectate doar speciile dispărute (Ex), periclitare (E), vulnerabile (V) și rare (R) (fără speciile greu încadrabile în una sau alta dintre categorii).

## Bazinul Someș

**Fitodiversitate și listă roșie.** În Bazinul Someșului au fost identificate 2050 specii de cormofite, din care 455 sunt plante acvatice și palustre. Flora este bogată în specii, consecință a lungimii cursului râului care străbate diferite forme de relief cu substrate geologice și soluri variate, precum și cu climate distincte. Un factor important este și acela că Someșul are două componente: Someșul Mic cu izvoarele în Munții Apuseni și Someșul Mare care izvorăște din Carpații Orientali. Din aceste 455 specii acvatice și palustre 86 sunt în lista roșie a plantelor din România. Exemplificăm: *Achillea impatiens*, *Achillea ptarmica*, *Andromeda polifolia*, *Angelica archangelica*, *Aster bellidiastrum*, *Blackstonia perfoliata*, *Calla palustris*, *Carex atrofusca*, *Carex bicolor*, *Carex loliacea*, *Cladium mariscus*, *Cnidium dubium*, *Cochlearia borzaeana*, *Comarum palustre*, *Drosera intermedia*, *Elatine alsinastrum*, *Eleocharis*



*quinquefolia*, *Elisma natans*, *Empetrum nigrum*, *Euphorbia carpatica*, *Glaux maritima*, *Hippuris vulgaris*, *Isoetes lacustris*, *Ledum palustre*, *Liparis loeselii*, *Ludwigia palustris*, *Montia fontana*, *Najas minor*, *Narcissus angustifolius*, *Pedicularis limnogenae*, *Pedicularis sceptrum-carolinum*, *Potamogeton coloratus*, *Ranunculus ophioglossifolius*, *Ranunculus polyphyllus*, *Rhynchospora alba*, *Ruppia rostellata*, *Salix aurita*, *Salix bicolor*, *Salix rosmarinifolia*, *Scheuchzeria palustris*, *Sparganium minimum*, *Stellaria palustris*, *Swertia perennis*, *Tofieldia calyculata*, *Trapa natans*, *Trichophorum alpinum*, *Utricularia bremii*, *Valeriana simplicifolia*, *Veronica scardica*, *Viola epipsila*, *Viola uliginosa*, *Zannichellia palustris*.

**Ecotopuri umede:** în *Bazinul Someșul Cald*: Barsa, Calciș, Padiș, Sâvla, Cuciulata, Onceasa, Piatra Grăitoare, Izbuca, Ic, Călineasa, Pietrele Onachii, Între Șimone, Doda, Gura Firii, Tău Negru, Pârâul Cărbunilor, Șilica, Râșca, Ciurtuci; în *Bazinul Someșul Rece*: Măguri, Dameș, Muntîșoru, Cotul Someșului, Sub Zăpode, Ciunget, Balomireasa, Tăul Zânelor, Mocirle, Tăul Căpățâni, Blăjoaia; în *Bazinul Someșul Mic*: Sălcea, Valea Morii-Feleacu; în *Bazinul Someșul Mare* Tinovul Câmpeilor-Ilva Mare, Zagra, Nimigea de Jos, Budacul de Jos, Șintireag, Mogoșeni; în *Bazinul Someșului Unit*: Hida, Mireșu Mare, Satulung, Homoroade, Ardușat; în *Bazinul Lăpuș*: Tău Negru, Recea-Lăpușel, Groși; în *Bazinul Crasna*: Ecedea (dispărută).

**Arii naturale umede protejate:** Valea Izbuclor, Padiș, Valea Morilor, Lacul Știucilor, Sic, Budacul de Jos, Mogoșeni, Zagra, Baia Mare, Parcul Național Rodna, Parcul Național Apuseni.

## Bazinul Criș

**Fitodiversitate și listă roșie.** Flora bazinului transilvănean (românesc) al Crișului este estimată la 1850 specii, 361 dintre ele fiind acvatice și palustre. Diversitatea este mai scăzută decât în Bazinul Someșului deoarece suprafața bazinului Criș este mai mică și concentrată doar între Munții Apuseni și Câmpia Panonică. Un număr de 60 de specii acvatice și palustre sunt incluse în lista roșie. Ex.: *Acorus calamus*, *Alisma gramineum*, *Angelica archangelica*, *Carex lasiocarpa*, *Elatine alsinastrum*, *Elatine hexandra*, *Elatine hungarica*, *Elatine triandra*, *Fritillaria meleagris*, *Gladiolus palustris*, *Iris sibirica*, *Lindernia procumbens*, *Ludwigia palustris*, *Marsilea quadrifolia*, *Montia fontana*, *Najas minor*, *Narcissus angustifolius*, *Nuphar lutea*, *Nymphaea lotus ssp. thermalis*, *Pedicularis limnogenae*, *Potamogeton trichoides*, *Ranunculus circinatus*, *Rhynchospora alba*, *Sagittaria subulata*, *Salix aurita*, *Scheuchzeria palustris*, *Scirpus radicans*, *Sparganium minimum*, *Stellaria palustris*,

*Stratiotes aloides*, *Succisella inflexa*, *Swertia perennis*, *Trapa natans*, *Trollius europaeus*, *Utricularia australis*, *Vallisneria spiralis*, *Veronica catenata*, *Wolffia arrhiza*.

**Ecotopuri umede:** în *Bazinul Crișul Repede*: Călățele, Dâmbul Negru, Tăul Runcului, Negrușul Finciului, Murgaș, Stâna de Vale, Remeți, Morlaca-Huedin, Pețea-Oradea; în *Bazinul Crișul Negru*: Cefa, Rădvani, Martihaz, Mădăraș, Salonta, Avram Iancu, Tulca; în *Bazinul Crișul Alb*: Ineu, Bocsig, Beliu, Gurahonț, Sebiș, Pâncota, Chișinău-Criș, Vârșand.

**Arii naturale umede protejate:** Bălțile Gurahonț, Pețea-Oradea, Parcul Național Apuseni.

## Bazinul Mureș

**Fitodiversitate și listă roșie.** Datorită faptului că Bazinul Mureșului este cel mai întins bazin hidrografic din Transilvania și că râul are afluenți atât în Carpații Orientali cât și în cei Meridionali și Occidentali fitodiversitatea este ridicată. Flora acestui bazin este estimată la 2120 specii, dintre care 458 acvatice și palustre. Din ultima cifră 86 specii sunt în lista roșie. Ex.: *Achillea impatiens*, *Andromeda polifolia*, *Angelica archangelica*, *Angelica palustris*, *Apium nodifolium*, *Apium repens*, *Barbarea lepuznica*, *Betula humilis*, *Calla palustris*, *Carex brunescens*, *Carex chordorrhiza*, *Carex heleonastes*, *Carex limosa*, *Cnidium dubium*, *Elatine alsinastrum*, *Epilobium alsinifolium*, *Epilobium nutans*, *Evonymus nana*, *Fritillaria meleagris*, *Gladiolus palustris*, *Glax maritima*, *Groenlandia densa*, *Hammarbia paludosa*, *Hottonia palustris*, *Lindernia procumbens*, *Lysimachia thyrsoflora*, *Marselia quadrifolia*, *Narcissus angustifolius*, *Orchis laxiflora*, *Osmunda regalis*, *Pedicularis sceptrum-carolinum*, *Peucedanum rochelianum*, *Potamogeton alpinus*, *Potamogeton compressus*, *Ranunculus polyphyllus*, *Rhynchospora alba*, *Salix rosmarinifolia*, *Saxifraga hirculus*, *Scirpus radicans*, *Schoenus ferrugineus*, *Senecio paluster*, *Spiraea salicifolia*, *Stellaris longifolia*, *Succisella inflexa*, *Taraxacum fontanum*, *Trichophorum alpinum*, *Utricularia australis*, *Utricularia minor*, *Viola epipsila*.

**Ecotopuri umede:** Voșlobeni, Joseni, Borzont, Remetea, Târgu Mureș, Ideciu, Ocna Mureș, Pecica-Bezdin, Nădlag; în *Bazinul Târnava Mare*: Vârșag, Dealu, Șaeș; în *Bazinul Târnava Mică*: Praid, Pasul Corundului; în *Bazinul Arieș*: Ierișoara, Dumitreasa, Izvorul Șoimului, La Potcoavă, Muntele Mare, Mluha-Ponor, Valea Cepilor, Valea Rătăcită-Săgacea; în *Bazinul Sebeș*: Tărtărău, Sălane, Oașa, Prigoana; în *Bazinul Strei*: Pui, Nucșoara

**Arii naturale umede protejate:** Voşlobeni, Pădurea Mociar, Pui, Nucşoara, Bezdin, Parcul Naţional Retezat.

## Bazinul Olt

**Fitodiversitate și listă roșie.** Cu toate că ne referim doar la bazinul superior și mijlociu al Oltului, deoarece numai acestea sunt pe teritoriul Transilvaniei, flora este cea mai bogată, comparativ cu celelalte bazine hidrografice, ajungând la 2130 specii. Aceasta deoarece Oltul are zeci de afluenți din Carpații Orientali și Meridionali și pentru că este cel mai sudic bazin hidrografic al Transilvaniei. Dintre aceste cormofite 445 sunt acvaticice și palustre, iar 77 sunt înscrise în lista roșie. Citez o parte dintre ele: *Achillea ptarmica*, *Acorellus pannonicus*, *Acorus calamus*, *Angelica palustris*, *Apium repens*, *Armeria barcensis*, *Betula humilis*, *Betula nana*, *Calla palustris*, *Calamagrostis neglecta*, *Carex contigua*, *Cladium mariscus*, *Cnidium dubium*, *Comarum palustre*, *Drosera anglica*, *Drosera intermedia*, *Elatine hexandra*, *Eleocharis uniglumis*, *Euonymus nana*, *Fritillaria meleagris*, *Groenlandia densa*, *Hippuris vulgaris*, *Hottonia palustris*, *Iris sibirica*, *Isolepis setacea*, *Isolepis supina*, *Juncus bulbosus*, *Ligularia sibirica*, *Lysimachia thyrsiflora*, *Menyanthes trifoliata*, *Narcissus angustifolius*, *Nuphar luteum*, *Nymphaea alba*, *Pedicularis sceprum-carolinum*, *Peucedanum rochelium*, *Plantago maxima*, *Polemonium coeruleum*, *Primula farinosa*, *Ranunculus rionii*, *Rhynchospora alba*, *Salix aurita*, *Salix rosmarinifolia*, *Saxifraga hirculus*, *Saxifraga mutata*, *Schoenus ferrugineus*, *Scheuchzeria palustris*, *Scirpus radicans*, *Serratula wolffii*, *Sesleria uliginosa*, *Sparganium minimum*, *Spiraea salicifolia*, *Stellaria longifolia*, *Stratiotes aloides*, *Trapa natans*, *Trollius europaeus*, *Typha shuttleworthii*, *Utricularia bremii*, *Valeriana simplicifolia*, *Veronica catenata*, *Viola epipsila*, *Zannichellia palustris*.

**Ecotopuri umede:** Mădăraș, Racu, Între Olturi, Miercurea-Ciuc, Jigodin, Borsáros și Lucs-Sâncrăieni, Misentea, Búdös-Sântimbru, Sânsimion, Vrabia, Tușnadul Nou, Mohoș-Tușnad, Prejmer, Hărman, Stupini, Sânpetru, Bod, Feldioara, Sântion-Luncă, Arini, Aita Mare, Micloșoara, Apața, Ormeniș, Augustin, Comana de Jos, Șinca Nouă, Dumbrava Vadului, Șercăița, Toderița, Bârcul Hurezului, Râușor, Mândra, Arpașul de Jos, Avrig, Bradu, Sebeș-Olt, Turnu Roșu; în *Bazinul Râul Negru*: Estelnic, Mereni, Lunga-Ojdula, Bálványos-Turia, Catalina-Ghelința, Borșneul Mare-Zagon, Mestecăniș-Reci, Malnaș-Băi; în *Bazinul Baraolt-Vârghiș*: Vârghiș, Băile Ozunca, Băile Harghita; în *Bazinul Homorod*: Căpâlnița, Vlăhița-Lueta, Ocland; în *Bazinul*

*Hârtibaci*: Movile, Coveș, Bârghiș; în *Bazinul Cibin*: Sibiu (dispărut), Șuvară-Tâlmaciu, Cristian, Mag, Frumoasa, Iujbea Cacovei.

*Arii naturale umede protejate*: Borsaros-Sâncrăieni, Tinovul Lucs, Dumbrava Harghitei-Vlăhița, Reci, Hărman, Stupini, Mohoș-Tușnad, Būdös-Sântimbru, Prejmer, Dumbrava Vadului, Bâlea, Arpășel, Șuvară-Tâlmaciu, Parcul Național Cheile Bicazului-Hășmaș, Parcul Național Bucegi, Parcul Național Piatra Craiului.

## Concluzii

Lecturând cifrele din Tab. 1 se constată că în bazinele hidrografice cercetate, ca de altfel în toată Transilvania și România, flora ecotipurilor umede este amenințată în proporție de 16,6%-18,9%, în timp ce 23,0%-32,8% din flora totală este periclitată.

Tab. 1. Date comparative referitoare la flora fiecărui bazin hidrografic, la flora Transilvaniei și a României

<i>Bazinele</i>	<i>Suprafața bazinelor în Transilvania</i>	<i>Numărul speciilor din bazin</i>	<i>Număr specii în lista roșie</i>	<i>Grad de amenințare al florei</i>	<i>Număr de specii hidro-, higr- și mezohigrofile</i>	<i>Număr specii în lista roșie</i>	<i>Grad de amenințare al florei acvatice și palustre</i>
Someș	15.015 km <sup>2</sup>	2050	520	25,4%	455	86	18,9%
Cr.ș	14.120 km <sup>2</sup>	1850	460	24,9%	361	60	16,6%
Mureș	27.830 km <sup>2</sup>	2120	570	26,9%	458	86	18,8%
Olt	13.340 km <sup>2</sup>	2130	490	23,0%	445	77	17,3%
Total	70.405 km <sup>2</sup>	2830	780	27,6%	560	102	18,2%
România	237.500	3630	1190	32,8%	680	126	18,6%

Aceasta înseamnă că au de suferit mai mult speciile xerofile și xero-mezofile decât cele hidro-, higr- și higromezofile. Într-adevăr peste 35% din speciile de stepa și silvostepa României sunt înscrise în lista roșie. Comparând flora bazinelor hidrografice din Transilvania (Tab. 1), cifrele ne conduc spre concluzia că cea mai mare fitodiversitate o are bazinul Oltului, urmat de Mureș, Someș și Criș și că această fitodiversitate este cea mai amenințată în bazinele Mureș și Someș. Dar pentru o evaluare mai exactă ar trebui luată în seamă și mărimea bazinelor, știut fiind faptul că de la o anumită suprafață numărul speciilor nu mai crește proporțional cu extinderea terenului analizat.

## Bibliografie

Drăgulescu, C., 1995, The flora and vegetation of the Mures (Maros) Valley. In *The Maros/Mureş River Valley. A study of the geography, hydrobiology and ecology of the river and its environment*, Tiscia monograph series, Szolnok-Szeged-Târgu Mures, 47-111.

Drăgulescu, C., Macalik, Kunigunda, 1997, The aquatic and paludal flora and vegetation from the Criş/Körös Valleys. *The Criş/Körös Rivers' Valleys. A study of the geography, hydrobiology and ecology of the river system and its environment*, Tiscia monograph series, Szolnok-Szeged-Târgu Mureş, 47-80.

Drăgulescu, C., Macalik, Kunigunda, 1999, The aquatic and paludal flora and vegetation from the River Someş (Szamos) Valleys. *The Someş/Szamos River Valley. A study of the geography, hydrobiology and ecology of the river system and its environment*, Tiscia monograph series, Szolnok-Szeged-Târgu Mureş, 77-104

Drăgulescu, C., 1999, The hydrophilous and hygrophilous flora and vegetation from the upper and middle Olt River Valley. *Transylvanian Review of Systematical and Ecological Research*, 1, The Upper and Middle Olt River Basin, Sibiu, "Lucian Blaga" Univ. Press, 13-30

Oltean, M. şi colab., 1994, Lista roşie a plantelor superioare din România. *Studii, sinteze şi documentaţii de ecologie*, I, Acad. Rom.-Inst. Biol., Bucureşti.

Pop, E., 1960, Mlaştinile de turbă din R.P. Română, Edit. Acad. Bucureşti  
Săvulescu, Tr. (red.), Flora R. P. Română şi Flora R. S. România, I-XIII, Edit. Acad. Bucureşti, 1952-1976.

Toniuc, N. şi colab., 1992, Lista ariilor protejate din România, Ocrot. nat. Bucureşti, 36, 1, 23-33

CONSTANTIN DRĂGULESCU

Universitatea "Lucian Blaga"

Facultatea de Ştiinţe

Catedra de Ecologie şi Protecţia Mediului

Str. Oituz nr. 31, 2400 Sibiu

ctin\_drg@yahoo.com

# MODIFICĂRI ALE FAUNEI DE OLIGOCHETE ÎN BAZINUL CRIȘURILOR ÎNTRE ANII 1994-1998 SUB INFLUENȚA FACTORILOR DE MEDIU

*Diana Cupșa*

## Introducere

Oligochetele acvatice constituie un grup important de organisme din fauna bentică. Ele sunt prezente pe orice fel de substrat, compoziția specifică și densitatea lor reflectând condițiile trofice și cele referitoare la poluarea biotopului în cauză.

Componența faunei de oligochete se modifică odată cu schimbările chimismului apei, a încărcăturii organice, cu gradul de poluare, mobilitatea substratului și modificările de regim hidrologic ale apei. Aceste modificări pot avea efecte de scurtă durată sau de lungă durată. Efectele de scurtă durată se înregistrează atunci când modificările mai sus-amintite afectează un sector mic al unui râu și se produc pe o perioadă scurtă de timp. În această situație fauna se poate reface repede, pe seama indivizilor rămași în substrat sau a celor din imediata apropiere a zonei afectate, indivizi care pot migra sau pot fi transportați de ape în zonele afectate.

Modificările de lungă durată se produc atunci când factorii perturbatori acționează pe o porțiune întinsă de râu și pe o durată îndelungată. În acest caz fauna se va reface mai greu, fiind distrusă parțial sau în totalitate pe o porțiune întinsă. În plus, chiar biotopul poate suferi modificări care să-l facă necorespunzător nevoilor vitale ale oligochetelor ce trăiau anterior în acel biotop. În acest caz, în general, se instalează treptat o faună cu o nouă componență specifică.

În prezenta lucrare am încercat să surprindem modificările suferite de fauna de oligochete acvatice din bazinul Crișurilor în perioada 1994-1998. Probele au fost luate de două echipe de lucru diferite și anume în 1994 și 1995 de către o campanie organizată de Tisza Klub (Szolnok, Ungaria) și Liga Pro Europa (Târgu Mureș, România), iar între anii 1996-1998 de autorul prezentei lucrări. Perioadele de prelevare a probelor pe râuri au fost următoarele: Crișul Alb 1994, 1997, 1998; Crișul Negru 1994, 1996, 1997, 1998 și Crișul Repede 1995, 1996, 1997, 1998.

Punctele de colectare a probelor nu au coincis în totalitate în prelevările efectuate de cele două echipe. Compararea faunei de oligochete s-a realizat doar pentru punctele de colectare care au coincis pe fiecare dintre râurile amintite și anume: Crișul Alb – Brad, Aciuța, Chișineu-Criș; Crișul Negru – Ștei, Tinca, Zerind; Crișul Repede – Șaula, Ciucea, Stâna de Vale, Vadu Crișului, Aleșd, Fughiu. Punctele de colectare ale probelor corespund cu cele descrise într-o lucrare anterioară (Sárkány-Kiss, Gâldean, Mihăilescu, 1997).

### Material și metodă

Probele au fost colectate cu ajutorul unui bentometru cu o plasă având diametrul porilor de 250  $\mu\text{m}$ . Substratul a fost prelevat de pe ambele maluri ale apei și unde a fost posibil și din curent.

Fiecare probă a fost spălată imediat după prelevare printr-o sită metalică cu porii având 250  $\mu\text{m}$  diametru și conservată într-o soluție de formol 3-4%. Oligochetele au fost separate în laborator sub un stereomicroscop la o mărire de 4- la 6X și au fost trecute în alcool etilic 80%.

Pentru determinările taxonomice s-au utilizat lucrările următorilor autori: Brinkhurst 1963; Brinkhurst & Jamieson 1971; Ferencz 1979; Pop V. 1943, 1950.

### Rezultate

De-a lungul Crișului Alb s-a constatat că dintre cele trei stații din care s-au prelevat probe în toți cei trei anii de studiu, la Brad numărul de specii și densitatea oligochetelor a fost cea mai mare în 1994 (Tabel 1), mai mult, în anii următori am regăsit o singură specie corespondentă cu cele din 1994. Dominanța Tubificidelor în toți cei trei anii de studiu reflectă o apă cu încărcătură organică ridicată.

Situația la stația Aciuța este asemănătoare, doar că diferențele de densitate nu sunt atât de puternice ca cele înregistrate la Brad. Specia dominantă în 1994 a fost *Limnodrilus hoffmeisteri*, iar în următorii ani *Limnodrilus claparedeianus*. La Chișineu-Criș numărul de specii și densitatea acestora este asemănătoare în cei trei ani de studiu, dar numărul de specii este scăzut (între 1 și 3).

Numărul de specii semnalate în râul Crișul Alb în toate stațiile de prelevare a probelor (5 la număr în 1994 și 12 în 1997-1998) a fost asemănător și anume de 11 specii în 1994 și 14 specii în 1997-1998. Dintre acestea specii comune, semnalate în ambele campanii de colectare a probelor au fost 5: *Nais behningi*, *Nais pseudoptusa*, *Pristina rosea*, *P. bilobata*, *Limnodrilus claparedeianus*.

Diversitatea specifică a fost cea mai ridicată în 1994 în toate cele 3 stații, în două situații s-au înregistrat diversități nule (Aciuța 1998 și Chișineu-Criș 1997).

În cazul Crișului Negru am constatat că la Ștei numărul de specii și densitatea sunt foarte apropiate în anii 1994 și 1996, dar speciile ce alcătuiesc comunitatea sunt diferite. În schimb în 1997-1998 numărul de specii scade la 3, iar densitatea se reduce în 1997 la jumătate față de anii precedenți, iar în 1998 reducerea densității se accentuează și mai mult.

La Tinca situația este diferită și anume în 1994 s-a semnalat o singură specie cu o densitate mică, în timp ce în anii următori numărul de specii crește la 4-7, iar densitatea depășește 4000 ind/m<sup>2</sup>.

La Zerind se înregistrează cea mai mare constanță a numărului de specii și a densității în decursul celor 4 ani de efectuare a studiilor (Tabel 2).

Numărul total de specii semnalate în Crișul Negru în toate stațiile de prelevare a probelor a fost de 16 specii în 1994 și 13 specii între 1996-1998. Dintre acestea 8 specii au fost găsite în râu în ambele campanii de prelevare a probelor, și anume: *Nais behningi*, *N. bretscheri*, *Pristina aequiseta*, *P. bilobata*, *Vejdovskyella comata*, *Branchiura sowerbyi*, *Limnodrilus claparedeianus*, *Tubifex newaensis*. Numărul stațiilor de prelevare a probelor a fost de 9 în 1994 și 8 în perioada 1996-1998.

Diversitatea este maximă în 1994 în cazul stației Ștei, unde cea mai puternică scădere de diversitate se înregistrează în 1997. În următoarele două stații, diversitatea cea mai mică a fost înregistrată în anul 1994, iar în anii următori s-au înregistrat creșteri de diversitate în aceste stații.

În cazul râului Crișul Repede numărul cel mai mare de specii pe stații s-a înregistrat în 1995. La Șaula și Stâna de Vale între anii 1996-1998 s-a înregistrat atât scăderea numărului de specii cât și a densității oligochetelor cu procente însemnate. De asemenea, compoziția specifică s-a modificat în respectivele stații în perioada menționată. În stațiile Ciucea, Vadu Crișului și Aleșd numărul de specii scade, dar densitatea crește cel puțin pe anumite perioade de după anul 1995 (Tabel 3).

La stația Fughiu numărul de specii nu variază atât de mult cu excepția anului 1998 în care s-a înregistrat o scădere accentuată a numărului de specii. Densitatea oligochetelor însă a crescut din 1995 în sensul anilor următori.

Numărul total de specii de oligochete semnalate în anul 1995 în toate stațiile de prelevare a probelor au fost de 25, iar între anii 1996-1998, 24 de specii. Dintre acestea 13 specii sunt comune în cele două campanii de colectare: *Nais barbata*, *N. behningi*, *N. bretscheri*, *N. pseudoptusa*, *Vejdovskyella comata*, *Stylaria lacustris*, *Pristina bilobata*, *P. rosea*, *P. aequiseta*, *Branchiura sowebyi*, *Limnodrilus claparedeianus*, *L. hoffmeisteri*,



*L. udekemianus*. Numărul stațiilor de prelevare a probelor a fost egal în cele două campanii și anume 8.

Diversitatea oligochetelor înregistrează o scădere între anii 1996-1998 față de anul 1995 în cazul stațiilor: Șaula, Ciucea, Stâna de Vale și Vadu Crișului, iar în stațiile Aleșd și Fughiu se înregistrează și creșteri ale diversității în anul 1996 la Aleșd și în 1996 și 1997 la Fughiu.

## Discuții

În râul Crișul Alb densitatea ridicată a oligochetelor la stația Brad în anul 1994 se datorează probabil conținutului ridicat de materie organică și de fosfor anorganic ceea ce determină o producție primară ridicată, producție primară ce reprezintă principala sursă de hrană a viermilor. Descreșterea numărului de specii și a densității oligochetelor în anii următori se datorează probabil scăderii încărcăturii organice a apei și respectiv a producției primare, fapt ce a dus la scăderea bazei trofice necesare viermilor. De asemenea, este posibil ca debitele ridicate din anumite perioade ale anului să fi produs o spălare a substratului ducând la scăderea semnalată în fauna de oligochete acvatice.

La Aciuța deși numărul de specii scade în decursul anilor, densitatea nu suferă modificări atât de drastice, deoarece specia *Limnodrilus claparedeianus* este prezentă cu un număr mult mai mare de exemplare în anii 1997-1998 decât în 1994, fapt ce compensează pierderea de specii. Scăderea numărului de specii de Naididae ne face să presupunem că apa are o încărcătură organică mai mare în anii 1997-1998 decât în 1994.

La Chișineu-Criș densitatea oligochetelor a fost scăzută în toți cei trei ani de studiu, numărul de specii comparabil, dar s-au găsit specii diferite în cele două campanii. În acest sector râul este îndiguit, iar substratul este nisipos-mâlos lipsit de vegetație, motiv pentru care substratul este mobil, fiind ușor spălat de curenții de apă. Mobilitatea substratului împiedică consolidarea faunei de oligochete, fapt ce explică numărul mic de specii și modificarea rapidă a componenței specifice.

În cazul râului Crișul Negru la Ștei în anul 1994 și în 1996 situația este comparabilă, în râu semnalându-se același număr de specii și densități foarte apropiate. În anii următori însă scade puternic atât numărul de specii cât și densitatea acestora. Prezența în acești ani a unui număr de Naididae care depășesc Tubificidele, atât ca densitate cât și ca număr de specii, ar sugera o scădere a încărcăturii organice a apei și o îmbunătățire a calității acesteia.

La Tinca între anii 1996-1998 s-au semnalat mai multe specii care au realizat o densitate mai mare decât în anul 1994 când a fost semnalată doar

prezența speciei *Branchiura sowerbyi*. Această specie este termofilă și pelofilă fiind un indicator al poluării termice și al deficitului de oxigen. Prezența acestei specii și în anii 1997 și 1998 sugerează faptul că la nivelul acestei stații apa are o încărcătură organică ridicată, ceea ce duce la instalarea deficitului de oxigen la nivel de substrat și ca urmare permite supraviețuirea numai acelor specii care suportă aceste condiții de existență. În anul 1996 însă absența speciei *Branchiura sowerbyi* și prezența unor Naididae pretențioase față de cantitatea de oxigen din apă sugerează o calitate mai bună a apei decât în ceilalți ani de colectare a probelor.

La Zerind numărul de specii și densitatea se mențin scăzute în toți anii de studiu, numărul de specii de Naididae este mic. Această situație este similară cu cea semnalată la Chișineu-Criș pe Crișul Alb, fapt explicabil deoarece la stația Zerind aspectul albiei și îndiguirea malurilor conferă biotopului aceleași caracteristici ca la Chișineu-Criș.

De-a lungul râului Crișul Repede s-a constatat la Șaula o scădere a densității și numărului de specii între anii 1996-1998 față de 1995. În perioada 1996-1998 s-a semnalat o specie de Naidid *Chaetogaster langi* care este indicator al deficitului de oxigen. Probabil acest deficit este răspunzător de scăderea densității și a numărului de specii.

La Ciucea, Vadu Crișului și Aleșd situația este comparabilă și anume s-a înregistrat scăderea numărului de specii în perioada 1996-1998, dar densitatea oligochetelor a crescut în această perioadă comparativ cu 1995. Creșterea de densitate s-a realizat pe seama Tubificidelor, fapt ce indică o înrăutățire a calității apei în aceste sectoare.

La Stâna de Vale s-a înregistrat atât scăderea numărului de specii cât și a densității indivizilor în perioada 1996-1998. Cea mai mare scădere s-a înregistrat în cazul Naididelor la jumătate sau mai mult de jumătate din numărul de specii ale anului 1995.

La Fughiu modificările numărului de specii sunt mici între anii 1995-1997, însă se înregistrează o scădere drastică în 1998. Densitatea, dimpotrivă, crește între anii 1996-1998 față de 1995.

Modificările de densitate și număr de specii la nivelul Crișului Repede sunt datorate parțial și regimului hidrologic specific acestui râu. De-a lungul râului și a unor afluenți ai acestuia se găsesc o serie de baraje de acumulare ale căror ape sunt eliberate de mai multe ori pe an pentru a regla debitele în cursul principal. Aceste reglări de debite pot avea drept efect spălarea substratului pe anumite porțiuni de râu în perioadele secetoase, când pentru a reface necesarul de ape se eliberează apele din unele baraje. Apele eliberate acționează asemeni unei viituri asupra albiei cu debit mic afectând comunitățile bentonice.

**Tabel 1. Date cantitative privind fauna de oligochete din Crişul Alb, colectate în staţiile comune în anii 1994, 1997, 1998**

Species	Brad			Aciuta			Chişineu Criş			Tot.	Tot.
	1994	1997	1998	1994	1997	1998	1994	1997	1998	Sp. 94	Sp. 97-98
<i>Amphichaeta leydigii</i>										-	+
<i>Spercaria josinae</i>		106								-	+
<i>Nais behningi</i>				20			30			+	+
<i>N. bretscheri</i>										+	-
<i>N. communis</i>	386									+	-
<i>N. pseudoptusa</i>										+	+
<i>N. variabilis</i>	214									+	-
<i>Pristina rosea</i>								109	58	+	+
<i>P. bilobata</i>	686			241	118					+	+
<i>P. aquiseta</i>										-	+
<i>Uncinaiis uncinata</i>	86									+	-
<i>Limnodrilus claparedeianus</i>	171		399	302	680	1106	40			+	+
<i>L. hoffmeisteri</i>	2313			845			30			+	-
<i>L. profundicola</i>	428			181						-	-
<i>Isochaeta virulenta</i>										-	+
<i>Potamothrix isochaetus</i>		193	204						102	-	+
<i>P. vej dovskyi</i>										-	+
<i>Peloscolex velutina</i>										-	+
<i>P. speciosus</i>										-	+
<i>Rhyacodrilus falciformis</i>										-	+
<b>Total (ind/m<sup>2</sup>)</b>	<b>4284</b>	<b>299</b>	<b>603</b>	<b>1589</b>	<b>798</b>	<b>1106</b>	<b>100</b>	<b>109</b>	<b>160</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Total sp.</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>11</b>	<b>14</b>

**Tabel 2. Date cantitative privind fauna de oligochete din Crișul Negru colectate în stațiile comune în anii 1994, 1996, 1997, 1998**

Specii	Steii				Tinca				Zerind				Tot.	Tot.
	1994	1996	1997	1998	1994	1996	1997	1998	1994	1996	1997	1998	Sp. 94	Sp. 96-98
<i>Nais barbata</i>	219												+	-
<i>N. behningi</i>		203	803	201		351			557				+	+
<i>N. bremscheri</i>	619			97					10				+	+
<i>N. communis</i>													+	-
<i>N. pseudoptusa</i>													+	-
<i>Pristina aequisetata</i>			251			52			10	206			+	+
<i>P. bilobata</i>		1106	198			138					108	81	+	+
<i>P. rosea</i>													+	-
<i>Vejdovskyella comata</i>		49											+	+
<i>Uncinaxis uncinata</i>	109												+	-
<i>Slavina appendiculata</i>													-	+
<i>Spercaria josinae</i>		550				616	106	104					-	+
<i>Branchiura sowerbyi</i>					59		501	406					+	+
<i>Potamothrix vejdoivskyi</i>		98				1405	486	1105		92			-	+
<i>Isochaeta michaelsoni</i>						48	4384	2893			199	399	-	+
<i>Limnodrilus claparedianus</i>	401	347		104		2991				103	96	153	+	+
<i>L. hoffmeisteri</i>	987								182				+	-
<i>L. profundicola</i>													-	+
<i>Tubifex newaensis</i>							198						+	+
<i>T. tubifex</i>	474												+	-
<i>Eiseniella tetraedra</i>													+	-
Total (ind/m <sup>3</sup> )	2809	2353	1252	402	59	5601	5675	4508	759	401	403	633	-	-
Total specii	6	6	3	3	1	7	5	4	4	3	3	3	16	13

Tabel 3. Date cantitative privind fauna de oligochete din Crișul Repede colectate în stațiile comune din anii 1995 - 1998.

1	2	Saula				Ciucca				St.Vale			
		95	96	97	98	95	96	97	98	95	96	97	98
3	Chaetogaster diastrophus												
4	Ch. lanzi		106	296									
5	Spercaria iosinae					502		611		206	150		
6	Aulodrilus pigueti												
7	A. pluriseta				2								
8	Uncinaiis uncinata												
9	Nais barbata				4				325				
10	N. behningi					150		204	104	103	102	402	
11	N. bretscheri				138				207			110	
12	N. communis				274				380				
13	N. clinguis				8				147				
14	N. pardalis								484				
15	N. pseudoptusa				30				573				
16	N. variabilis												
17	Slavina appendiculata												
18	Ophidonais serpentina								70				
19	Vejdovskyella comata												
20	Stylaria lacustris												
21	Piguetiella blanci							98				96	
22	Dero obtusa												
23	Pristina rosea				16		109						
24	P. bilobata				8								
25	P. aequiseta				14					51		102	
26	Rhynchelmis sp.								35				
27	Stylodrilus heringianus	14											
28	Tubifex tubifex	859			6								
29	Tubifex newaensis												
30	Branchiura sowerbyi												
31	Limnodrilus claparedeianus	328	58		103		144		205		99		205
32	L. hoffmeisteri	3443		98		56						98	
33	L. profundicola	11											
34	L. udekemianus	439											
35	Psammoryctides moravicus												
36	Ps. albicola												
37	Potamoithrix vej dovskvi												
38	Eiseniella tetraedra								15				
39	Total (ind/m <sup>2</sup> )	5094	164	394	103	556	796	109	1118	2340	459	352	915
40	Total species	6	2	2	1	11	3	1	4	10	4	3	5

1	V.Criș				Aleșd				Fughiu				Tot.	Tot.
2	95	96	97	98	95	96	97	98	95	96	97	98	Sp. 95	Sp. 96-98
3						101							-	+
4								105					-	+
5		202	294	201		196	108	191		506	608		-	+
6									7				+	-
7	13												+	-
8											95		-	+
9	7				73								+	+
10	16		795	199	119					250	204		+	+
11	312		101		1295								+	+
12	86				123				20				+	-
13	23				53								+	-
14	19				377				3				+	-
15	73		204		103								+	+
16					3								+	-
17													-	+
18	7								51				+	-
19				103					3	98		204	+	+
20					12				88				+	+
21										496	351	803	-	+
22													-	+
23					3		396	209			108	968	+	+
24	6	97	98		17				7	311	791		+	+
25			103		10					105	401		+	+
26													+	-
27													+	-
28	13				46				3	101			+	-
29										803	750		-	+
30									3				+	+
31	6			204									+	+
32		301			12	998	3402	2989	17				+	+
33													+	-
34													+	+
35		103					550	795					-	+
36							197						-	+
37													-	+
38					13						100		+	-
39	581	703	1595	707	2259	1295	4653	4289	202	2670	3480	2080		-
40	12	4	6	4	15	3	5	5	10	8	9	3	25	24

## Concluzii

De-a lungul Crișurilor s-a constatat în cele două perioade de prelevare a probelor apariția unor modificări importante în ceea ce privește numărul de specii și densitatea acestora. Aceste modificări sunt datorate modificărilor de chimism ale apei, ale încărcăturii organice, ale deficitului de oxigen, ale regimului hidrologic și ciclului vital caracteristic fiecărei specii.

Diversitatea oligochetelor este în general scăzută, la unele stații fiind chiar zero în anumiți ani: Șaula 1998, Ciucea 1997, Tinca 1994, Aciuța 1998, Chișineu-Criș 1997.

În stațiile unde numărul de specii este asemănător în toți anii de studiu, am găsit în general specii diferite în diferiți ani.

Având în vedere că în perioada efectuării studiilor nu s-au înregistrat fenomene de poluare majoră pe nici unul din sectoarele de râu, considerăm necesară urmărirea evoluției faunei de oligochete pe o durată de mai mulți ani pentru a desluși toți factorii care intervin în modificarea componenței specifice și a densității acestora.

## Bibliografie

Botea, Fr., (1966): Cercetări asupra faunei de oligochete limicole din interstițialul Crișului Repede (Valea Porcului) – Lucr. Instit. Speol. “Emil Racoviță”, 5: 75-80.

Botea, Fr., Pleșa, C., (1968): Cercetări asupra faunei interstițiale din Bazinul Crișului Repede – Lucr. Instit. Speol. “Emil Racoviță”, 8: 196-215.

Brinkhurst, R. O., (1963): A guide for the identification of British aquatic Oligochaeta. – Freshwat. Biol. Assoc. Sci. Publ. 22: 1-52.

Brinkhurst, R. O. & Jamieson, B. G. M., (1971): Aquatic oligochaeta of the world - Oliver and Boyd, Edinburgh, 1-860.

Chapman, P. M., Farrell, M. A., Brinkhurst, R.O., (1982). - Relative tolerances of selected aquatic oligochaetes to combinations of pollutants and environmental factors.- Aquat. Toxycol. , 2: 69-78.

Cușa, D., (1997): Aspecte privind compoziția specifică a faunei bentonice din bazinul superior al Crișului Negru - An. Univ. Oradea, Fasc. Biologie, 4: 56-63.

Cușa, D., (1998): Aspecte privind structura comunităților de oligochete acvatice din râul Crișul Repede - An. Univ. Oradea, Fasc. Biologie, 5: 91-100.

Cupșa, D., (2000): Some comparative aspects of the aquatic Oligochaeta distribution in the Crișul Negru river, during 1996-1997 . - Acta oecologica, Stud. comunic. Ecol. prot. med., vol.VII, 1-2: 41-48.

Cupșa, D., (2000): Contribuții la studiul oligochetelor acvatice din râul Crișul Alb - Stud. Cerc. Științif., Univ. Bacău, 5: 183-189.

Draganovici-Duca, M., (1967): Cercetări biologice privind calitatea apei unor râuri din bazinul Crișuri, - Stud. Prot. și Epur. Apelor, 8: 70-83.

Ferencz, M., (1979): A vizi kevesertéjü gyürüsérgek (Oligochaeta) kishatározója - Vizügyi Hidrobiológia, Budapest, 7: 7- 167.

Marcoci, S., (1962): Utilizarea studiilor biologice pentru caracterizarea calității cursurilor de apă cu aplicații la râul Troțuș, - Metro. Hidro. Gosp. Ape.,: 282-287.

Marcoci, S., Duca, M., Botea, Fr., (1966): Considerații asupra importanței oligochetelor în caracterizarea stării de murdărie a apelor - Stud.Prot. Epur. Ape., 7-2: 680-693.

Mălăcea, I., (1969): Biologia apelor impurificate, - Ed. Acad. R. S. R., București.

Pleșa, C., Botea, Fr., Racoviță, Gh., (1964): Cercetări asupra faunei biotopurilor acvatice subterane din bazinul Crișului Repede, I, Valea Mișidului și afluenții, - Lucr. Inst. Speol. "E.. Racoviță" 3: 367-396.

Pop, V., (1943): Einheimische und ausländische Lumbriciden des Ungarischen National-Museums in Budapest. – Ann. Nat. Hist. Mus. Hung., 36: 12-24.

Pop, V., (1977): Neue Tubificiden (Oligochaeta, Annelida) aus Rumanien. - Stud. Univ. "Babeș-Bolyai", Cluj-Napoca, Ser. Biologia, 1: 47-52.

Sárkány-Kiss, A., Gâldean, N., Mihăilescu, N., (1997): Description of the sampling sites along the rivers in the Criș/Körös Basin - TISCIA Monograph series, The Crișuri/ Körös Rivers Valley, A study of geography, hydrobiology and ecology of the river system and its environment, Ed. Sárkány-Kiss, A., & J. Hamar, Szolnok-Szeged-Tg. Mureș, 7-14.

Szító, A., (1995): Macrozoobenthos in the (Maros) Mureș river - TISCIA Monograph series, The Maros/Mureș River Valley, A study of geography, hydrobiology and ecology of the river system and its environment, Ed. Sárkány-Kiss, A., & J. Hamar, Szolnok-Szeged-Tg. Mureș, 185-192.

Szító, A., Mozes, K., (1997): The Oligochaeta and the chironomid fauna as pollution indicators in the Criș/Körös river system. - TISCIA Monograph series, The Crișuri/ Körös Rivers Valley, A study of geography, hydrobiology and ecology of the river system and its environment, Ed. Sárkány-Kiss, A., & J. Hamar, Szolnok-Szeged-Tg. Mureș 165-194.



Szító, A., Mozes, K., (1999): The Oligochaeta and the chironomida fauna in the River Someş system. - TISCIA Monograph series, The Someş/Szamos River Valley, A study of geography, hydrobiology and ecology of the river system and its environment, Ed. Sárkány-Kiss, A., & J. Hamar, Szolnok-Szeged-Tg. Mureş, pp.179-193.

DIANA CUPŞA

Universitatea din Oradea

Facultatea de Ştiinţe

Catedra de Biologie

Str. Armatei Române nr. 5

3700 Oradea, Romania

# STUDIUL ASUPRA MALACOFAUNEI DIN ALBIA MAJORĂ A MUREȘULUI ÎN REGIUNEA ZAM

*Tamás Domokos, Klára Vancsa și Andrei Sárkány-Kiss*

## Introducere

Studiul face parte din proiectul de cercetare care a monitorizat Valea Mureșului ca și coridor ecologic. Pe parcursul proiectului au fost întreprinse, în afară de investigații botanice și entomologice, examinarea malacofaunei din stațiile de colectare, întrucât se cunoaște faptul că moluștele constituie un indicator important al stării morfologice și climatice a zonei, precum și a valorii ei naturale.

## Stațiile și metoda de colectare

Investigația a fost întreprinsă în albia majoră a Mureșului, în regiunea Zam, la marginea satului Sălciva, de-a lungul unui transect perpendicular pe râu, pe malul stâng.

Transectul traversează patru habitate omogene, caracterizate prin floare diferite și microclimate proprii:

a) un zăvoi de 50 m lățime, situat chiar pe malul râului, cu floră bogată, cu liane care îi conferă un aspect de junglă și îl fac greu accesibil. Microclimatul este umed și răcoros.

b), c) în spatele zăvoifului se găsesc unele lângă altele terenuri cultivate și fânețe, de ambele părți ale transectului. Pe partea dreaptă se află o fâneță care a fost cosită cu puțin timp înainte de colectarea probelor. Din această cauză este o zonă descoperită relativ uscată, cu vegetație săracă reprezentată prin graminee slab dezvoltate. Terenul situat pe partea stângă nu fusese încă cosit în anul studiului, de aceea era acoperit cu graminee înalte și vârstnice. Microclimatul lui este mai răcoros și mai umed decât al fâneței cosite, datorită vegetației încă prezente.

d) al patrulea biotop este situat și mai departe de mal, dincolo de drumul care unește satele Sălciva și Pojoga. Pajiștea cu grozământ (*Genista tinctoria*) și

răchitiș este o zonă mixtă din punct de vedere botanic. Se pot întâlni diferite specii, de la cele de mlaștină, la cele montane sau speciile comune în pajiști. Cu un timp în urmă a fost un teren cultivat, dar a fost părăsit, și în prezent este acoperit cu specii ierboase înalte, tufărișuri și rogozișuri. Microclimatul lui este umed și răcoros.

Pajiștea cu grozamă reprezintă capătul transectului, dar trebuie menționat că dincolo de ea se găsesc alte fânețe, albia majoră fiind delimitată de pante acoperite cu păduri de arin și fag.

Am luat în total 32 de probe (25 X 25 cm), câte 8 din fiecare biotop. Este important de menționat că colectarea s-a făcut de două ori: prima dată vremea a fost însorită, uscată și caldă, a doua oară a fost umedă. Așadar, rezultatele noastre nu au fost influențate de vreme.

Deoarece cele patru biotopuri sunt diferite din punct de vedere botanic, scopul nostru a fost să stabilim dacă aceste diferențe pot fi sau nu regăsite și în malacofaună. Am studiat de-a lungul transectului migrația speciilor prin albia majoră.

## Rezultate

Schița albiei majore este redată în figurile 1 și 2. Speciile colectate au fost incluse în grupe ecologice. Clasificarea a fost făcută pe baza lucrării lui Lozek (1964). Pe baza celor 10 grupe folosite de Lozek, noi am distins 5 grupe de specii: specii de pădure, de stepă, mezofile, higrofile și specii acvatice.

În figura 1 speciile colectate sunt indicate printr-o linie continuă sub biotop. Specii silvicole au fost găsite în număr mare în zăvoiul de sălcii de pe mal și în pajiștea de grozamă dar două specii au fost găsite și în fâneată. Speciile silvicole din zăvoi și cele din pajiștea de grozamă sunt complet diferite: în zăvoiul de pe mal am întâlnit specii euribionte, bine adaptate la modificarea condițiilor de mediu (*Bradybaena fruticum*, *Helix pomatia*, *Perforatella vicina* - pe parcursul studiului aceste specii au fost găsite de-a lungul întregului transect, în aproape toate punctele de colectare), în timp ce în pajiștea de grozamă speciile colectate sunt tipic forestiere, care trăiesc în habitate umede și răcoroase, cu vegetație compactă (*Cochlodina marisi*, *Euomphalia strigella*, *Laciniaria plicata*, *Perforatella bidentata*, *Ruthenica filograna*).

Speciile de stepă pot fi întâlnite în număr mare în pajiștea de grozamă precum și în fâneată. *Cepea vindobonensis* este o specie euribiontă similară celor menționate anterior. Prezența în număr mare a speciilor de stepă în pajiștea de grozamă atestă caracterul deschis al acestui habitat. Prezența

speciei *Pupilla muscorum* numai în fâneță demonstrează că aceasta este mult mai uscată față de pajiștea cu grozământ.

Speciile mezofile pot fi întâlnite mai ales în zăvoiul de pe mal. Date bibliografice indică faptul că procentul speciilor mezofile din zăvoaie este mai ridicat decât în zonele deschise.

Speciile higrofile sunt prezente în toate habitatele dar sunt mai numeroase în zăvoi, datorită apropierii de apă. Dintre speciile higrofile *Succinea oblonga* și *Zenobiella rubiginosa* au de asemenea valențe ecologice largi, fiind găsite de-a lungul întregii văi.

Singura specie acvatică (*Lymnaea sp.*) a fost descoperită în pajiștea de grozământ, dar caracterul subfossil al cochiliei goale denotă faptul că ea a fost adusă aici de viiturile anterioare.

Histogramele din figura 2 ilustrează proporțiile acestor grupe în cele patru habitate. Ele indică faptul că în zăvoiul de sălcii speciile silvicole, mezofile și higrofile sunt prezente în proporții relativ egale. Prezența speciilor silvicole demonstrează prezența vegetației lemnoase, speciile mezofile compactitatea vegetației, iar cele higrofile indică apropierea apei și umiditatea crescută a aerului. În fânețe predomină speciile de stepă, dar sunt prezente într-o proporție mai mică și specii mezofile, higrofile și silvicole. Acest fapt demonstrează migrația speciilor. În pajiștea de grozământ proporțiile speciilor silvicole și de stepă sunt apropiate deoarece aici se întâlnesc tufărișuri dar vegetația nu este compactă. Prezența speciilor higrofile atestă umiditatea habitatului.

Pentru a demonstra diferențele de diversitate între diferitele habitate am trasat graficul nr. specii - logaritm de abundență. În grafic fiecare biotop este reprezentat printr-o linie. Înclinarea liniilor indică uniformitatea distribuției, adică cu cât linia este mai înclinată cu atât este mai mare diferența dintre numărul de specii dintr-un biotop.

## Concluzii

Pe parcursul analizei datelor am ajuns la concluzia că există două zone de fluctuație de-a lungul transectului. pe ambele părți ale drumului care leagă fânețele și pajiștea de grozământ. Deoarece speciile silvicole din zăvoi și cele din pajiștea de grozământ sunt diferite, speciile identificate în zăvoi au fost aduse probabil aici de către râu, prin expansiune hidrocoră. Așa cum am menționat deja, aceste specii au fost găsite în multe locuri de-a lungul întregului râu. Speciile silvicole din pajiștea de grozământ au ajuns aici probabil din pădurea învecinată de la poalele muntelui.

# Lunca inundabilă a Mureșului

## Drumul Sălciua-Pojoga



### *Sp. silvicole*

Bradybaena fruticum	-----	-----	-----
Cochlodina laminata	-----	-----	-----
Cochlodina marisi	-----	-----	-----
Euomphalia strigella	-----	-----	-----
Helix pomatia	-----	-----	-----
Laciniaria plicata	-----	-----	-----
Perforatella bidentata	-----	-----	-----
Perforatella vicina	-----	-----	-----
Ruthenica filigrana	-----	-----	-----

### *Sp. de stepă*

Cepaea vindobonensis	-----	-----	-----
Granaria frumentum	-----	-----	-----
Helicella obvia	-----	-----	-----
Monacha cartusiana	-----	-----	-----
Pupilla muscorum	-----	-----	-----
Vallonia pulchella	-----	-----	-----
Vertigo pygmaea	-----	-----	-----

### *Sp. mezofile*

Cochlicopa lubrica	-----	-----	-----
Punctum pygmaeum	-----	-----	-----
Vitrea crystallina	-----	-----	-----

### *Sp. higrofile*

Oxyloma elegans	-----	-----	-----
Succinea oblonga	-----	-----	-----
Succinea putris	-----	-----	-----
Zenobiella rubiginosa	-----	-----	-----

### *Sp. acvatice*

Lymnaea sp.	-----	-----	-----
-------------	-------	-------	-------

Fig. 1. Transectul malacofaunistic din lunca inundabilă a Mureșului de 300 m lungime, orientare N-S (07-12.08.2001)

# Lunca inundabilă a Mureșului

## Drumul Sâlcuia-Pojoga

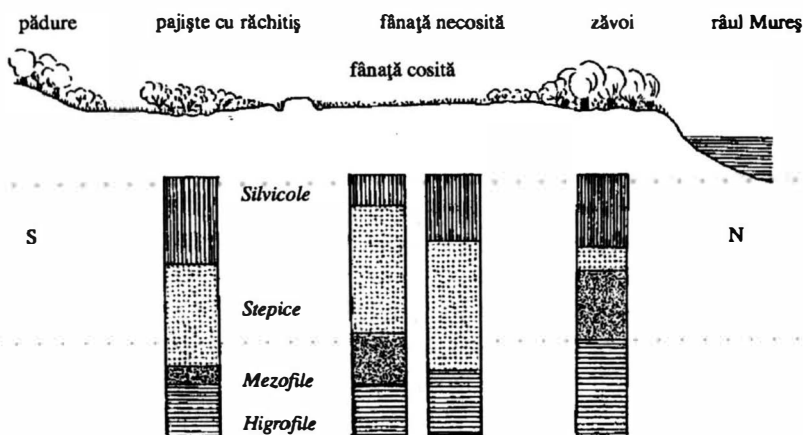


Fig. 2. Spectrul ecologic bazat pe numărul de specii (după categoriile de specii a lui Ložek) dealungul transectului de 300 m cu orientare nord-sudică (07-12.08.2001)

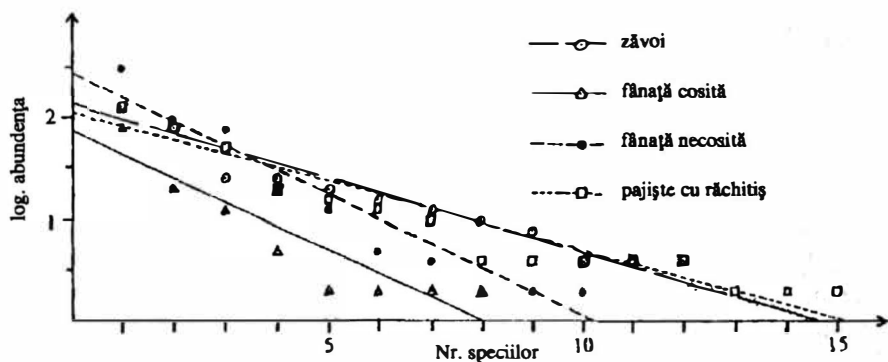


Fig. 3. Diferența de diversitate dintre habitate bazată pe numărul de specii – logaritm de abundență.

Pe parcursul studiului s-a dovedit că ipoteza conform căreia malacofauna reflectă clar condițiile microclimatice s-a dovedit a fi adevărată, în ciuda faptului că migrația speciilor tinde să micșoreze diferențele dintre habitate, deoarece speciile cu valențe ecologice largi sunt prezente în majoritatea habitatelor.

Din cauza activităților antropice, reducerea diversității malacofaunei devine evidentă. Diversitatea este mai mare în zăvoi și în pajiștea cu grozamă (care nu mai este cultivată) decât în fâneță.

Rezultatele noastre indică necesitatea unor investigații viitoare în următoarele direcții:

- examinarea detaliată a efectului drumului în fragmentarea habitatelor, luarea unor probe din fânețe și pajiștea de grozamă din zone apropiate de drum. Comparând rezultatele obținute se poate obține un răspuns la întrebările privind efectul drumului asupra migrației.

- investigarea detaliată, dacă perturbările din unele habitate provin din aria presupusă; ar trebui examinate depozitele aluviale de pe malurile Mureșului și extins transectul până la pădurea situată la poalele muntelui.

- luarea unor probe de pe malul drept al Mureșului pe un transect similar și compararea rezultatelor cu cele expuse mai sus. Pe această bază se poate deduce prezența și efectele expansiunii hidrocore și migrația prin albia majoră.

Mulțumim domnului profesor dr. Laszlo Gallé, Șeful Catedrei de Ecologie a Universității din Szeged, pentru suportul material acordat în timpul activității în teren și dr. Katalin Margóczy pentru datele botanice puse la dispoziție. De asemenea mulțumim conducerii muzeului din județul Békés pentru ajutor și bibliografie.

## Bibliografie

Deli, T., 1997, A Praecarpathicum fejlődése az Alföldön a terrestris Molluscafauna boigeográfiai és paleogeográfiai elemzése alapján – Szakdolgozat, Szarvas.

Domokos, T., Varga, A., 1994, Az uszadékokról, különös tekintettel a Drávából származó uszadék molluszkák tartalmának vizsgálatáról – Malakológiai Tájékoztató, Gyöngyös; Vol. 13, 67-79.

Grossu, A. V., 1981, 1983, 1987, Gastropoda Romaniae – Vol. II., III., IV., București.

Kerney, M. P., Cameron, R. A. D., Jungbluth, J. H., 1983 - Die Landschnecken Nord- und Mitteleuropas, Hamburg und Berlin.

Ložek, V., 1964, Qartärmollusken der Tschechoslowakei, Rozpravy Ú. Geol. 31.

Pelbárt, J., 2000, Magyarország recens Mollusca faunájának tudományos névszótára, Nagykovácsi

Répási, J.-né, 2000, Összehasonlító malakológiai vizsgálatok a Feketekörös magyarországi szakaszának ártéri ligeterdeiben – Szakdolgozat, Szeged.

Újvári, I., 1972, Geografia apelor României, București, 299-337.

ANDREI SÁRKÁNY-KISS, KLÁRA VÁNCSA

Universitatea "Babeş-Bolyai"

Facultatea de Biologie-Geologie,

Catedra de Ecologie-Genetică,

str. Clinicilor nr. 5-7,

RO 3400 Cluj-Napoca,

asarkany@hasdeu.ubbcluj.ro

TAMÁS DOMOKOS

Munkácsy Mihály Múzeum

Széchenyi u. 6

5600 Békéscsaba, HU





# EVALUAREA STĂRII ECOLOGICE A RÂULUI MUREȘ PE BAZA COMUNITĂȚILOR DE MACRONEVERTEBRATE BENTONICE

*Ioan Sirbu, Andrei Sárkány-Kiss, Monica Sirbu*

## Introducere

Sistemul Mureșului s-a adaptat la cel mai vechi traseu de legătură tectonică și hidrografică a Podișului Transilvaniei cu Depresiunea Panonică, formând un bazin hidrografic întins pe o suprafață de 29 767 km<sup>2</sup>. Râul propriu-zis are o lungime de 766 km, din care 718 km pe teritoriul României, străbătând restul de 48 km pe teritoriul Ungariei, unde se varsă în Tisa. Atât prin lungimea sa, cât și prin debitul mediu al apelor (165 m<sup>3</sup>/s - măsurat la graniță) reprezintă cel mai mare afluent al Tisei (Ujvári, 1972). Ca toate râurile noastre și Mureșul a fost supus în ultimele decenii unui proces intens de degradare, manifestat prin poluare, lucrări hidrotehnice, asanări ale zonelor umede și desființarea luncii inundabile. Investigațiile realizate de echipe multidisciplinare în ultimii 10 ani au relevat efectele presiunii antropice asupra calității resurselor naturale și a biodiversității acestui bazin hidrografic. Pentru a analiza starea ecologică a râului trebuie să avem în vedere dinamica spațială și temporală, adică, pe de o parte să urmărim parametri fizico-chimici și biologici de-a lungul râului (de la izvor și până la vărsare), iar pe de altă parte evoluția lor în decursul timpului, raportând datele care ilustrează realitatea actuală la cele din trecut.

Înainte de 1991 nu s-au realizat cercetări complexe și unitare, ci numai studii care s-au referit la anumite aspecte ale acestui sistem. Dispunem de numeroase date valoroase din secolul al XIX-lea, adunate de către membrii Asociației Ardelene pentru Științele Naturii, cu sediul la Sibiu, care ne oferă informații privind răspândirea din trecut a multor specii, când starea râului era apropiată de cea naturală.

Din ultimele decenii există numeroase date fizico-chimice și mai puțin biologice privind calitatea apei, obținute de către Sistemele Județene de Gospodărire a Apelor și Inspectoratele de Protecția Mediului, puține dintre acestea făcând însă obiectul unor comunicări științifice. Analizele efectuate de aceste instituții au ca obiect mai ales unii parametri fizico-chimici ai apei, cei biologici fiind reduși ca număr, datele lor ilustrând mai ales starea momentană a calității apei. Putem afirma că prima cercetare unitară, multidisciplinară, a

bazinului Mureș, în toată lungimea râului, s-a realizat odată cu expediția ecologică realizată în 1991 (organizată de Liga Pro Europa, Tg. Mureș și Tisza Klub Szolnok din Ungaria) care a reunit o echipă de cercetători (majoritatea biologi), concretizată prin volumul de sinteză apărut în 1995, care conține toate rezultatele științifice. În anul 1998 a fost publicată în cadrul seriei *Fluvii Carpatorum* o sinteză a acestor rezultate în limbile română și maghiară, la nivel de popularizare, cu titlul "Starea ecologică a râului Mureș (Sárkány-Kiss A., Hamar J., Sirbu I). În anii 1999 – 2000 un colectiv de 8 cercetători din România și Ungaria au desfășurat un studiu privind evaluarea stării resurselor naturale din valea râului Mureș, cu referire specială la impactul antropic reflectat în comunitățile acvatice și palustre, precum și anchete ecosociologice efectuate în diferitele localități riverane. De asemenea s-a realizat o bancă electronică de date cu toate informațiile biologice disponibile la vremea respectivă. Între timp, alte organizații neguvernamentale au desfășurat o serie de proiecte care au permis acumularea de noi informații, s-au elaborat strategii de dezvoltare regională și management de mediu, au apărut noi articole, atât științifice cât și de popularizare. Diferiți cercetători, care au lucrat independent, au adus noi contribuții la cunoașterea stării Mureșului. De asemenea s-a acordat o atenție sporită zonelor umede și unor afluenți. Disponem actual de serii de date privind biodiversitatea, dinamica unor parametri fizico-chimici, amplasarea și pericolul reprezentat de surse de poluare de cele mai diverse tipuri.

### **Metoda de cercetare**

Pentru a actualiza datele legate de starea ecologică a râului Mureș au fost alese 7 stații de prelevare de-a lungul întregului curs din care s-au colectat sezonier probe, din primăvara anului 1999 până în vara anului 2000. Stațiile și codurile acestora sunt următoarele: S1 - Senetea (în Depresiunea Gheorgheni), S2 - Răstolița (în Defileul Toplița-Deda), S3 - Ungheni (aval de Tg. Mureș), S4 - Gura Arieș (aval de confluența cu râul Arieș), S5 - Sântimbru (aval de confluența cu Târnava), S6 - Vințu de Jos (aval de Alba Iulia) și S7 - Pecica (aval de Arad). Se observă că, exceptând primele două stații, toate celelalte sunt plasate în aval de principalele surse de poluare ale Mureșului, fapt care s-a realizat pentru a surprinde starea de pessimism ecologic al acestuia. Autorii acestei lucrări au colectat câte 3 probe cantitative de bentos din fiecare stație și sezon (în total 12 probe/an/stație), cu ajutorul unui bentometru tip Surber cu suprafață utilă de 0,1 m<sup>2</sup>. Valorile de densitate din prezenta lucrare sunt extrapolate la metru pătrat, iar valorile de abundență relativă ale grupelor

bentonice sunt exprimate în procente. De asemenea raportăm valorile actuale la datele de macrozoobentos obținute în trecut de Szitó și la cele chimice ale lui Waijandt din anul 1991 (publicate în 1995). Pe lângă acești parametri descriem succint modificările care au apărut în malacofauna acvatică din acest bazin, comparând starea actuală (pe baza investigațiilor de teren realizate între anii 1998 - 2001) cu cea înregistrată anterior, în special pe baza lucrărilor elaborate de A.E. Bielz (1867), Soós (1943) și Sárkány-Kiss (1977, 1983 a, b, 1986, 1988, 1995).

## Rezultate și discuții

Valorile densității medii (nr. mediu de indivizi pe metru pătrat, considerând toate cele 12 probe colectate în decursul unui an, din fiecare stație de prelevare) ale grupelor de macronevertebrate bentonice sunt prezentate în Tab. 1.

Tab. 1. Densitate medie anuală (nr. indivizi / m<sup>2</sup>) a grupelor de macronevertebrate bentonice din Râul Mureș

Grup taxonomic	S1 Senetea	S2 Răstolița	S3 Ungheni	S4 Gura Arieș	S5 Sântimbru	S6 Vințu de Jos	S7 Pecica
Hydroidea	5,22	,00	,00	4,35	1,74	12,19	3,48
Plathelminthes	23,51	,00	,00	,00	,00	,87	,87
Nemathelminthes	,87	22,64	69,34	4,35	16,54	13,93	41,80
Oligochaeta	533,77	3258,35	2678,74	2033,20	7382,22	5887,72	4838,76
Hirudinea	4,35	,00	3,80	,87	,00	,87	,00
Mollusca	38,31	212,46	6,65	17,42	101,88	,00	1,74
Isopoda	,00	,00	1,90	,00	,00	,00	,87
Amphipoda	7753,16	1,74	11,40	,00	3,48	21,77	,87
Hydracarina	61,82	80,98	,95	5,22	1,74	4,35	,00
Collembola	13,06	1,74	,00	4,35	3,48	2,61	,00
Ephemeroptera	513,74	521,58	96,89	274,29	653,93	663,80	61,82
Odonata	,00	,00	,00	1,74	1,74	,87	,00
Plecoptera	161,96	357,88	,95	,00	,87	25,25	1,74
Trichoptera	190,69	1729,31	22,80	134,10	64,44	128,00	19,16
Coleoptera	2199,51	43,54	14,25	,00	,87	,87	,00
Chironomidae	5530,13	4068,14	3285,74	2080,22	3161,69	6229,87	2293,56
Alte diptere	1000,49	121,91	17,10	33,96	40,93	52,82	69,66

În Depresiunea Gheorgheni, la Senetea (S1) râul este caracterizat de cea mai diversă și mai abundentă comunitate de macronevertebrate bentonice. Tot aici se înregistrează cea mai mare densitate de amfipode (7753,16 indivizi / m<sup>2</sup>) de pe întregul curs, constituind totodată grupul dominant, urmat apoi de larvele de chironomide și de coleoptere. Cu toate acestea impactul antropic își face

simplită prezența încă de la nivelul localității Izvorul Mureșului, manifestându-se prin deversări de ape reziduale fecaloid-menajere și deșeurile casnice împrăștiate prin albie. Din amonte de Voșlobeni albia minoră adăpostea odinioară o populație foarte abundentă de scoici (*Unio crassus* Philipsson, 1788), a cărei densitate a scăzut drastic în timp. Astăzi putem găsi grupuri răslețe de indivizi împrăștiate în unele coturi ale râului cu ape mai liniștite. Atât această populație cât și multe altele, aparținând unor grupe taxonomice diferite, dispar dintr-un tronson lung de 27 de kilometri, între Ciumani și Remetea, din cauza apelor carbogazoase care izvorăsc în albia râului și din zonele învecinate.

A doua stație de prelevare a probelor (S2) a fost aleasă aproximativ în mijlocul Defileului Toplița-Deda. În aceste locuri apa are un curs mai rapid, patul este constituit din galeți și pietriș, devenind nisipos spre maluri. Comunitatea bentonică este formată mai ales din elemente reo-oxifile, dar în zona de mal apar de asemenea oligochetele. Constatăm diferențe notabile față de stația din amonte. Grupele dominante la acest nivel sunt chironomidele, oligochetele și trichopterele, urmate la un ordin inferior de mărime, de efemeroptere, plecoptere și moluște (dintre acestea din urmă mai ales gastropodul *Ancylus fluviatilis* O.F. Müller, 1774). Amfipodele și colebolele sunt încă prezente dar cu densități medii foarte scăzute (sub 2 indivizi m<sup>2</sup>, respectiv cca 0,017% abundență relativă). Platelminții și hidrele, întâlnite în amonte, nu au fost identificate la acest nivel. Această structură este explicată nu numai prin factorii de habitat ci și prin presiunea antropică, manifestată prin deversări de ape reziduale cu încărcătură organică, îndiguiri și regularizări ale albiei și balastiere (excavări de sedimente) care încep să altereze condițiile de viață.

În sectorul cuprins între defileu și Târgu Mureș o cauză majoră a degradării habitatelor riverane o constituie balastierele. Am constatat 6 efecte negative majore ale exploatărilor de sedimente din lunca și albia Mureșului.

– Exploatarea excesivă a sedimentelor din albia râului, peste valorile contractate;

– Aplicarea unor tehnici necorespunzătoare care contravin principiilor ecologice ale exploatării resurselor naturale, având ca efect eroziunea malurilor, adâncirea albiei și intersectarea pânzelor freatice.

– Distrugerea sau desființarea comunităților bentonice;

– Poluarea albiei și a luncii inundabile cu reziduuri petroliere precum și abandonarea materialelor artificiale utilizate în exploatare (țevi beton, resturi de piese metalice, anvelope etc.).

– Depozitarea necorespunzătoare a deșeurilor în gropile și șanțurile rămase în urma exploatărilor de suprafață din lunca inundabilă de către localnici sau chiar de firma care a contractat exploatarea.

– Desființarea unor zone umede valoroase din lunca inundabilă cauzată de exploatările de suprafață.

Sectorul Aluniș – Gura Arieș era populat până la finele anilor '80 de unionide, care prezentau densități, în anumite locuri, de până la 60 exemplare/metru pătrat (Sárkány-Kiss, 1983, 1988). Erau reprezentate 5 specii: *Unio crassus* Philipsson, 1788, *Unio pictorum* Linnaeus, 1758, *Unio tumidus* Philipsson, 1788, *Anodonta cygnaea* Linnaeus, 1758 și *Pseudanodonta complanata* Rossmässler, 1835. În anii 1999 - 2000 exemplare răzlețe de *A. cygnaea* și – arareori – de *U. crassus* au fost identificate și pe sectorul situat aval de Tg. Mureș, dar vechile bancuri abundente de bivalve au dispărut. Deranjarea sedimentelor prin exploatare, reziduurile și suspensiile antrenate în aval prin amenajări și distrugerea habitatelor specifice, fac imposibilă refacerea vechilor asociații chiar dacă apa nu ar mai fi poluată. Suspensiile antrenate de curent blochează branhiile acestor organisme și determină simplificarea tuturor asociațiilor sesile, nu numai prin modificarea habitatelor, dar și prin alterarea ofertei trofo-energetice. Primele efecte sunt reprezentate prin reducerea abundenței, urmate la un impact mai puternic de dispariția scoicilor mari (Unionidae), spongieri, briozoare și larve de plecoptere, apoi structura comunităților bentonice se simplifică și mai mult prin reducerea abundenței sau chiar dispariția larvelor de efemeroptere. Când există suficient mâl organic care se depune marginal comunitatea este reprezentată aproape exclusiv de larvele unor diptere (Chironomidae) și de oligochete.

Atunci când apele, și așa afectate de poluare, curg peste un material permanent rulat iar toată albia este acoperită cu reziduuri în suspensie, habitatele devin improprii pentru cele mai multe forme de viață. Acest fenomen este constatat destul de frecvent pe diferite tronsoane ale Mureșului în zona amintită. Identificarea unor exemplare, aparținând la grupe dintre cele enunțate mai sus, în aval de exploatările intensive, nu semnifică în context ecologic absolut nimic; acestea sunt antrenate din zonele situate în amonte de sursele de impact și nu pot dezvolta, din cauzele amintite, populații abundente, capabile să se adapteze la noile condiții. Studiul comunităților sesile indică sub orice exploatare o situație asemănătoare stării de pionierat a unei succesiuni ecologice, cu precizarea că prin activitățile intensive și nejustificate aceasta tinde să capete un caracter permanent.

Numeroase zone umede, bălți sau brațe moarte, au fost suprimate, având ca efect distrugerea unor importante surse de repopulare cu animale a râului,

precum și o reducere generală a biodiversității. Totodată formele negative de relief care rămân în urma exploatărilor sunt adesea folosite de firme și localnici drept locuri de depozitare a deșeurilor industriale sau casnice.

Foarte sugestiv este faptul că I.P.M. Tg. Mureș nu dă autorizații de exploatare a balastului. S.G.A. dă autorizații numai pentru exploatarea punctiformă, în vederea recalibrării și reconstruirii albiilor. Pentru aceste exploatări punctiforme nu se cer studii de impact. Firmele profită din plin de aceste dedesubturi și exploatează mult peste limitele legale, aducând prejudicii economice și ecologice grave.

Poluarea se face resimțită pe sectorul cuprins între Deda și Tg. Mureș, fără a fi actual de o gravitate deosebită. Astfel, una dintre sursele majore de poluare este reprezentată chiar de stațiile epurare ale apelor uzate orășenești, care adesea sunt subdimensionate sau exploatare neadecvat, nefiind capabile să asigure parametrii calitativi superiori. Aval de Reghin se constată câte o poluare după fiecare ploaie mai abundentă, din cauza spălării solurilor și a drenării acestora direct în albia râului, neexistând nici un sistem de protecție (sursa - intervievat de la I.P.M. Tg. Mureș).

De la uzina de apă din Tg. Mureș sunt eliminate ocazional ape și nămoluri poluate precum și concentrații de sulfat de aluminiu. Stația de epurare a apelor uzate în general se încadrează la parametrii optimi, mai puțin pentru azot și fosfor, deoarece încă nu există treapta terțiară de epurare, această problemă fiind în curs de rezolvare. Principala sursă de poluare este combinatul chimic. O altă problemă este reprezentată de poluarea apelor freactice; se apreciază că poluarea Mureșului se realizează cel puțin în proporție de 30% din subteran.

În aval de municipiul Tg. Mureș și până la graniță, caracteristica principală a structurii comunității bentonice o constituie codominarea oligochetelor și a chironomidelor, celelalte grupe având densități mai mici cu cel puțin un ordin de mărime. Comunitățile sunt foarte similare în cursul mijlociu al râului, ilustrând, în structura lor simplificată, efectele unui impact major. În ciuda acestor reguli, prezența în aval de Tg. Mureș și a unor larve de plecoptere, efemeroptere și moluște, atât în probele cantitative (cum ar fi *Ancylus fluviatilis*) cât și în cele calitative (gastropode prosobranchiate și bivalve) denotă o îmbunătățire a calității mediului în comparație cu situația înregistrată în anul 1991, când Szitó a identificat numai 7 specii bentonice (4 de oligochete, 2 hirudinee și de 2 de chironomide).

Pe teritoriul județului Alba sursele de poluare se diversifică și se înmulțesc și, ca urmare, impactul antropic asupra râului Mureș și a comunităților dependente de apele acestuia este mult mai puternic. Aici se varsă și cei trei afluenți care sunt sau au fost responsabili de cele mai grave forme de poluare din întregul bazin: Arieș, Târnavele și Ampoiul. Principalele surse sunt

Ampelum Zlatna, UPSOM Ocna Mureș, exploatarea miniere de la Roșia Poienii, Roșia Montană, Baia de Arieș, la care se adaugă o serie de halde de steril lipsite de orice formă de protecție, amplasate greșit. Stațiile de epurare ale apelor uzate de la Alba Iulia, Sebeș, Cugir, Aiud și Blaj sunt depășite, funcționând numai la o parte din capacitatea necesară. La stațiile de la Aiud și Blaj se lucrează la extindere, la Sebeș și Cugir abia se află în proiectare această fază, dar, cel mai grav, multe surse majore de impact, cum ar fi Zlatna, Abrud, Câmneni, Baia de Arieș nu au deloc stații de epurare. La toate acestea se adaugă și nenumăratele întreprinderi mici.

Aval de vărsarea Arieșului, la Gura Arieș (S4) structura comunității de macronevertebrate bentonice este mai săracă decât cea pe care am întâlnit-o la Ungheni, cu toate că reapar hidrele și colebolele. Aceleași două grupe sunt codominante (oligochetetele și chironomidele, cu densități medii de peste 2000 exemplare pe metru pătrat), efemeropterele și trichopterele prezintă densități medii mai mici de 300 ind./m<sup>2</sup>, celelalte grupe fiind slab reprezentate. Gastropodele prosobranchiate pot fi întâlnite inclusiv la acest nivel, nu însă și în aval, iar aici este de asemenea ultimul loc unde exemplare răzlețe de *Ancylus fluviatilis* mai pot fi întâlnite în albie. Este evidentă o evoluție calitativă față de situația înregistrată de Szitó în anul 1991 când în bentos s-au identificat un număr redus de specii aparținând la 4 grupe sistematice. În același an se înregistrau la acest nivel concentrații maxime pentru întregul râu ale cuprului, precum și creșteri puternice (față de sectorul situat în amonte) ale unor metale toxice, ca plumb, zinc și mercur (Wajandt, 1995). În anul 2000 constatăm în apă scăderi de peste 4 ori ale concentrației de plumb, cuprul a scăzut de peste 5 ori, iar cadmiul de 3 ori. Concentrația de zinc din sediment scade de asemenea de peste 2 ori.

O revenire oarecum spectaculoasă (având în vedere experiența de la începutul anilor '90) a calității mediului se observă aval de vărsarea Târnavelor, la Sântimbru (S5). În anul 1991 gura de vărsare a Târnavelor constituia un prag, care limita aria de răspândire a multor specii ca o barieră impenetrabilă. Principalul răspunzător era, firește, intens mediatizata SOMETRA Copșa Mică, la care se adăugau și poluanții de la Odorhei și Târnaveni. Wajandt indica cele mai mari valori din apă, pentru întregul râu, în ceea ce privește concentrațiile metalelor grele, ca zinc (147 mg/l), crom (75 mg/l, mercur (9 mg/l), cadmiu (2 mg/l) și plumb (30 mg/l). În anul 2000 înregistrăm scăderi ale concentrațiilor metalelor grele din apă de peste 4 ori la plumb și de două ori la cupru și cadmiu și de asemenea reduceri puternice ale concentrațiilor din sedimente. În anul 1991, de la acest nivel și până la vărsarea în Tisa, Sárkány-Kiss nu a mai identificat în albia Mureșului nici o bivalvă unionidă.



Se manifestau efectele unui fenomen tragic de intoxicare a mediului acvatic și a vieții adăpostite de acesta cu săruri de metale grele, cu consecințe majore care se făceau resimțite până la vărsarea în Tisa. Puținele specii care au reușit atunci să supraviețuiască erau euribionte, înjghebând asociații net inferioare celor descrise anterior. În anii 1999 - 2000 am avut bucuria să constatăm o lentă dar sigură repopulare cu scoici unionide a cursului mijlociu. Astfel la Sântimbru și Aiud au apărut exemplare răzlețe de *Unio pictorum* și *Anodonta cygnaea*, ultima spece fiind semnalată recent și la Alba Iulia. Aval de vărsarea Târnavelor am identificat în aceeași perioadă reprezentanți ai 14 grupe bentonice. În afară de obișnuitele grupe dominante, numai efemeropterele sunt mai bine reprezentate, în timp ce nematelmînții, larvele de trichoptere, de odonate, coleopterele etc. prezintă abundențe relative foarte scăzute (sub 1%). Gastropodele sunt reprezentate printr-un număr redus de specii pulmonate euriece, dintre care cele mai caracteristice pentru tot restul cursului sunt *Physa acuta* și *Galba truncatula*, care sunt capabile să ducă și o viață semi-amfibie, bine adaptate condițiilor de eutrofie.

Aval de Alba Iulia în anul 1991 se evidențiau cele mai mari concentrații de metale grele în sedimente, ca un efect al maximelor din apă de la stația situată în amonte. Astfel se înregistrau valori de 524 mg/kg sediment la cupru, 215 mg/kg la plumb, 991 mg/kg la zinc (după Waijandt, 1995), precum și concentrații foarte mari la nichel, crom și cadmiu. Ceilalți parametri fizico-chimici indicau o ușoară ameliorare a stării constatate în stația precedentă, dar totodată era evidențiată și cea mai scăzută densitate și diversitate a bentosului, din întregul curs al râului, mai ales din cauza conținutului excesiv de metale grele din sedimente. Actual, aval de Alba Iulia bentosul prezintă de asemenea densități medii mai mari, o structură care ilustrează proporții comparabile cu cele de la vărsarea Arieșului, oligochetele suferă un regres evident iar densitatea chironomidelor crește corespunzător. Structura mai diversificată decât la stația din amonte, densități superioare ale hidrelor, acarienilor etc. indică condiții trofice mai bune și o stare de calitate superioară. Dintre bivalvele unionide a fost remarcată specia *Unio pictorum*.

Pe teritoriul județului Hunedoara se apreciază că, actual, din cele peste 300 de întreprinderi care au un impact major asupra mediului, circa 100 sunt amplasate pe Mureș (sursa: interviu de la S.G.A. Deva). Multe orașe nu au stații de epurare, sau, când există, acestea sunt subdimensionate (inclusiv cea de la Deva). Unii afluenți deversează concentrații mari de poluanți, fiind considerați ca degradați (Cerna, Geoagiu, Galbena). Deversări accidentale cu diferiți poluanți se înregistrează mai des de la Călan - Hunedoara (cu fenoli și cianuri), CASIAL (ciment), combinatul avicol de la Mintia (din cauza depozitului de carburanți), diferitele rampe de deșeuri care poluează solul și

apoi freaticul, inclusiv deponiile industriale, amenajate necorespunzător, poluează apele subterane. Numeroase alte halde descoperite, amplasate lângă sau pe malul Mureșului, sunt spălate permanent de ploii și cauzează o poluare difuză. Numai în două perimetre se lucrează la înierbare și împădurire. O poluare permanentă se realizează și din cauza minelor (ape acide încărcate cu metale grele), care va continua și după ce acestea se vor închide. Alte riscuri sunt legate de evacuarea de gudroane acide din cuvele neimpermeabilizate de la combinatele siderurgice, precum și poluări cu cianuri și fenoli.

Amonte de Arad au reapărut unionidele (reprezentate deocamdată prin specia *A. cygnaea*), iar în aval, la nivelul localității Pecica au fost colectate exemplare de *Anodonta woodiana* Lea, 1834 (specie adventivă identificată și în unele bălți din lunca Mureșului, în care a fost introdusă accidental odată cu puietul de pește). Cu toate acestea impactul antropic este evident, comunitatea bentonică este săracă și are cea mai redusă densitate de pe întregul curs al râului.

Urmărind dinamica temporală a faunei de moluște acvatice putem de asemenea să evidențiem modificările calității mediului în diferitele perioade. Am amintit anterior exemplul cu unionidele, dispărute în deceniul 8-9 din întregul curs situat aval de vărsarea Târnavelor, care au reapărut ca urmare a ameliorării condițiilor, astfel că actual putem întâlni scoici răzlețe în cursul mijlociu, și - mai rar - inferior. În alte cazuri însă, speciile au dispărut și este puțin probabilă reapariția lor din cauza lipsei surselor de repopulare. Așa este cazul unui gastropod prosobranchiat, *Theodoxus transversalis* C. Pfeiffer, 1828, specie reo-oxifilă semnalată în diferite locuri de pe cursul Mureșului de A. Bielz (1867), Soós (1943) în Transilvania, sau de către Bába (1958) la Makó (pe teritoriul Ungariei). În cursul ultimilor 30 de ani această specie nu a mai fost regăsită pe nici unul dintre cursurile râurilor din Transilvania sau Banat (I. Sîrbu, 2001).

Între anii 1960 și 1991 Sárkány-Kiss a identificat 43 de specii de moluște acvatice în bazinul râului Mureș, dintre care unele nu au fost regăsite începând cu deceniul 8, habitatele cele mai afectate fiind albia minoră a Mureșului, apoi lunca inundabilă (actual dispărută aproape integral), și numeroase zone umede din bazin. În ultimii 3 ani I. Sîrbu a realizat investigații complementare ilustrând prezența a 36 de specii, dintre care 5 sunt nou identificate în cadrul acestui bazin. Diferența de 12 specii are semnificații diferite. Unele, cum ar fi *Bythinia leachi* Sheppard, 1823, *Lithoglyphus naticoides* C. Pfeiffer, 1828, *Sphaerium corneum* (Linnaeus, 1758) sau *Sphaerium lacustris* (O.F. Müller, 1774) au un statut nedeterminat (deși nu au fost regăsite în ultimii ani, prezența lor în zone neinvestigate este foarte probabilă). Altele cum ar fi *Viviparus contectus* Millet, 1813, *Valvata cristata* O.F. Müller, 1774,

*Pseudanodonta complanata* Rossmässler, 1835 și *Spherium riviculum* (Lamarck, 1818) nu au fost regăsite și le considerăm ca probabil dispărute. Cele mai multe specii reofile fie au dispărut, fie au devenit extrem de rare, în cadrul asociațiilor de gastropode predominând actual câteva specii de pulmonate eurice.

O semnificativă istorie o are gastropodul *Ancylus fluviatilis*. Începând cu jumătatea secolului XX și până la începutul anilor '90 și-a redus semnificativ spațiul de răspândire, astfel: în 1954 T. Nalbant colecta indivizi la Tg. Mureș (cca. 190 km de la izvor), apoi Gyurkó și Nagy identificau această specie numai până amonte de Gornești (cca. 170 km față de origine). A urmat un continuu regres a tronsonului populat, la care a asistat Sárkány-Kiss, și anume până la 130 km de izvor (în 1972), la 120 km până la nivelul localității Deda-Bistra (în 1982). În același timp acesta semnala o descreștere drastică a densității populației. Prin contrast, în 1991 I. Sîrbu identifica specia aval de Tg. Mureș, la cca. 207 km de la izvor la Ungheni (densitate medie 6,96 ind./m<sup>2</sup>), dar și la Gura Arieș (la cca. 280 km), o indicație a faptului că actual un tronson mult mai lung poate fi ocupat cu această specie, sursele de repopulare fiind constituite de unii afluenți care nu au fost degradați.

## Concluzii

Comparând starea ecologică actuală a Mureșului cu cea înregistrată în anul 1991, se constată o evidentă ameliorare și îmbunătățire a condițiilor de viață, asociate cu o creștere majoră a diversității comunităților bentonice. În 1991 Mureșul în aval de vărsarea Arieșului era considerat ca degradat (categoria a 4-a de calitate), bentosul fiind reprezentat printr-un număr mic de grupe sistematice, rezistente la poluare și la condiții de hipoxie. Actual nu mai susținem această încadrare. Diversificarea acestor comunități este explicată prin reducerea puternică a poluării industriale. De asemenea numeroase alte surse și-au redus activitatea în ultimii 10 - 12 ani, mai ales din cauza situației economice deficitare, unele fiind închise ca urmare a falimentului. Un alt argument care ilustrează îmbunătățirea stării ecologice o reprezintă valorile actuale ale concentrațiilor de metale grele, mult mai mici decât în urmă cu 10 ani.

Repopularea naturală a râului cu bivalve unionide este un caz fericit, explicabil prin existența surselor de repopulare și prin ameliorarea stării ecologice a râului. În alte cazuri nu putem fi la fel de optimiști. Unele specii despre care știm sigur că au trăit în urmă cu 40 - 50 de ani au dispărut, probabil definitiv, din apele bazinului, pentru simplul motiv că nu mai există

surse de repopulare. În alte cazuri dispariția speciilor este legată de desființarea luncii inundabile și asanarea bălților, mlaștinilor sau a brațelor moarte. Analizând modificarea spectrului de moluște acvatice în timp, se constată că specii cu reproducere sexuală externă, care necesită cantități apreciabile de oxigen dizolvat, fie au dispărut, fie și-au restrâns răspândirea la câteva tronsoane aflate într-o stare ecologică calitativ superioară. Speciile care pot respira și aerul atmosferic, rezistente la hipoxie dar și la desecări, hermafrodite, ovipare, sunt abundente și larg răspândite pe cea mai mare parte a râului. Speciile care au nevoie de ape stătătoare și vegetație acvatică și palustră sunt reprezentate cel mai adesea prin fragmente de populații risipite în întregul bazin, fără legături între habitate.

## Mulțumiri

Multe dintre datele prezentate au fost obținute în cadrul programului de investigație a resurselor naturale ale râului Mureș pentru o dezvoltare durabilă, finanțat prin Research Support Scheme of the Open Society Support Foundation (RSS/OSSF Grantul Nr. 1979/768/1999). Sectorul cuprins între vărsarea Târnavelor și Ampoiului a mai fost studiat și în perioada 2000 - 2001 în cadrul proiectului "Un Mureș curat prin afluenți curați" realizat de O.N.G. Ecotur Sibiu, finanțat de Consorțiul Parteneriatul de Mediu pentru Europa Centrală. Studiul de impact al exploatărilor de sedimente din cursul și lunca Mureșului a fost realizat în cadrul proiectului "Un mediu curat pentru Târgu Mureș", realizat de Asociația "Rhododendron" Tg. Mureș, finanțat de Consorțiul Parteneriatul de Mediu pentru Europa Centrală. Mulțumim și pe această cale tuturor finanțatorilor noștri și celor care ne-au asistat în munca de teren și laborator.

## Bibliografie

Bielz, A.E., 1867, Fauna der Land- und Süßwasser-Mollusken Siebenbürgens. Zweite Aufl., Commissions-Verlag v. Filtsch, Hermannstadt.

Sárkány, E., 1977, Előzetes tanulmány a Maros folyó Unionidae kagylópopulációjára vonatkozóan. *Aluta, Muz. Sř. Gheorgh*, 273-287.

Sárkány-Kiss, A., 1983 a, Contribuții la cunoașterea populațiilor și asociațiilor de gastropode acvatice din valea râului Mureș, sectorul Izvorul Mureșului - Tg.Mureș. *Marisia*, 11-12, *Stud.scient.nat.*, 105-113.

Sárkány-Kiss A., 1983 b, Note preliminare la cunoașterea faunei de moluște dulcicole a văii Mureșului între Tîrgu Mureș și Arad. *Marisia*, 11-12, *Stud. scient. nat.*, 121-123.

Sárkány-Kiss, A., 1986, Die Verbreitung, Dynamik und die Rolle der Art *Ancylus fluviatilis* O.F. Müller in den Zoozönosen der Gewässer des Mures Fluss - Bassins. Proc. 8-th Int. Malac. Congr., Budapest, 235 - 238.

Sárkány-Kiss, A., 1988, Răspîndirea, structura, dinamica și rolul populațiilor de moluște în ecosistemele acvatice de-a lungul râului Mureș și a unor afluenți. *Ziridava*, 17, 313 - 315.

Sárkány-Kiss, A., 1995, Malacological survey on the Mureș (Maros) River. Eds. Hamar (J.) & Sárkány - Kiss (A.), In *The Maros/ Mureș River Valley. Tiscia monograph series, Szolnok - Szeged - Târgu Mureș*, 193 - 201.

Sárkány-Kiss, A., Hamar, J., Sîrbu, I., 1997, Starea ecologică a râului Mureș. *Fluvii Carpatorum*, Szolnok - Tg. Mureș.

Sîrbu, I., 2001 - Human impact effects on the freshwater mollusc fauna from Transylvania and Banat (Romania). World Congress of Malacology 2001 - Vienna, Austria (Abstract), 329.

Sîrbu, I., 2001, Mureșul, receptorul Târnavelor și Ampoiului. In: *Oameni și râuri împreună - impactul antropic asupra Târnavelor și Ampoiului (Bănăduc, Angela; Bănăduc D., Sîrbu I.). Ecotur Sibiu, Ed. Mira Design*, 71 - 84.

Soós, L., 1943, A Kárpát-medence Molluska faunája. Magyar Tudományos Akadémia, Budapest.

Szitó, A., 1995, Macrozoobenthos in the Mureș River. Eds. Hamar (J.) & Sárkány - Kiss (A.), Eds. Hamar (J.) & Sárkány - Kiss (A.), In *The Maros/ Mureș River Valley. Tiscia monograph series, Szolnok - Szeged - Târgu Mureș*, 185 - 192.

Waijandt, J., 1995, Physical and chemical characteristics of the Maros (Mureș) River. Eds. Hamar (J.) & Sárkány - Kiss (A.), In *The Maros/ Mureș River Valley. Tiscia monograph series, Szolnok - Szeged - Târgu Mureș*, 119 - 134.

IOAN SÎRBU

Universitatea "Lucian Blaga" Sibiu, Facultatea de Științe

Catedra de Ecologie și Protecția Mediului

Str. Oituz 31., RO 2400 Sibiu,

sirbui@yahoo.com;

ANDREI SÁRKÁNY-KISS

Universitatea "Babeş-Bolyai", Facultatea de Biologie și Geografie  
Catedra de Ecologie și Genetică,  
Str. Clinicilor 5-7, RO 3400 Cluj-Napoca,  
asarkany@hasdeu.ubbcluj.ro;

MONICA SÎRBU

Gr. Șc. "Avram Iancu" Sibiu  
Catedra de Biologie  
Str. Movilei nr. 8, RO 2400 Sibiu.



# TRICHOPTERELE ÎN APRECIEREA CALITĂȚII APELOR CURGĂTOARE ȘI METODOLOGIA FOLOSIRII TRICHOPTERELOR CA BIOINDICATORI

*Ujvárosi Lujza*

Prezența sau absența unui organism dintr-un bazin acvatic este în strânsă relație cu factorii locali biotici și abiotici. Relațiile naturale stabilite între organismele acvatice și acești factori reflectă caracterul și tipul apelor curgătoare. Cercetarea acestor relații este o metodă adecvată în aprecierea calității apelor curgătoare. Organismele, dar mai ales comunitățile de organisme acvatice, ca de exemplu **trichopterele**, pot fi folosite în acest fel, fiind organisme bioindicatoare ideale. Pe de altă parte activitățile umane afectează tot mai mult apele curgătoare, de la izvoare până la vărsare, schimbând condițiile de existență pentru majoritatea organismelor acvatice. În condițiile noi, se observă o alterare a relațiilor dintre membrii comunității, și aici iarăși organismele, care au supraviețuit impactului antropic, pot funcționa ca bioindicatori, reacționând specific în condițiile noi, artificiale.

Aceste proprietăți ale organismelor bioindicatoare necesită studii de lungă durată a apelor curgătoare și o comparare continuă a datelor publicate, mai vechi, cu cele ale cercetărilor actuale, pentru o apreciere reală a tendinței de evoluție a comunităților și a facilita activitățile de restaurare a sectoarelor sau habitatelor afectate sau distruse de activitățile umane.

Trichopterele sunt prezente de la izvoare până la vărsare și în apele curgătoare afluate Tisei, în râurile Someș, Mureș și cele trei Crișuri. Aceste râuri formează o rețea bogată care acoperă aproape în întregime Transilvania, colectând ape de diferite tipuri (izvoare, pâraie etc.), fiecare cu comunități specifice de trichoptere.

După aprecierile noastre în bazinele acvatice ale râurilor Someș, Mureș și cele trei Crișuri găsim un număr de 193 specii de trichoptere, care reprezintă aproximativ 65-70% din numărul total de specii de trichoptere semnalate pe teritoriul României. În aceste ape trichopterele sunt implicate în cele mai variate relații, ca organisme filtratoare, consumatoare de alte organisme acvatice sau hrană pentru pești (Ujvárosi, 2002). În sectoarele montane, cu ape puțin afectate, numărul speciilor de trichoptere identificate poate ajunge peste



100, în schimb sectoarele puternic afectate, mai ales cele inferioare ale râurilor, adăpostesc un număr redus de trichoptere, de la câteva specii la câteva zeci.

Larvele trichopterelor sunt adevărați „arhitecți sau constructori” sub apă, folosind ca și „cărămidă” tot ce este mai rezistent: pietre, nisip, resturile vegetale, cochilii goale de melci etc. Rezultatul acestei activități este un tubușor rezistent, deschis la ambele capete, în care se adăpostește corpul moale al larvei. Altele concurează cu păianjenii în măiestria țesăturilor fabricate, care nu sunt altceva decât niște plase „istețe” cu care pescuiesc organisme mai mici, cu care se hrănesc. Totodată distribuția trichopterelor într-un bazin acvatic este limitată nu numai de prezența sau absența hranei, dar și de prezența/absența materialelor utilizate în construcții. Aceste exigențe limitează prezența lor în anumite sectoare ale apelor curgătoare, determinând formarea de asociații caracteristice pentru fiecare sector al bazinului acvatic.

Biotopurile naturale ale trichopterelor sunt frecvent distruse de activitățile umane; din această cauză este necesară o evaluare a extinderii impactului antropic de-a lungul diferitelor bazine acvatice și a gradului de stress al acestor activități asupra comunităților de trichoptere.

În tot mai multe țări se folosesc macronevertebrate bentonice în cercetarea și aplicarea unor programe de monitorizare în scopul clasificării biologice a apelor curgătoare, pentru aprecierea gradului de stress produs de diferite activități umane asupra comunităților de organismelor acvatice. În anul 2000 Uniunea Europeană a stabilit directivele cadru ale cercetărilor științifice ale bazinelor acvatice pentru a încuraja dezvoltarea integrată a managementului apelor curgătoare și criteriile pentru aprecierea acestor ape cu ajutorul organismelor bioindicatoare (cum ar fi compoziția și abundența florei acvatice și a faunei de nevertebrate bentonice).

În mod normal această metodologie are la bază folosirea taxonilor de organisme acvatice (în cazul nostru trichoptere), identificate în cursul cercetării, în calcularea unor indici biologici, iar valorile obținute sunt raportate la un impact sau stress specific. O încadrare a apei curgătoare cercetate într-o anumită categorie (scară) de bonitate se poate realiza numai prin compararea ei cu ape curgătoare având o comunitate macrozoobentică (comunități de trichoptere) de referință, care se dezvoltă în condiții lipsite de stress antropic (GQA 1997, ISO/FDIS 8689-1 1999, ISO/FDIS 8689-2 1999). Această metodologie are un mare avantaj, pentru că ține cont și de variabilitatea naturală a comunităților biologice.

În prezent fiecare din țările europene are metode specifice pentru aprecierea calității apelor curgătoare, astfel că în prezent nu există o schemă de clasificare unică, care să acopere și să fie aplicabilă în toate regiunile geografice ale

Europei. În mod general se folosește indicele saprobiotic sau clasificarea apelor curgătoare pe baza parametrilor fizico-chimici.

**Metoda indicelui saprobiotic** folosește organismele bioindicatoare (printre altele și trichoptere) pentru a aprecia gradul de poluare organică a apelor curgătoare și este propus pentru standardizarea evaluării poluării apelor, fiind posibilă detectarea unor efecte complexe și cumulative, dar este foarte dificilă utilizarea lui, de exemplu, în cazul unor ape lent curgătoare, când indicele saprobic este încărcat și cu o producție de materiale saprobice autohtone naturale, pe lângă fenomenul alo-saprobic, adică o poluare organică din afara bazinului acvatic. Din această cauză diferențele în indicele calculat nu reflectă gradul real de degradare a apei respective. Pe de altă parte, folosirea indicelui saprobic permite aprecierea gradului de poluare a apei curgătoare respective și evaluarea doar a unui component din stresul cauzat de influența antropică.

**Metoda folosirii unor parametri fizico-chimici** ai apelor cercetate are și ea dezavantaje. În primul rând nu pot fi analizați toți parametrii abiotici dintr-o apă curgătoare, pe de altă parte este posibilă doar o apreciere momentană a calității cursului de apă. Prin această metodă se ajunge la valori similare chiar și în cazul unor ape diferite, privind impactul antropic, prin aprecierea unilaterală a valorilor parametrilor fizico-chimici măsuțați. Această metodă consideră apele curgătoare ca simple canale de scurgere și nu ca sisteme complexe, cu organisme vii, având relații organice cu mediul abiotic.

Analizând dezavantajele metodelor mai sus amintite și bazat pe o cercetare a apelor curgătoare de diferite tipuri, mai ales a apelor din regiunile de deal și de câmpie, cel mai grav afectate de activitățile umane, se propune folosirea unei metode noi bioindicatoare, numită **Standorttypieindex** (mai departe STI) (Thiele și colab., 1994, Berlin, 1995, Thiele și colab., 1996, Thiele, 1999, Berlin & Tiele, 2002). STI este o metodă calitativă, care are un mare avantaj: este aplicabilă atât pentru cursurile de apă cât și pentru lunca inundabilă a râului. Metoda propune ca organisme bioindicatoare macrofite acvatice, Trichoptere și Lepidoptere, grupe de organisme care pot fi colectate cu ușurință și a căror identificare nu ridică în prezent probleme pentru specialiști. În acest caz se ține cont de numărul total de specii bioindicatoare din grupele respective din cursul de apă sau lunca inundabilă cercetată. În final calitatea apei este apreciată printr-o valoare, care reprezintă proporția dintre speciile stenotopice și euritopice din bazinul cercetat. Diferitele valori calculate în cazul unor bazine acvatice reflectă gradul diferit de degradare a apelor cercetate.

Cercetând atât cursul apei cât și lunca ei inundabilă devine posibilă o apreciere complexă a calității apelor curgătoare, în conformitate cu cele stabilite în directivele de cadru ale organizării monitorizării apelor curgătoare ale Uniunii Europene.

Datorită plasticității metodei și adaptabilității la condițiile locale, în cazul râurilor Someș, Mureș și cele trei Crișuri, precum și aplicabilității metodei nu numai pentru bazinele acvatice dar și în cazul luncii inundabile a râurilor cercetate, devine o metodă indicată și în cazul folosirii trichopterelor ca bioindicatori în cercetările noastre.

Aprecierea valorii bioindicatorilor a comunității de trichoptere din diferite sectoare ale râurilor Someș, Mureș și cele trei Crișuri are ca metodologie cercetarea simultană a unor tipuri asemănătoare de ape curgătoare, afectate diferit de impactul antropic. Între 1994-2000 a fost colectat un număr mare de trichoptere (atât adulți, cât și larve) din râurile mai sus amintite. În total au fost identificate 193 specii, care reprezintă 66,83 % din totalul speciilor de trichoptere semnalate în aceste ape. Probele au fost luate din diferite sectoare ale râurilor și principalii afluenți la altitudini cuprinse între 110-1400 m altitudine. Larvele de trichoptere au fost colectate cu bentometru tip surber, iar adulții au fost capturați la lumină artificială pe malul acestor ape. Combinarea mai multor metode și identificarea atât a lavelor, cât și a adulților de trichoptere, permite o apreciere holistică, mai cuprinzătoare a bazinului acvatic cercetat.

În cazul apelor curgătoare, trichopterele reprezintă un grup ideal de organisme bioindicatori, pentru că sunt foarte sensibile la prezența unor factori perturbatori atât în albia râului, cât și în ecosistemele ripariene.

În acest fel, în cazul trichopterelor putem deosebi 4 categorii ecologice. Acestea reflectă gradul specific de adaptare a unor specii la anumite cursuri de ape.

Aceste categorii sunt:

1. specii care populează diferite tipuri de ape;
2. specii care trăiesc în lacuri și ape lent curgătoare;
3. specii care preferă ape curgătoare;
4. specii care trăiesc exclusiv în ape curgătoare;

În calculul indicelui STI-T se iau în considerare categoriile ecologice și numărul speciilor identificate din fiecare categorie.

Pentru a evalua stressul cauzat de influențe antropice din sectorul cercetat, este necesară o comparare cu datele unor stații de referință. Indexul STI-T arată diferențe evidente dintre ape cu grade diferite de degradare.

Pe baza valorilor indexului STI-T poate fi apreciată calitatea apelor cercetate.

Față de sistemul saprobic, care folosește șapte clase, această metodă lucrează cu cinci clase de calitate, după recomandările Comitetului European. Definirea categoriilor de calitate a apelor corespunde cu recomandările

monitorizării armonice și clasificării calității ecologice a apelor de suprafață ale Uniunii Europene. Aceste categorii sunt:

Calitate ecologică ridicată (1): Impactul antropic asupra comunităților și asupra habitatelor lor este minim sau lipsește. Natura (compoziția și diversitatea) și statutul (productivitatea) acelei biota reflectă că acesta se află în relații naturale cu habitatele lor neafectate.

Calitate ecologică bună (2): Impactul antropic detectat asupra comunităților și asupra habitatelor este de un nivel scăzut. Biota arată semne ale stressului antropic, dar procesele de autoepurare naturală sunt funcționale, comunitățile diferă puțin de cele naturale, aflate în habitate neafectate.

Calitate ecologică medie (3): Impact antropic evident asupra comunităților și asupra habitatelor naturale. Biota reflectă deviații moderate față de situația naturală.

Calitate ecologică slabă (4): Impact semnificativ asupra comunităților și habitatelor; comunitățile diferă mult de cele constituite pe cale naturală, în condițiile lipsei factorilor perturbatori.

Calitate ecologică nesatisfăcătoare (5): Sunt prezente numai câteva specii cu o toleranță ecologică ridicată, sau trichopterele lipsesc în totalitate.

Prin folosirea acestei metode de apreciere a calității apelor, bazată pe identificarea speciilor de trichoptere din diferite bazine acvatice, este posibilă stabilirea unor sectoare naturale sau aproape naturale (calitate ecologică 1), parțial naturale (calitate ecologică 2), nenaturale sau artificiale (calitate ecologică 3), grav afectate (calitate ecologică 4) sau total distruse (calitate ecologică 5).

Utilizarea acestor categorii și o cercetare continuă a sectoarelor mai mult sau mai puțin afectate pot servi ca o metodologie utilă în procesele de restaurare a sectoarelor distruse sau grav afectate, precum și o evaluare a rezervelor biologice ale acestor ape curgătoare.

În cazul râurilor cercetate de noi, sectoarele superioare și inferioare ale acestora diferă mult. Apele curgătoare din regiunile montane sunt bogate în specii de trichoptere; numărul variază de la 71 (sectorul superior al Someșului) la 141 specii (sectorul superior al Mureșului), fiecare dintre acestea adăpostind un număr ridicat de specii endemice și rare. Câteva dintre aceste specii sunt caracteristice pentru un singur bazin hidrografic, în regiunile de izvoare, și sunt foarte rare: *Rhyacophila aquitanica*, *R. laevis*, *R. orghidani*, *Wormaldia pulla*, *Hydropsyche tabacarii*, *Plectrocnemia brevis*, *P. kisbelai*, *Micrasema minimum*, *Drusus romanicus*, *Rhadicoleptus alpestris*, *Potamophylax jungi*, *P. pallidum*, *Chaetopteryx biloba*, *Oecetis testacea*.

În sectoarele de deal și de câmpie ale acestor ape numărul speciilor de trichoptere se reduce considerabil, iar comunitățile sunt mult mai uniforme,

formate din câteva specii cu toleranță ecologică ridicată. Aici putem aminti din sistemul Mureșului trichopterele *Hydropsyche bulgaromanorum*, *H. contubernalis*, *Grammotaulius nigropunctatus*, *Halesus digitatus*, *Setodes punctatus*, iar din sistemul Someșului pe *Hydropsyche contubernalis*, *Cheumatopsyche lepida*, *Ecnomus tenellus*, *Limnephilus griseus*, *Leptocerus tineiformis*, *Notidobia ciliaris*.

Cele mai diverse comunități de trichoptere au fost identificate în sistemul Mureșului (în total 164 specii), cu cele mai numeroase specii în sectorul montan (141 specii); în regiunile de deal, cu activități intensive agricole și industriale, numărul speciilor scade la 57. În sectorul inferior al Mureșului numai 5 specii au fost semnalate. Aici comunitățile naturale de trichoptere au fost distruse sau grav afectate de activitățile umane.

### Bibliografie

Botoșăneanu, L. (1952): *Rhyacophila furcifera* (KLAPALEK) BOTOS. syn. *Rhy. Mayeri* var *furcifera* KLAPALEK, 1904. Comun. Acad. R.P.R., 2, 9/10: 547-550.

Botoșăneanu, L. (1952): *Rhyacophila orghidanui* n.sp. (Trichoptera, Rhyacophilidae) din Munții Apuseni și R.P.R., Comun.Acad.R.S.R., 2,11-12: 721-724.

Botoșăneanu, L. (1955): Note trichopterologice I. Bul.științ. Secț.Ști.Biol., 7,3: 791-802.

Botoșăneanu, L. (1956): Contributions a la connaissance des stades aquatiques des Trichopteres crenobiontes: *Rhyacophila laevis* Pict., *Wormaldia triangulifera* McLach., *Drusus romanicus* Murg. et Botosaneanu., *Silo varipilosa* Bots. (Trichoptera).-Beitr.Entom. 6:590-624.

Botoșăneanu, L. (1957): Recherches sur les Trichopteres (imagos) de Roumanie. Tjdsch. Ent., 100,2: 179-194.

Botoșăneanu, L. (1957): Quelques trichopteres nouveaux de Roumanie. Tjdsch. Ent. 100,2: 598-603.

Botoșăneanu, L. (1957): Neue Trichopteren Arten aus Rumanien. Senckenbergiana biol., 38, "": 61-65.

Botoșăneanu, L. (1958): Sur quelques *Triaenodes* (Trichoptera, Leptoceridae) du groupe *conspersa* CURTIS. Opusc.Ent. 28: 123-128.

Botoșăneanu, L. (1959): Cercetări asupra trichopterelor din Masivul Retezat și Munții Banatului. Biblio. Biol.Anim.,Ed.Acad.R.S.R., 1: 1-166.

Botoșăneanu, L. (1959): Recherches sur Trichopteres cavernicoles, principalement sur ceux collections "Biospeologica". Archs. Zool. Exp. et gener. Notes et Revue, 97/1: 32-50.

Botoșăneanu, L. (1960): Revision de quelques especes de *Philopotamus* Leach et de *Wormaldia* McL. (Trichoptera, Philopotamidae).-Acta.Soc.Entom.Cechosl. 57:223-228.

Botoșăneanu, L. (1960): Description de quatre nouvelles especes de Trichopteres de Roumanie. Ann. Mag. Nat. Hist., 13,3: 113-120.

Botoșăneanu, L. (1960): *Drusus buscatensis* n.sp. (Trichoptera, Ecclysopteryginae). Cas.Ces. Spol. Ent., 57:36-370.

Botoșăneanu, L. (1961): Materiaux por servir a'la connaissance des Trichopteres d'Europe orientale et centrale. Folia Ent. Hung., Ser.nov. 14,2: 11-91.

Botoșăneanu, L. (1965): Neue trichopterologische Fänge in Poland, Rumanien und Bulgarien. Latv. Ent., 10: 53-60.

Botoșăneanu, L. (1966): Genurile *Stenophylax* și *Micropterna* STEIN (Trichoptera) în România. Prezentare cu caracter sistematic. Lucr. Inst. Speol. "E. Racoviță", 5: 99-114.

Botoșăneanu, L. (1967): Sur quelques *Plectrocnemia* des Carpates de Roumanie (Trichoptera, Polycentropodidae), Reichenbachia, 8,23: 269-273.

Botoșăneanu, L. (1972): Pour une milleure connaissance des *Micrasema* d'Europe (Trichoptera, Brachicentridae).-Fragmenta Entomologica 10(2): 65-106.

Botoșăneanu, L. (1973): Les Trichopteres (Insecta, Trichoptera) de l'espace carpato-balcanique, fournisseurs de documntes pour l-evolution. Riv.Idrobiol. (Perugia), 12, 2/3: 119-152.

Botoșăneanu, L. (1975): Die endemischem Trichopteren der Karpaten. Verh. Sechsten Int Symp. uber Entomofaunistk in Mitteleuropa: 91-103.

Botoșăneanu, L. (1993): A new caddisfly species from Romania and several species new to the country's fauna (Trichoptera). Ent. Zeitsch. 103/21:399-404.

Botoșăneanu, L. (1995): Additional documentes to the knowledge of the Trichoptera of Roumania, with data on European taxa from outside this country (Insecta, Trichoptera). Faun. Abh. Mus. Toerk. Drezden 20,6:57-88.

Ciubuc, C. (1993): Checklist of Romanian Trichoptera (Insecta). Extr. des Trav du Mus. d'Hist.Nat. Gr. Antipa, Bucuresti, 23: 11-147.

Higler, L., Tolkamp, H. (1982): Hydropsychidae as bio-indicators.-Environmental Monitoring and Assessment 3: 331-341.

Klima, F. (1994): Die aktuelle Gefahrdungssituation der Kocherfliegen Deutchlands (Insecta,Trichoptera).-Natur und Landschaft 69(11):511-518.

Klima, F. (1998): Rote Liste der Kocherfliegen (Trichoptera). In: Binot A et colab.: Rote Liste gefardeter Tiere Deutschlands.-Schriftenreihe fur Landschaftspflege und Naturschutz 55: 112-118.

Murgoci, A. (1951): Contribuții la cunoașterea trichopterelor din peșterile Munților Apuseni și din regiunile Huniedoara și Severin. Bull. Sect. Ști.Biol, 3,4: 751-764.

Murgoci, A. (1953): Câteva genuri și specii noi de trichoptere pentru fauna României. Bull. Sect. Ști.Biol, 5,1: 29-36.

Murgoci, A. (1959): Données sur les imagos et les larves des Leptocerides (Trichoptera) de la R.P.R. Lucr. Ser. Ști. Stațiunii Zool. Mar. Agigea: 445-452.

Uherkovich Á., Nógrádi S. (1999): Protecetd and threatened caddisflies (Trichoptera) of Hungary. Proc. of the 9th Int. Symp. on Trichoptera, Chiang Mai: 291-297.

Ujvári J. (1972): Geografia apelor României. Edit. Științ., București.

Ujvárosi L. (1995): Two new and some rare trichoptera species in the Romanian fauna. Bul. inf. Soc.lepid.rom., 6(1-2): 151-155.

Ujvárosi L. (1997): Study on the Trichoptera fauna in the Romanian section of the River Crișul Alb catchment area. Tiscia monograph series. Szolnok-Szeged-Tg.Mureș, pp.295-299.

Ujvárosi L. (1998): Trichopterele (Insecta: Trichoptera) din zona Cheile Someșului Cald (Ic Ponor). Bul.inf.Soc.lepid.rom., 9(3-4): 265-268.

Ujvárosi L. (1998): Four Trichoptera species new in the Romanian fauna. Entomol. Rom. 3:73-78.

Ujvárosi L., Nógrádi S. (1999): The female of *Potamophylax jungi* Mey, 1976 (Trichoptera, Limnephilidae). Braueria (Lunz am See, Austria) 26:24.

Ujvárosi Lujza

Universitatea „Babeș-Bolyai”

Facultatea de Biologie-Geologie

Str. Clinicilor 5-7, RO 3400 Cluj-Napoca,

luiza@biolog.ubbcluj.ro

# MODIFICĂRI ALE IHTIOFAUNEI TISEI SUPERIOARE ȘI A AFLUENȚILOR SĂI DIN SUD ȘI VEST

*Ilie Cătălin Telcean și Petru Mihai Bănărescu*

Ihtiofauna sectorului superior al Tisei și a principalilor săi afluenți de pe malul stâng Vișeu, Iza, Săpânța, Someș, Barcău, Crișuri și Mureș, cuprinde 64 specii de pești și un ciclostom *Eudontomyzon danfordi*. Din totalul acestor specii un număr de 54 sunt native iar alte 11 specii au fost introduse mai recent în bazinul Tisei. Unele dintre speciile autohtone au fost re-colonizate în unele sectoare de râuri unde au fost în trecut abundente.

Datele privind multe dintre aceste specii, inclusiv rezultatele ultimelor cercetări desfășurate în lungul râurilor pe durata 1992-2001 au evidențiat că au avut loc schimbări considerabile ale ihtiofaunei. În ultimele decenii asistăm la o scădere alarmantă a numărului de specii sau a populațiilor acestora de pe unele sectoare de râuri. În prezent un număr de 16 specii native au suferit o reducere numerică sau au devenit aproape extinse, iar alte 9 specii de pești au fost favorizate de modificările produse de activitățile umane pe unele sectoare de râuri.

Pentru a avea o imagine asupra componenței ihtiofaunei din cele mai variate tipuri de habitate acvatice au fost cercetate alături de cursul principal al râurilor și canalele colectoare ale Crișurilor cu bălțile învecinate acestora, precum și lacurile de acumulare. Un deosebit interes a fost acordat studierii ihtiofaunei lacului termal de la Băile 1 Mai (Băile Episcopoești). Este important de semnalat faptul că în majoritatea apelor afectate de activitățile umane apar modificări ale componenței ihtiofaunei și în special ale răspândirii și abundenței unor specii.

În funcție de abundența unor specii pe unele sectoare de râuri sau bălți, dar și a capacității unora dintre specii de a ocupa predominant anumite tipuri de habitate acvatice, cele 55 de specii native de pești în bazinul Tisei pot fi grupate în cinci categorii:

(a) Specii rare dintre care unele au înregistrat un declin numeric sau o reducere a răspândirii. Sunt zece specii din această categorie: *Acipenser ruthenus* (specie dispărută din sectorul mijlociu al Someșului dar care mai urcă în cursul inferior al acestui râu precum și în Mureș din Tisa), *Anguilla*



*anguilla*, *Rutilus pigus*, *Idus idus*, *Pelecus cultratus*, *Lota lota*, *Gymnocephalus baloni*, *Stizostedion volgense* dintre speciile din cursul râurilor, *Misgurnus fossilis* și *Leucaspius delineatus* dintre speciile de ape stagnante.

(b) Patru dintre specii au un areal foarte redus, aceasta nefiind datorată intervenției omului. Declinul numeric al acestor specii este redus, fiind vulnerabile în cazul transformărilor din mediul acvatic. *Telestes souffia* și *Cottus poecilopus*, prezente în bazinul Tisei, *Sabanejewia romanica*, prezentă numai în șase dintre afluenții sud-vestici ai Mureșului, și *Scardinius racovitzai* endemic în lacul termal de Băile 1 Mai (Băile Episcopoești).

(c) Speciile care au înregistrat un declin numeric sau o reducere a răspândirii sunt cele mai diverse și se află în cele mai diferite sectoare de râu sau bălți :

–patru specii din apele stagnante: *Umbra krameri*, *Tinca tinca*, *Scardinius erythrophthalmus* și *Carassius carassius*; ultima specie a fost frecventă în toate bălțile și apele stagnante în urmă cu 60 ani, iar acum a devenit deosebit de rară (se pare că specia supraviețuiește în număr redus de exemplare în lacul termal de la izvoarele pârâului Peșea în bazinul Crișului Repede)

–trei specii din apele montane *Eudontomyzon danfordi*, *Thymallus thymallus*, *Hucho hucho* au fost afectate de exploatarea forestieră din regiunea montană;

–speciile caracteristice sectorului inferior și parțial celui mijlociu al râurilor: *Stizostedion lucioperca*, *Gymnocephalus schraetser*, *G. cernuus*, ambele specii ale genului *Zingel* (*Z. zingel* și *Z. streber*) și în mod deosebit *Leuciscus leuciscus*, care a dispărut din Someșul Mic și Săpânța, supraviețuind în prezent numai în Crișul Repede și Vișeu.

–trei dintre speciile localizate în zona colinară și cea inferioară a râurilor (dar numai în porțiunile mai rezezi ale râului) au suferit o reducere locală a populațiilor sau chiar au dispărut de pe unele sectoare de râu, dar au rămas încă abundente pe lungi sectoare de râuri : *Alburnoides bipunctatus* (abundent de exemplu în sectorul superior și mijlociu al Crișului Alb), *Gobio kessleri* (foarte abundent în Someș), *G. uranoscopus* (numeros în Someșul Mare și Lăpuș în sectorul dintre Târgu-Lăpuș și defileul acestui râu).

(d) Speciile care nu au fost afectate de activitățile umane și a căror abundență și răspândire se menține cu puține modificări sunt întâlnite în următoarele porțiuni de râu:

–patru specii din zona montană : *Salmo trutta*, *Cottus gobio*, *Phoxinus phoxinus* și *Barbus peloponnesius petenyi*;

–*Sabanejewia balcanica* din zona submontană și cea inferioară a râurilor;

–dintre speciile cursului inferior al râurilor și apele stagnante unele au înregistrat o ușoară reducere a abundenței : *Esox lucius*, *Alburnus alburnus*, *Blicca bjoerkna*, *Abramis brama*, *A. sapa*, *Aspius aspius*, *Rhodeus sericeus*, *Barbus barbus*, *Cyprinus carpio*, *Cobitis af. taenia* și *Silurus glanis*;

(e) Speciile favorizate de activitățile umane:

–sunt nouă dintre cele autohtone: *Squalius cephalus*, *Rutilus rutilus*, *Chondrostoma nasus*, *Abramis ballerus*, *Vimba vimba*, *Gobio gobio*, *G. albipinnatus*, *Orthrias barbatulus*, și *Perca fluviatilis*. Aceste specii au înregistrat o ușoară creștere a abundenței și a răspândirii pe unele porțiuni de râuri.

Modificările produse în habitatele acvatice au adus importante modificări la nivelul comunităților piscicole, în special a celor situate aval de orașe sau obiective industriale cu potențial poluant major. Pe baza cerințelor ecologice ale speciilor, dar mai ales în funcție de modul de reacție al speciilor de pești la diferitele schimbări ale mediului acvatic, am realizat o delimitare a acestora în cadrul a patru categorii:

(1) **Pești specializați la un anumit tip de habitat** dintr-o anumită porțiune a râului:

–*Salmo trutta*, *Thymallus thymallus*, ambele specii ale genului *Cottus* (*C. gobio* și *C. poecilopus*), *Barbus peloponnesius petenyi*, *Telestes souffia*, în zona montană a râurilor;

–*Chondrostoma nasus*, *Barbus barbus*, *Vimba vimba*, *Aspius aspius*, *Gymnocephalus baloni*, *G. schraetser*, în zona inferioară a râurilor;

–*Cyprinus carpio*, *Blicca bjoerkna*, cele trei specii ale genului *Abramis* (*A. brama*, *A. sapa* și *A. ballerus*), *Esox lucius*, *Silurus glanis*, *Gymnocephalus cernuus*, *Stizostedion lucioperca*, din cursul inferior al râurilor și apele stagnante;

–*Umbra krameri* și *Leucaspius delineatus* în apele stagnante;

–*Scardinius racovitzai* numai în apele termale.

(2) **Specii sensibile**, cu cerințe pentru un anumit tip de habitat, dar care nu tolerează poluarea apei sau alte schimbări majore ale habitatului preferat:

–*Eudontomyzon danfordi* și *Thymallus thymallus* în râuri montane;

–*Gobio uranoscopus* în râuri submontane și parțial în porțiunea mijlocie a râurilor;

–*Sabanejewia romanica* în porțiunea submontană a râurilor și parțial în zona inferioară a acestora;

–*Gobio kessleri*, *Sabanejewia balcanica*, *Alburnoides bipunctatus* și ambele specii ale genului *Zingel* în porțiunea inferioară a râurilor pe sectoare cu ape reperi;

– *Gobio albipinnatus*, *Idus idus*, *Rhodeus sericeus*, *Gymnocephalus baloni*, și *G. schraetser* în zonele râurilor cu o curgere lentă;

– *Scardinius erithrophthalmus* în apele stagnante și cele lent curgătoare bogate în vegetație submersă;

Multe dintre aceste specii au suferit un declin numeric, excepție făcând *Gobio albipinnatus* care a înregistrat o creștere numerică și o extindere a răspândirii.

### (3) Specii rare:

– *Anguilla anguilla* și *Lota lota* prezente în toate sectoarele râurilor dar numai în număr redus de exemplare;

– *Hucho hucho* în râuri montane;

– *Leuciscus leuciscus* în râuri colinare și sectorul inferior al acestora;

– *Acipenser ruthenus* și *Rutilus rutilus* în zona inferioară a râurilor;

– *Carassius carassius* și *Misgurnus fossilis* în apele stagnante.

(4) **Specii ubiqviste** care tolerează bine modificările habitatului sau se manifestă ca oportuniste în cazul unor transformări majore ale biotopului. Tolerează un anumit grad de poluare a apei și nu sunt legate de un anumit tip de habitat:

– *Squalius cephalus*, *Rutilus rutilus*, *Alburnus alburnus*, *Gobio gobio*, *Orthrias barbatulus*, *Cobitis af. taenia*, și *Perca fluviatilis*.

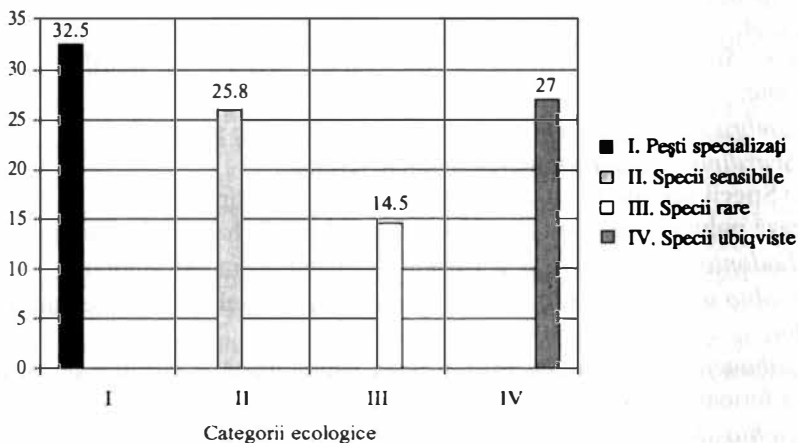


Fig. 1. Proportia categoriilor ecologice de pești în sectorul superior al râului Tisa (perioada 1995-2000)

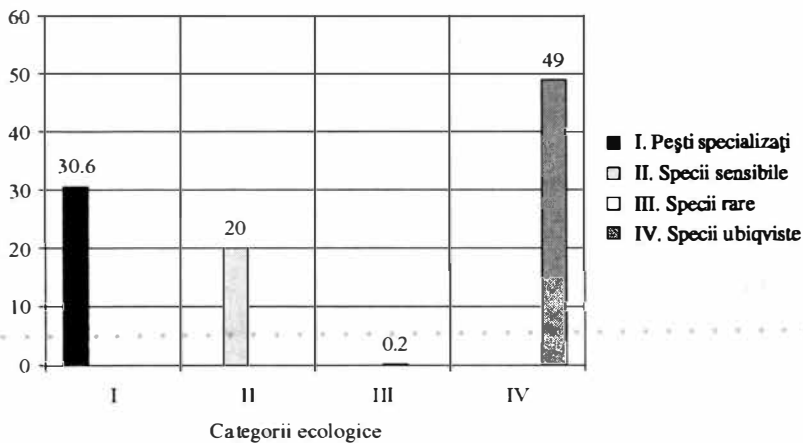


Fig. 2. Proporția categoriilor ecologice de pești în sectorul inferior al râului Someș (perioada 1995-2000)

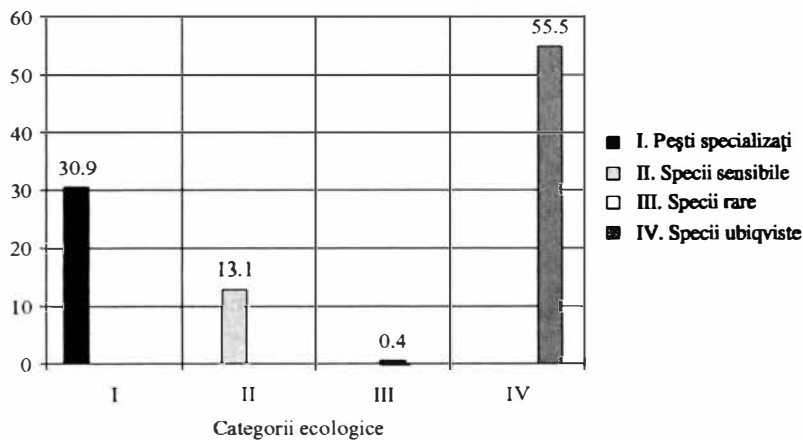


Fig. 3. Proporția categoriilor ecologice de pești în râul Mureș (perioada 1995-2000)

Impactul activităților umane asupra ihtiofaunei diferitelor râuri din nord-vestul și vestul României nu are aceeași amploare pretutindeni. Râul Tisa și afluenții săi sunt singurele râuri din vestul țării unde *Hucho hucho*, *Telestes souffia* și *Cottus poecilopus* sunt native. Influența negativă a activităților umane din aceste râuri este redusă comparativ cu alte regiuni din bazinul Tisei. Cu toate acestea *Telestes souffia* și *Hucho hucho* au înregistrat un declin numeric în ultimele decenii. Ponderele diferitelor categorii ecologice de pești de-a lungul porțiunii superioare a Tisei indică abundența speciilor specializate (Fig.1) și a speciilor sensibile la modificarea calității apei. Existența în număr mare a speciilor adaptate optim la condițiile de hrănire și reproducere din acest sector al albiei nu permite expansiunea numerică a speciilor ubiqviste sau oportuniste. Situația este prezentă în cazul albiilor de râuri afectate de modificări majore, unde incapacitatea de adaptare a speciilor caracteristice la noile condiții lasă loc pentru expansiunea speciilor oportuniste și ubiqviste (Fig. 2 și 3).

Diferite sectoare ale râurilor componente ale bazinului Someș au fost influențate de activitățile umane. Someșul Mare și afluenții săi nu au fost afectați; Someșul Mic este puternic poluat aval de Cluj; porțiunea superioară a Someșului unit este parțial poluată, iar sectorul mijlociu și cel inferior al râului se resimte de pe urma poluării din amonte (Fig.2). Aici apar numeroase exemplare din speciile ubiqviste sau cele oportuniste care substituie speciile caracteristice albiilor inferioare ale râurilor. Procentul redus al speciilor sensibile este o dovadă a deteriorării calității apei. Apariția unor exemplare din speciile rare și a multora dintre cele caracteristice (specializate) se datorează pătrunderii din râul Tisa. Specia *Rutilus pigus* este semnalată în sectorul inferior al Someșului atât în România cât și în Ungaria. De asemenea aceasta se întâlnește în Tisa pe teritoriul Ungariei. Aval de confluența cu afluentul Lăpuș se observă efectul poluării cu reziduuri de la spălarea minereurilor.

Râurile din bazinul Crișurilor sunt de asemenea afectate în mod diferit. Râul Barcău este afectat de poluarea cu produse petroliere dar și de reducerea debitului; *Leuciscus leuciscus* și *Zingel streber* au dispărut pe sectorul românesc al râului, *Gobio kessleri*, *Sabanejewia aurata*, *Gymnocephalus schraetser*, în trecut abundente (1953-1964), sunt în prezent rare. Starea celor trei Crișuri este mai bună; Crișul Repede este singurul râu din țară unde *Leuciscus leuciscus* și *Stizostedion volgense* mai supraviețuiesc; Crișul Negru este singurul râu unde *Zingel zingel* se menține în număr asemănător celui din trecut iar acest râu și Crișul Alb alături de Nera sunt singurele râuri unde *Z. streber* se menține relativ abundent. *Scardinius racovitzai* este de asemenea endemic în lacul termal din bazinul Crișului Repede.

Râul Mureș și afluenții săi Arieș, Ampoi, sectorul inferior al râului Cerna și parțial Târnava Mare sunt cele mai afectate de poluare și alte activități umane dintre râurile bazinului Tisa. Ponderea speciilor de pești indică aceasta, printr-un procentaj mare de specii ubiqvistice și oportuniste (Fig.3). Numărul redus de exemplare ale speciilor sensibile și ale celor specializate se datorează deteriorării calității apei și a albiei râului. Acest proces lent dar îndelungat a adus modificări ale tuturor categoriilor de organisme acvatice.

Multe specii reofile de pești sunt amenințate cu dispariția sau au suferit un declin numeric puternic pe lungi sectoare ale acestor râuri.

## Bibliografie

Bănărescu, P., 1964 Pisces-Osteichthyes. Fauna R.P.R. XIII, Edit. Acad., București, 962 pp.

Bănărescu, P., 1994. Der gegenwärtige Stand der Fischfauna Siebenbürgens. Naturwissen. Forsch. üb. Siebenbürgen., 5: 257-258. Böhlau Verl., Köln, Weimar, Wien.

Bănărescu, P., 1994. The present day conservation status of the freshwater fish fauna of Romania, Ocrot. nat. med. înconj., 38 (1):5-20.

Bănărescu, P., G., Müller, 1960. Peștii Ardealului și răspândirea lor. Studii. Cercet. Biol. (Cluj) 10: 335-366.

Bănărescu, P., Telcean, I., Bacalu, P., Akos, H & Sandor, W., 1997. The fish fauna of the Criș / Körös river basin. In: Sárkány-Kiss, A., & J., Hamar, Eds. The Criș / Körös Rivers' Valleys. Tiscia monograph series, Szolnok – Szeged -Tg. Mureș: 301/325.

Bănărescu, P., I., Telcean, T. Nalbant, H., Akos, & W., M. Ciobanu, 1999, The fish fauna of the River Someș/ Szamos River Valley, Tiscia Monograph Series, Szolnok-Szeged-Tg. Mureș: 249-268.

Bielz, E., A., 1888, Die Fauna der Wierbelthiere Siebenbürgens nach ihren jetzigen Bestände. Vehr. U. Mitth. Siebenb. Ver. Naturwiss., 38: 15-120.

Harka, A., P., Bănărescu, I., Telcean, 1999. Fish fauna of the upper Tisa. In: J., Hamar, & Sárkány-Kiss, A Eds. The Upper Tisa Valleys. Tiscia monograph series, Szeged: 439-454.

Nalbant, T., 1995. Fish of the Mureș (Maros) River: sistematics and ecology. In The Maros/ Mureș River Valley. Hamar, J., & Sarkany-Kiss, A. (eds.), Szolnok-Szeged-Tg. Mureș: 225-234.

Telcean, I., 1997. Influența barajelor și amenajărilor hidrotehnice asupra ihtiofaunei bazinului Crișurilor. Analele Univ. din Oradea, Fascicula de Biologie, Tom.V, Ed. Univ. Oradea.

Telcean, I., 1997, Repartiția altitudinală a ihtiofaunei bazinului Crișurilor. Analele Univ. din Oradea, Fascicula de Biologie, Tom.V, Ed. Univ. Oradea.

Vladikov, V., 1931. Poissons de la Russie Sous-Carpathique., (Tchecoslovaquie)., Mem. Soc. Zool. France, **29**: 217-374.

Vutskits, G., 1913. Classis Pisces. In. Fauna Regni Hungariae, Regia Soc. Scient.Natur-Hungarica, Budapest, 42 pp.

**I.C. TELCEAN**

Universitatea din Oradea

Catedra de Ecologie

Str.Armatei Române 5

3700 Oradea

România

**P. M. BĂNĂRESCU**

Institutul de Biologie al Academiei Române

Departamentul de Biosistematică

Splaiul Independenței 296

79651 București

România

# EFECTELE IMPACTULUI ANTROPIC ASUPRA UNOR RÂURI MICI DIN NORD-VESTUL ROMÂNIEI

*Sándor Wilhelm, Ákos Harka, Zoltán Sallai*

## **Introducere**

Proiectele comune de investigații multidisciplinare, organizate de Liga Pro Europa Tg. Mureș și Tisza Klub Szolnok, au avut o serie de rezultate excepționale. Aceste proiecte s-au ocupat mai ales de râurile mari, fiind limitate de disponibilitățile temporale și financiare. Numai într-o mică măsură s-au ocupat și de apele curgătoare mici.

Cercetarea noastră și-a propus investigarea ihtiofaunei din acele râuri care au fost puțin sau deloc studiate. De aceea în 1997 am investigat râul Barcău, în 2000 Crasna iar în 2001 râul Ier. În aceste campanii am urmărit și efectele impactului antropic asupra ihtiofaunei.

## **Metoda de cercetare**

De-a lungul râurilor antemenționate, în stații de prelevare fixate anterior, am pescuit prin electronarcoză sau cu ajutorul unor plase cu ochiuri mici (voloc, sac de mână). Peștii odată determinați au fost eliberați în mediul lor originar. Datele noastre le-am comparat cu cele din bibliografie care prezintă condițiile anterioare manifestării impactului antropic, sau care prezintă condițiile vechi ale acestor sisteme.

## **Rezultate și discuții**

Pe râul Barcău, aval de Suplacu de Barcău, se fac resimțite efectele poluării cu produse petroliere brute care provin din activitatea rafinăriilor din zonă. În conformitate cu cele afirmate de șeful stației de epurare a apei din Marghita, ultima poluare majoră a avut loc în anul 1994. Cu toate acestea mas-media prezintă periodic noutăți despre poluarea în zona respectivă; și în zona Sălardului există derivați ai petrolului în straturile de nisip de lângă maluri.



Procesele de autoepurare sunt împiedicate de către apele reziduale menajere care sunt deversate de către orașul Marghita.

Fauna piscicolă, odinioară bogată, de lângă Suplacu de Barcău a fost redusă în manieră drastică, atât în termeni cantitativi cât și calitativi (Tab. 1), din cauzele antementionate (Harka și col., 1998). La Cohani am colectat numai 8 exemplare aparținând la 3 specii, dintre care 6 indivizi ai speciei generaliste murgoi bălțat (*Pseudorasbora parva*), și câte un exemplar de clean (*Leuciscus cephalus*) respectiv de beldiță (*Alburnoides bipunctatus*), care ar fi putut fi transportate din tronsonul situat în amonte de Suplacu de Barcău.

În zona Marghitei am colectat 81 de indivizi aparținând la 7 specii. Însă marea majoritate aparțineau speciei *Pseudorasbora parva*, în timp ce singurul exemplar de țipar (*Misgurnus fossilis*), capturat dintr-un habitat necaracteristic pentru această specie, demonstrează de asemenea condiții de eutrofizare.

Pe tronsonul dintre Suplacu de Barcău și Sâniob, regiune deluroasă care este cea mai expusă poluării, am constatat că speciile tipice pentru acest etaj fie au dispărut fie au devenit foarte rare. De exemplu nu am mai întâlnit porcușorul de nisip (*Gobio kessleri*) deși Bănărescu (1964, 1980/81) îl menționează din aceste locuri. O altă specie care poate fi considerată dispărută este cleanul mic (*Leuciscus leuciscus*). Ultimul exemplar l-am capturat în anul 1994 la Sâniob, fără a mai regăsi specia în cadrul campaniei din 1997. Populațiile de clean (*Leuciscus cephalus*) și de obleț (*Alburnus alburnus*) și-au redus drastic efectivele, iar beldița (*Alburnoides bipunctatus*) nu se regăsește aval de Suplacu de Barcău. În etajul de deal, dintre speciile tipice am constatat dispariția mreței (*Barbus barbus*) din întregul sector, iar scobarul (*Chondrostoma nasus*) a dispărut din tronsoanele mai poluate, mai mult chiar, de-a lungul regiunii am identificat numai fragmente de populații. Fâța (*Sabanejewia aurata*) apare numai amonte de principala sursă de poluare, respectiv în extremitatea din aval a tronsonului zonei de deal, unde se manifestă fenomene de epurare naturală.

Efecte drastice au avut lucrările hidrotehnice de regularizare și asanare a zonelor umede din văile râurilor Crasna și Ier. Pe Crasna, zona umedă de la Ecedea a fost asanată în perioada 1895 - 1898 (Ujvari, 1972), câștigându-se o suprafață arabilă de 37000 ha. Deși nu s-a făcut un studiu amănunțit înainte de demararea acțiunilor de drenare, Herman (1887) a publicat unele date privind fauna mlaștinii și râului.

Comparând aceste date cu rezultatele cercetării noastre (Harka, Sallai, Wilhelm, 2001) putem observa că specii valoroase autohtone au dispărut din această arie, cum ar fi caracuda (*Carassius carassius*), linul (*Tinca tinca*), țiparul (*Misgurnus fossilis*) și țigănușul (*Umbra krameri*), ultimul fiind protejat pe scară internațională (Tab. 2).

Pe sectorul superior al Crasnei, amonte de Vârșolț, a fost construit un lac de baraj care aprovizionează localitățile Zalău și Șimleul Silvaniei. Efectele barajului asupra faunei piscicole sunt redată în Tab. 3. Deși nu am studiat ihtiofauna lacului, a fost evident că cea din aval de acesta este mai degrabă săracă : 861 exemplare aparținând la 7 specii. Însă 800 de indivizi sunt reprezentanții ai 3 specii, dintre care bibanul (*Perca fluviatilis*) și bibanul-soare (*Lepomis gibbosus*) care sunt bine adaptați la condițiile oferite de lac. Aval de baraj există puțină apă în albie, iar la Șimleul Silvaniei oblețul (*Alburnus alburnus*) reprezintă jumătate din cei 261 de indivizi capturați, restul aparținând la alte 9 specii. Deversările de ape reziduale în această localitate conferă râului un caracter de canal. Numai 11 specii apar aici, mai mult de jumătate din indivizi fiind porcușori (*Gobio gobio*), capabili să suporte condițiile de eutrofie.

Sistemul de bălți și mlaștini ale văii râului Ier au dispărut în jurul anului 1970, fiind date în folosință 27600 ha de teren în județul Bihor (Sabău, 1997). Lunca inundabilă a Ierului a fost închisă între diguri astfel încât curgerea apei, înceată înainte de asanări și regularizări, s-a accelerat considerabil. Acest proces a influențat în sens negativ elementele lenitice (stagnofile), care predominau net odinioară și a favorizat speciile reofile.

Din păcate nu dispunem de evaluări intensive ci numai de date ocazionale din perioada 1968 - 1990 (Bănărescu și col.) referitoare la perioada dinaintea modificării văii. Se pot totuși trasa concluzii interesante (Tab. 4) prin compararea acestor informații cu datele noastre regulate (Wilhelm, Sallai, 2001). Nu am regăsit în timpul investigațiilor și ca urmare putem declara ca dispărute caracuda (*Carassius carassius*) și plătica (*Abramis brama*). Somnul (*Silurus glanis*) de asemenea a dispărut ; noi l-am inclus în listele noastre mai vechi pe baza informațiilor oferite de către pescari. Numărul de exemplare de țigănuș (*Umbra krameri*) a scăzut de asemenea substanțial. Este extrem de sugestiv faptul că țiparul (*Misgurnus fossilis*) care era odinioară extrem de abundent și a inspirat un tip aparte de pescuit de-a lungul Ierului, a scăzut atât de mult încât este amenințat cu dispariția.

Pe de altă parte numărul de elemente reofile a crescut. Au apărut cleanul mic (*Leuciscus leuciscus*), avatul (*Aspius aspius*) și porcușorul de șes (*Gobio albipinnatus*). În sectoarele superioare am identificat porcușorul de nisip (*Gobio kessleri*) și molanul (*Barbatula barbatula*). În mod curios, după activitățile de drenare am găsit ghiborțul (*Gymnocephalus cernuus*), iar în cursul studiului nostru am identificat specia reofilă *Gymnocephalus baloni* în locul celei precedente.

Tabel 1. Ihtiofauna râului Bârcău

Crt nr.	Specia	România										Ungaria				
		aval de izvor	Tusa	Sub-cetate	Nuş-falău	Suplacu de Bârcău	Cohani	Mar-grita	Sân-lazăr	Sâniob	Sălard	Roşiori Bihor	Pocsaj	Berettyó-újfalu	Darvas	Szeg-halom
1	<i>Eudontomyzon danfordi</i>		1													
2	<i>Anguilla anguilla</i>															+
3	<i>Rutilus rutilus</i>							60	20	150	200	120	200	200	200	
4	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>							[1]				110	10	4	20	
5	<i>Leuciscus leuciscus</i>								1							
6	<i>Leuciscus cephalus</i>		20	80	60	60	1	10	30	15	4	8	100	10		3
7	<i>Leuciscus idus</i>															1
8	<i>Aspius aspius</i>															+
9	<i>Leucaspius delineatus</i>					1										2
10	<i>Alburnus alburnus</i>			10	20	7		3	30	120	10	3	280	100	100	300
11	<i>Alburnoides bipunctatus</i>		30	300	35	250	1									
12	<i>Blicca bjoerkna</i>								4		4	1	3	20	7	10
13	<i>Abramis brama</i>															2
14	<i>Abramis ballerus</i>												1			3
15	<i>Abramis sapa</i>															?
16	<i>Chondrostoma nasus</i>				7	1			5							?
17	<i>Tinca tinca</i>											2				10
18	<i>Barbus barbus</i>				2											+
19	<i>Gobio gobio</i>		15	100	25	7		2	500	30	60	10	5			1
20	<i>Gobio albipinnatus</i>								2	20	200	300	10	200	100	200
21	<i>Pseudorasbora parva</i>						6	60	400	100	6	3	10	2	1	20
22	<i>Rhodeus sericeus</i>				1	2			10	60	20	15	150	1	100	800
23	<i>Carassius carassius</i>															?
24	<i>Carassius auratus</i>				1	1		2		3		1	300			40
25	<i>Cyprinus carpio</i>												1			4
26	<i>Barbatula barbatula</i>		150	100	6			3	40				2			
27	<i>Misgurnus fossilis</i>							1								70
28	<i>Cobitis taenia</i>			2	2				6	20		2	5	30	8	100

Tabel 1. (continuare)

Crt nr.	Specia	România										Ungaria				
		aval de izvor	Tusa	Sub-cetate	Nuș-falău	Suplacu de Barcău	Cohani	Mar-ghita	Sân-lazăr	Sâniob	Sălard	Roșiori Bihor	Pocsaj	Berettyó-újfalu	Darvas	Szeg-halom
29	<i>Sabanaewia aurata</i>			25	10	30					1					
30	<i>Silurus glanis</i>															2
31	<i>Ictalurus nebulosus</i>											1			1	
32	<i>Ictalurus melas</i>								[60]			1				3
33	<i>Salmo trutta fario</i>	30	30													
34	<i>Esox lucius</i>								2			3				4
35	<i>Lepomis gibbosus</i>								2	2		1	1	1	1	5
36	<i>Perca fluviatilis</i>								4	3	1	1	3	1		5
37	<i>Gymnocephalus cernuus</i>											1				
38	<i>Gymnocephalus baloni</i>															1
39	<i>Stizostedion lucioperca</i>															1
40	<i>Cottus gobio</i>		40													
41	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>															+
42	<i>Hypophthalmichthys nobilis</i>															+
43	<i>Ctenopharyngodon idella</i>															+

Note: [ ] din afluenți

+ date de la pescari

” date nesigure

**Tabel 2. Date comparative privind ihtiofauna râului Crasna**

Crt. nr.	Species	Herman, 1887	Eced Moor	Herman, 1887	Crasna River	Bănărescu, 1964	Harka, Sallai, Wilhelm, 2001
1	<i>Rutilus rutilus</i>					†	+
2	<i>Rutilus pigus virgo</i>						!
3	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>				+	+	†
4	<i>Leuciscus leuciscus</i>						!
5	<i>Leuciscus cephalus</i>				†	+	!
6	<i>Leuciscus idus</i>						+
7	<i>Aspius aspius</i>				+		!
8	<i>Alburnus alburnus</i>					†	+
9	<i>Alburnoides bipunctatus</i>					†	+
10	<i>Blicca bjoerkna</i>						+
11	<i>Abramis brama</i>				+		+
12	<i>Chondrostoma nasus</i>						!
13	<i>Tinca tinca</i>		+		+	+	
14	<i>Barbus barbus</i>						!
15	<i>Barbus petenyi</i>						+
16	<i>Gobio gobio</i>					†	+
17	<i>Gobio albipinnatus</i>					†	+
18	<i>Pseudorasbora parva</i>					†	+
19	<i>Rhodeus sericeus</i>					†	+
20	<i>Carassius carassius</i>		+		+		
21	<i>Carassius auratus</i>					†	+
22	<i>Cyprinus carpio</i>				+	†	
23	<i>Barbatula barbatula</i>						+
24	<i>Cobitis taenia</i>					†	+
25	<i>Misgurnus fossilis</i>		†				
26	<i>Silurus glanis</i>				†		!
27	<i>Ictalurus nebulosus</i>					[†]	+
28	<i>Ictalurus melas</i>						+
29	<i>Umbra krameri</i>		†				
30	<i>Esox lucius</i>		†		†	†	!
31	<i>Lota lota</i>				†		!
32	<i>Lepomis gibbosus</i>						†
33	<i>Perca fluviatilis</i>		†		†	†	+
34	<i>Gymnocephalus cernuus</i>					[†]	

Note: + prezent

[+] posibil prezent

† doar pe sectorul Ungariei

Table 3. Ihtiofauna râului Crasna

Crt nr.	Specia	România										Ungaria		
		Cizer	Horoatu Crasnei	Varsolt	Șimleul Silvaniei	Săr-mășag	Supuru de Sus	Acăs	Crai-dorolt	Moflinu Mare	Bervenii	Vallaj	Kocsord	Vásáros-namény
1	<i>Rutilus rutilus</i>		3		4		30	30	60	90	150	30	50	25
2	<i>Rutilus pygus virgo</i>												2	
3	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>						1		2	5	15			
4	<i>Leuciscus leuciscus</i>											2		
5	<i>Leuciscus cephalus</i>	15	100	1	35	200	100	80	70	40	6	25	20	100
6	<i>Leuciscus idus</i>											3		10
7	<i>Aspius aspius</i>											1		6
8	<i>Alburnus alburnus</i>	50	50	40	150	100	100	100	150	150	170	25	70	300
9	<i>Alburnoides bipunctatus</i>							1	10	10				1
10	<i>Blicca bjoerkna</i>						3	7	15	80	70	3	1	
11	<i>Abramis brama</i>				1		1		1	1	20			
12	<i>Chondrostoma nasus</i>													4
13	<i>Barbus barbus</i>													30
14	<i>Barbus petenyi</i>	15	60			6	1	1						
15	<i>Gobio gobio</i>	1	20		1	300	60	50	25	4	1	10		30
16	<i>Gobio albipinnatus</i>					30	10	20	40	10	1			
17	<i>Pseudorasbora parva</i>			5		2	2	2	4	10	1			
18	<i>Rhodeus sericeus</i>			5	3	6	30	100	100	300	150	900	100	
19	<i>Carassius auratus</i>						12	3	40	15	60	10		15
20	<i>Barbatula barbatula</i>	300	40		5	3		1						
21	<i>Cobitis taenia</i>		10	10	30	30	60	25	50	150	130	4	6	50
22	<i>Silurus glanis</i>													3
23	<i>Ictalurus nebulosus</i>								2		2			
24	<i>Ictalurus melas</i>						1				3			
25	<i>Esox lucius</i>												1	
26	<i>Lota lota</i>													2
27	<i>Lepomis gibbosus</i>			300	2	1			1		2			
28	<i>Percfluviatilis</i>		6	500	30	1								

Tabel 4. Date comparative ale ihtionaunei râului Ier

Crt.nr.	Specia	Bănărescu et al., 1997	Wilhelm, Sallai, 2001
1	<i>Umbra krameri</i>	+	+
2	<i>Esox lucius</i>	+	+
3	<i>Rutilus rutilus</i>	+	+
4	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	+	+
5	<i>Leuciscus cephalus</i>	+	+
6	<i>Leuciscus leuciscus</i>		+
7	<i>Leucaspis delineatus</i>	+	+
8	<i>Aspius aspius</i>		+
9	<i>Alburnus alburnus</i>	+	+
10	<i>Blicca bjoerkna</i>	+	+
11	<i>Abramis brama</i>	+	
12	<i>Rhodeus sericeus</i>	+	+
13	<i>Gobio gobio</i>	+	+
14	<i>Gobio albiguttatus</i>		+
15	<i>Gobio kessleri</i>		+
16	<i>Pseudorasbora parva</i>	+	+
17	<i>Cyprinus carpio</i>	+	+
18	<i>Carassius carassius</i>	+	
19	<i>Carassius auratus</i>	+	+
20	<i>Tinca tinca</i>	+	+
21	<i>Barbatula barbatula</i>		+
22	<i>Misgurnus fossilis</i>	+	+
23	<i>Cobitis taenia</i>	+	+
24	<i>Silurus glanis</i>	+	
25	<i>Ictalurus nebulosus</i>	+	+
26	<i>Ictalurus melas</i>		+
27	<i>Perca fluviatilis</i>	+	+
28	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	+	
29	<i>Gymnocephalus baloni</i>		+
30	<i>Lepomis gibbosus</i>		+

## Concluzii

Peștii, ca toate organismele acvatice, sunt mult mai puternic influențați de condițiile date ale mediului decât speciile terestre. Printre ei sunt numai câteva specii generaliste, care tolerează un spectru larg ecologic. În decursul studiului nostru a reieșit că specia adventivă *Pseudorasbora parva*, întrunește cel mai bine condițiile de încadrare la această categorie, urmată probabil de porcușor (*Gobio gobio*) și de babușcă (*Rutilus rutilus*). Oricum, marea majoritate a speciilor de pești au un grad de specializare, fiind buni indicatori ai condițiilor mediului. Acest lucru este valabil nu numai pe seama faptului că ilustrează efectul direct al condițiilor mediului, ci, mulți fiind situați pe niveluri trofice

superioare, indică și modificările particulare ale rețelelor trofice, sau efectele indirecte.

După cum am văzut, interferențele hidrotehnice au un efect drastic, cantitativ și calitativ, asupra ihtiofaunei. De aceea nu suntem de acord cu construirea unui lac de baraj amonte de Suplacu de Barcău, deoarece acesta ar afecta fauna unui sector pe care l-am găsit apropiat de starea naturală.

În ceea ce privește râul Ier am alcătuit un plan rațional de refacere a zonelor umede. Dar autoritățile nu au făcut nici un pas mai departe decât schițarea unui plan. Dacă s-ar reduce poluarea din sectorul de deal al râului Barcău ar fi posibilă refacerea populațiilor de scobar (*Chondrostoma nasus*) și de mreană (*Barbus barbus*), dacă populațiile remanente au putut supraviețui în afluenți. Această problemă ne va preocupa în anul de față, cu atât mai mult cu cât în cadrul evaluării ihtiofaunei râului Bistra (Wilhelm, 1991) am înregistrat seriale favorabile. Oricum dacă se va construi barajul pe Barcău, în cazul în care acesta va avea același efect ca și cel de pe râul Crasna la Vârșolț, există temerea ca populația remanentă, în loc să se extindă și să recolonizeze sectoarele inferioare, dimpotrivă să dispară în totalitate.

Prin alterarea echilibrului ecologic numeroase populații autohtone de pești s-au rărit sau au dispărut creând condiții propice pentru o serie de specii alohtone, care au ocupat nișele rămase vacante. După *Carassius auratus*, somn pitic (*Ictalurus nebulosus pannonicus*) și bibanul soare (*Lepomis gibbosus*) a apărut somnul pitic (*Ictalurus melas*) observat prima dată în râul Ier (Wilhelm, 1993), iar noi l-am observat în Barcău (Harka și col., 1998) precum și în Crasna (Harka, Sallai, Wilhelm, 2001). În concluzie apariția a noi specii de pești poate fi așteptată în viitorul apropiat.

## Bibliografie

Bănărescu, P., 1964. *Pisces. Osteichthyes*. Fauna R.P.R., XIII. Ed. Acad., București.

Bănărescu, P., 1981. Ihtiofauna bazinului Crișurilor în cadrul general al ihtiofaunei bazinului dunarean. (The Fish Fauna of the Basin of the Criș Rivers within the General Framework of the Danube Basin Fish Fauna). – *Nymphaea* (Oradea), 8/9: 475/481.

Bănărescu, P., I. Telcean, P. Bacalu, A. Harka, S. Wilhelm, 1997. The fish fauna of the Criș/Körös river basin. /in/ The Criș/Körös Rivers Valleys, Szonok-Szeged-Târgu Mureș: 301/325.

Györe, K., 1995. Magyarország természetesvizi halai. (The Fishes of Natural Waters of Hungary). Környezetgazd. Intézet, Budapest.



Harka, Á., 1997. Halaink. (Our Fishes).TKTE, Budapest.

Harka, Á., K. Györe, Z. Sallai, S. Wilhelm, 1998. A Berettyó halfaunája a forrástól a torkolatig. (The Fish Fauna of the Berettyó from the spring to the mouth).- Halászat, 91.2, 68/74.

Harka, Á., Z. Sallai, S. Wilhelm, 2001. A Kraszna/Crasna halfaunája. (The Fish Fauna of the Kraszna/Crasna).-Halászat, 94.1, 34/40.

Herman, O., 1887. A magyar halászat könyve. (The Hungarian Fishing Book), I-II.-Term.Tud. Konyvkiado, Budapest.

Sabău, N.C., 1997. Impactul lucrărilor hidroameliorative asupra solurilor din perimetrul Valea Ier. (The impact of Hydroameliorative Works on the Soils of the Ier Valley). Ed.Univ., Oradea.

Ujvari, I., 1972. Geografia apelor României. (Geography of the Waters of Romania.). Ed.Stiint., Bucuresti.

Wilhelm, A., 1987. Tigănușul (*Umbra krameri* Walbaum) în valea Ierului. (The Mudminnow in the Ier Valley).-Crișia (Oradea), XVII, 651/654.

Wilhelm, A., 1998. Black bullhead (*Ictalurus melas* Rafinesque, 1820) (*Pisces: Ostariophysi: Bagridae*) a new Species of Fish Recently Found in Romanian Waters. Trav.Mus.natl.Hist.nat. "Grigore Antipa", XL,377381.

Wilhelm, S., 1998. A fekete törpeharcsa (*Ictalurus melas* Rafinesque, 1820) terhoditasa az Er folyo volgyeben. (The Spreading of the Black Bullhead in the Ier River Valley. Muzeumi Fuzetek (Kolozsvár), 7, 110/112.

Wilhelm, A., Z. Sallai, 2001. Fauna ihtiologică a raului Ier.(The Ichthyological Fauna of the Ier River). Satu Mare. Studii si comunicari /in press/.

SÁNDOR WILHELM

RO-3750 Săcuieni, P-ța Libertății 24/7

wilhelms@rdslink.ro

ÁKOS HARKA

Kossuth Lajos Gimnázium

6350 Tiszafüred, Tántits M. u. 1, Hungary

ZOLTÁN SALLAI

Nymphaea Nature Conservation Society, Szarvas

5421 Túrkeve, P.O. Box 33

Hungary

# RĂSPÂNDIREA, CUIBĂRITUL ȘI DINAMICA POPULAȚIEI DE BERZE ALBE (*CICONIA CICONIA* L.) ÎN BAZINUL SOMEȘULUI

*Ferenc Kósa, Eleonóra Tábori, Zsolt Kovács, Jácint Tökölyi și Tamás Papp*

## Introducere

Deși în România au fost organizate mai multe recensăminte naționale ale berzei albe (Klemm 1982, Sárkány-Kiss 1990, Weber 1994, 1996, 1999 și Kósa 2001), Bazinul Someșului rămâne totuși o zonă puțin cercetată din punctul de vedere al răspândirii, cuibăritului și dinamicii populației acestei specii.

Primele date de cuibărire referitoare la Bazinul Someșului apar în lucrările lui Otto Herman (Herman 1869, 1871-1873) și la începutul secolului XX în numerele revistei *Aquila* (Salmen 1980). Primele recensăminte sistematice au fost făcute de către Miklós Béldi în anul 1956 în Bazinul Someșului Mic și în anul 1958 în Câmpia Transilvaniei (Béldi 1959). Următorul recensământ s-a efectuat numai după 40 de ani, în anul 1996 (Kósa și *colab.* 1998a, b). Între aceste recensăminte au apărut doar date sporadice despre cuibăritul berzei albe în Bazinul Someșului (Béczy 1970, Béczy 1994, Béldi și Mannsberg 1969-1970, Cristea 1993, Filipașcu 1968, Klemm 1983, Klemm și Salmen 1988).

Lucrarea de față reprezintă a doua parte a unei serii de lucrări care vor prelucra toate datele de cuibărire a berzei albe din Transilvania obținute în perioada 1996-2000, în vederea întocmirii unei baze de date care să permită:

1. evaluarea cât mai exactă a efectivului populației;
2. analiza dinamicii populaționale din ultimele decenii;
3. delimitarea zonelor celor mai importante („Kerngebiete”, „Entwicklungsgebiete”, „Gebiete regionaler Bedeutung”) din punctul de vedere al ocrotirii și menținerii populației de berze din Transilvania, folosind criteriile utilizate cu succes în acest scop în Germania (Thomsen și *colab.* 2001).

## Metoda de lucru

Bazinul Someșului, având o suprafață totală de 17 330 km<sup>2</sup> (Ujvári 1972), se găsește în partea nord-vestică a României între longitudinile estice 22°10' – 25°05' și latitudinile nordice 46°27' – 47°51'. În partea de nord, nord-est și vest este înconjurat de Munții Gutâiului, Lăpușului, Țibleșului, Rodnei, Bârgăului, Călimanului, iar în partea sud-vestică de Muntele Mare, Munții Bihorului, Gilăului, Vlădeasa și Muntele Șes. Din punct de vedere administrativ teritoriul aparține la cinci județe (Cluj, Bistrița-Năsăud, Sălaj, Maramureș și Satu Mare).

Cea mai mare parte (~74%) a datelor prezentate în această lucrare au fost colectate în anii 1999-2000 cu ocazia programului internațional „White Stork Protection in the Carpathian Basin” finanțat de *The Regional Environmental Centre for Central and Eastern Europe* și coordonat de Grupul MILVUS din Târgu Mureș. Aceste date au fost completate cu cele obținute în anii 1996-1998 precum și cu datele a cinci cuiburi care provin din anii 2001-2002. Recensământul berzelor s-a făcut exclusiv prin deplasările autorilor în zona cercetată. Nu ne-am folosit de metoda chestionarelor, deoarece în cursul anilor în care a existat posibilitatea controlării pe teren a datelor primite, s-a constatat că în cazul localităților cu mai multe cuiburi nu se notează totdeauna toate, iar numărul de pui se raportează de multe ori greșit (se confundă frecvent păsările adulte cu puii zburători). Informațiile din chestionare pot fi însă folosite pentru identificarea unor localități cu cuiburi de berze inelate. De asemenea, de multe ori în chestionarele completate se mai semnalează și moartea unor berze și cauzele acesteia, iar în alte cazuri și datele unor berze inelate.

Pentru prezentarea și prelucrarea datelor, zona studiată a fost împărțită în următoarele regiuni (Fig. 1):

1. Bazinul Someșul Mic
2. Bazinul Someșul Mare
3. Bazinul Someșul Unit
4. Bazinul Crasna

În cursul prelucrării datelor am folosit prescurtările internaționale (Schulz 1999):

H – numărul total al cuiburilor;

HPa – numărul total al perechilor de berze (HPa=HPm+HPo+HPx);

HPm – numărul perechilor cu pui zburători;

HPo – numărul perechilor fără pui zburători;

HPx – numărul perechilor la care nu se cunoaște exact numărul puilor și/sau reușita cuibăritului;

HE – numărul cuiburilor ocupate de un singur exemplar;

uH – numărul cuiburilor părăsite, goale;  
JZG – numărul total al puilor / an într-o anumită regiune;  
JZa – numărul puilor / numărul perechilor de berze într-o anumită regiune (JZG/HPa);

JZm – numărul puilor / numărul perechilor cu pui zburători într-o anumită regiune (JZG/HPm);

Std – “densitatea berzelor”: numărul perechilor (HPa) / 100 km<sup>2</sup>.

Pentru prelucrarea datelor s-a folosit un macro conceput în programul FileMaker Pro 5, iar hărțile de distribuție au fost realizate cu programul DMAP for Windows 7.0.

## Rezultate și discuții

### Distribuția, mărimea și densitatea populației de berze

Cu excepția zonelor montane acoperite cu păduri (Munții Gutâi, Lăpuș, Țibleș, Rodnei, Bârgău, Călimani, Gilăului, Vlădeasa, Meseș) barza albă cuibărește în tot cuprinsul bazinului Someșelor (Fig. 2). Specia a fost identificată în 284 de localități (Tabelul 6.). Distribuția numărului de perechi de berze / localitate în diferitele regiuni ale zonei cercetate nu este uniformă. Așa cum se poate observa în Fig. 2, localitățile cu cele mai multe cuiburi de berze (HPa>5) se găsesc în bazinele Crasna și Someșul Unit, în timp ce în regiunile superioare ale bazinului Someșelor (bazinele Someșul Mic și Mare) în nici o localitate numărul perechilor nu atinge valoarea cinci.

În urma recensămintelor din 1996-2000 am identificat în total 447 de perechi (HPa) (Tabelul 1. și Tabelul 6.). 71,2% din totalul perechilor înregistrate cuibăresc în bazinele Crasna și Someșul Unit. După aprecierile noastre aproximativ 20-25% din teritoriul cercetat a rămas nerecenzat. Luând în calcul densitatea medie de perechi calculată pentru întreaga zonă cercetată (Tabelul 1.) și suprafața nerecenzată, prin extrapolare am obținut pentru numărul total probabil al perechilor de berze valorile de 537-559 HPa. Apreciem că aproximativ 25% din totalul perechilor de berze din Transilvania cuibăresc în bazinul Someșelor.

În anul 2000 procentul perechilor fără pui (%HPo) era de numai 6,64%. În perioada 1996-2000, valoarea maximă atinsă de acest parametru a fost de ~12 % (în anii 1997 și 1998).

Densitatea medie a perechilor (Std) în Bazinul Someșului este de 2,58 HPa/100 km<sup>2</sup> (Tabelul 1.), ceea ce se situează sub media națională de 4,48 HPa/100 km<sup>2</sup> calculată pentru anul 1999 (Kósa 2001). Spre comparație, în

bazinul superior și mijlociu al Oltului valoarea medie Std = 5,47 HPa/100 km<sup>2</sup> (Kósa și colab. 2002), depășește media pe țară și este dublul valorii înregistrate în Bazinul Someșelor. Spre deosebire de bazinul superior și mijlociu al Oltului, unde direcția de descreștere a densității perechilor (Std) este dinspre amonte spre aval (Kósa și colab. 2002), în bazinul Someșelor situația se prezintă invers: regiunile cu densitățile cele mai ridicate se găsesc aval, în zona de șes (bazinul Crasnei: 7,87 HPa/100 km<sup>2</sup>), iar cele mai mici valori ale Std-ului s-au calculat pentru bazinele Someșul Mic și Mare (1,49 respectiv 1,43 HPa/100 km<sup>2</sup>) situate amonte (Tabelul 1.).

În Fig. 3 s-a reprezentat distribuția spațială a valorilor Std pe un caroi aj UTM de 10x10 km. Perechile cuibăritoare au fost identificate în 100 de pătrate din totalul de 175; astfel specia prin distribuția sa acoperă într-o proporție de 57,14% suprafața bazinului Someșelor. Distribuția frecvenței valorilor Std pentru bazinul Someșelor și pentru cel al Oltului mijlociu și superior se pot observa în Fig. 4. Din această figură reiese că, deși valorile medii Std diferă mult între cele două bazine, distribuția frecvenței valorilor Std este foarte asemănătoare.

### Parametri de reproducere

Din punctul de vedere al stabilității și dinamicii unei populații de berze, cei mai importanți parametri de reproducere sunt JZa și JZm. Valorile acestora, pentru diferitele regiuni ale bazinului Someșelor, sunt redată pentru anul 2000 în Tabelul 1. În acel an s-au înregistrat 301 HPa (279 HPm + 2 HPx + 20 HPO) și 894 JZG în 163 de localități. Valorile JZa și JZm calculate pentru bazinul Someșelor au fost 2,97 și 3,20. Valorile JZa și JZm, estimate ca fiind necesare pentru a menține o populație stabilă de berze, sunt 2,00 (Burnhauser 1983), respectiv 2,50 (Lakeberg 1995). Așa cum reiese din Tabelul 1, valoarea JZa depășește 2,00, iar cea a JZm 2,50 în toate regiunile bazinului antementionat. Deoarece valori mai mari decât cele critice s-au înregistrat și în anii precedenți (Kósa și colab. 1998 a, b, Kósa 2001, și alte date nepublicate), putem considera că populația de berze din bazinul Someșelor, prin prisma acestor parametri de reproducere, a fost stabilă în perioada 1996-2000.

Distribuția numărului de pui/cuib din anul 2000 este redată în Figura 5. Se poate observa că în acest an, caracterizat ca un an foarte bun pentru berze în toată Transilvania, predomină cuiburile cu trei și patru pui. În satul Ciumești s-a înregistrat și un cuib cu 6 pui.

Există mai multe definiții pentru coloniile de berze. Pentru condițiile României am introdus următoarea definiție pentru colonia de berze (Kósa și colab. 2002): localitățile în care cuibăresc minimum 5 perechi (Guziak și Jakubiec 1999), iar distanța dintre două cuiburi învecinate nu depășește 1 km (Chozas și colab. 1989). În bazinul Someșelor au fost identificate colonii de berze în 15 localități (în 6% din totalul localităților cu cuiburi de berze). Majoritatea coloniilor se găsesc în bazinul Crasna, deci în regiunea cu cea mai ridicată valoare a StD din bazinul Someșelor. Din punctul de vedere al ocrotirii și monitorizării berzei albe din acest bazin, o importanță mare o reprezintă faptul că în localitățile cu colonii cuibăresc 30% din totalul perechilor! Cele mai multe perechi cuibăresc în satul Ciumești (21 HPa în 2000). În celelalte colonii de berze, în anul 2000, numărul perechilor (HPa) înregistrate era următorul: Urziceni 14, Craidorolț 12, Beltiug și Sălsig 10-10, Moftinu Mare 9, Moftinu Mic și Scărișoara Nouă 8-8, Cărășeu și Vârșolț 6-6, Crasna, Mădăraș și Terebești câte 5.

O problemă mult discutată în literatură este existența sau nu a unei diferențe între cuibăritul colonial și cel solitar în ceea ce privește valorile JZa și JZm, respectiv a procentului perechilor fără pui (%HPo) (Guziak și Jakubiec 1999, Peterson și colab. 1999, Radkiewicz 1989). În Tabelul 3 prezentăm comparativ datele noastre din anul 2000 pentru bazinul Someșelor și bazinul superior și mijlociu al Oltului. În cazul celui din urmă diferențele sunt ne semnificative între cuibăritul colonial și cel solitar, în ceea ce privește valorile JZa, JZm și %HPo (Tabelul 3). Nu s-au observat diferențe semnificative, nici în Polonia în districtul Ketrzyn (Peterson și colab. 1999).

Situația se prezintă puțin altfel în bazinul Someșelor, unde, în localitățile cu colonii procentul perechilor fără pui este mai mare cu 5,68% decât în localitățile în care berzele nu cuibăresc în colonii. Procentul HPo ridicat se reflectă într-o valoare JZa mai mică cu 6,2%. După unii autori (de ex. Radkiewicz 1989) procentul mai ridicat al perechilor fără pui din colonii, ar fi rezultatul luptelor mai dese, în timpul clocitului, dintre perechile învecinate, care duc în cele din urmă la distrugerea pontei. Fenomenul cuibăritului în colonii va trebui urmărit în viitor și în alte regiuni ale țării, iar concluzii mai precise vom putea trage numai după cel puțin 7-10 ani de studiu continuu.

Conform rezultatelor recensământului național de berze din 1999 (Kósa 2001), în România 69,31% din cuiburile de berze sunt amplasate pe stâlpi electrici și numai 27,40% pe clădiri (coșuri, șuri, grajduri, acoperișuri). Situația este aproape identică în bazinul Someșelor (Tabelul 2), unde predomină, de asemenea, cuiburile amplasate pe stâlpi electrici (72,74%). Acestea sunt urmate de șurile și grajdurile pe care sunt construite 16,67% dintre cuiburi. Prin această repartiție a cuiburilor, bazinul Someșelor diferă de bazinul superior și mijlociu al Oltului, unde predomină încă cu 54,74% cuiburile construite pe clădiri și copaci (Kósa și colab. 2002).

Există diferențe regionale în ceea ce privește repartiția cuiburilor pe diferite suporturi (Tabelul 2). Astfel, cea mai mare parte a cuiburilor construite pe șuri și grajduri se găsesc în bazinul Crasna, iar majoritatea cuiburilor amplasate pe coșuri le întâlnim în bazinul Someșului Mare. Bazinul Someșului Unit se evidențiază prin cel mai ridicat procent al cuiburilor construite pe stâlpi electrici (89,45%).

Un caz aparte îl reprezintă satul Ciumești unde toate cele 22 de cuiburi sunt construite pe șuri acoperite cu stuf. Deși se găsesc și stâlpi electrici în număr mare, preferința berzelor pentru șurile acoperite cu stuf este clară: în cei 6 ani (1997-2002) cât am urmărit continuu situația berzelor în acest sat, nu s-a construit nici un cuib pe stâlpi! Această situație probabil nu va dura mult, deoarece la tot mai multe șuri, proprietarii renunță la acoperișul de stuf.

Tot aici notăm și cazul localității Urziceni, unde pe o singură șură se găsesc trei cuiburi.

În anul 1956, în bazinul Someșului Mic, 75% din cuiburi se găseau pe clădiri și 14,5% pe copaci și nu s-a găsit nici un cuib construit pe stâlp electric (Béldi 1959). În Bazinul Someșului Mare, în 1958 situația era asemănătoare: din 61 de cuiburi ocupate 56 erau construite pe acoperișuri, 4 pe coșuri și un singur cuib pe copac (Béldi 1959). Așa cum reiese din Tabelul 2, astăzi, în cele două regiuni predomină cuiburile construite pe stâlpi. Nu știm când și în ce ritm s-a schimbat repartiția cuiburilor pe diferite suporturi. Din cauza lipsei datelor din ultimii 40-45 de ani nu putem stabili, din nefericire, nici intervalul de timp în care s-a trecut la construirea cuiburilor pe stâlpi electrici.

Este îmbucurător faptul că, în bazinul Someșelor, aproximativ o treime dintre cuiburile construite pe stâlpi se găsesc în siguranță pe suporturile montate de către Filialele Conel (Tabelul 2). Primele suporturi s-au montat în 1996 în județul Satu Mare, în 1997 în județul Bistrița-Năsăud și în 2000 în județul Cluj. Această acțiune ar trebui extinsă în viitor și în județul Sălaj și continuată în județele Cluj, Bistrița-Năsăud, Maramureș și Satu Mare.

## Vechimea cuiburilor

Cu ajutorul informațiilor primite de la localnici în anii 1999-2000, în bazinul Someșului Mare s-a putut determina și vârsta a 49 de cuiburi. Dintre acestea, aproximativ o treime (34,69%) au fost construite între 1995-2000. Procentul cuiburilor aparținătoare la diferite categorii de vechime era următoarea:

1-5 ani: 34,69%

6-10 ani: 6,12%

10-15 ani: 28,57%

20-25 ani: 22,45%

25-30 ani: 8,16%.

Se remarcă faptul că în ultimii cinci ani (1995-2000) s-a intensificat construirea de noi cuiburi.

## Dinamica populației

În bazinul Someșelor s-au realizat în trecut numai două recensăminte. Ambele au fost efectuate de către Béli: primul în 1956 în fostul raion Cluj (bazinul Someșului Mic), iar al doilea în 1958 în Câmpia Transilvaniei (care cuprinde parțial și bazinul Someșului Mare). Majoritatea acestor date au fost obținute prin metoda chestionarelor. Rezultatele detaliate ale acestor recensăminte nu au fost publicate până acum, dar ne-au fost puse la dispoziție cu amabilitate de către d-nul Miklós Béli. După acestea a urmat o perioadă de 40-45 de ani în care nu s-a efectuat nici un recensământ sistematic. Din acest motiv o analiză amănunțită a dinamicii speciei în zona cercetată este imposibilă.

Dinamica populației de berze din bazinul Someșului Mic este redată în Tabelul 4, pe baza datelor disponibile. În 1956 nu s-a notat separat numărul perechilor (HPa, HPm, HPo) și nici numărul cuiburilor cu un singur individ (HE), ci doar numărul cuiburilor ocupate. Pentru a putea compara datele, am utilizat și noi termenul de cuib ocupat (HPa+HE). În cele 25 de localități numărul cuiburilor ocupate a scăzut cu -47,36% (de la 38 de cuiburi la 20). Specia a dispărut în ultimii 40 de ani din șapte localități. Putem observa că și în anii '50, în bazinul Someșul Mic au predominat localitățile cu un singur cuib de berze și în nici o localitate numărul cuiburilor ocupate n-a depășit trei. Densitatea cuiburilor ocupate în 1956 era de 2,4 cuiburi/100 km<sup>2</sup> (Béli 1959), în timp ce actual se găsesc numai 1,49 HPa/100 km<sup>2</sup> (Tabelul 1). Aceasta corespunde unei scăderi a densității cu aproximativ -38%.



Pe lângă datele prezentate mai dispunem și de câteva informații legate de numărul de perechi de berze din localitatea Geaca. În această localitate, în 1867 a cuibărit o singură pereche (Herman 1869), în 1933 s-au înregistrat 11 perechi (Béldi și Mannsberg 1969-1970), iar în 1967 numărul HPa era de 3 (Filipașcu 1968).

În 1958, Béldi a înregistrat în bazinul Someșul Mare, în 14 localități 61 de cuiburi (Tabelul 5). În cei 41-42 ani numărul cuiburilor ocupate a scăzut cu – 85,24%. Din cinci localități barza albă a dispărut. Cele mai afectate localități au fost Chiraleș și Sângeorzul Nou. Această scădere nu s-a oprit nici în zilele noastre: în perioada 1996/1997-1999/2000 în 37 de localități studiate am constatat că numărul perechilor clocitoare a scăzut cu aproximativ -15% (de la 47 HPa la 40).

Singurele date referitoare la bazinul Crasnei datează din anul 1958 (Béczy 1970). În lucrarea scrisă despre populația de berze din bazinul Crișurilor apar și cinci localități care se găsesc de fapt în bazinul Someșului: Câmpia (2HPa), Colonia Sighet (1H), Lompirt (4H), Pericei (1H), Vârșolț (9H). În perioada 1996-2000 am putut verifica ultimele trei localități. În Lompirt am recenzat 1HPa, în Pericei 3HPa și în Vârșolț 6HPa (Tabelul 6). Deși dispunem de prea puține date din această zonă, se pare că scăderea efectivului de berze din această regiune nu a fost așa de dramatică ca în bazinele Someșul Mic și Mare.

### Inelări de berze în bazinul Someșului

În perioada 1996-2002 membrii Grupului MILVUS au inelat 142 pui de berze în bazinul Someșului: la Cojocna 7 pui (1997-1999), la Ciumești 54 pui în 2001 și 46 pui în 2002, la Sanislău 6 pui (2002), la Urziceni 25 pui (2002), la Foieni 4 pui (2002). Trebuie menționată că din 2002 s-au folosit noile inele color ELSA (European Laser Signed Advanced Ring) concepute și confecționate în Germania special pentru barza albă. Astfel, România devine prima țară din estul Europei care folosește aceste inele. Folosirea inelelor color ELSA (inscripție albă pe fond negru) va permite în viitor determinarea unor parametri populaționali, cum ar fi rata de supraviețuire a berzelor din Transilvania, structura pe vârste a populației, distanța medie dintre locul eclozării și locul de cuibărire, direcțiile de mișcare ale berzelor, vârsta la care păsările ating maturitatea sexuală etc. În 2002 a început determinarea distanțelor parcurse de berze dintre locul de cuibărit și locul de hrănire în mai multe regiuni ale Transilvaniei, identificarea tipurilor de habitate preferate de berze ca și locuri de hrănire și urmărirea modului în care se schimbă preferința berzelor pentru un anumit loc de hrănire în timpul perioadei de cuibărit.

**Tabelul 1. Parametri populaționali și reproductivi ai berzei albe din bazinul Someșelor în perioada 1996-2000**

Regiune	Suprafața (km <sup>2</sup> ) **	Nr. localităților cu cuiburi de barză	H	HPa	HPm	HPo	HPx	HE	uH	JZa*	JZm*	StD
Someșul Mic	3804	54	67	56	45	4	7	0	11	3.08	3.29	1.49
Someșul Mare	5034	61	77	72	69	1	2	2	3	3.29	3.29	1.43
Someș	6372	112	185	152	114	13	25	1	32	2.93	3.09	2.38
Crasna	2120	57	186	167	147	17	3	1	18	2.88	3.22	7.87
TOTAL	17330	284	515	447	375	35	37	4	64	2.97	3.20	2.58

\* Valorile JZa și JZm au fost calculate numai pentru anul 2000

\*\* După Ujvári 1972

**Tabelul 2. Repartiția cuiburilor de berze albe în funcție de suport, în diferitele regiuni ale bazinului Someșelor**

	Stâlpi electrici (total)	Stâlp electric fără suport	Stâlp electric cu suport	Coș	Acoperiș	Șură, grajd	Copac	Altele	Total nr. de cuiburi
Someșul Mic	48 (70.59%)	39 (57.35%)	9* (13.23%)	5 (7.35%)	4 (5.88%)	7 (10.29%)	3 (4.41%)	1 (1.47%)	68
Someșul Mare	53 (68.83%)	24 (31.17%)	29 (37.66%)	17 (22.08%)	3 (3.89%)	1 (1.29%)	3 (3.89%)	0	77
Someș	161 (89.45%)	131 (72.78%)	30 (16.67%)	1 (0.56%)	4 (2.22%)	9 (5.00%)	4 (2.22%)	1 (0.56%)	180
Crasna	109 (58.91%)	65 (35.13%)	44 (23.78%)	4 (2.16%)	1 (0.54%)	68 (36.76%)	3 (1.62%)	0	185
Total	371 (72.74%)	259 (50.78%)	112 (21.96%)	27 (5.29%)	12 (2.35%)	85 (16.67%)	13 (2.55%)	2 (0.39%)	510

\* Au fost incluse și cele șapte suporturi montate ulterior anilor de recensământ; din acest motiv ele nu figurează în Tabelul 6!

**Tabelul 3. Valorile comparative ale unor parametri populaționali ai berzelor albe din localitățile cu și fără colonii de berze (datele se referă la bazinul Someșului și la bazinul superior și mijlociu al Oltului și au fost calculate pentru anul 2000)**

	Bazinul Someșului		Bazinul superior și mijlociu al Oltului	
	Localități fără colonii (HPa 1-4)	Localități cu colonii (HPa >4)	Localități fără colonii (HPa 1-4)	Localități cu colonii (HPa >4)
HPA	182	119	251	328
HPm	172	107	212	288
HPx	2	0	18	3
HPo	8	12	21	37
%HPo	4,396	10,084 (+5,68%)	8,367	11,28 (+2,91%)
JZG	554	340	718	951
JZa	3,044	2,857 (-6,2%)	2,86	2,899 (+1,36%)
JZm	3,221	3,178 (-1,34%)	3,387	3,302 (-2,51%)

Tabelul 4. Dinamica populației de berze albe din bazinul Someșul Mic

LOCALITATE	NUMĂRUL CUIBURILOR OCUPATE	
	1956*	1996-1997
Apahida	1	1
Așchileu Mare	2	1
Berindu	3	0
Boju	1	0
Căianu	3	0
Câmăraș	2	1
Căpușu Mare	1	1
Chinteni	1	1
Cojocna	1	1
Corușu	2	0
Dâria	1	1
Dezmir	3	1
Florești	1	0
Fodora	1	2
Gheorgheni	1	1
Jucu de Mijloc	2	0
Jucu de Sus	3	1
Mihăiești	1	2
Nădășelu	1	1
Panticeu	1	1
Pata	2	1
Sânpaul	1	1
Turea	1	0
Vlaha	1	1
Vultureni	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>38</b>	<b>20</b>

\* după datele nepublicate ale d-nului Béldi Miklós

Tabelul 5. Dinamica populației de berze albe din Bazinul Someșul Mare

LOCALITATE	NUMĂRUL CUIBURILOR OCUPATE	
	1958*	1999-2000
Archiud	1	1
Bozieși	2	0
Chiraleș	23	1
Lechinta	3	2
Manic	1	0
Matei	1	0
Moruț	0	0
Ocnita	1	0
Sângeorzul Nou	21	2
Sânmiхайu de Câmpie	5	0
Stupini	0	0
Șieu Sfântu	1	2
Șintereag	1	1
Tonciu	1	0
<b>TOTAL</b>	<b>61</b>	<b>9</b>

\* după datele nepublicate ale d-nului Béldi Miklós

Tabelul 6. Lista localităților cu cuiburi de berze albe din Bazinul Someșului în perioada 1996-2000 (Prescurtări: județe: BN - Bistrița-Năsăud, CJ - Cluj, MM - Maramureș, SJ - Sălaj, SM - Satu Mare; regiuni: CRAS - Bazinul Crasna, SOMA - Bazinul Someșul Mare, SOME - Bazinul Someșului Unit, SOMI - Bazinul Someșul Mic; coordonatele geografice sunt exprimate în grade zecimale)

Localitate	Județ	Latitudine	Longitudine	Cod UTM	Regiune	H	HPa	HPm	HPo	HPx	HE	uH	JZG	JZa	JZm	Stâlp electric cu suport	Stâlp electric	Cos	Acoperiș	Șură, grajd	Copac	Altele	Anul	
ACĂȘ	SM	47.5333	22.7833	34TFT36	CRAS	2	1	1				1	7	7.00	7.00	2								1998
ACUIA	SM	47.6833	23.3667	34TFT78	SOME	1	1	1					2	2.00	2.00	1								1998
AGHIREȘU	CJ	46.8833	23.2500	34TFS79	SOMI	1	1	1					4	4.00	4.00	1								1996
ALMAȘU	SJ	46.9500	23.1333	34TFT60	SOME	1	1			1			1	0.00	0.00									1996
ALUNIȘ	SJ	47.3833	23.2833	34TFT75	SOME	1	1	1					4	4.00	4.00	1								2000
AMBUD	SM	47.7667	22.9500	34TFT49	SOME	1	1	1					3	3.00	3.00		1							2000
APA	SM	47.7667	23.2000	34TFT69	SOME	1	1			1			1	0.00	0.00	1								1998
APAHIDA	CJ	46.8167	23.7500	34TGS08	SOMI	1	1	1					5	5.00	5.00			1						2000
ARCALIA	BN	47.0833	24.3500	35TKN91	SOMA	1	1	1					4	4.00	4.00		1							1999
ARCHID	SJ	47.3500	23.0167	34TFT54	CRAS	1	1	1					2	2.00	2.00	1								2000
ARCHIUD	BN	46.9000	24.4666	35TLM09	SOMA	1					1		1	0.00	0.00	1								1999
ARDUD	SM	47.6333	22.8833	34TFT47	SOME	1	1	1					3	3.00	3.00		1							1998
ARDUȘA	MM	47.6500	23.3667	34TFT78	SOME	2	1	1				1	1	1.00	1.00	1	1							1998
ARIEȘU DE CÂMPIE	MM	47.6500	23.4000	34TFT88	SOME	2	2	2					6	3.00	3.00	2								1996
AȘCHILEU MARE	CJ	46.9833	23.5000	34TFT90	SOMI	3	1		1			2		0.00	0.00	3								1996
AȘCHILEU MIC	CJ	46.9833	23.4500	34TFT80	SOMI	1	1			1				0.00	0.00	1								1997
BABA NOVAC	SM	47.6333	22.8333	34TFT37	CRAS	2	1	1				1	1	1.00	1.00	2								1998
BĂBUȚIU	CJ	46.9333	23.5167	34TFT90	SOMI	1	1	1					3	3.00	3.00	1								2000
BADON	SJ	47.2667	23.0000	34TFT53	CRAS	1	1	1					3	3.00	3.00	1								2000
BĂGARA	CJ	46.8667	23.3167	34TFS79	SOMI	1	1	1					2	2.00	2.00						1			1996
BĂNIȘOR	SJ	47.1167	22.8500	34TFT41	CRAS	1	1	1					3	3.00	3.00	1								2000
BĂRGĂU	MM	47.6833	23.4000	34TFT88	SOME	1	1		1				1	0.00	0.00	1								1996
BECLEAN	BN	47.1833	24.1833	35TKN82	SOMA	2	2	2					6	3.00	3.00		2							2000
BELTIUG	SM	47.5500	22.8500	34TFT36	CRAS	11	10	7	3			1	20	2.00	2.86			1			10			2000

Tabelul 6. (continuare)

Localitate	Județ	Latitudine	Longitudine	Cod UTM	Regiune	H	HPa	HPm	HPo	HPx	HE	uH	JZG	JZa	JZm	Stalp electric cu suport	Stalp electric Stalp electric	Cos	Acoperiș	Șură, grajd	Copac	Atletic	Anul
BENESAT	SJ	47.4167	23.3000	34TFT75	SOME	1	1	1					1	1.00	1.00	1							1998
BERINDU	CJ	46.9500	23.4333	34TFT80	SOMI	1						1		0.00	0.00	1							1997
BERVENI	SM	47.7500	22.4667	34TFT08	CRAS	6	4	4				2	11	2.75	2.75	5				1			2000
BERVENII NOI	SM	47.7500	22.4667	34TFT08	CRAS	1	1	1					3	3.00	3.00		1						2000
BEUDIU	BN	47.0667	24.1667	35TKN81	SOMA	1	1			1				0.00	0.00	1							1998
BISTRIȚA	BN	47.0667	24.4167	35TLN01	SOMA	1	1	1					1	1.00	1.00		1						1998
BLĂJENII DE JOS	BN	47.1667	24.3500	35TKN92	SOMA	1	1	1					4	4.00	4.00	1							2000
BOBOTA	SJ	47.3833	22.7667	34TFT34	CRAS	1	1	1					4	4.00	4.00	1							2000
BOCȘIȚA	SJ	47.3000	23.0500	34TFT54	SOME	1	1	1					2	2.00	2.00				1				2000
BOGDAND	SM	47.4167	22.9333	34TFT45	CRAS	2	2	2					6	3.00	3.00		2						2000
BOŢIDA	CJ	46.9167	23.8000	34TGS19	SOMI	1	1	1					1	1.00	1.00	1							2000
BORLA	SJ	47.2833	22.9500	34TFT43	CRAS	1	1		1					0.00	0.00	1							2000
BORLEȘTI	SM	47.6833	23.3500	34TFT78	SOME	1						1		0.00	0.00	1							2002
BOZINTA MARE	MM	47.6333	23.4500	34TFT87	SOME	4	4	3	1				7	1.75	2.33	3			1				1996
BOZINTA MICA	MM	47.6333	23.4167	34TFT87	SOME	1	1		1					0.00	0.00	1							1996
BRANIȘTEA	BN	47.1667	24.0667	35TKN72	SOMA	1				1				0.00	0.00						1		2000
BUCIUMI	MM	47.4667	23.4833	34TFT86	SOME	1	1	1					2	2.00	2.00	1							1999
BUDUȘ	BN	47.0833	24.5333	35TLN11	SOMA	2	2	2					7	3.50	3.50		2						2000
BULGARII	SJ	47.3333	23.1500	34TFT64	SOME	1	1	1					4	4.00	4.00	1							2000
BUNEȘTI	CJ	47.0500	23.8667	34TGT11	SOMI	2	2			2				0.00	0.00	2							2001
BUȘAG	MM	47.6500	23.4167	34TFT88	SOME	1	1	1					2	2.00	2.00	1							1996
BUZA	CJ	46.9000	24.1500	35TKM89	SOMI	1	1	1					3	3.00	3.00	1							2000
BUZEȘTI	MM	47.6167	23.3500	34TFT77	SOME	1					1			0.00	0.00	1							2002
CAILA	BN	47.1333	24.3667	35TLN02	SOMA	1	1	1					3	3.00	3.00	1							2000
CĂMĂRAȘ	CJ	46.8333	23.9500	34TGS29	SOMI	1	1		1					0.00	0.00						1		1998

**Tabelul 6. (continuare)**

Anul	Alele	Copac	Șură, grajd	Acoperș	Cos	Stâlp electric cu suport	Stâlp electric	Jzm	Jza	Jzg	uH	uE	uPx	uPo	uPm	uPa	u	Regiune	Cod UTM	Longitudine	Laritudine	Județ	Localitate
2000			3					3.33	3.33	10					3	3	3	CRAS	34TFT18	22.4833	47.7333	SM	CĂMIN
2000			1					4.00	4.00	4					1	1	1	SOMI	34TGS09	23.7000	46.8500	CJ	CĂMPENEȘTI
2000			2					4.00	4.00	8					2	2	2	CRAS	34TFT18	22.5000	47.7167	SM	CĂPLENI
1996								2.00	2.00	2					1	1	1	SOMI	34TFS78	23.3000	46.7833	CJ	CĂPUȘU MARE
1997			1					0.00	0.00			1						SOMI	34TFS78	23.2667	46.8000	CJ	CĂPUȘU MIC
2000			1		1	1		3.33	3.33	20	5				6	6	6	SOME	34TFT58	23.1000	47.7333	SM	CĂRĂȘEU
2000			1					0.00	0.00		1							SOME	34TFT97	23.6500	47.5667	MM	CĂRBUNARI
2000								3.00	3.00	6					2	2	2	CRAS	34TFT18	22.4667	47.6833	SM	CAREI
1997								3.00	3.00	3					1	1	1	SOME	34TGT12	23.8667	47.1833	CJ	CĂȘEI
1998								4.00	4.00	4					1	1	1	SOME	34TFT97	23.5500	47.6000	MM	CĂTĂLINA
2000								3.00	3.00	3					1	1	1	SOMI	35TKM89	24.1833	46.8500	CJ	CĂTINA
2000								2.00	2.00	2					1	1	1	SOME	34TGT06	23.7500	47.5167	MM	CERNEȘTI
2000								2.00	2.00	2					1	1	1	SOME	34TFT97	23.6000	47.5833	MM	CHECHIȘ
2000								2.00	2.00	2					1	1	1	SOME	34TFT75	23.3333	47.3833	SJ	CHEUD
1999						2	1	2.67	2.67	8					3	3	3	SOMA	35TKN91	24.3333	47.1000	BN	CHINTELNIC
2000								3.00	3.00	3					1	1	1	SOMI	34TFS99	23.5167	46.8833	CJ	CHINTENI
1999						1		3.00	3.00	3					1	1	1	SOMA	35TKN91	24.3000	47.0833	BN	CHIRALEȘ
2000								3.00	3.00	3					1	1	1	SOMI	35TKM79	24.0667	46.9000	CJ	CHIRIȘ
2000								3.00	3.00	3					1	1	1	SOMA	35TKN93	24.2500	47.2333	BN	CHIUZA
1999								3.00	3.00	3					1	1	1	SOMA	35TKN73	24.0167	47.2500	BN	CICEU GIURGEȘTI
1999								3.00	3.00	3					1	1	1	SOMA	34TGT23	23.9667	47.2000	BN	CICEU MIHĂEȘTI
1998								3.00	3.00	3		2			1	1	1	SOME	34TFT48	22.9167	47.7000	SM	CIONCHEȘTI
2000								3.15	3.00	63		1			20	21	22	CRAS	34TFT07	22.3333	47.6500	SM	CIUMEȘTI
1999								0.00	0.00			1						SOME	34TFT96	23.5833	47.5333	MM	COAȘ
2000								5.00	5.00	5					1	1	1	SOMA	35TKN93	24.2333	47.2000	BN	COCIU

Tabelul 6. (continuare)

Anul	Altitudine	Copac	Sură, grajd	Acoperiş	Cos	Stalp electric cu suport	Stalp electric	Jzm	Jza	JZG	uH	HE	HPx	HPo	HPm	HPa	Hi	Regiune	Cod UTM	Longitudine	Latitudine	Județ	Localitate
1997								3.00	3.00	3								SOME	34TGT12	23.8167	47.1167	CJ	CODOR
2000								0.00	0.00		1							SOMI	34TGS18	23.8333	46.7500	CJ	COJOCNA
1998								3.00	3.00	3								SOME	34TFT87	23.5167	47.6000	MM	COLTĂU
2000								4.00	4.00	4		1						SOME	34TFT86	23.4000	47.6167	MM	COLȚIREA
2000								0.00	0.00				1					SOME	34TFT96	23.5833	47.4833	MM	COPALNIC
2000								2.00	2.00	2								SOME	34TFT59	23.0167	47.7667	SM	COROD
2000								3.00	3.00	3								CRAS	34TFT45	22.8667	47.4167	SM	CORUND
1999								4.00	4.00	4								SOMA	35TKN91	24.2667	47.0167	BN	CORVINEȘTI
2000								3.42	3.42	41	2							CRAS	34TFT27	22.7000	47.6167	SM	CRAIDOROLȚ
2000								4.00	4.00	4								SOMA	35TLN01	24.4000	47.0667	BN	CRAINIMĂT
2000								2.40	3.00	12								CRAS	34TFT42	22.9000	47.1667	SJ	CRASNA
2000								3.00	3.00	3								SOME	34TFT72	23.2500	47.2000	SJ	CREACA
2000								2.00	2.00	2								CRAS	34TFT53	23.0500	47.2333	SJ	CRIȘENI
2000								2.00	2.00	2								CRAS	34TFT27	22.7000	47.6167	SM	CRIȘENI
1996								3.00	3.00	3								SOMA	35TKN82	24.1000	47.1833	BN	CRISTEȘTII CICEULUI
2000								4.00	4.00	4								SOME	34TFT53	23.0833	47.2500	SJ	CRISTUR CRIȘENI
1997								2.00	2.00	2								SOMI	34TFT70	23.3167	46.9333	CJ	CUBLEȘ
2000								3.00	3.00	3								SOME	34TFT63	23.2000	47.2667	SJ	CUCEU
1996								1.60	2.67	8								SOME	34TFT97	23.5500	47.5667	MM	CULCEA
2000								3.00	3.00	3								SOME	34TFT59	23.0500	47.7500	SM	CULCIU MARE
2000								4.00	4.00	8								SOME	34TFT59	23.0333	47.7667	SM	CULCIU MIC
1996								0.00	0.00		1							SOMA	34TGT22	23.9167	47.1667	CJ	CUZDRIOARA
1997								3.00	3.00	3								SOMI	34TGT00	23.6667	46.9833	CJ	DĂBĂÇA
1999								0.00	0.00									SOME	34TGT15	23.9167	47.4500	MM	DĂMĂCUȘENI
1999								0.00	0.00									SOME	34TFT76	23.3500	47.5500	MM	DĂNEȘTI
2000								4.00	4.00	4								SOME	34TFT39	22.7500	47.8167	SM	DARA

**Tabelul 6. (continuare)**

	Localitate	Județ	Latitudine	Longitudine	Cod UTM	Regiune	H	HPa	HPm	HPo	HPx	HE	uH	JZG	JZa	JZm	Stâlp electric cu suport Stâlp electric	Cos	Acoperiș	Șură, grajd	Copac	Alele	Anul
	DĂRJA	CJ	47.0167	23.6000	34TFT91	SOMI	1	1	1					4	4.00	4.00			1				1997
	DECEBAL	SM	47.8000	22.7667	34TFT39	SOME	4	2	2				2	8	4.00	4.00	2	2					2000
	DEJ	CJ	47.1500	23.8667	34TGT12	SOME	1	1			1				0.00	0.00	1						1996
	DERȘIDA	SJ	47.3833	22.8000	34TFT34	CRAS	1	1	1					4	4.00	4.00	1						2000
	DEZMIR	CJ	46.7667	23.7167	34TGS08	SOMI	1	1	1					3	3.00	3.00	1						2000
	DIOȘOD	SJ	47.3000	23.0167	34TFT54	CRAS	1	1	1					3	3.00	3.00	1						2000
	DIPȘA	BN	46.9667	24.4333	35TLN00	SOMA	3	2	2				1	4	2.00	2.00	1		1		1		1997
	DOBA	SJ	47.2833	23.0833	34TFT53	SOME	1	1	1					2	2.00	2.00	1						2000
	DOBA	SM	47.7333	22.7167	34TFT28	SOME	3	1	1				2	5	5.00	5.00	2	1					2000
	DOBRIN	SJ	47.2833	23.1333	34TFT63	SOME	1	1	1					4	4.00	4.00	1						2000
	DOMNEȘTI	BN	47.0333	24.4833	35TLN01	SOMA	1	1	1					2	2.00	2.00		1					2000
	DUMBRAVA	CJ	46.8333	23.2333	34TFS78	SOMI	1						1		0.00	0.00	1						1997
	DUMBRĂVIȚA	MM	47.6000	23.6500	34TFT97	SOME	2	1	1				1	3	3.00	3.00	1		1				2000
	FĂRCAȘA	MM	47.5833	23.3333	34TFT77	SOME	1	1	1					3	3.00	3.00		1					2000
	FLOREȘTI	BN	47.2333	24.3000	35TKN93	SOMA	1	1	1					4	4.00	4.00	1						2000
	FODORA	CJ	46.9833	23.5333	34TFT90	SOMI	2	2	2					8	4.00	4.00	2						2000
	FOIENI	SM	47.7000	22.3833	34TFT08	CRAS	2	2	2					4	2.00	2.00				2			2000
	FUNDĂȚURA	CJ	46.9667	23.7833	34TGT10	SOMI	1	1	1					4	4.00	4.00	1						2000
	GĂLĂȘENI	SJ	46.9000	23.1833	34TFS69	SOME	2	2			2				0.00	0.00							1996
	GÂRCEIU	SJ	47.2667	23.0667	34TFT53	SOME	1	1	1					2	2.00	2.00					1		2000
	GÂRDANI	MM	47.5500	23.3167	34TFT76	SOME	1	1		1					0.00	0.00	1						2000
	GEACA	CJ	46.8667	24.1000	35TKM79	SOMI	1	1			1				0.00	0.00	1						2000
	GELU	SM	47.6333	22.8333	34TFT37	SOME	1	1	1					1	1.00	1.00	1						1998
	GHEORGHIEȚI	CJ	46.7167	23.7000	34TGS07	SOMI	1	1	1					4	4.00	4.00				1			1996
	GHERLA	CJ	47.0333	23.9167	34TGT21	SOMI	1	1	1					3	3.00	3.00	1						1998
	GHILVACI	SM	47.6833	22.6667	34TFT28	CRAS	4	4	4					13	3.25	3.25		4					2000
	GHIRIȘA	SM	47.6000	22.8000	34TFT37	CRAS	3	3	3					9	3.00	3.00	3						1998



Tabelul 6. (continuare)

Anul	Aticle	Copac	Șură, grajd	Acoperiș	Cos	Stâlp electric cu suport	Stâlp electric	Jzm	Jza	Jzg	uH	HE	HPx	HPo	HPm	HPa	H	Regiune	Cod UTM	Longitudine	Latitudine	Județ	Localitate
1997									2.00	2.00					1	1	1	SOMI	34TFS88	23.3833	46.7500	CJ	GILĂU
2000									0.00	0.00			1				1	CRAS	34TFT34	22.8000	47.3000	SJ	GIURTECUL ȘIMLEULUI
1996									0.00	0.00		1					1	SOME	34TGT04	23.6500	47.2833	SJ	GLOD
2000									3.00	3.00					1	1	1	CRAS	34TFT43	22.9833	47.2833	SJ	GURUSLĂU
2000									3.00	3.00					2	2	2	CRAS	34TFT53	23.0167	47.2500	SJ	HERECLEAN
2000									3.00	3.00					1	1	1	SOME	34TFT87	23.4167	47.5833	MM	HIDEAGA
1998					1				3.00	3.00						1	1	SOMI	35TKM89	24.1333	46.8278	CJ	HODAIE
1997									0.00	0.00		3				3	3	SOME	34TFT58	23.0833	47.6667	SM	HOMORODU DE JOS
1997									0.00	0.00			2			2	2	SOME	34TFT57	23.0667	47.6333	SM	HOMORODU DE MIJLOC
2000									4.00	4.00						1	1	CRAS	34TET98	22.2333	47.6833	SM	HOREA
1998									0.00	0.00			1				1	SOME	34TFT65	23.2500	47.4000	SJ	HOROATU CEHULUI
1998					1				1.67	2.50					2	3	3	CRAS	34TFT42	22.8833	47.1333	SJ	HOROATU CRASNEI
1997									3.00	3.00						1	1	SOMI	34TGT10	23.8000	46.9833	CJ	ICLOD
1999									3.00	3.00						1	1	CRAS	34TFT34	22.8500	47.3000	SJ	ILIȘUA
1999									3.00	3.00						1	1	SOMA	35TKN72	24.0833	47.1833	BN	ILIȘUA
1998									0.00	0.00							1	SOME	34TFT74	23.2667	47.3667	SJ	INĂU
2000									3.00	3.00						2	2	SOMA	35TLN12	24.5667	47.1167	BN	JELNA
2000									4.00	4.00						1	1	SOMA	35TLN23	24.6833	47.2167	BN	JOSENI BĂRGĂULUI
1997									2.00	2.00						1	1	SOMI	34TGS19	23.8000	46.8667	CJ	JUCU DE JOS
1999									0.00	0.00		1					1	SOME	35TKN76	24.0167	47.5000	MM	LĂPUȘ
2000									5.00	5.00							1	SOME	34TFT87	23.4833	47.6167	MM	LĂPUȘEL
1999									3.50	3.50						2	2	SOMA	35TKN91	24.3500	47.0167	BN	LECHINȚA
2000									3.00	3.00						1	1	SOMI	34TGT10	23.8500	47.0000	CJ	LIVADA

Tabelul 6. (continuare)

Localitate	Județ	Latitudine	Longitudine	Cod UTM	Regiune	H	HPa	HPm	HPo	HPx	HE	uH	JZG	JZa	JZm	Stație electrică cu suport	Stație electrică	Coș	Acoperiș	Șură, grajd	Copac	Alele	Anul
LIVEZILE	BN	47.1833	24.5667	35TLN12	SOMA	1	1	1					2	2.00	2.00								2000
LOMPIRT	SJ	47.3167	22.8500	34TFT34	CRAS	1	1	1					5	5.00	5.00	1							2000
LUCĂCEȘTI	MM	47.5333	23.3333	34TFT76	SOME	1	1		1					0.00	0.00	1							1996
MĂDĂRAȘ	SM	47.6833	22.8500	34TFT38	SOME	6	5	5				1	10	2.00	2.00	1				5			2000
MĂERIȘTE	SJ	47.3167	22.8000	34TFT34	CRAS	1	1	1					2	2.00	2.00	1							2000
MAIA	CJ	47.1500	23.7333	34TGT02	SOME	1	1			1				0.00	0.00	1							1999
MĂNĂSTIREA	CJ	47.1167	23.9333	34TGT22	SOMI	2	1	1				1	3	3.00	3.00	1						1	2000
MĂRIȘELU	BN	47.0167	24.5167	35TLN11	SOMA	1	1	1					4	4.00	4.00		1						2000
MEDIȘA	SM	47.6000	23.0000	34TFT57	SOME	1						1		0.00	0.00	1							1997
MERA	CJ	46.8167	23.4500	34TFS88	SOMI	1	1	1					4	4.00	4.00					1			2000
MERIȘOR	MM	47.6667	23.4000	34TFT88	SOME	1						1		0.00	0.00	1							2001
MIHĂIEȘTI	CJ	46.9167	23.4167	34TFS89	SOMI	2	2	2					8	4.00	4.00		2						2000
MIJLOCENII BĂRGĂULUI	BN	47.2167	24.6667	35TLN23	SOMA	1	1	1					2	2.00	2.00		1						2000
MINTIU	BN	47.2333	24.3667	35TLN03	SOMA	1	1	1					4	4.00	4.00			1					2000
MINTIU GHERLII	CJ	47.0500	23.9500	34TGT21	SOMI	1	1	1					2	2.00	2.00	1							1997
MIREȘU MARE	MM	47.5000	23.3333	34TFT76	SOME	1	1		1					0.00	0.00	1							1996
MOFTINU MARE	SM	47.6667	22.6667	34TFT28	CRAS	9	9	9					26	2.89	2.89	2	6			1			2000
MOFTINU MIC	SM	47.6833	22.6000	34TFT28	CRAS	9	8	7	1			1	21	2.63	3.00	3	6						2000
MOGOȘENI	BN	47.2167	24.2500	35TKN93	SOMA	1	1	1					3	3.00	3.00		1						2000
MOGOȘEȘTI	MM	47.5833	23.4000	34TFT87	SOME	1	1	1					3	3.00	3.00	1							2000
MOIAD	SJ	47.3500	22.8000	34TFT34	CRAS	1	1	1					5	5.00	5.00	1							2000
MONARIU	BN	47.0667	24.4667	35TLN01	SOMA	2	2	2					6	3.00	3.00			2					2000
MOTIȘ	SJ	47.4333	23.1333	34TFT65	SOME	2	2	2					6	3.00	3.00	2							2000
NĂDĂȘELU	CJ	46.8167	23.4167	34TFS88	SOMI	1	1	1					5	5.00	5.00				1				2000
NADIȘUL HODODULUI	SM	47.4000	23.0000	34TFT55	CRAS	1	1	1					2	2.00	2.00	1							2000

Tabelul 6. (continuare)

Localitate	Județ	Latitudine	Longitudine	Cod UTM	Regiune	H	HPa	HPn	HPo	HPx	HE	uH	JZG	JZa	JZm	Saip electric	Saip electric cu suport	Cos	Acoperiș	Șură, grajd	Copac	Altele	Anul
NĂPRADEA	SJ	47.3667	23.3167	34TFT74	SOME	2	2	2					8	4.00	4.00	2							2000
NIMA	CJ	47.0667	23.8667	34TGT11	SOMI	2	1	1				1	2	2.00	2.00	2							1998
NIMIGEA DE JOS	BN	47.2500	24.3000	35TKN93	SOMA	1	1	1					3	3.00	3.00	1							2000
NUȘENI	BN	47.1000	24.2000	35TKN82	SOMA	1	1	1					1	1.00	1.00		1						1999
ODOREU	SM	47.8000	23.0000	34TFT49	SOME	2	2			2				0.00	0.00	2							1997
ORHEIU BISTRIȚEI	BN	47.1000	24.5833	35TLN11	SOMA	1	1	1					2	2.00	2.00			1					1997
PANIC	SJ	47.2000	23.0000	34TFT52	CRAS	1	1	1					4	4.00	4.00						1		2000
PĂNICENI	CJ	46.8000	23.2000	34TFS68	SOMI	1	1	1					4	4.00	4.00	1							1997
PANTICEU	CJ	47.0333	23.5667	34TFT91	SOMI	1						1		0.00	0.00	1							1997
PATA	CJ	46.7167	23.7500	34TGS17	SOMI	1	1	1					3	3.00	3.00				1				2000
PĂULEȘTI	SM	47.7833	22.9167	34TFT49	SOME	1	1		1					0.00	0.00		1						2000
PAULIAN	SM	47.7333	22.6833	34TFT28	SOME	3	2	2				1	6	3.00	3.00		3						2000
PECEIU	SJ	47.1167	22.8833	34TFT41	CRAS	2	2	2					7	3.50	3.50	2							2000
PERICEIU	SJ	47.2333	22.8833	34TFT43	CRAS	3	3	2	1				6	2.00	3.00	2							2000
PETIN	SM	47.7667	22.9667	34TFT49	SOME	1	1	1					3	3.00	3.00		1						1998
PETRINDU	SJ	46.9333	23.2000	34TFT60	SOME	1	1	1					3	3.00	3.00	1							1997
PETRINZEL	SJ	46.9167	23.1500	34TFS69	SOME	1	1	1					3	3.00	3.00	1							1997
PETRIȘ	BN	47.1000	24.6167	35TLN11	SOMA	1	1		1					0.00	0.00		1						1997
PIATRA	BN	47.2500	24.2667	35TKN93	SOMA	1	1	1					2	2.00	2.00		1						2000
PIȘCARI	SM	47.6500	22.7333	34TFT37	CRAS	1	1	1					1	1.00	1.00		1						1998
POARTA SĂLAJULUI	SJ	47.1000	23.1833	34TFT61	SOME	1						1		0.00	0.00	1							2000
PODIREI	BN	47.1167	24.3333	35TKN92	SOMA	1	1	1					1	1.00	1.00		1						2000
POMI	SM	47.7000	23.3166	34TFT78	SOME	1						1		0.00	0.00		1						1999
POPENI	SJ	47.2167	23.1333	34TFT63	SOME	1	1	1					4	4.00	4.00	1							2000
POTĂU	SM	47.7500	23.1167	34TFT59	SOME	2	2	2					5	2.50	2.50		2						2000

**Tabelul 6. (continuare)**

Localitate	Județ	Latitudine	Longitudine	Cod UTM	Regiune	H	HPa	HPm	HPo	HPx	HE	uH	ZG	Za	Zm	Stâlp electric cu suport Stâlp electric	Coș	Acoperiș	Șură, grajd	Copac	Altele	Anul
PRIBILEȘTI	MM	47.5667	23.3667	34TFT77	SOME	12	10	9	1			2	24	2.40	2.67	12						1996
PRUNDU BĂRGĂULUI	BN	47.2167	24.7333	35TLN23	SOMA	1	1	1					4	4.00	4.00		1					2000
RĂSCRUCI	CJ	46.9167	23.7667	34TGS19	SOMI	3	3	1	1	1			3	1.00	3.00	3						1997
RĂTEȘTI	SM	47.5833	22.8833	34TFT47	CRAS	1	1	1					4	4.00	4.00				1			1998
RATIN	SJ	47.1833	22.8500	34TFT42	CRAS	1	1	1					4	4.00	4.00	1						2000
RECEA	MM	47.6333	23.5167	34TFT87	SOME	1	1	1					2	2.00	2.00	1						1996
RECEA CRISTUR	CJ	47.0667	23.5333	34TFT91	SOMI	2	2			2				0.00	0.00	2						1999
REMETEA CHIOARULUI	MM	47.5333	23.5500	34TFT96	SOME	1	1			1				0.00	0.00	1						1999
RETEAG	BN	47.2000	24.0167	35TKN73	SOMA	2	2	2					6	3.00	3.00	1	1					1999
ROMÂNAȘI	SJ	47.1000	23.1833	34TFT61	SOME	1	1	1					2	2.00	2.00		1					2000
ROȘIORI	SM	47.7167	23.2500	34TFT68	SOME	1	1	1					4	4.00	4.00		1					2000
RUS	MM	47.6167	23.6667	34TGT07	SOME	1						1		0.00	0.00					1		2000
RUȘENI	SM	47.7083	22.9500	34TFT48	SOME	1	1	1					2	2.00	2.00	1						1998
RUSU BĂRGĂULUI	BN	47.2167	24.6500	35TLN23	SOMA	2	2	2					6	3.00	3.00	1		1				2000
SĂCĂLĂȘENI	MM	47.5833	23.5667	34TFT97	SOME	1	1			1				0.00	0.00	1						1999
SĂG	SJ	47.0833	22.8167	34TFT31	CRAS	1						1		0.00	0.00	1						2000
SĂI	SM	47.6833	23.1333	34TFT68	SOME	1	1	1					2	2.00	2.00	1						2000
SĂLĂJENI	SJ	47.3167	22.8500	34TFT34	CRAS	1	1			1			2	0.00	0.00							1996
SĂLĂȚIG	SJ	47.3667	23.1333	34TFT64	SOME	2	2	2					7	3.50	3.50	2						2000
SĂLSIG	MM	47.5333	23.3000	34TFT76	SOME	12	10	10				2	32	3.20	3.20	10	2					2000
SÂNCRAIU ALMAȘULUI	SJ	46.9667	23.3500	34TFT70	SOME	2	1	1				1	4	4.00	4.00	2						2000
SÂNGEORZU NOU	BN	46.9667	24.3667	35TKN90	SOMA	2	2	2					5	2.50	2.50		2					1999
SANISLĂU	SM	47.6333	22.3333	34TFT07	CRAS	6	4	4				2	16	4.00	4.00	3				3		2000

Tabelul 6. (continuare)

Anul	Altele	Copac	Șură, grajd	Acoperiș	Coș	Stălp electric cu suport	Stălp electric Stălp electric	Jzm	Jza	JZG	uH	HE	HPx	HPo	HPm	HPa	H	Regiune	Cod UTM	Longitudine	Latitudine	Județ	Localitate
2000								5	5.00	5.00							1	SOMA	34TGT22	23.9833	47.1500	CJ	SĂNMĂRGHITA
2000								2	2.00	2.00							1	SOME	34TFT70	23.3000	47.0167	SJ	SĂNMIHAIU ALMAȘULUI
2000								4	4.00	4.00							1	SOMI	34TFS89	23.4167	46.8833	CJ	SĂNPAUL
1998									0.00	0.00			1				1	SOMA	35TLN01	24.4167	47.0500	BN	SĂRĂȚEL
1996									0.00	0.00							1	SOME	34TFT77	23.3500	47.6000	MM	SĂRBI
2000								3	3.00	3.00							1	CRAS	34TFT34	22.8333	47.3500	SJ	ȘĂRMĂȘAG
2000					1			4	4.00	4.00							1	SOMA	35TKN83	24.2167	47.2167	BN	SĂSARM
1998								2	1.00	2.00							2	SOME	34TFT49	22.8833	47.8000	SM	SATU MARE
1997					1			2	2.00	2.00							1	SOMA	35TLN12	24.6167	47.1167	BN	SATU NOU
2000								3	3.00	3.00							1	SOME	34TFT87	23.4333	47.5667	MM	SATULUNG
2000								26	3.25	3.71	1						9	CRAS	34TET97	22.2333	47.6167	SM	SCĂRIȘOARA NOUA
2000								3	3.00	3.00							1	SOME	34TFT79	23.2833	47.7500	MM	SEINI
2000								6	3.00	3.00							2	SOMI	34TGT10	23.8833	46.9333	CJ	SIC
1997								2	2.00	2.00							1	SOMA	35TLN01	24.3833	47.0833	BN	ȘIEU MĂGHERUȘ
2000								9	3.00	3.00							3	SOMA	35TKN92	24.3167	47.1500	BN	ȘIEU ODORHEI
2000								8	4.00	4.00							2	SOMA	35TKN92	24.3000	47.1500	BN	ȘIEU SFĂNTU
2000								2	2.00	2.00							1	SOMA	35TLN11	24.5000	47.0667	BN	ȘIMIONEȘTI
2000								2	2.00	2.00							1	CRAS	34TFT33	22.8000	47.2333	SJ	ȘIMLEUL SILVANIEI
2000								4	4.00	4.00							1	SOMA	35TKN92	24.3000	47.1833	BN	ȘINTEREAG
1999								4	4.00	4.00							1	SOMA	35TKN91	24.2833	47.1000	BN	ȘIRIOARA
1996									0.00	0.00	1						1	SOMI	34TFT90	23.5333	46.9500	CJ	ȘOIMENI
1996									0.00	0.00							1	SOME	34TFT86	23.4667	47.5167	MM	ȘOMCUTA MARE
1997								3	3.00	3.00							1	SOME	34TGT02	23.7500	47.1500	CJ	ȘOMCUTU MIC

Tabelul 6. (continuare)

Localitate	Județ	Latitudine	Longitudine	Cod UTM	Regiune	H	HPa	HPm	HPo	HPx	HE	uH	JZG	JZa	JZm	Stați electrice cu suport Stați electrice	Coș	Acoperș	Șură, grajd	Copac	Alele	Anul
SOMEȘ ODORHEI	SJ	47.3167	23.2667	34TFT74	SOME	2	1	1				1	4	4.00	4.00	2						2000
STĂRCIU	SJ	47.0833	22.9167	34TFT41	CRAS	1	1			1				0.00	0.00					1		1999
STRUGURENI	BN	46.9833	24.2000	35TKN80	SOMA	1	1	1					2	2.00	2.00	1						1999
SUATU	CJ	46.7667	23.9667	34TGS28	SOMI	1	1	1					3	3.00	3.00					1		1999
SUCUTARD	CJ	46.9000	24.0667	35TKM79	SOMI	3	3	2	1				5	1.67	2.50	1	1		1			2000
SUPURU DE JOS	SM	47.4667	22.8000	34TFT35	CRAS	1	1			1				0.00	0.00	1						1998
SUTORU	SJ	46.9833	23.2500	34TFT70	SOME	1						1		0.00	0.00	1						2000
TAĞA	CJ	46.9500	24.0500	35TKN70	SOMI	1	1	1					3	3.00	3.00	1						2000
TĂMAIA	MM	47.6000	23.3667	34TFT77	SOME	1	1			1				0.00	0.00	1						2000
TĂURE	BN	47.2000	24.3167	35TKN93	SOMA	1	1	1					3	3.00	3.00	1						2000
TĂUȚII MĂGHERUȘ	MM	47.6500	23.4833	34TFT88	SOME	1	1	1					3	3.00	3.00				1			2000
TEACA	BN	46.9166	24.4833	35TLM09	SOMA	1	1	1					2	2.00	2.00	1						2000
TEREBEȘTI	SM	47.6833	22.7167	34TFT28	CRAS	5	5	5					19	3.80	3.80		4			1		2000
ȚIGĂU	BN	47.0667	24.3333	35TKN91	SOMA	1	1	1					5	5.00	5.00	1						2000
TOHAT	MM	47.4833	23.3000	34TFT76	SOME	1	1	1					4	4.00	4.00	1						2000
TOPA MICĂ	CJ	46.9500	23.3833	34TFT80	SOMI	1	1	1					3	3.00	3.00	1						2000
TRANIȘ	SJ	47.3333	23.3000	34TFT74	SOME	1	1	1					2	2.00	2.00	1						2000
TULGHIEȘ	MM	47.5000	23.3667	34TFT76	SOME	1	1	1					3	3.00	3.00	1						1996
UILEACU ȘIMLEULUI	SJ	47.2833	22.7500	34TFT33	CRAS	1	1		1					0.00	0.00	1						2000
ULCIUG	SJ	47.4333	23.1833	34TFT65	SOME	2	2	2					5	2.50	2.50	2						2000
ULMENI	MM	47.4667	23.3000	34TFT75	SOME	1	1	1					2	2.00	2.00	1						1996
UNIREA	BN	47.1333	24.4833	35TLN02	SOMA	1	1	1					4	4.00	4.00		1					2000
URÎȘOR	CJ	47.1667	23.8833	34TGT12	SOME	1	1	1					3	3.00	3.00	1						1997
URIU	BN	47.2000	24.0500	35TKN73	SOMA	2	2	2					5	2.50	2.50	1				1		1999
URZICENI	SM	47.7333	22.4000	34TFT08	CRAS	18	14	11	3			4	37	2.64	3.36		2		16			2000

Tabelul 6. (continuare)

Localitate	Județ	Latitudine	Longitudine	Cod UTM	Regiune	H	HPa	HPm	HPo	HPx	HE	uH	JZG	JZa	JZm	Stâlp electric cu suport Stâlp electric	Stâlp electric cu suport	Coș	Acoperiș	Șură, grajd	Copac	Alele	Anul
URZICENI PĂDURE	SM	47.7333	22.4000	34TFT08	CRAS	1	1	1					5	5.00	5.00		1						1999
VALEA POMILOR	SJ	47.3167	22.9500	34TFT44	CRAS	1	1	1					4	4.00	4.00	1							2000
VALEA VINULUI	SM	47.7167	23.1833	34TFT68	SOME	2	2	2					6	3.00	3.00		2						2000
VĂRȘOLȚ	SJ	47.2000	22.9333	34TFT42	CRAS	8	6	4	2			2	13	2.17	3.25	3		1	1	3			2000
VECHEA	CJ	46.9000	23.5167	34TFS99	SOMI	1	1	1					3	3.00	3.00	1							2000
VETIȘ	SM	47.8000	22.7667	34TFT39	SOME	1	1			1				0.00	0.00	1							1997
VIIILE APEI	MM	47.7667	23.3000	34TFT79	SOME	1	1	1					2	2.00	2.00	1							1996
VIIILE SATU MARE	SM	47.6667	22.9500	34TFT48	SOME	1	1	1					2	2.00	2.00	1							1998
VIIILE TECII	BN	0.0000	0.0000	35TLM09	SOMA	1						1		0.00	0.00		1						2000
VIIȘOARA	BN	47.1333	24.4833	35TLN02	SOMA	1	1	1					3	3.00	3.00			1					2000
VLAHA	CJ	46.7167	23.4333	34TFS87	SOMI	1	1	1					2	2.00	2.00	1							2000
VULTURENI	CJ	46.9667	23.5667	34TFT90	SOMI	1						1		0.00	0.00						1		1997
ZIMBOR	SJ	47.0000	23.2667	34TFT70	SOME	1						1		0.00	0.00	1							2000
<b>Total</b>						<b>515</b>	<b>447</b>	<b>375</b>	<b>35</b>	<b>37</b>	<b>4</b>	<b>64</b>	<b>1152</b>	<b>2.97</b>	<b>3.20</b>	<b>266</b>	<b>105</b>	<b>27</b>	<b>11</b>	<b>85</b>	<b>13</b>	<b>2</b>	

\*Valorile JZa și JZm din ultimul rând se referă numai la anul 2000'

Fig. 1. Distribuția regională a localităților cu culturi de berze albe, în Bazinul Someșului, în perioada 1996-2000 (în paranteză numărul localităților cu berze ce aparțin la o anumită regiune)

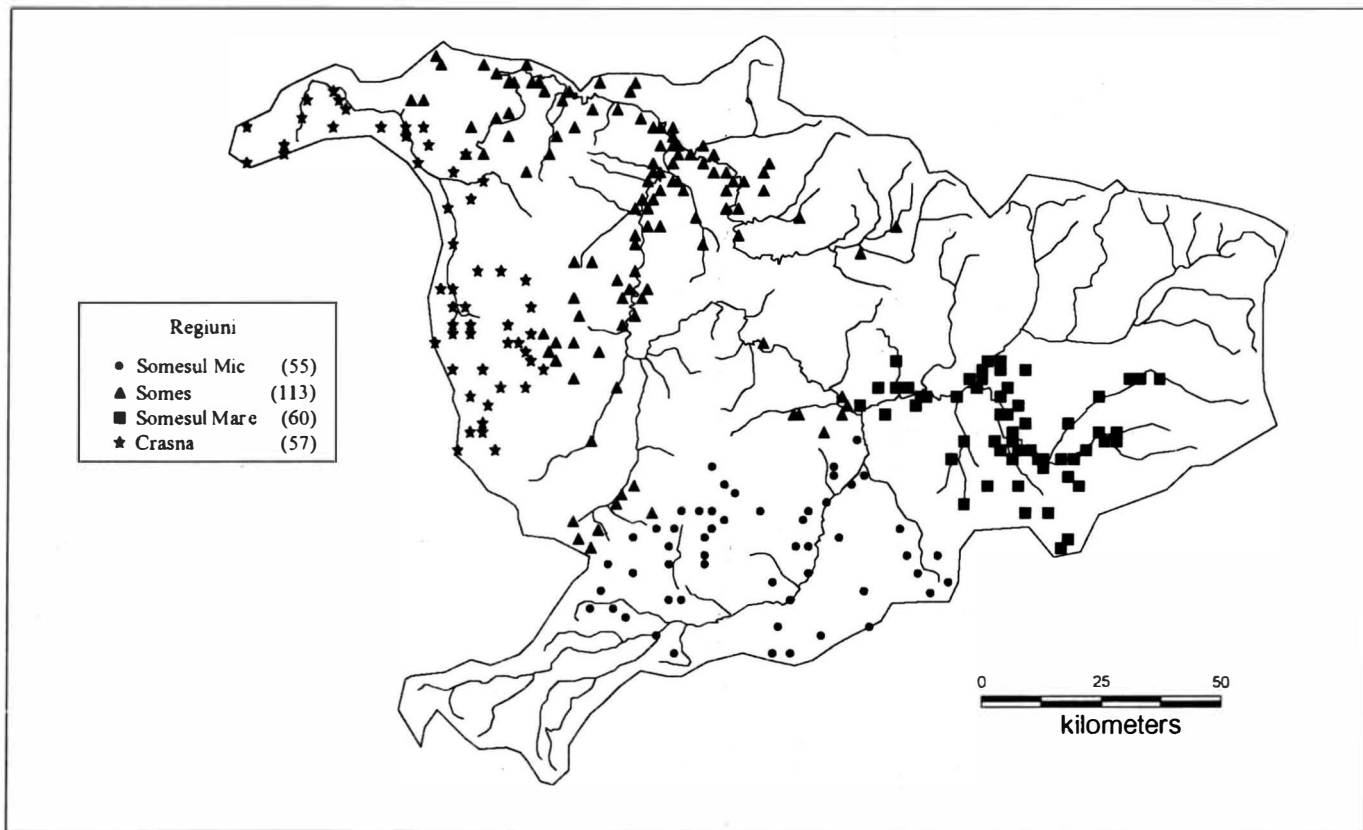
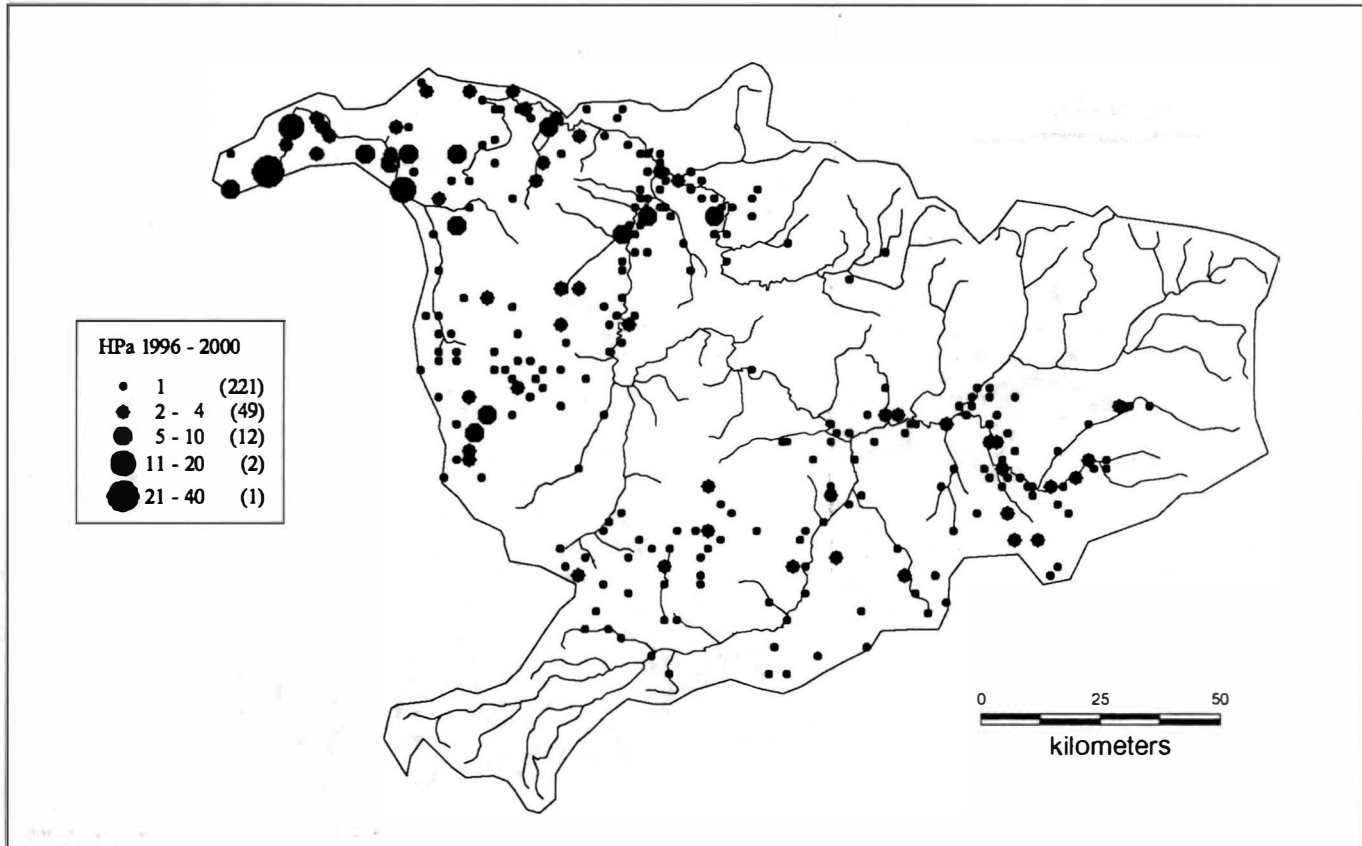




Fig. 2. Distribuția și numărul de perechi al berzei albe (HPa) în Bazinul Someșului (1996-2000) (în paranteză numărul localităților ce aparțin la un anumit interval de valori)



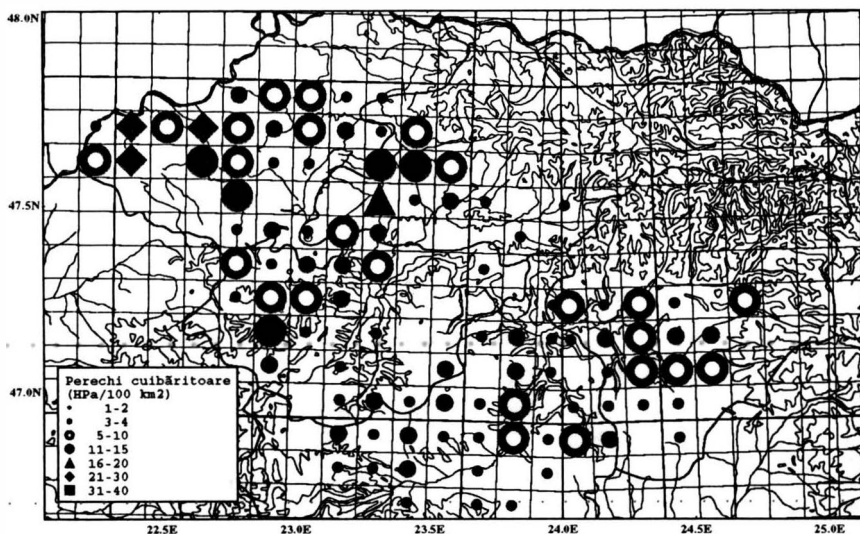


Figura 3. Distribuția densităților de perechi (StD=HPa/100 km<sup>2</sup>) ai berzei albe în Bazinul Someșului în perioada 1996-2000 (caroiaj UTM, pătrate de 10x10 km)

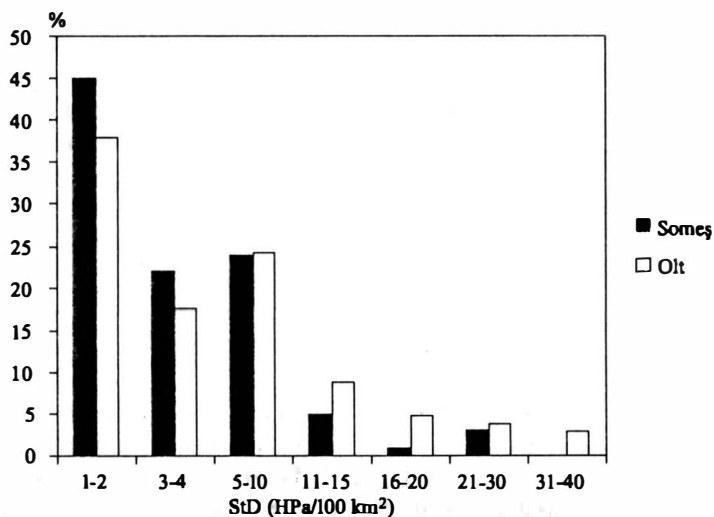


Figura 4. Distribuția frecvențelor valorilor Std în bazinul Someșului și în bazinul superior și mijlociu al Oltului (2000).

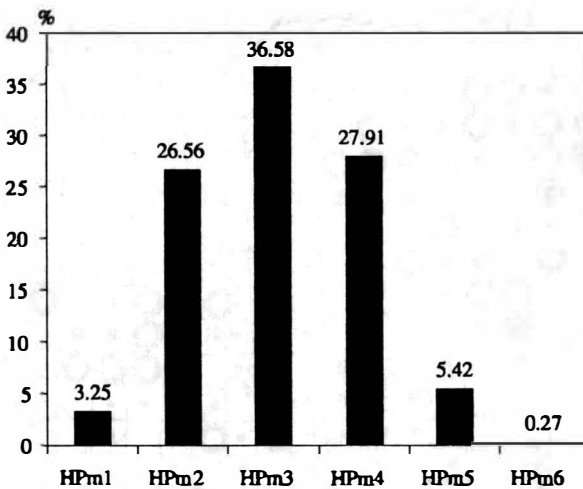


Fig. 5. Distribuția numărului de pui/cuib în anul 2000 în bazinul Someșelor (n=279 HPm)

## Concluzii

Cu excepția zonelor montane acoperite cu păduri, barza albă cuibărește în tot cuprinsul bazinului Someșelor. Specia a fost identificată în 284 de localități. În urma recensămintelor din 1996-2000 am identificat în total 447 de perechi (HPa). 71,2% din totalul perechilor înregistrate cuibăresc în bazinele Crasna și Someșul Unit. Numărul total probabil al perechilor de berze în bazinul Someșelor este de ~530-560 HPa. Apreciem că aproximativ 25% din totalul perechilor de berze din Transilvania cuibăresc în acest bazin. În anul 2000 procentul perechilor fără pui (HPo) era de numai 6,64% . În perioada 1996-2000, valoarea maximă atinsă de acest parametru a fost de ~12 % (în anii 1997 și 1998).

Densitatea medie a perechilor (StD) în bazinul Someșelor este de 2,58 HPa/100 km<sup>2</sup> cea ce este sub media națională de 4,48 HPa/100 km<sup>2</sup> calculată pentru anul 1999.

Valorile JZa și JZm obținute pentru bazinul Someșelor au fost de 2,97 și 3,20. Deoarece valori mari (JZa>2 și JZm>2,5) s-au înregistrat și în anii precedenți, putem considera că populația de berze din acest bazin, din punctul de vedere al acestor parametri de reproducere, a fost stabilă în perioada studiată (1996-2000).

Au fost identificate colonii de berze în 15 localități (în 6% din totalul localităților cu cuiburi de berze). Majoritatea lor se găsesc în bazinul Crasna, deci în regiunea cu valoarea StD cea mai mare din bazinul Someșelor. Din punctul de vedere al ocrotirii și monitorizării berzei albe din bazinul Someșelor, o importanță mare o reprezintă faptul că în localitățile cu colonii cuibăresc 30% din totalul perechilor. Cele mai multe perechi cuibăresc în satul Ciumești (21 HPa în 2000).

În bazinul Someșelor - spre deosebire de bazinul superior și mijlociu al Oltului - în localitățile cu colonii, procentul perechilor fără pui a fost mai mare (+5,68%) decât în localitățile unde barza albă nu cuibărește în colonii. Acest lucru se reflectă într-o valoare JZa mai mică cu 6,2%.

În bazinul Someșelor predomină cuiburile amplasate pe stâlpi electrici (72,75%). Acestea sunt urmate de șuri și grajduri pe care sunt construite 16,67% dintre cuiburi. Aproximativ o treime dintre cuiburile construite pe stâlpi se găsesc în siguranță pe suporturile montate de către Filialele Conel.

În perioada 1956-1996/1997, în bazinul Someșului Mic, în cele 25 de localități recensate numărul cuiburilor ocupate a scăzut cu -47,36%. Specia a dispărut în ultimii 40 de ani din șapte localități. Densitatea cuiburilor ocupate în 1956 era de 2,4 cuiburi/100 km<sup>2</sup>, în timp ce actual se găsesc numai 1,49 HPa/100 km<sup>2</sup>. Aceasta corespunde unei scăderi a densității cu aproximativ -38%.

Între 1958-1999/2000, în bazinul Someșului Mare, numărul cuiburilor ocupate a scăzut cu -85,24%. Această scădere nu s-a oprit nici în zilele noastre: în perioada 1996/1997-1999/2000 în 37 de localități scăderea numărului perechilor clocitoare a fost circa -15%.

Pentru viitor va fi necesară monitorizarea continuă a speciei în diferitele regiuni ale bazinului Someșelor. Propunem în primul rând monitorizarea cuibăritului în cele 15 localități care adăpostesc 30% din totalul perechilor cuibăritoare din acest spațiu. De asemenea este necesară continuarea și extinderea montării suporturilor artificiale pe stâlpi electrici. În timp ce situația este satisfăcătoare în județele Bistrița-Năsăud și Satu Mare, în celelalte județe au fost instalate doar puține suporturi.

## Mulțumiri

Mulțumim în mod special domnului Béldi Miklós pentru faptul că ne-a pus la dispoziție cu atâta amabilitate rezultatele nepublicate ale recensămintelor din anii 1956 și 1958. Vrem să mulțumim pentru ajutorul acordat și următoarelor persoane (în ordine alfabetică): László Demeter, Sorin Dîrjan, dr. Ioan Ghira,

Ágota Juhász, dr. Dan Munteanu, Horațiu Mureșan, Péter László Pap, Maria Roșu, Eszter Ruprecht, Attila D. Sándor, dr. Endre Sárkány-Kiss, Tamás Sike, Zoltán D. Szabó, Noémi Szállasy, Abigél Szodoray-Parádi, Farkas Szodoray-Parády, Ioan Turcu. Recensămintele au fost finanțate parțial de către The Regional Environmental Center for Central and Eastern Europe (1999-2000), Fundația „Arany János” (2001-2002), Societatea Ornitologică Română – BirdLife Romania (1996-1997). Mulțumim și pentru ajutorul acordat de către Direcția Silvică Cluj-Napoca și IPM Sălaj.

Mulțumim de asemenea pentru colaborarea, înțelegerea și pentru montarea suporturilor pentru cuiburilor de barză albă Filialelor Conel Satu Mare (ing. István D. Erdei) și Conel Cluj (ing. Mircea Silaghi).

## Bibliografie

Béczy, T. (1970): Contribuții la cunoașterea răspîndirii berzelor (*Ciconia ciconia* L.) în bazinul Crișurilor. *Caiet de Com. Muz. Țării Crișurilor*, Oradea, 57-69.

Béczy, T. (1994): Az európai gólyapopulációk vizsgálatának kérdése nemzetközi és hazai vonatkozásban. In: Németh, J. (ed.) (1994): *Pro Natura*, Kriterion, Bukarest, 125-132.

Béldi, M. (1959): White Stork of the Kolozsvár (Cluj) area in 1956. *Aquila*, 66: 305-306.

Béldi, M., Mannsberg, A. (1969-1970): A Kis-Szamos vízgyűjtő területének madárvilága. *Aquila*, 76-77: 165-172.

Burnhauser, A. (1983): Zur ökologischen Situation des Weißstorchs in Bayern: Brutbestand, Biotopansprüche, Schutz und Möglichkeiten der Bestandserhaltung und -verbesserung. Abschlussbericht, Inst. f. Vogelk., Garm.-Partenk.

Chozas, P., Fernandez-Cruz, M. și Lazaro, E. (1989): 1984 National Census of the White Stork *Ciconia ciconia* in Spain. In: Rheinwald, G., Ogden, J. and Schulz, H. (1989): Weißstorch – White Stork – Proc. I Int. Stork Conserv. Symp., Schriftenreihe des DDA, 10: 29-40.

Cristea, V. (1993): Date privind cuiburile de barză albă pe itinerariul Satu Mare – Șieu –Măghieruș Mai 1993, *Bul. Inf. Soc. Ornitol. Rom*, 3: 5-6.

Filipașcu, A. (1968): Fauna ornitologică a lacurilor de la Geaca (Cîmpia Transilvaniei) după 100 de ani. *Ocrot. nat. med. înconj.*, 12: 21-41.

Guziak, R., Jakubiec, Z. (1999): Der Weißstorch *Ciconia ciconia* in Polen im Jahr 1995 – Verbreitung, Bestand und Schutzstatus. In: Schulz, H. (ed.) (1999): Weißstorch im Aufwind? – White Stork on the up? – Proceedings

Internat. Symp. on the White Stork, Hamburg 1996. – NABU (Naturschutzbund Deutschland e.V.), Bonn: 171-187.

Herman, O. (1869): A Mezőség. I. A Hódos- vagy Szarvastó és környéke. Természetrajzi, jelesen állattani szempontból tárgyalva. Az Erdélyi Múzeum-Egylet Évkönyvei, Kolozsvár, V: 8-29.

Herman, O. (1871-1873): A Mezőség. II. A Mező-Záh-Tóháti továbbá Méhesi, Báldi és Mező-Sályi tóisorozat; természetrajzi, jelesen állattani szempontból tárgyalva. Az Erdélyi Múzeum-Egylet Évkönyvei, Kolozsvár, VI: 42-61.

Klemm, W. (1982): Rezultatele recensământului de berze albe în România în 1980. *Ocrot. nat. med. înconj.*, 26, 1-2: 34-36.

Klemm, W. (1983): Zur Lage des Weißstorchs (*Ciconia ciconia*) in der S. R. Rumänien. *Ökol. Vögel* 5: 283-293.

Klemm, W., Salmen, H. (1988): Die Ornis Siebenbürgens. Beiträge zu einer Monographie der Vogelwelt dieses Landes. Böhlau Verlag, Köln-Wien, Vol. III.:17-28.

Kósa, F. (2001): Bestanderfassung des Weißstorchs (*Ciconia ciconia*) in Rumänien im Jahr 1999. In: Kaatz, C. und Kaatz, M. (Eds.) (2001): 2. Jubiläumsband Weißstorch – 2. Jubilee Edition White Stork, 8. u. 9. Storchentag 1999/2000. Tagungsbandreihe des Storchenhofes Loburg (Statliche Vogelschutzwarde im Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt), 30-34.

Kósa, F., Dîrjan, S., Munteanu, D. (1998a): Distribuția și cuibăritul berzei (*Ciconia ciconia* L.) în județul Cluj în anul 1996. *Milvus*, 4-5: 29-31.

Kósa, F., Munteanu, D., Pap, L. P., Sándor, A. D., Szabó, Z. D. (1998b): Rezultatele recensământului de berze (*Ciconia ciconia* L.) în județul Cluj în anul 1996. *Studia Univ. Babeş-Bolyai, Biologia*, XLIII, 1-2: 65-70.

Kósa, F., Demeter, L., Papp, T., Philippi, F., Lutsch, H.-J., György, K. (2002): Distribution, population size and dynamics of the White Stork (*Ciconia ciconia* L.) in the Upper and Middle Olt River Basin (Romania), in: Sárkány-Kiss, A. and Hamar, J. (eds)(2002): Ecological Aspects of the Tisa River Basin. Tiscia Monograph Series, vol. 6, Târgu-Mureş–Szeged–Szolnok: 205-234.

Lakeberg, H. (1995): Zur Nahrungsökologie des Weißstorchs *Ciconia ciconia* in Oberschwaben (S-Deutschland): Raum-Zeit-Nutzungsmuster, Nestlingsentwicklung und Territorialverhalten. *Ökologie der Vögel*, 17:1-87.

Peterson, U., Jakubiec, Z., Okulewicz, J., Profus, P., Haecks, J. (1999): Der Weißstorchbestand im Kreis Ketrzyn (Rastenburg), Masuren/Polen. In: Schulz, H. (ed.) (1999): Weißstorch im Aufwind? – White Stork on the up? –

Proceedings Internat. Symp. on the White Stork, Hamburg 1996. – NABU (Naturschutzbund Deutschland e.V.), Bonn: 395-412.

Radkiewicz, J. (1989): Der Weißstorch (*Ciconia ciconia*) im mittleren Westpolen 1984. In: Rheinwald, G., Ogden, J. and Schulz, H. (1989): Weißstorch – White Stork – Proc. I Int. Stork Conserv. Symp., Schriftenreihe des DDA, 10: 99-103.

Salmen, H. (1980): Die Ornis Siebenbürgens. Beiträge zu einer Monographie der Vogelwelt dieses Landes. Böhlau Verlag, Köln-Wien, Vol. I.:133-148.

Sárkány-Kiss, E. (1990): Recensământul berzelor albe (*Ciconia ciconia*) în România. *Bul. Inf. Soc. Ornitol. Rom*, 2: 9-10.

Schulz, H. (1999): The 5<sup>th</sup> International White Stork Census 1994/1995 – Preparation, realisation and methods. In: Schulz, H. (ed.) (1999): Weißstorch im Aufwind? – White Stork on the up? – Proceedings Internat. Symp. on the White Stork, Hamburg 1996. – NABU (Naturschutzbund Deutschland e.V.), Bonn: 39-48.

Thomsen, K.- M., Dziewiaty, K., Schulz, H. (2001): Zukunftsprogramm Weißstorch – Aktionsplan zum Schutze des Weißstorchs in Deutschland. NABU (Naturschutzbund Deutschland e.V.), Bonn.

Ujvári, I. (1972): Geografia apelor României. Ed. Științifică, București, 395-407.

Weber, P. (1994): Bestanderfassung Weißstorch (*Ciconia ciconia* L.), Rumänien – 1993, *Acta Musei Devensis Sargetia, Ser. Sci. Nat.*, 16: 159-163.

Weber, P. (1996): Rezultatele cuibăritului berzei albe (*Ciconia ciconia*) în România – 1994. *An. Banatului, Științ. Nat.*, 3: 53-58.

Weber, P. (1999): *Ciconia ciconia*: Bestanderfassungen, Bestand und Brutergebnisse des Weißstorchs in Rumänien in den Jahren 1994 und 1995. In: Schulz, H. (ed.) (1999): Weißstorch im Aufwind? – White Stork on the up? – Proceedings Internat. Symp. on the White Stork, Hamburg 1996. – NABU (Naturschutzbund Deutschland e.V.), Bonn: 231-235.

Dr. FERENC KÓSA  
Universitatea „Babeș-Bolyai”  
Fac. de Biologie și Geologie  
Str. Cliniciilor, Nr. 5-7  
3400 Cluj  
Romania  
email: kosa@hasdeu.ubbcluj.ro



ELEONÓRA TÁBORI  
Str. Carei nr. 520  
3831, Foieni  
Jud. Satu Mare

ZSOLT KOVÁCS  
Nr. 416/A  
4595, Reteag  
Jud. Bistrița-Năsăud

JÁCINT TÖKÖLYI  
Str. Oborului nr. 21  
4783 Nușfalău  
Jud. Sălaj

TAMÁS PAPP  
Grupul Milvus  
Str. Călărașilor Nr. 7/5  
4300, Târgu-Mureș





# ISTORIA POLUĂRILOR DIN REGIUNEA MINIERĂ SITUATĂ ÎN NORD-VESTUL ROMÂNIEI; UN PROIECT MULTIDISCIPLINAR

*Erhard Schulz, József Benedek, Sorina Fărcaș, Reiner Klemd, Uwe  
Schleichert, Wilfried Schreiber și Thomas Tittizer*

## Introducere

A fost în luna ianuarie 2000 când regiunea minieră din nord-vestul României a atras o enormă publicitate prin poluarea cu cianuri de la Baia Mare (Moran 2001). Circa 100000 m<sup>2</sup> de mâl cu cianuri concentrate au fost evacuați prin râurile Săsar și Lăpuș în Someș și apoi Tisa. A rezultat o poluare care depășea limitele acceptate pe plan internațional de câteva mii de ori (Vituki, 2000).

După circa o lună un baraj de la un iaz de decantare de lângă Baia Borșa a cedat (Tittizer, 2000). În consecință râul Tisa a fost supus la două dezastre. Unul reprezentat de otrăvirea cu cianuri care numai în Dunăre au fost diluate până la valori mai puțin periculoase, iar în an doilea rând la o poluare pe termen lung cu metale grele care se pot depozita în sedimente și pot fi acumulate de-a lungul lanțurilor trofice. În mod special Tisa superioară a fost lovită, cunoscută anterior ca un curs mai puțin poluat, care îndeplinea condițiile Convenției Ramsar (Hamar și Sárkány-Kiss, 1999)

În total au fost 3 poluări majore ale bazinelor Tisa - Dunăre, într-o perioadă foarte scurtă de timp, deoarece la cele enunțate anterior s-a adăugat în toamna lui 1999 bombardamentele Pancevo care deja cauzaseră o poluare majoră în aval, chiar dacă autoritățile NATO le-au declarat ca efecte colaterale.

Ambele accidente au putut mobiliza un mare public. EU și UNDP au instituit comisii pentru investigarea și documentarea efectelor ca și pentru propunerea de măsuri preventive (UNEP/OCHA 2000, Garvey 2000). Reprezentanți EU și ai ministerelor de mediu au anunțat un ajutor și acordare de asistență pe termen lung, ca și tehnică de mediu pentru zonele menționate. Cel puțin aceste activități au avut același efect ca și poluarea cu cianuri. Au fost diluate, s-au dizolvat rapid și apoi greu s-ar mai fi putut detecta.

Pentru a putea decide asupra măsurilor de planificare, necesare în acele regiuni, astfel încât să se evite poluări viitoare, ca și pentru a obține informații

privitoare la procesele de regenerare ale ecosistemelor este necesar să elucidăm evoluția istorică și dimensiunile impactului antropic.

Pe baza unei colaborări între universitățile din Würzburg (Germania), Cluj (România) și Institutul Federal de Hidrologie (Koblenz, Germania) s-a realizat un proiect comun de cercetare a poluării pe termen lung în aceste arii miniere precum și avansarea poluării în ultimul mileniu.

Aria investigată încorporează partea distală a Câmpiei Panonice (Someș-Lăpuș) și ariile montane Țibleș, Gutin, Maramureș (Fig. 5) respectiv Munții Apuseni. Cercetarea se concentrează asupra situației actuale, evaluând arhivele naturale (sedimentele râurilor, turbării) și istorice.

Următoarele întrebări au servit ca bază pentru investigații:

– care sunt etapele evoluției peisajului cultural și a intensității exploatării resurselor?

– care sunt consecințele pentru bazinul Tisei?

– care sunt procesele de regenerare în timpul perioadelor de exploatare mai puțin intensă?

– care sunt consecințele poluării asupra sănătății populației umane?

– există corelații între istoria mineritului și nivelul poluării în sedimente?

– care sunt concluziile ce pot fi trase din istorie pentru posibilitățile de dezvoltare și măsurile de planning pentru a evita rezultatele negative?

Această lucrare urmărește să expună primele rezultate ale proiectului, cu privire la situația prezentă și poluarea de fond.

## **Regiunea și situația actuală**

Maramureșul, respectiv aria din jurul Băii Mari, aparține ariilor istorice de minerit ale Europei. Lungi perioade de timp activitățile miniere erau concentrate pe aur și argint începând din timpurile regatului Ungar, iar Munții Apuseni erau exploatați încă de către daci și apoi de romani. În Evul Mediu bogăția Regatului Ungar se baza pe aceste activități miniere (Fischer și Gündisch 1999, Magyar și Olteanu 1970, Schröcker 1994, Szellemy 1984, Wollmann, 1999 a-d). Astăzi, aceleași minereuri sunt exploatate în masivele vulcanice și cristaline ale Carpaților de interior. Podișurile și munții din aceste regiuni sunt de asemenea caracterizate printr-un peisaj cultural foarte diversificat, bazat pe o tradiție lungă de agricultură și silvicultură (Geografia României 1987, 1992; Moisei și col., 2000; Posea și col., 1980).

A rezultat un peisaj dublu. Unul este dat de localitățile și agricultura tradițională (Maramureșul), iar celălalt este definit de numeroasele mine deschise sau abandonate, tipice pentru zona din jurul municipiului Baia Mare,

împreună cu iazurile de decantare și poluarea accelerată. Mai mult chiar, nivelul de securitate pentru numeroase bazine de decantare este foarte scăzut, astfel încât până și mult criticatul iaz de decantare “Aurul” de o concepție scandalosă, a fost considerat ca o îmbunătățire a securității (UNEP/OCHA 2000). Topitoria de plumb de la Baia Mare (actual “Romplumb”) a devenit importantă de-a lungul ultimelor secole, iar complexul metalurgic “Phoenix” procesează minereuri din toată regiunea, inclusiv din Munții Apuseni. Au rezultat astfel cantități mari de pulberi de plumb, cupru și zinc, sau soluții provenite din exploatări și topitorii, care au crescut ca urmare a situațiilor lamentabile ale industriei metalurgice din ultimele decenii. Deși ar fi naiv să așteptăm un mediu mai puțin poluat, este necesar să se decidă asupra extremelor care trebuie reduse sau ameliorate astfel încât să se atingă un minim al standardelor de sănătate și calitate a mediului. De asemenea este necesar să se alinieze legislația de mediu (și aplicarea acesteia) din Ungaria și România cu cea a statelor CE. În consecință, toate cele enunțate anterior subliniază amenințarea continuă pentru râurile din bazinul Tisei și al Dunării.

### **Contextul local - municipiul Baia Mare**

Planificarea dezvoltării orașului Baia Mare a fost caracterizat în anii socialismului de urbanizare și industrializare forțată, trăsături larg răspândite în societatea română. Acestea au agravat evoluția negativă a mediului, cum ar fi interferența intensivă a zonelor industriale cu cele rezidențiale, mai ales învecinarea industriei de prelucrare a minereurilor cu fabrici alimentare. Acestea sunt evidente în harta municipiului Baia Mare (Fig. 1). La nord-est de localitate o vale abruptă mărginește îndeaproape topitoria de plumb “Romplumb” cu zona rezidențială “Fermeziu”. Cele mai apropiate case sunt lipite de intrarea în fabrică. Această învecinare afectează enorm sănătatea multor oameni.

Industria minieră și de prelucrare a minereurilor este concentrată în partea estică a orașului. Fabrica de astăzi “Phoenix” a fost fondată în 1907 ca întreprindere chimică și de acid sulfuric iar în anul 1925 a fost transformată într-un complex metalurgic. În timpul socialismului a fost mărită, reprezentând astăzi 40% din producția de metale neferoase ale României. Astăzi lucrează 3400 de persoane în complexul “Phoenix”, care reprezintă cel mai mare loc de muncă din Baia Mare. Creșterea puternică a fabricii și extinderea orașului spre est au cauzat interferarea cartierelor rezidențiale cu întreprinderi metalurgice, alimentare și ceramice, fapt care a fost forțat în perioada socialistă. Situația este agravată de prezența unor iazuri de decantare chiar în oraș: “Tăuții de

Sus” în est, “Săsar” și mai ales “Meda” în vest. Întreprinderea antementionată “Aurul” a fost concepută pentru a trata iazul de decantare “Meda” în mijlocul ariei rezidențiale. Acest iaz avea o încărcătură de aproximativ 15 la mie cu un conținut estimat de 8 aur și 50 argint. Recuperarea trebuie combinată cu exploatarea. Un nou iaz a fost planificat pentru materialul rămas, aproximativ la 15 km vest de oraș.

În sfârșit, într-o înțelegere de tipul “toți câștigă” trei categorii ar trebui să se afle în avantaj:

- a. populația prin crearea a 200 de locuri noi de muncă;
- b. întreprinderea “Aurul” prin extragerea de aur și argint;
- c. administrația municipală prin mutarea unei surse importante de poluare.

Această inițiativă a căzut ca urmare a planificării insuficiente și construcției nefezabile care s-au concretizat în bine-cunoscuta poluare cu cianuri (conform UNEP/OCHA 2000).

Planificarea urbană nu a luat în considerare structura fizică a mediului. Aceasta s-a materializat într-o bază clasică pentru poluări enorme:

– un relief de văi înguste care conduc spre o vale principală largă cu versanți abrupti, deschisă spre vest în Câmpia Panonică. Relieful provoacă inversiuni termice, deoarece cca. 220 - 240 zile/an vântul nu bate. Ceața frecventă ce provine de la râu și precipitații de aproximativ 700 - 8000 mm/an cauzează depunerea rapidă a poluanților și incorporarea acestora în sol;

– gaze și pulberi sunt eliminate de către industriile zonei, care nu au (sau sunt insuficiente) filtre, în depresiune. Aceasta încorporează cca. 4000 t dioxid de sulf, 650 t plumb, 90 t zinc și 80 t cupru de la principalele surse “Phoenix”, “Săsar” și “Romplumb”. În anii '90 fabrica “Phoenix” a ridicat un coș înalt de 340 m care astăzi împrăștie gazele și pulberile peste oraș și o vecinătate mult mai largă, în dependență de direcția vântului. Un coș asemănător a fost construit de către întreprinderea “Romplumb”.

În plus cca. 24 t de steril sunt depozitate în oraș sau în vecinătatea acestuia (1996). Acestea periclitează în special aprovizionarea cu apă potabilă a Băii Mari și împrejurimilor. Provizia pentru Baia Mare este asigurată de lacul de baraj Firiza, dar satele din jur folosesc apa din pânza freatică.

În consecință starea sănătății oamenilor este periclitată în două sensuri. Pe de o parte există bolile profesionale clasice sau relaționate cu locul de muncă, iar pe de altă parte pericolele legate de accidente la iazurile de decantare.

## Boli profesionale

Acestea reprezintă o indicație bună pentru securitatea producției și pentru procesele negative de mediu care afectează starea sănătății populației. Diferite probleme se ridică la evaluarea acestor boli: accesul informației la nivel comunitar este dificil iar validitatea datelor este incertă.

Oricum evaluarea bolilor profesionale în ultimii 10 ani în România indică o creștere a morbidității. Aceasta depinde mai mult de accidente și de erori de înregistrare, deoarece după schimbările politice, capacitatea industrială și de producție s-au diminuat puternic.

**Tab. 1. Incidente de boli profesionale în România între 1989 și 1998 după diagnoze verificate (sursa: Direcția de Sănătate Publică, Maramureș)**

Diagnoza	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Incidența la 10000 din populație	134,4	142,1	140,4	139,1	162,9	201,5	215,2	213,4	218,2	191,0
Cazuri generale:	1423	1470	1414	1506	1562	1875	2032	2038	2060	1828
Silicoze	413	502	405	611	586	795	782	605	581	735
- silicoze	402	485	394	583	561	781	736	577	554	682
-silico-tuberculoze	11	17	11	28	25	14	46	28	27	53
Otrăviri relaționate de locul de muncă:	536	400	425	405	419	362	362	355	392	336
- prin plumb	358	275	308	266	310	241	228	247	270	234
- prin monoxid de carbon	38	36	29	45	11	24	36	19	33	16
boli de piele	200	208	293	74	78	143	174	156	90	65
astm	55	133	140	199	170	259	241	250	282	202
boli infecțioase	12	30	23	20	17	49	14	28	37	39
ulcerații ale septului nazal	26	16	17	19	11	8	40	13	1	13
sindromul Raynaud	21	27	14	11	21	16	57	121	121	100
afecțiuni ale ochilor	28	37	13	11	6	4	6	9	2	5
canceruri relaționate cu locul de muncă	4	0	0	1	6	5	0	5	3	3
asurziri	55	27	10	56	50	56	39	112	90	46
alte boli profesionale	62	72	57	85	186	158	289	368	449	275

Tab. 1 explică faptul că silicozele, bolile infecțioase, afecțiunile ochilor și ulcerațiile septului nazal au crescut. Aceasta se datorează nu numai deteriorării condițiilor de muncă, ci și unei ameliorări a înregistrării bolilor. Asurzirea și afecțiuni ale capacității auditive, bolile de piele și alergiile de asemenea au crescut.

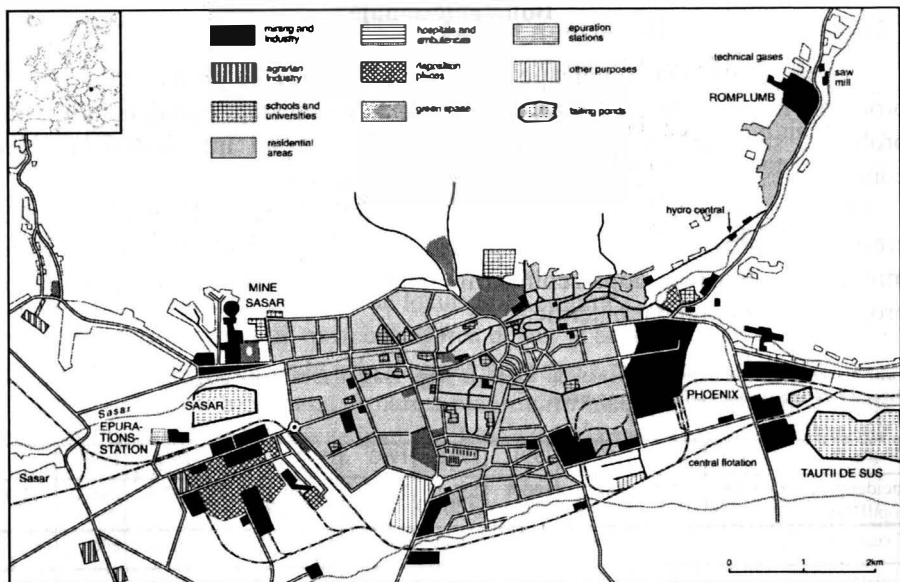


Fig. 1. Harta oraşului şi a folosinţei terenului din Baia Mare (Benedek şi Molnar 2001, modificat)

### Noi cazuri de boli profesionale

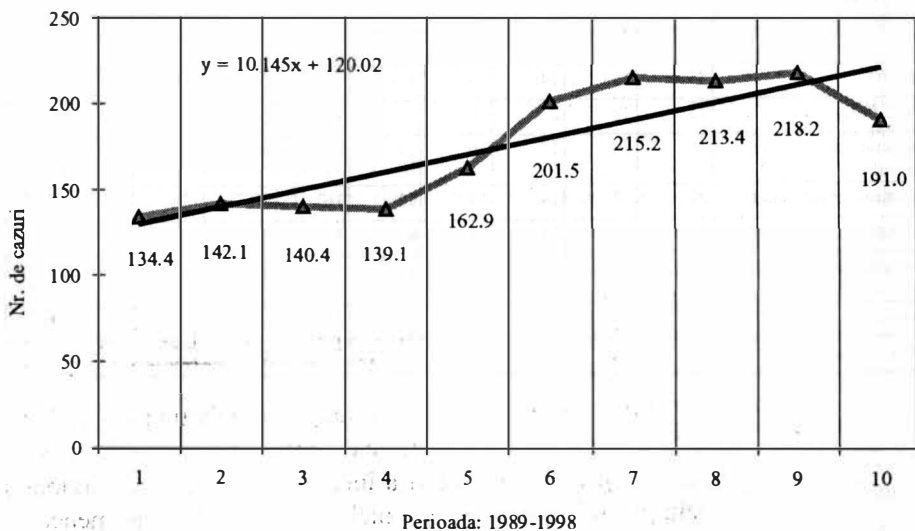


Fig. 2. Incidenţa bolilor profesionale între 1989 şi 1998 (Benedek şi Molnar 2001, modificat)

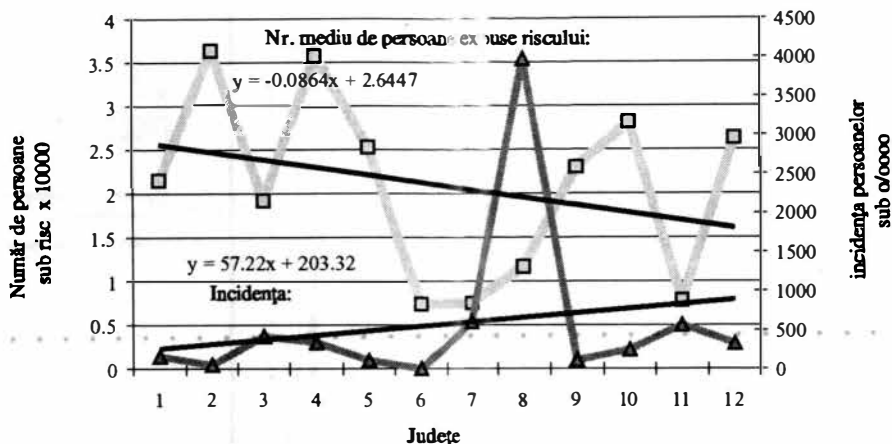


Fig. 3. Incidența bolilor profesionale în 12 județe ale Transilvaniei (8 = jud. Maramureș; după Benedek și Molnar, 2001 - modificat)

Numărul de cazuri variază foarte mult în diferitele județe ale Transilvaniei. Acest fapt se datorează gradului diferit de urbanizare, diferitelor ramuri de economie și industrie, precum și numărului de angajați și calitatea serviciului medical. De asemenea indică lipsa de cunoaștere a riscului și poluării, starea deplorabilă generală a producției și tehnologiei, precum și procesul tehnologic insuficient organizat.

Tab. 2. Incidența bolilor profesionale sau relaționate de locul de muncă în județele Transilvaniei în anul 1998 (sursa: Direcția de Sănătate Publică Maramureș)

Cod județ	AB	BH	BN	BV	CJ	CV	HR	MM	MS	SM	SJ	SB
Număr de cazuri	34	18	81	121	27	0	45	<b>465</b>	25	70	44	86
% din numărul general	1,86	0,98	4,43	6,62	1,48	0	2,46	<b>25,4</b>	1,37	3,83	2,41	4,7
Nr. de angajați expuși x10000	2,15	3,64	1,92	3,58	2,53	0,74	0,75	<b>1,17</b>	2,30	2,81	0,78	2,63
% nr. general /RO	2,25	3,80	2,01	3,74	2,64	0,77	0,78	<b>1,22</b>	2,4	2,94	0,82	2,75
Incidența: o/0000 persoanelor expuse	158	49	421	338	107	0	601	<b>3980</b>	109	249	564	327
Media incidențelor/ RO	191	191	191	191	191	191	191	<b>191</b>	191	191	191	191
Diferențe o/0000 / RO	-33	-142	230	147	-84	-191	410	<b>3789</b>	-82	58	373	136
Număr de dispensare	7	10	2	8	13	2	3	<b>17</b>	7	6	3	7
% din numărul general/RO	2,07	2,96	0,59	2,37	3,85	0,59	0,89	<b>5,03</b>	2,07	1,78	0,89	2,07

1 AB (Alba), 2 BH (Bihor), 3 BN (Bistrita-Nasaud), 4 BV (Brașov), 5 CJ (Cluj), 6 CV (Covasna), 7 HR (Harghita), 8 MM (Maramureș), 9 MS (Mureș), 10 SM (Satu Mare), 11 SJ (Sălaj), 12 SB (Sibiu)



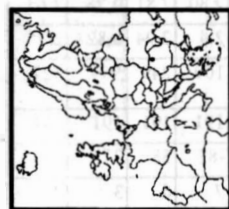
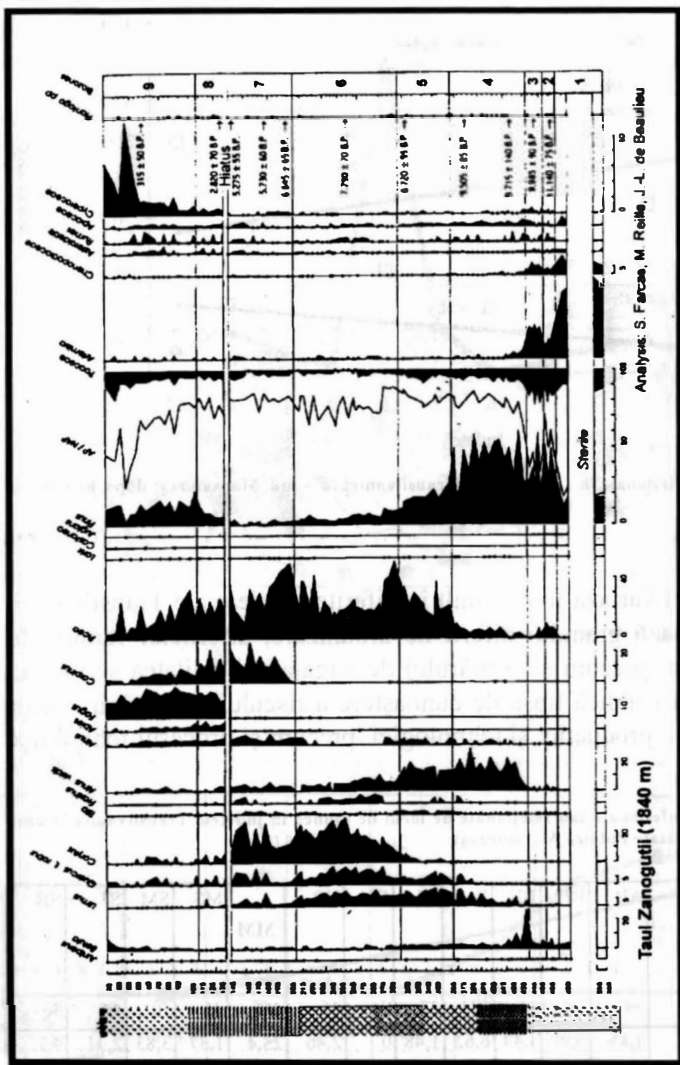


Fig. 4. Diagrama palinologică de la Tău Zănoagului, Carpații sudici, cu indicarea interferențelor antropice din ultimele trei milenii (Fărcaș și col. 2001)

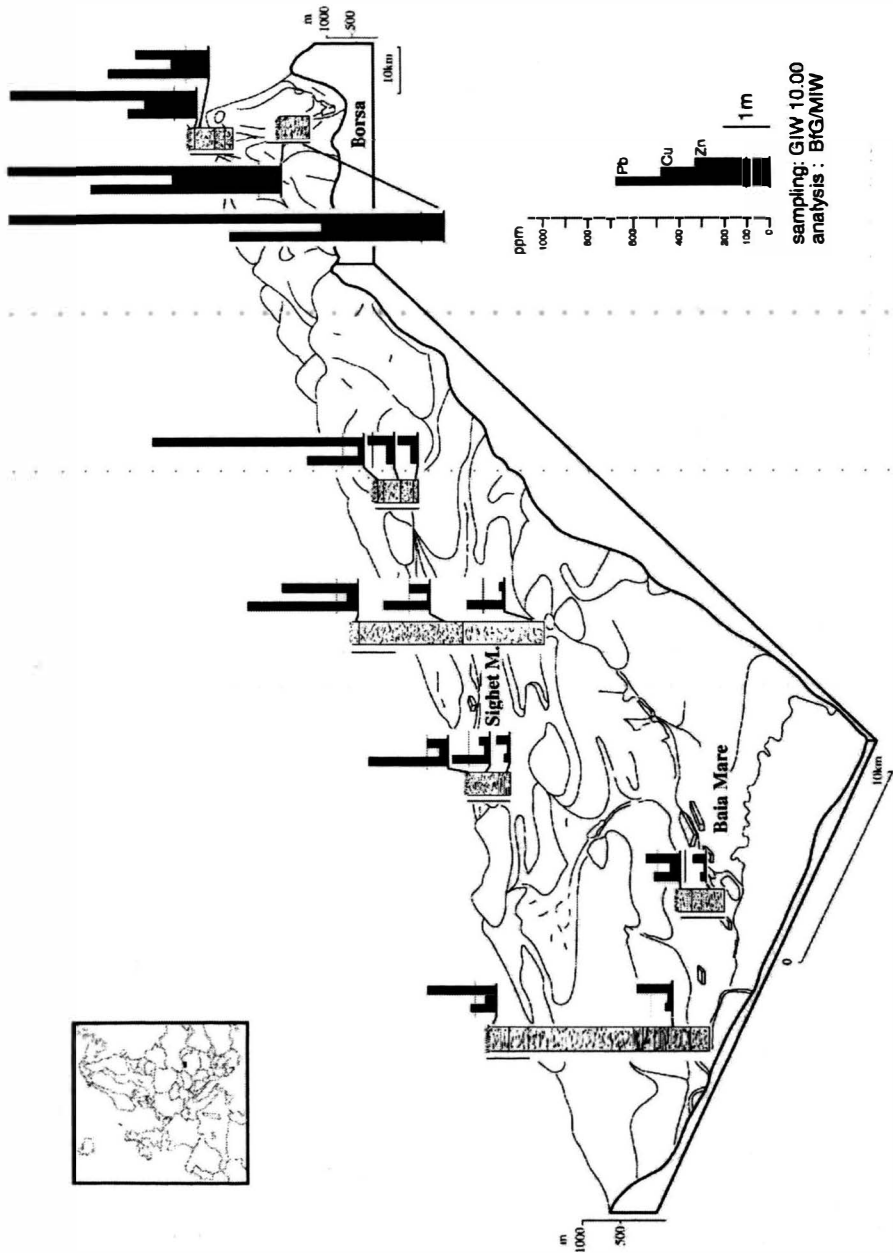
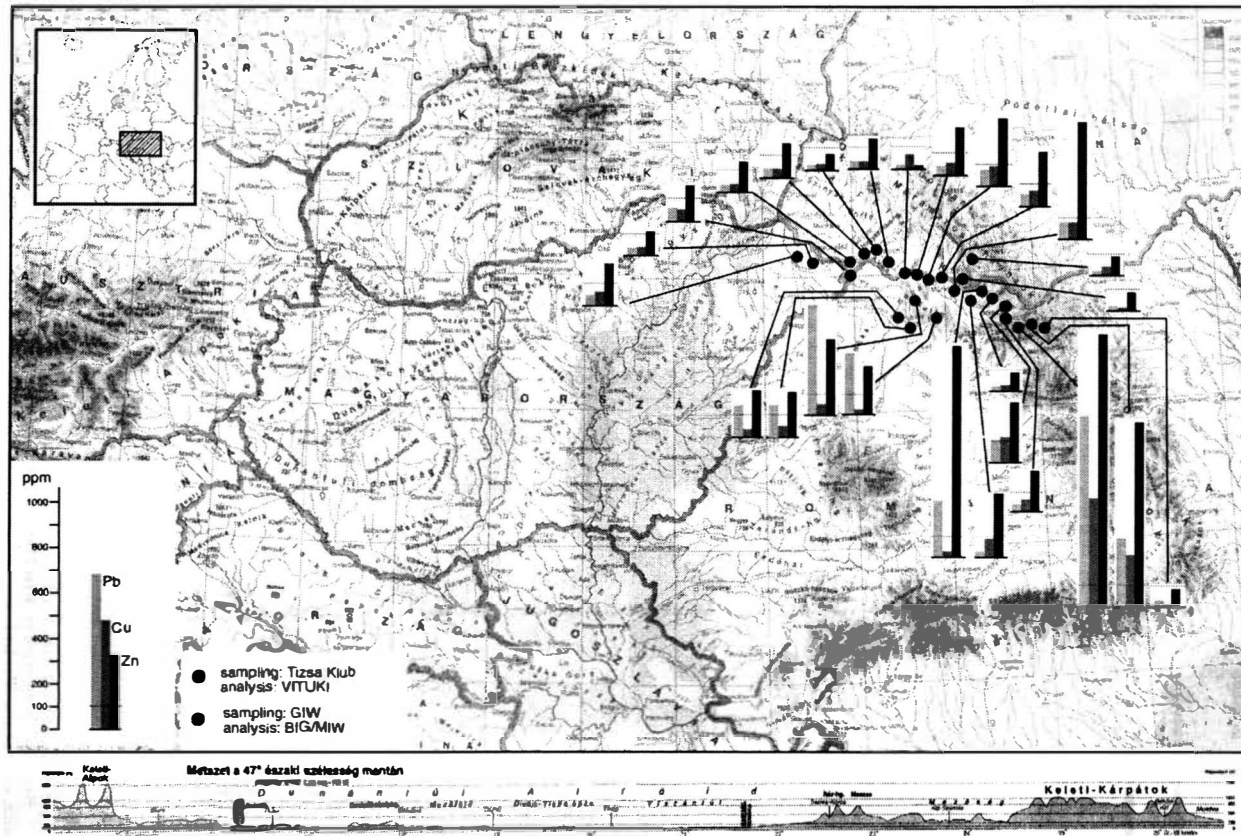


Fig. 5. Reprezentarea regiunii Băii Mari cu concentrațiile actuale și preindustriale de metale grele (schiță Schultz, cartografie Wepler)

Fig. 6. Compararea concentrațiilor actuale ale suprafeței sedimentelor în Bala Mare și Borșa, precum și de-a lungul râurilor Vișeu și Tisa superioară (după Hamar 2001 și investigațiile autorilor, schița Schultz. Cartografie Wepler, topografie după Cartographia 1999).



Județele Transilvaniei diferă de valoarea medie a României. 50% din județe prezintă valori mai mari, inclusiv Maramureșul care are valori extreme. Regiunea Băii Mari și structura ei economică cauzează și direcționează dimensiunea poluării. Chiar și în acest județ, unde populația expusă riscului este puțin numeroasă, se constată totuși cel mai mare număr de cazuri dintre toate județele.

Poluarea cu SO<sub>2</sub> trece regulat de concentrația maximă admisă în România (CMA), iar concentrația de cadmiu rămâne permanent la un nivel mare. Ploaia acidă este un fenomen bine cunoscut în întreaga regiune. Îmbunătățirile tehnologice între 1992 și 1996 nu au putut diminua poluarea solului datorită numeroaselor încărcături moștenite.

Metalele grele reprezintă principalul risc pentru sănătatea publică din Baia Mare, iar plumbul este cel mai periculos dintre acestea. Se acumulează în sânge și oase și are de asemenea consecințe negative pentru dezvoltarea psihică a copiilor. Există unele studii cu privire la poluarea cu plumb, însă datele anterioare anului 1995 nu sunt foarte convingătoare (autoritatea de sănătate publică Cluj). Accesul la rezultatele studiilor anterioare anului menționat este foarte dificil. Aceasta se explică prin transparența redusă a instituțiilor publice și private, reprezentând totodată o serioasă problemă pentru studiile viitoare. Investigații utile se bazează pe extrapolarea analizelor sângelui de la copii. WHO a realizat un studiu (citat de UNEP/OCHA 2000) concentrat în cartierul antemenționat "Fernezii" din apropiere de fabrica "Romplumb". Transferul acestor rezultate către întregul oraș a rămas o sarcină dificilă. Concentrația de plumb în sângele adulților a fost de 0,532 mg/dl și de 0,633 mg/dl la copii (limitele fiind de 0,1 mg/dl la copii și 0,2 mg/dl la adulți). În anul 2000 autoritatea de sănătate publică de la Cluj a făcut o altă investigație (Glasul Maramureșului, 2000). De această dată s-a realizat în întregul oraș și a avut ca obiect copii cu vârste cuprinse între 7 și 11 ani, fapt care a permis o diferențiere spațială. Poluarea crește din ariile rezidențiale vestice (0,15 mg/dl) spre centrul istoric și cartierele industriale din est (0,28 mg/dl), și mai departe spre spre ariile din nord-est (0,32 mg/dl). Din nou cartierul "Fernezii" prezintă cele mai mari valori: 0,77 mg/dl. Studiul subliniază că 47,6% din copiii din Baia Mare cu vârste între 7 și 11 ani prezintă concentrații de plumb în sânge de la 0,3 la 0,5 mg/dl, iar 10% din copii au concentrații mai mari de 0,7 mg/dl.

Nu există nici un studiu comparativ asupra poluării aerului cu pulberi și monoxid de carbon, deși aceștia reprezintă riscul principal pentru sănătatea publică. Va fi necesară identificarea tuturor surselor de emisie, evaluarea și rezolvarea acestora. Numai reorganizarea tehnologică a industriei sau transformarea ei și trasarea unui nou concept privitor la managementul

sănătății publice va permite ameliorarea situației sănătății populației din Baia Mare.

## **Poluarea cu pulberi în context regional**

Situația sănătății publice din zona municipiului Baia Mare și studiile legate de accidente de la „Aurul” și Baia Borșa (Hamar 2001, UNEP/OCHA) evidențiază concentrații generale mari de plumb, cupru și zinc în această regiune. Aceste elemente sunt de asemenea cunoscute ca indicatoare clasice ale activității industriale (Fauth 1985, Harres și col. 1987, Radtke și col. 1997).

Dacă se dorește urmărirea poluării de-a lungul mileniului și detectarea perioadelor de extremă poluare respectiv de regenerare, este necesară identificarea arhivelor adecvate. Acestea trebuie să permită o înregistrare precisă a stării mediului și totodată să păstreze aceste semnale. În mod normal se caută lacuri vechi sau turbării, deoarece sedimentele fluviatile au o importanță secundară, pentru că resedimentarea este întotdeauna prezentă (Berglund 1965). Oricum, depozitele de sedimente fine de la gurile de vărsare ale unor afluenți (cum ar fi Lăpușul pe Someș) pot fi utile deoarece s-au depus în curent redus (curgere lină). Mai mult aceștia înregistrează încărcăturile cu poluanți din întregul bazin.

Arhivele istorice punctează trecutul extrem de complicat al mineritului din această regiune (Maghiar și Olteanu 1977, Schröcker 1994, Wollmann 1999 a-d). Această istorie este elucidată și prin investigațiile palinologice din Apuseni și Munții Gutâi (Björkman și col. 2002, Bodnariuc și col. 2002, Fărcaș și col. 2000, Feurdean și col. 2001, Mitroescu și col. 1989). O diagramă palinologică din partea sudică a Carpaților interiori ar putea explica diferitele faze ale impactului antropic asupra pădurilor, urmărindu-se relațiile între speciile de fag, molid și pin pe de o parte și gramineele pe de alta, în ultimii 3000 de ani (Fărcaș și col. 2000). Investigații comparabile s-au realizat în Munții Banatului (Rösch și Fischer 2000). În acest context este necesară analiza a multor secvențe pentru a putea sesiza dimensiunea exploatărilor și modificărilor. O istorie îndelungată de minerit și metalurgie încorporează de asemenea o exploatare intensivă a pădurii sau o silvicultură organizată. Lemnul era necesar pentru construirea minei, dar cea mai mare parte era folosit pentru prelucrarea minereului. (Thomasius 1994).

În octombrie 2000 au fost cercetate mai multe mlaștini de turbă între Baia Mare și Depresiunea Maramureșului, depozitele de sedimente fluviale din vecinătatea imediată a iazului „Aurul” și terasele din jurul gurii de vărsare a Lăpușului în Someș (Fig. 5). Turbăriile de pe platou puteau capta pulberile

aduse de vânturile vestice, pe când sedimentele fluviale înregistrau situația completă din întregul bazin.

Din sedimente și tinoave s-au prelevat probe în secțiune verticală cu ajutorul unor sonde de tip special. Pentru a obține informații despre poluarea actuală am colectat probe și de pe terasele râului Vișeu la Bistra, aici acumulându-se încărcări de la accidentul din anul 2000 de la Baia Borșa, precum și acumulări fine de lângă Borșa și Baia Borșa. Pe aceste terase probele extrase sunt mici (au o dezvoltare redusă în înălțime). Subprobe din carotele de suprafață și de la diferite adâncimi au fost analizate pentru dozarea conținutului cu metale grele, în cadrul laboratoarelor Institutului Federal de Hidrologie de la Koblenz și la Institutul Mineralogic al Universității din Würzburg, utilizându-se un spectrometru cu fluorescență în raze X (Phillips PW 1410) cu acuratețe de peste 10%. Din cauza cantității limitate întregul material a fost prelucrat. S-a verificat dacă informația conținută de sedimente era clar diferențiată de-a lungul carotei sau dacă a fost doar un amestec. Diferențe regionale remarcabile sunt vizibile dacă se compară probele de suprafață (Fig. 5) iar concentrația de metale grele scade univoc cu adâncimea secvenței analizate. Plumb, cupru și zinc sunt menționați ca cei mai importanți indicatori care permit compararea probelor luate de-a lungul râurilor Vișeu și Tisa superioară în același timp de către colegi de la Szolnok și Cluj (Hamar 2001). Cele două carote de sedimente din Câmpia Panonică (Someș – Lăpuș) indică valori moderate chiar dacă limitele UE sunt depășite puternic: plumb 143/146, cupru 60/39, zinc 193/207, toate valorile fiind exprimate în ppm (Fig. 6). Consumul enorm de pulberi de zinc în procesul extragerii aurului explică faptul că acesta depășește valoric plumbul. Sedimentele de pe platoul situat la cca. 1000 m altitudine arată diferențe remarcabile față de probele din câmpie. Concentrațiile de plumb cresc cu un factor de 2 până la 4 ori (447 / 267) în timp ce zincul prezintă numai într-o turbărie valoare ridicată (333/119), cuprul având caracteristici similare cu sedimentele din câmpia Someșului. Dacă se analizează valorile din sedimentele mai adânci, devine evident faptul că acestea se diminuează în câmpia râului și pe platou la cca. 30 ppm pentru plumb, cu excepția molhașului de lângă Creasta Cocoșului. Cuprul rămâne cu valori comparabile. Zincul prezintă o concentrație cuprinsă între 65 și 157 ppm. Investigațiile turbăriilor din Munții Apuseni evidențiază, de asemenea, o poluare ridicată cu metale grele (Miroescu și col. 1989).

Aceasta demonstrează o concentrare generală a poluanților pe podiș, deoarece în perioadele cu vânt de vest, pulberile sunt transportate dintr-o arie în alta. Conținutul de metale grele din terasele fluviale de la Baia Borșa și Borșa prezintă valori diferite. Plumbul crește până la concentrații de 939 și 308 ppm, zincul până la 1890 ppm iar cuprul până la 538 ppm. Valorile sunt

comparabile cu cele raportate din terasele fluviatile din vechile arii miniere ale Europei Centrale (Fauth și col., 1987). Pentru zona Băii Borșa acest fapt este simplu de explicat deoarece este o regiune minieră. Situația de la Borșa este însă problematică din cauza faptului că populația locală utilizează puțuri puțin adânci pentru aprovizionarea cu apă, așa cum este cazul câmpiei someșene. Chiar dacă acumularea de metale grele din straturile superficiale ale solului din păduri și turbării este diferită (cf. Schulte și Blum 1997), iar mobilizarea pulberilor de metale grele din sedimente în apele freatice urmează a fi verificată (Symander 1984), totuși nivelul tuturor toleranțelor posibile este depășit. Aceasta are ca rezultat o periclitate generală care de asemenea explică situația sănătății publice.

Aceste concentrații de metale grele sunt în general mai mari decât cele raportate în atlasele geochimice ale României (IGR/BGR 2000), concentrația plumbului fiind, de exemplu, de trei ori mai mare. Aceasta s-ar putea datora faptului că sedimentele de suprafață acumulează toate depozitele de pulberi, pe când sedimentele râurilor reprezintă condițiile actuale ale materialului transportat. Există o mare variabilitate în spațiu și timp. Cuprul și zincul indică însă diferențe mai puțin pronunțate.

O compilație a rezultatelor obținute din probele colectate în octombrie 2000 din Câmpia Panonică și podiș de către grupul din Würzburg, respectiv de-a lungul râurilor Vișeu și Tisa superioară de către grupul din Szolnok (Hamar 2001), demonstrează efectul de diluție de-a lungul râurilor antemenționate, diferențele dintre câmpie și platouri precum și valorile ridicate în zona de extracție Borșa / Baia Borșa (Fig. 6).

### **Poluarea de fond**

În paralel cu evaluarea poluării actuale, carotele de sedimente ne permit să estimăm și poluarea de fond, în absența unei influențe antropice puternice. În acest context trebuie să ținem seama de concentrații ale plumbului de 30 – 40 ppm, ale zincului de 60 – 170 ppm și ale cuprului de cca. 20 ppm. Acestea sunt valabile pentru câmpia Someșului ca și pentru podiș. Investigarea secvenței holocene de la Csaroda (NE Ungariei) de asemenea a evidențiat valori scăzute de plumb, cupru și zinc, până la perioadele de impact antropic intensiv (Sümeği 1999). Carota de sedimente de pe terasa Vișeuului se comportă în mod diferit. Plumbul și cuprul prezintă concentrații scăzute, numai zincul are valori comparabile cu cele din Câmpia Someșului. Nu există variații cu adâncimea. Aceasta ar putea fi cauzată de amestecarea straturilor în timpul viiturilor

puternice care au loc în valea adâncă, spre deosebire de situația de la vărsarea Lăpușului în Câmpia Someșului.

## Concluzii

Primele rezultate ale investigării poluării actuale și din trecut cu metale grele în regiunea Băii Mari indică o calitate generală bună a arhivelor naturale și diferențiază în mod evident concentrațiile de metale grele în funcție de expoziție, extracția și depozitarea pulberilor. Concentrațiile actuale de metale grele în turbăriile de la cca. 1000 m altitudine sunt de 2-3 ori mai mari decât cele din câmpia Someșului. Valorile extreme din apropiere de Borșa pot fi explicate prin apropierea de zona minieră, reprezentând un pericol direct pentru sănătatea populației umane, deoarece aprovizionarea cu apă se face din pânza freatică de adâncime mică, în mod similar cu satele din Câmpia Someșului din jurul iazului de decantare „Aurul”.

Concentrațiile actuale de plumb depășesc, cu o singură excepție, toate limitele pentru soluri, valabile pentru Europa Centrală (după Harris și col., 1987). În regiune Borșa / Baia Borșa acest lucru este valabil și pentru cupru și zinc. Concentrațiile de metale grele descresc spre straturile inferioare ale sedimentelor, atât la câmpie cât și în zone de podiș până aproape de limitele citate anterior, astfel că acestea ar putea defini poluarea geologică de fond. Astăzi, regiunea are o poluare elevată de fond, comparabilă cu alte regiuni miniere (Faudt și col. 1985, Harris și col. 1987, IGR/BGR 2000). Amenințarea pentru sănătatea publică este agravată de interferența ariilor metalurgice, alimentare și cele rezidențiale. Acest lucru este evidențiat și prin compararea stării sănătății la scară națională și regională (Maramureș). Se adaugă amenințarea accidentelor extreme, cauzate de sechelele de mediu moștenite și insuficient protejate, precum și de unele întreprinderi de prelucrare a minereurilor și iazuri de decantare concepute și construite sub orice critică (după ICPDR 2000). Aceasta reprezintă totodată și un pericol iminent pentru întregul bazin al Tisei.

## Mulțumiri

Mulțumim și pe această cale Institutelor de Geografie din Cluj și din Würzburg, precum și Fundației Sapia pentru ajutor logistic și financiar. Contribuția dr. Benedek este parte a proiectului din cadrul bursei Humboldt.



## Bibliografie

Benedek, J., Molnar, G. 2001, Die wirtschaftliche Situation in der Region Baia Mare und ihre Auswirkungen auf das Gesundheitsniveau der Bevölkerung, *Petermanns Geographische Mitteilungen*, 145, 3, 68-75.

Berglund, B.E. (ed.) 1986, *Handbook of Holocene palaeoecology and palaeohydrology*. Wiley Interscience, Chichester, 869 p.

Björkman, L., Feurdean, A., Cinthio, K., Wohlfahrt, B., Possnert, G. 2002 - Lateglacials and early Holocene vegetation development in the Gutaiului Mountains, northwestern Romania. *Quaternary Sciences Reviews*, 21, 1039-1059.

Bodnariuc, A., Bouchette, A., Dedoubat, J.J., Otto, T., Fontugne, M., Jalut, G. 2002, Holocene vegetational history of the Apuseni mountains, central Romania. *Quaternary Sciences Reviews*, 21, 1465-1488

Cartographia 1999, *Középiszkolai földrajzi atlasz*, Budapest, 136 p

Farcas, S., de Beaulieu, J. - L. , Reille, M., Coldea, G., Diacneasa, B, Goslar, T., Jull, T. 2000, First 14C-datings of Late Glacial and Holocene pollen sequences from the Carpathians, C.R. de l'Acad. Scien. Paris (Sc. vie et de la terre) 322, 799-807

Fauth, H., Hindel, R., Siewers, U. Zinner, J., 1985, *Geochemischer Atlas der Bundesrepublik Deutschland*. BGR, Hannover, 79 p.

Feurdean, A., Björkman, L., Wolfarth, B., 2001, A palaeoecological reconstruction of the Late Glacial and Holocene based on multidisciplinary studies at Steregoiu site (Gutai Mts, NW Romania) *Studia Univ. Babeş-Bolyai, Geologia*, XLVI, 2, 125-140.

Fischer, H., Gündisch, K., 1999, *Eine kleine Geschichte Ungarns*, Suhrkamp, Frankfurt/Main, 302 p.

Garvey, Th. (ed.) 2000, *Report of the international task force for assessing the Baia Mare accident*, Bruxelles, 40 p.

*Geografia României*, 1987, *Carpații Românești și Depresiunea Transilvaniei*, III, Ed. Academiei, București, 56-87 p.

*Geografia României*, 1992, *Regiunile Pericarpatice*, IV, Ed. Academiei, București, 27-38 p.

Hamar, J., 2001, Heavy metal contamination of the Tisza river system, *Tisza Klub*, Szolnok, 16 p.

Hamar, J. , Sárkány-Kiss, A. (eds.), 1999, *The Upper Tisa valley*. Tiscia monograph series, Szeged, 501 p.

Harres, H.P., Höllwarth, M, Seuffert, O., 1987, *Altlasten besonderer Art. Erzgewinnung in Sardinien und Schwermetallbelastung. Eine Untersuchung am Beispiel des Riu Sa Duchessa*. *Geoökodynamik*, 8, 1-48.

ICPDR. 2000, Regional inventory of potential accidental risk spots, Wien, 48 p

IGR/BGR. 2000, Geochemical atlas of Romania, Bukarest/Hannover. In Vorbereitung.

Maghiar, N., Olteanu, T.M. 1970, Din istoria mineritului în România, Ed. Științifică, București, 252 p.

Mitroescu, S., Vadan, M., Dana, A. 1989, Studiul palinologic și geochimic al Tinoavelor de la Capatina-Munții Apuseni. Contributii Bot. Cluj-Napoca, 149-165.

Moisei, F. (ed.), 2000, Munții Maramureșului, Edit. Echim, Bukarest, 300 p.

Moran, R. 2001, More cyanide uncertainties. Lessons from the Baia Mare, Romania, spill-water quality and politics, Mineral Policy Center Issue Paper 3.

Posea, Gr., Moldovan, C., Posea, A. 1980, Județul Maramureș. Ed. Academiei, București, 180 p.

Radtke, U., Thönnessen, M., Gerlach, R., 1997, Die Schwermetallverteilung in Stadtböden, Geographische Rundschau, 49, 10, 556-561.

Rösch, M., Fischer, U.E., 2000, A radioncarbon dated pollen profile from the Banat mountains (South eastern Carpathians, Romania), Flora, 195, 277-286.

Schröcke, H., 1994, Mining and german settlement in Slovakian historical summary. GeoJournal, 32, 2, 127-135

Schulte, A., Blum, W.E.H., 1997, Schwermetalle in Waldökosystemen. In : Matschullat, J., Tobschall, H.J., Voigt, H.J. (eds) Geochemie und Umwelt, Springer, Berlin, 53-74.

Sümegei, P., 1999, Reconstruction of flora, soil and landscape evolution and human impact on the Bereg plain from late glacial up to the present, based on paleoecological analysis. In: Hamar, J., Sárkány-Kiss, A. (eds.) The Upper Tisza valley. Tiscia monograph series, Szeged, 173-204.

Symader, W., 1984, Raumzeitliches Verhalten gelöster und suspendierter Schwermetalle. Erdkundliches Wissen, 67, Steiner, Wiedbaden, 174 p.

Szellemly, G. 1894, Nagybányának és vidékének fémhányászata. Nagybánya, 45 p.

Thomasius, H. 1994, The influence of mining on woods and forestry in the Saxon Erzgebirge up to the beginning of the 19th century, GeoJournal, 32, 2, 103-125.

Tittizer, T. 2000, Dokumentation des Unfallortes "Klärteich Baia Borsa" am 16.3.2000, Koblenz

UNEP/OCHA, 2000, Spill of liquid and suspended waste at the Aurul S.S. retreatment plant in Baia Mare, Geneva.

Vajda, L., 1981, Erdélyi bányák, kohók, emberek, századok. Politikai Könyvkiadó, Bukarest, 545 p.

Vituki, 2000, Evaluation of the impacts of the cyanide pollution, right during the passing of the pollution wave and immediately afterwards., Budapest, 6 p

Woditska, I., 1896, A nagybányai m. kir. Bányaaigazgatósági kerület monográfiája. Nagybánya, 74 p.

Wollmann, V., 1999 a, Prähistorischer Bergbau in Siebenbürgen. In: Slotta, R., Wollmann, V., Dordea, I. (eds): Silber und Salz in Siebenbürgen.. Veröffentlichungen aus dem Deutschen Bergbau- Museum Bochum, 85, 1, 19-23.

Wollmann, V., 1999 b, Bergbau im römischen Dakien. In: Slotta, R., Wollmann, V., Dordea, I. (eds.) Silber und Salz in Siebenbürgen.. Veröffentlichungen aus dem Deutschen Bergbau- Museum Bochum, 85, 1, 24-34

Wollmann, V., 1999 c, Der siebenbürgische Bergbau sei der ungarischen Landnahme. In . Slotta, R., Wollmann, V., Dordea, I. (eds.) Silber und Salz in Siebenbürgen. Veröffentlichungen aus dem Deutschen Bergbau- Museum Bochum, 85, 1, 35-40.

Wollmann, V., 1999 d, Der siebenbürgische Bergbau im 18. Jahrhundert. In: Slotta, R., Wollmann, V., Dordea, I.(eds.). Silber und Salz in Siebenbürgen. Veröffentlichungen aus dem Deutschen Bergbau- Museum Bochum, 85, 1, 41- 58.

Dr. József Benedek  
Institutul de Geografie  
Str. Clinicilor 5-7  
3400 Cluj-Napoca  
Romania  
e-mail: jozsef@geografie.ubbcluj.ro

Dr. Sorina Fărcaș  
Institutul de Cercetări Biologice  
Str. Republicii 48  
3400 Cluj-Napoca  
Romania  
e-mail: ichmail.dntc.ro

**Prof Dr. Reiner Klemd**  
**Mineralogisches Institut**  
**Am Hubland**  
**97074 Würzburg**  
**Germany**  
**e-mail: reiner.klemd@mail.uni-wuerzburg.de**

**Dipl. Chem. Uwe Schleichert**  
**Bundesanstalt für Gewässerkunde**  
**Chemisches Labor**  
**Am Mainzer Tor 1**  
**56068 Koblenz**  
**Germany**  
**e-mail: schleichert@bafg.de**

**Dr. Erhard Schulz**  
**Geographisches Institut**  
**Am Hubland**  
**97074 Würzburg**  
**Germany**  
**e-mail: erhard.schulz@mail.uni-wuerzburg.de**

**Dr. Wilfried Schreiber**  
**Institutul de Geografie**  
**Str .Clinicilor 5-7**  
**3400 Cluj-Napoca**  
**Romania**  
**e-mail: ameri@codec.ro**

**Prof. Dr. Thomas Tittizer**  
**Mozartstr.**  
**756154 Boppard-Buchholz**  
**Tel: 076742-4043**  
**e-mail:Thomas@tittizer.de**



# PARCUL NATURAL BAZINUL MUREȘULUI INFERIOR

*Libus András†*

## Scurt istoric

Prima tentativă de declarare a unei rezervații în bazinul inferior al Mureșului s-a făcut în anul 1972 la simpoziunile organizate la Pecica și Arad de către I. Moldovan și A. Ardelean.

În anul 1982 prin decizia consiliului județean au fost declarate rezervații naturale Lacul Bezdin (24 ha) și Prudul Mare (16 ha). În anul 1991 rezervația a fost mărită la 91 ha, totodată fiind pusă sub protecție și pădurea de la Cenade (314 ha). Înființarea rezervației complexe "bazinul inferior al Mureșului" a început în 1998 pe baza documentației elaborate de Inspectoratul pentru Protecția mediului din Arad. Această idee a fost continuată de Direcția Silvică din Arad prin contribuția directorului Al. Priv, printr-un proiect Phare CBC în anul 2001.

Proiectul include 4 obiective:

- protecția ariei,
- crearea unui centru de vizitare,
- monitorizarea ecosistemelor,
- promovarea turismului.

Din punct de vedere științific aria a făcut obiectul unui număr redus de studii: L. Simonkai, I. Pop, A. Ardelean, C. Drăgulescu, I. Hodișan, Gh. Groza, Fl. Vulpe. Fauna de lepidoptere a fost studiată de Fr. König. În ultimele decenii observații ornitologice au fost efectuate de D. Linția, E. Nadra, A. Sárkány și col., A. Libus. O echipă multidisciplinară a început un studiu complex în anul 1991.

## Localizare

Granițele Parcului Bazinului Inferior al Mureșului sunt: aval de Arad și până la granița cu Ungaria (aproximativ 75 de km de râu). În ambele părți cursul este mărginit de terase înalte loessoide (albia majoră). Digurile

construite cu ocazia regularizării râului bordează ambele maluri. Aria are o lățime cuprinsă între 1-5 km.

### Descrierea ariei

Aval de Arad râul Mureș are caracteristicile unui curs inferior, formând numeroase meandre și insule. Aici există păduri de luncă pe o suprafață de 5819 ha, fiind administrate de O.S. Ceala. De la o distanță de 54 km din aval de municipiul menționat, vegetația forestieră continuă numai pe malul stâng sub forma unei cortine de protecție, lată de 50 - 100 m, până la nivelul localității Cenad (jud. Timiș).

### Ecosistemele caracteristice

Pajiștile stepizate (xerofile) pe substrat loessoid sunt parțial degradate și localizate pe versanții abrupti ai teraselor înalte, ocupând suprafețe mici. Elementele floristice indicatoare sunt: *Festuca rupicola*, *Salvia austriaca* și *Adonis vernalis*. Pădurile de luncă sunt mai ales zăvoaie de mal, instalate natural și ocupă cca. 15% din suprafața totală. Luncile joase, adeseori inundate, sunt ocupate de zăvoaie în care predomină sălciile și plopii. Speciile caracteristice sunt: *Salix alba*, *Populus alba* și *Populus nigra*. Plante cățărătoare sunt de asemenea frecvente, ca: *Vitis silvestris*, *Clematis vitalba*, *Humulus lupulus*. În ultimii ani specia adventivă *Echinocystis lobata* a invadat regiunea. În luncile mai înalte pe suprafețe mai reduse apar zăvoaie în care se afirmă stejari, frasini, ulmi și arțari (specii ca: *Quercus robur*, *Fraxinus angustifolia*, *Ulmus laevis*, *Acer campestre*). În stratul tufărișurilor predomină speciile *Cornus sanguineus*, *Euonymus europaeus* și *Crataegus monogyna*. Stratul ierbos este bogat în specii, cele mai comune fiind: *Scilla bifolia*, *Anemone ranunculoides*, *Alliaria petiolata*, *Corydalis cava*, *Stachys silvestris*. Au fost identificate două specii de orhidee și anume *Platanthera bifolia* și *Epipactis helleborine*. În ultimii ani au fost identificate mici zone sărăturate acoperite cu pâlcuri de stejari (asociația *Galatello-Querceto roboris*), iar acolo unde acestea lipsesc se instalează grupări vegetale aparținând asociației *Peucedano - Asteretum sedifolii*, caracteristică pentru soluri în curs de sărăturare.

Zonele umede sunt răspândite pe o arie semnificativă din bazinul inferior al Mureșului. Vegetația palustră apare mai ales în brațele moarte, precum și de-a lungul digurilor, unde în forme negative de relief rămâne apa după câte o

viitură. Aici se instalează mlaștini în diferite faze de eutrofizare, în cadrul cărora predomină specii ca: stuful (*Phragmites australis*), trestia (*Typha angustifolia*) și *Schoenoplectus lacustris*. Mai cunoscută este rezervația Lacul Bezdin unde trăiesc nuferi (*Nymphaea alba*, *Nuphar luteum*), *Salvinia natans*, *Utricularia sp.*, *Sagittaria sagittifolia*, *Senecio paludosus* și altele.

Pădurile de luncă sunt mărginite de pajiști mezofile.

Din fauna acestei arii redăm o statistică sumară a speciilor care sunt incluse în anexa 3 a Legii nr. 236 precum și în convenția de la Berna.

Mamifere: 4 specii

Păsări: 72 specii

Reptile: 1 specie

Amfibieni: 6 specii

Pești: 7 specii

Datorită diversității habitatelor precum și faptului că Valea Mureșului constituie o importantă rută de migrație a păsărilor, bazinul inferior al acestuia este una dintre Ariile de Importanță Avifaunistică (A.I.A.) ale Europei. Aici au fost identificate 210 specii de păsări, dintre care 100 cuibăresc.

Dintre speciile de păsări periclitare pe plan mondial, în conformitate cu criteriile A.I.A., în această arie sunt prezente trei, care în urmă cu câteva decenii cuibăreau aici: codalbul (*Heliaetus albicilla*), rața roșie (*Aythya nyroca*), cârstelul de câmp (*Crex crex*). În viitor este posibilă crearea condițiilor care să încurajeze cuibărirea acestora.

Dintre speciile periclitare în Europa întâlnim în această arie 53, dintre care menționăm câteva cuibăritoare: buhaiul de baltă (*Botaurus stellaris*), stârcul de noapte (*Nycticorax nycticorax*), egreta mică (*Egretta garzetta*), viesparul (*Pernis apivorus*), gaia neagră (*Milvus migrans*), acvila țipătoare mică (*Aquila pomarina*), șoimul de seară (*Falco vespertinus*), dumbrăveanca (*Coracias garrulus*), silvia porumbacă (*Sylvia nisoria*) și altele.

## Concluzie

Pentru menținerea biodiversității în Parcul Natural al Mureșului Inferior sunt imperativ necesare măsuri concrete de protecție și conservare.

## Bibliografie

Linția, D., 1955, Păsările din R.P.R., vol. III., București.



Nadra, E., 1972, Catalogul sistematic al colecției ornitologice al Muzeului Banatului, Timișoara.

Ciochia, V., 1992, Păsările clocitoare din România, Ed. șt.

Hamar, J., Sárkány – Kiss, A., (eds.), 1995, The Maros/Mureș River Valley, Szolnok, Tg. Mureș.

Ardelean, A., Dumescu, F., Covic M., 2000, Rezervațiile naturale și monumentele naturii din județul Arad.

# IMPLICAȚII ALE INTERDEPENDENȚEI DINTRE MEDIUL NATURAL ȘI CEL UMAN. STUDIU DE CAZ AL POPULAȚIEI RIVERANE DE-A LUNGUL VĂII MUREȘULUI

*Veress Enikő*

De-a lungul istoriei omenirii, resursele naturale au avut un rol semnificativ în dezvoltarea comunităților umane, așezările fiind dependente de acestea, istoria așezărilor umane dovedind cu prisosință rolul pe care l-a jucat mediul natural. Apa este un asemenea element esențial în formarea și dezvoltarea gospodăriilor și economiilor umane. Și-a făcut un drum prin istorie mai ales datorită multiplelor funcții îndeplinite: element indispensabil traiului zilnic, dar și mijloc de transport și sursă de energie, precum și un element indispensabil în dezvoltarea economiei locale.

Chiar dacă au existat evenimente care au umbrat conviețuirea oamenilor cu râul (mă refer la inundații în primul rând), aceștia au revenit în acele locuri care au fost inundate întorcându-se la același mod de trai din care elementul nelipsit era râul.

Un element care revine din ce în ce mai des, mai ales legat fiind de viitorul mediului natural, este rolul elementului uman în protejarea acestuia. Acest lucru ne-a făcut să ne concentrăm atenția în această cercetare asupra consecințelor posibile ale interdependenței diferitelor elemente ale ecosistemului. Elementul inedit îl constituie tratarea cu un accent deosebit al mediului social în cadrul văii Mureșului. Am ales râul Mureș ca fiind cel mai lung râu care traversează regiunile Transilvaniei și Banatului, influențând în mod deosebit rețeaua de așezări din aceste două regiuni. Astfel am urmărit evoluția așezărilor riverane de-a lungul Mureșului, încadrându-ne în rândul acelor specialiști în științele sociale care au prezentat un interes deosebit în evoluția comunităților umane, cu un accent deosebit asupra influențelor factorilor externi. Tema dependenței colectivităților umane de resurse naturale își are originea în studiile efectuate la începutul anilor '30 în SUA. Această simbioză este studiată în științele sociale și ale naturii mai ales datorită influențelor nefaste pe care mediul uman îl are asupra mediului natural,

poluările care s-au amplificat în ultima vreme datorându-se într-o măsură semnificativă neglijențelor oamenilor.

În studiul asupra populației riverane de-a lungul Mureșului am pus accent mai ales pe relația venind dinspre oameni către râu, și anume pe impactul pe care îl are mediul social asupra celui natural.

Ca să putem studia mai în amănunt problematica interdependenței dintre oameni și râul Mureș, ne-am folosit de mai multe metode, metodologia bazându-se atât pe interpretarea unor date statistice, precum și efectuarea unei anchete ample de teren.

Cercetarea sociologică, derulată în perioada 1999-2001 a inclus o anchetă bazată pe chestionar, precum și una bazată pe interviu. Interviuurile au fost luate celor mai semnificativi actori locali (autorități locale și intelectuali, întreprinzători din așezările din apropierea râului și nu în ultimul rând agricultori și pescari) din localitățile urbane și rurale incluse în eșantion.

Ancheta bazată pe chestionar a demarat în 2000, ea fiind aplicată unui număr de 583 de persoane (numărul chestionarelor completate într-o așezare a fost determinat de potențialul demografic și economic al acesteia).

În eșantionul nostru am ales nouă localități situate pe malul Mureșului, luând în considerare așezarea geografică; astfel am inclus în acest eșantion localități situate pe cursul superior, mijlociu și inferior al râului. Un alt factor care a influențat alegerea așezărilor din eșantion a fost potențialul economic de care dispuneau și modul în care viața economică a comunității a influențat de-a lungul timpului calitatea actuală a apei Mureșului. Desigur și mărimea așezării a constituit un factor în alegerea acestor localități, astfel dintre cele nouă așezări, două aveau o populație sub 4499 locuitori (localitatea Sântimbru <<incluzând satele Sântimbru și Coșlariu>> din județul Alba și Ungheni din județul Mureș), două așezări cu o populație de la 4500-9999 locuitori, deci de mărime mijlocie (Ciumani din județul Harghita și Vințu de Jos <<incluzând Sântimbru și Vurpar>>, județul Alba) și două așezări mari (Aiud <<incluzând Aiudul și localitatea suburbană Ciumbrud>> din județul Alba și Pecica din județul Arad), cu o populație de peste 10.000 locuitori.

### *Scurtă prezentare a așezărilor umane incluse în eșantion*

Prin excursia noastră virtuală de-a lungul râului Mureș vom face cunoștință cu cele nouă localități incluse în eșantion, făcând incursiune în trecutul acestora, totodată prezentând tendințele actuale de dezvoltare.

Prima localitate din eșantionul nostru este **Ciumani** (magh. Gyergyócsomafalva) din județul Harghita, așezarea cea mai apropiată de izvorul Mureșului. Este deci situată pe cursul superior al râului, în microregiunea Gheorgheni, la o altitudine de 745-770 m, la confluența dintre

râul Nagy-Solymos și Mureș. Este menționată ca așezare independentă din 1730 (înainte de partea din localitatea Joseni- magh. Gyergyóalfalu).

Este situată la o distanță de 2 km de Joseni și la 3 km de Suseni. De asemenea se află în zona de atracție, la 9 km de cea mai mare așezare din regiune, cea a orașului Gheorgheni (magh. Gyergyószentmiklós) din același județ. Industrializarea din era comunistă nu a avut ca și consecință o depopulare masivă a satului Ciumani, având în vedere că populația activă locală putea să facă naveta la Gheorgheni (în 1991, 41,0% din activii care lucrau în acest oraș erau navetiști). Astfel, la recensământul din 1992 populația totală a satului era de 4808 locuitori. Deci de la primul recensământ din epoca modernă, din 1880 și până în 1992, putem observa o tendință de creștere a populației satului. În anii '90, din datele pe care le deținem din 1996, observăm un ușor declin al evoluției demografice, datorat în principal migrației externe în mod predominant a populației tinere de vârstă fertilă.

Populația locală de-a lungul timpului trebuia să-și asigure traiul în domeniul economic neagricol. Amplasarea geografică nefiind propice agriculturii (temperatura medie este de 5°C, una dintre cele mai scăzute din toată țara), populația locală era forțată să migreze pentru a-și asigura pâinea. Astfel localnicii au fost întotdeauna renumiți ca dulgheri și tâmplari. O altă caracteristică a regiunii o constituie existența unui număr de peste 10 izvoare de apă minerală, istoricul Orbán Balázs în secolul al XIX-lea menționând că populația bea doar apă minerală din aceste izvoare.

De-a lungul istoriei vecinătatea râului Mureș a influențat economia locală, oamenii folosind forța apei în transportul și prelucrarea materialului lemnos. Astfel din sec. XVIII. au funcționat în această localitate gatere și chiar mori de apă.

După 1989, situația economică locală a fost influențată de procesul de involuție a industriei care a dus la disponibilizarea unui număr mare de navetiști. Oamenii din Ciumani au încercat să-și caute bunăstarea în alte sectoare economice neagricole. Este foarte des întâlnit (mai ales în cazul populației masculine) fenomenul migrației internaționale, direcționate mai ales spre Ungaria, în domeniul construcțiilor.

O alternativă pentru o dezvoltare susținută a satului Ciumani este turismul local (în principal cel rural și agrar). Mediul natural (apa curată, apropierea munților și a pădurilor), potențialul cultural (istoric, arhitectural și etnografic) și infrastructura relativ bună ar putea contribui la dezvoltarea așezării.

Localnicii intervievați (primarul, profesorul de istorie și preotul romano-catolic) au susținut ideea unei dezvoltări mai susținute de-a lungul timpului a localității, datorită râului Mureș, în parte pentru că infrastructura s-a dezvoltat din secolul al 19-lea ca o consecință a locației strategice a Mureșului. Iar

pentru perspectivele de viitor, buna calitate a râului poate contribui la lansarea turismului local, deci acești oameni consideră că e și în interesul lor să păstreze starea ecologică actuală a râului Mureș, desigur și datorită responsabilității pe care o au față de generațiile viitoare.

Următorul sat din eșantion este **Ungheni**, din județul Mureș, situat în valea râului, zonă denumită Lunca Mureșului. Considerată de către geograful social Vofkori László una dintre cele mai interesante zone ale râului, ea se remarcă prin importanța (atât economică cât și demografică) micro-regiunii de-a lungul văii (Vofkori László, 1999). Această zonă include una dintre cele mai importante așezări urbane de-a lungul râului Mureș (Târgu Mureș-magh. Marosvásárhely, germ.-Neumarkt am Miresch) și alte șapte comune așezate toate de-a lungul văii râului (Cristesti, Sântana de Mureș, Ernei, Livezeni, Sâncraiu de Mureș, Sângeorgiu de Mureș, Ungheni-Nyárádtóe). Această zonă se întinde pe o suprafață de 264 km<sup>2</sup>, cu o populație de 199.619 locuitori (date de la ultimul recensământ național din 1992).

**Ungheni (Magh. Nyárádtó)** este situat pe cursul superior al râului, fiind una dintre așezările cele mai importante din județul Mureș, situată la confluența râurilor Mureș și Niraj. Este amplasată la o distanță de doar 10 kilometri de reședința de județ - Târgu Mureș, la o altitudine de 296 m, una dintre cel mai joase locuri din regiune. Ungheni este centrul administrativ al comunei cu același nume, comuna care include următoarele localități: Cerghid (magh. Nagycserged), Cerghizel (Kiscserged), Săua (Sóspatak), Vidrasau (Vidrászeg) și Recea (Nagyréce). În 1992 comuna avea o populație de 6609 locuitori, Ungheni având o populație de 3731 locuitori.

Această așezare datează de pe vremea dacilor; a fost o localitate importantă în vremurile romane; chiar și acum localnicii își amintesc de existența unui drum roman. Așezarea sa strategică a adus de-a lungul istoriei lucruri bune și rele. Elemente pozitive erau datorate posibilităților de dezvoltare susținută ale economiei locale din cauza vecinătății apei și a unei dezvoltări mai bune a infrastructurii (rețea de drumuri). Experiențele negative din istorie se leagă de același element: vecinătatea râului. Acesta a dus la mai multe distrugerii datorate revărsărilor frecvente ale Mureșului.

Ungheni este o localitate cu o economie multifuncțională, fapt susținut de existența unei industrii locale pe lângă activitățile agricole: două mori de apă pe râul Mureș și Niraj și o distilărie locală. Aproximarea de râu și de municipiul Târgu Mureș a fost un ajutor însemnat pentru dezvoltarea așezării.

**Aiud (magh. Nagyenyed, germ. Strassbourg)** este singura așezare urbană din eșantion, situată pe malul drept al râului Mureș, în județul Alba, la interferența Munților Trascăului cu Depresiunea Târnavelor, la o altitudine de 270 m. Această amplasare este foarte favorabilă pentru dezvoltarea unei

agriculturi eficiente, în special a viticulturii (vinurile sale nobile sunt recunoscute în toată țara).

Am ales două așezări din municipiul Aiud: orașul Aiud și așezarea suburbană Ciumbrud, subordonată din punct de vedere administrativ municipiului Aiud. Acesta se întinde pe o suprafață totală de 624 157 hectare, zonă care include cele zece localități suburbane care acum țin din punct de vedere administrativ de Aiud. Aceste zece localități sunt: Aiudul de Sus (Magh.: Felenyed), Gâmbaş (Magh.: Marosgombás), Măgina (Magh.: Muzsnaháza, Germ.: Mussendorf), Pagîda (Magh.: Kisapahida), Ciumbrud (Magh.: Maroscsombord), suprafața: 80,81 hectare, 1497 locuitori, Sâncrai (Magh.- Enyedszentkirály), Gârbova de Jos (Magh.: Alsóorbó), Tifra, Gârbova de Sus (Magh.: Felsőorbó) și Gârbovița (Magh.: Középorbó). La recensământul din 1992 municipiul Aiud (cu toate așezările suburbane) avea o populație de 24 731 locuitori.

Aceste așezări sunt datate din vremurile romane, fapt susținut de dovezile materiale din situl arheologic din apropiere. În secolul al 13-lea coloniști sași au construit o fortăreață, caracterul medieval al orașului păstrându-se până în zilele noastre.

Economia municipiului influențează calitatea apei Mureșului. Astfel industria, dezvoltată mai ales în anii '70 în procesul unei industrializări forțate, a dus la poluarea râului. Industria grea, și în special uzina metalurgică și fabrica de beton, este principală cauză a poluării Mureșului. Chiar dacă după 1989 situația economică a dus la diminuarea importanței sectorului industrial în Aiud, acesta ocupă încă 25% din teritoriul municipiului.

Cum reiese din interviurile făcute la consiliul local și la Agenția de Protecția Mediului (APM), scopul principal ar fi reabilitarea mediului natural compromis de depozitarea neautorizată a deșeurilor industriale (provenind în mare parte de la uzina metalurgică), tragerea la răspundere a agenților poluatori și lichidarea acestui tip de depozitare. Autoritățile locale (cel puțin la nivel declarativ) sunt foarte hotărâte să ducă la bun sfârșit proiectul de protecție al mediului natural, dar se plâng de insuficiența resurselor financiare.

Chestionarele aplicate în acest oraș dovedesc că majoritatea populației este conștientă de importanța menținerii unui mediu nepoluat, majoritatea celor chestionați plângându-se că nu există o acțiune suficientă nici din partea societății civile, și nici din partea autorităților locale.

**Sântimbru (magh. Marosszentimre)**, următoarea noastră comună de-a lungul cursului râului Mureș este situată în județul Alba, în apropiere de reședința de județ Alba Iulia, la o distanță de 8 kilometri. În eșantion am inclus două sate din această comună: centrul de comună-Sântimbru și Coslariu, situat la 2 kilometri de centru. Dispunând de resurse foarte favorabile, un sol

de calitate bună și de o infrastructură bună (drumuri și acces la cale ferată), Sântimbru este un sat unde resursele naturale au făcut posibilă dezvoltarea locală chiar și în timpul perioadei comuniste. Mica industrie și sectorul serviciilor (transport) a constituit o alternativă în supraviețuirea chiar și după 1989. Comuna este una dintre cele mai prospere din zonă, iar vecinătatea râului Mureș a fost și este de un ajutor însemnat în menținerea situației socio-economice și demografice (în 1992 populația satului a fost de 1154 locuitori, deci 43% din populația totală a comunei).

Având în vedere dependența de resurse a comunității ne-am fi așteptat la o mai mare conștientizare a rolului mediului natural. Dar din interviurile cu câțiva actori locali din satul Sântimbru, ne-am putut da seama că oamenii nu realizează importanța menținerii unei calități bune a râului care i-a susținut de-a lungul istoriei, și că ei consideră că e de datoria autorităților din județul Alba și cele centrale ca să întreprindă ceva.

Următoarea așezare a eșantionului o constituie comuna **Vințu de Jos** (magh. **Alvinc**, germ **Unter-Winz**, **Winzendorf**). Aceasta este situată în județul Alba la o distanță de 12 kilometri de Alba Iulia, având o populație de mai mult de 8000 locuitori. Pe lângă centrul administrativ, comuna include satele Sibişeni (magh. Sibisán), Inuri (magh. Borsómezö), Vurpăr (magh. Borberek).

În eșantionul nostru am inclus două sate din comună: Vințu de Jos și Vurpăr.

Vințu de Jos e o așezare cu o istorie impresionantă. Actuala așezare a fost construită de coloniștii sași în secolul al 12-lea și este un important nod de cale ferată. Potențialul său istoric și cultural (la Vințu de Jos se află una din cele mai frumoase castele construite pe locul unei foste mănăstiri dominicane în secolul 17.) pot constitui soluții posibile la o multifuncționalizare a economiei locale prin dezvoltarea turismului. Amplasarea ei și infrastructura bine dezvoltată au dus la o dezvoltare socio-demo-economică însemnată a satului Vințu de Jos. Pe lângă sectorul agricol care este bine dezvoltat (viticultura are tradiții importante, aici fiind vii de o foarte bună calitate ca și în cazul Aiudului), mica industrie și sectorul terțiar s-au dezvoltat și înainte și după 1989.

Pe cursul inferior al râului este amplasat satul **Pecica** (magh. **Marospécska**), situat în județul Arad la o distanță de 20 kilometri de reședința de județ. Comuna Pecica include următoarele sate: Bodrogu Vechi (magh. Ó-Bodrog), Rovine (magh. Magyarpécska), Pecica (magh. Ó-pécska) și Turnu (magh. Torony). Este singurul sat de câmpie din eșantion, și probabil cel mai prosper din eșantionul nostru.

Primele urme ale locuirii datează din neoliticul târziu. În epoca bronzului, Pecica a fost centrul unui grup de așezări, și din cauza multitudinii siturilor arheologice care diferă de celelalte a fost recunoscută ca provenind din cultura Pecica-Periam (cele mai importante vase sunt expuse în muzeul din Arad). Din cauza amplasării geografice foarte prielnice, Pecica a fost totdeauna o așezare înfloritoare. Pe lângă agricultură, oamenii din acest sat au folosit apa râului Mureș chiar din epoca medievală (secolul X) pentru transport. Comerțul de sare era foarte profitabil și oamenii chiar și în primele decenii ale secolului XX au folosit Mureșul ca mijloc de transport (bacul este folosit și acum). De asemenea au fost și mori de apă care au funcționat până în zorii regimului comunist.

În interviurile noastre cu actorii locali (preotul romano-catolic, profesori, autorități locale, gospodari și chiar doi pensionari responsabili de bac) am putut observa importanța pe care populația o acordă coabitării cu râul. Chiar și dacă ultimele inundații din anii '70 și '80 au cauzat probleme serioase, atașamentul comunității pare să fie totuși semnificativ. O inițiativă interesantă în timpul anchetei noastre, a fost cea a unui grup de tineri care au dorit să urce cu barca pe râul Mureș până la izvorul acestuia.

După 1989 situația comunității nu s-a schimbat, una dintre principalele funcții ale economiei locale fiind în continuare agricultura, care datorită solului fertil din valea Mureșului este o activitate eficientă. Se practică mai mult o formă extensivă de agricultură, mai tradițională.

Oamenii, cu ajutorul autorităților, încearcă să pună bazele unui turism rural, care ar putea include și activități de petrecere a timpului liber legate și de râul Mureș. Ajutorul autorităților centrale (în rezolvarea problemelor poluării râului) se lasă așteptat.

Din răspunsurile la întrebările noastre, trebuie să subliniem interesul localnicilor pentru problemele ecologice actuale ale râului Mureș, cauzate în principal de insuficiența unui cadru legislativ în domeniul mediului, deci faptul că oficialitățile nu pot întreprinde nimic pentru a-i pedepsi pe cei care poluează apa Mureșului. În rezultatele anchetei sociologice am observat o atitudine negativă foarte puternică- la nivel retoric-declarativ- împotriva celor care sunt într-adevăr responsabili de poluarea râului.

#### A. Prezentarea eșantionului

Eșantionul folosit pentru aplicarea chestionarului a inclus 583 indivizi, distribuiți în cele nouă localități în felul următor:



Tabel nr. 1: Distribuția pe localități a subiecților din eșantion

Numele așezării	Nr. de chestionare aplicate	Procentual
Ciumani	60	10.3
Ungheni	122	20.9
Ciumbrud (Aiud)	102	17.5
Aiud	14	2.4
Sântimbru	36	6.17
Coșlariu (Sântimbru)	44	7.5
Vințu de Jos	54	9.26
Vurpăr(Vintu de Jos)	33	5.6
Pecica	118	20.2
Total	583	100

Eșantionul a inclus așezări din cele trei sectoare ale râului Mureș și este reprezentativ pentru populația riverană având în vedere că la alegerea localităților s-au avut în vedere criterii multiple, cum ar fi: caracteristici economice, sociale și demografice ale populației totale, cu un procentaj apropiat de datele furnizate de recensământul național din 1992.

### Relația oamenilor cu râul Mureș

Ne vom referi la relația dintre populația umană riverană și Mureș, ca la una de tip input-output, input însemnând activitățile zilnice prin care omul are contact cu râul –în special economice –, modul în care protejează resursele naturale din mediul lor, în particular râul Mureș. Una dintre problemele studiate a fost cea a depozitării gunoiului menajer și cel organic.

Partea de output a relației este reprezentată de activitățile legate de mediul natural, activități casnice și cele legate de petrecerea timpului liber, deci ceea ce “câștigă” populația de pe urma vecinătății cu Mureșul. În paralel cu chestionarea, am intervievat oameni mai în vârstă care ne-au povestit istoria ultimelor decenii și rolul pe care l-a jucat râul în trecutul comunității. Rezultatele noastre au arătat existența unei legături apropiate dintre populația umană de pe valea râului Mureș și resursele acesteia.

În aceste câștiguri ale populației am luat în considerare mai multe activități (agricole, casnice și *leisure*), în care oamenii folosesc apa sau ambientul râului Mureș.

Rezultatele atestă că majoritatea oamenilor nu folosesc apa râului pentru băut (97,2%), cei mai mulți având apă curentă sau fântâni. Numai un procent nesemnificativ menționează că nu prea se folosește apa râului pentru băut deoarece este poluată. Acesta este cazul celor care locuiesc la o distanță foarte mică de râu (50-150 metri de mal) și sunt cei care acum câteva decenii beau

din apa râului. În localitatea Ungheni, județul Mureș, găsim cea mai mare pondere a celor care beau din apa râului, aici existând o populație însemnată de romi care locuiesc aproape de malul râului Mureș, neavând posibilități financiare să-și sape o fântână sau să introduca apa curentă în casă.

În multe cazuri oamenii sunt conștienți de faptul că apa Mureșului nu este potabilă. Un caz particular este cel al localităților Vințu de Jos și Sântimbru unde și fântânile sunt infectate datorită poluării provenite din sectorul industrial situat în apropiere. Acești oameni au alte surse de apă; de exemplu cei de la Vințu de Jos aduc apa de băut din izvorul Sibişel, localnicii aducând apa cu căruțele de la 10 km. Un caz asemănător l-am găsit și la Sântimbru unde doctorița din localitate a afirmat că după analizele bacteriologice și chimice făcute recent, apa fântânilor nu corespunde la nici un parametru de calitate. Ea a afirmat mai în glumă că – deși conștientă de consecințele nefaste asupra sănătății oamenilor-: “ce putem face? Dacă nu avem cal, trebuie să mergem pe jos!”

Apa este folosită în activități mai des în satele situate de-a lungul cursului mijlociu și inferior al râului. Oamenii o folosesc mai ales la irigarea terenurilor agricole, dar recunosc că în ultima vreme din cauza poluării apei s-a distrus recolta, așa că folosesc mai mult de apă din fântâni. Desigur, cei mai mulți dintre cei care folosesc apa în activitățile lor, locuiesc la o distanță mai mică de 500 metri de mal.

Un alt tip de folosință a apei râului îl constituie activitățile gospodărești. În ultima perioadă acestea se rezumă la spălutul covoarelor și al autoturismelor; femeile mai în vârstă își mai aminteau când spălau rufe la râu (cu 30-40 ani în urmă).

Majoritatea oamenilor nu folosesc apa Mureșului nici în aceste activități deoarece au o alternativă. Doar o mică pondere a celor întrebați au răspuns că nu folosesc apa în aceste activități pentru că ar polua râul. Satul cu ponderea cea mai mare a celor care au declarat că nu-și spală mașina sau covoarele în Mureș, pentru că l-ar polua, este Ciumani, cu 10% din eșantionul local (în eșantionul total acest procentaj este de 1,88%!).

Un alt grup de întrebări, de asemenea legat de relația dintre Mureș și populația umană, se referă la rolul pe care acest râu îl are în activitățile din timpul liber.

Mulți oameni din eșantionul nostru pleacă altundeva în timpul liber, dar chiar dacă au declarat că în urmă cu 20 de ani mergeau frecvent pe malul râului, acum răspund că din cauza poluării preferă să meargă altundeva (sau stau acasă). Mai ales în satele aflate pe cursul mijlociu și inferior al Mureșului oamenii se tem pentru viața lor, având în vedere că exploatarea intensivă a balastului din râu a dus la transformări în valea râului, iar vârtejurile apei din

râu pot fi periculoase. În special în satele situate între Sântimbru și Pecica, una dintre posibilitățile de a transforma râul Mureș într-o atracție pentru activitățile leisure ar fi realizarea unui centru de petrecere a timpului liber pe malul râului (conform relatărilor unui om mai în vârstă la Pecica în perioada interbelică a existat un ștrand cu un întreg complex sportiv.

O altă modalitate de a petrece timpul liber în ambianța Mureșului este cea a pescuitului. Din răspunsurile primite rezultă că doar 17,3% din respondenți se duc sau vor să se ducă la pescuit. Marea majoritate nu merge niciodată (90% Ciumani, 80% Pecica, 82.7% Ungheni), chiar dacă s-au dus înainte, motivând că nu mai sunt pești. Oamenii care nu sunt pescari nici nu consumă pește.

Următoarele două întrebări se referă la modul în care populația riverană vede problema protecției mediului din perspectiva poluării. Aceste întrebări se referă la partea de "input" a relației dintre mediul uman și natural al râului Mureș.

Această categorie de întrebări se referă la problema depozitării deșeurilor, în special în acele așezări unde problema colectării instituționalizate a deșeurilor nu a fost încă rezolvată. Am pus două întrebări pentru a putea avea o perspectivă mai bună asupra acestei probleme; ele se referă atât la gunoiul menajer cât și la cel provenind de pe urma activităților agricole.

Marea majoritate a oamenilor folosesc deșeul organic (78,8% dintre gospodăriile au asemenea deșeuri) ca îngrășământ natural și doar 21,2% îl depozitează pe malul râului ori în locuri special amenajate. În aproape toate așezările de pe cursul mijlociu și inferior al Mureșului groapa de gunoi este situată în apropierea râului (loc amenajat de către consiliul local cu câteva decenii înainte). Oamenii au fost foarte mulțumiți de ei, spunând că nu au făcut nimic ilegal. Singura așezare unde nu a existat un asemenea loc de depozitare "autorizat" a fost Coșlariu, dar aici a fost un alt loc convenit de localnici.

Unii oameni au afirmat că una dintre cele mai mari probleme este discrepanța dintre nivelul retoric și cel al acțiunii reale, deci mulți oameni care afirmă că depozitează în locuri amenajate gunoiul, de fapt îl aruncă pe malul râului. Foarte puțini sunt aceia care folosesc metoda modernă a compostării.

Probleme serioase apar atunci când este vorba de soluțiile pe care le aduce consiliul local. Toate așezările au un contract mai mult sau mai puțin ferm cu companii specializate în colectarea deșeurilor; dar oamenii din Pecica, Vurpăr, Ciumbrud și Coșlariu sunt nemulțumiți pentru deficiențele în colectare. De exemplu în Pecica gunoiul este dus doar lunar (!) și între timp oamenii trebuie să-și rezolve singuri depozitarea gunoiului.

Chiar și în acele sate unde există o colectare organizată, sunt gospodăriile care nu plătesc taxa de depozitare, așa că ard sau aruncă gunoiul pe malul râului Mureș –este cazul unui cartier izolat din Vințu de Jos (Intregalduri), ai

cărui locuitori aruncă deșeurile pe malul unui mic râu care se varsă în râul Mureș.

Distanța de la râu era un factor important în modul amplasării deșeurilor, existând o corelație pozitivă între cei doi itemi ( $r=0,04$ ).

O problemă pe care majoritatea oamenilor a ridicat-o este cea a promisiunilor deșarte ale autorităților locale, pentru că pe agenda lor din alegerile locale din 2000 amenajarea deponiilor a fost pe un loc fruntaș. Autoritățile, pe de altă parte, au motivat că pe moment rezolvarea acestei probleme este foarte complicată, având în vedere complexitatea ei, și chiar oamenii sunt cei care nu au comportament civic și poluează prin depozitarea deșeurilor în locuri interzise.

Ultima parte (poate cea mai interesantă) a chestionarului se referă la felul în care populația percepe calitatea apei și posibilele soluții pe care populația locală și autoritățile le văd pentru protecția Mureșului și modalitățile de a evita viitoarele poluări ale râului. În această parte ne vom referi la percepția subiectivă a populației riverane, majoritatea oamenilor întrebați neavând cunoștințe în domeniul științelor naturii.

Întrebarea s-a referit la percepția comparativă a calității apei Mureșului din ultimii ani.

O majoritate covârșitoare (63,1%) nu este mulțumită de calitatea actuală, acuzând pentru poluare așezările din amonte (Ungheni acuzând municipiul Târgu Mureș, Vințu de Jos Sântimbru și Pecica acuzând municipiul Arad). Printre cei care s-au pronunțat, mulți au vorbit despre calitatea proastă a apei și despre accidente ecologice cauzate de topirea zăpezii, mai ales în cazul unora dintre principalii afluenți (de exemplu râul Arieș).

Unii dintre cei chestionați au acuzat balastierele pentru modul în care se prezintă apa Mureșului, și tot aceștia consideră că restructurările industriei de după 1989 au dus la diminuarea poluării. Un procent însemnat din eșantion (14,7%) nu s-a pronunțat în nici un fel.

O altă întrebare importantă s-a referit la felul în care populația taxează autoritățile locale în politica lor față de protecția mediului, inclusiv cea legată de râul Mureș. Localnicii au considerat că măsurile pe care trebuia să le ia consiliul local erau: măsuri punitive împotriva poluatorilor, amplasarea mai bună a gropilor de deșeuri, organizarea de gârzi de-a lungul râului.

Analizând răspunsurile ne dăm seama de existența unui nivel de insatisfacție însemnat față de măsurile autorităților locale până în 2001. 73,0% din eșantionul total consideră că autoritățile locale nu au făcut nimic sau au făcut prea puțin în domeniul protecției resurselor naturale. Cei care s-au declarat mulțumiți (12,1%) provin din acea categorie care se tem și actualmente să se pronunțe în legătură cu autoritățile. În interviurile cu

reprezentanții autorităților locale s-au conturat două principale obstacole în calea unor asemenea proiecte: imposibilitatea adunării de fonduri și nepriceperea autorităților locale în elaborarea de proiecte cu o finanțare internațională însemnată.

Legat de felul în care văd oamenii rolul pe care ar trebui să-l joace ei în menținerea unei calități mai bune a apei, observăm o duplicitate interesantă: chiar dacă 83,1% din populația întrebată a admis că e datoria morală a lor să organizeze și să participe la proiecte de mediu pentru a preveni poluarea Mureșului, sunt foarte puțini cei care pot veni cu idei concrete și cu propuneri de acțiuni pe care le-ar iniția și la care ar participa. Deci opiniile acoperă doar nivelul retoric, mulți dintre cei întrebați spunând “ceea ce trebuia spus”. Există o corelație între nivelul educațional al respondenților și modalitățile de cooperare în protecția mediului, cei cu un nivel educațional mai înalt fiind mai participativi.

Am putut vedea și lipsa unei comunități foarte puternice, care să contribuie la înfăptuirea unui proiect de protecția mediului, precum și o conlucrare defectuoasă dintre populație și autorități în protecția mediului.

Răspunsurile date la întrebarea referitoare la viitorul râului dovedesc un grad mare de pesimism în ceea ce privește evoluția poluării, ponderea celor care nu au nici cel mai mic grad de încredere în îmbunătățirea calității apei fiind destul de mare - 27%. Totuși nu trebuie să considerăm că acești oameni nu ar participa deloc la proiecte ecologice care ar viza Mureșul, ei putând fi chiar cei mai implicați în asemenea acțiuni.

Totuși un procent însemnat (45,8%) crede că oamenii pot fi educați. Respondenții consideră că școala ar trebui să fie instituția care să se ocupe de această măsură, deci ei consideră că este datoria “altora”, fără a prezenta o dorință concretă de a ajuta în vreun fel această acțiune educativă. O doamnă în vârstă din Vințu de Jos a recunoscut că ea este neputincioasă pentru că: “chiar dacă îi văd pe tineri că aruncă gunoaie în râu, nu pot să spun nimic pentru că m-ar bate”.

Desigur există și o pondere a oamenilor întrebați care cred că nu trebuie să luăm măsuri împotriva agenților poluatori, pentru că ei se comportă în mod corect. Cei care au dat acest răspuns au un nivel de exigențe mai scăzut, majoritatea lor provenind din categorii sociale cu un nivel de școlarizare mai redus.

Ultima întrebare din chestionar, deschisă, era legată de modul în care oamenii văd posibilitatea de a lua deciziile, cu formularea: “Dacă ați fi în ipostaza de a lua decizii pentru stoparea poluării râului, ce-ați face?”, cele 583 de răspunsuri fiind codificate ulterior pentru a lua în considerare toate variantele. Astfel, principalele variante s-au conturat în jurul a trei grupuri de

măsuri: grupul măsurilor punitive, diferențe fiind în nivelul de extindere al acestor măsuri; grupul măsurilor educative și cel al măsurilor constructive.

Majoritatea oamenilor dezaprobă gradul de indecizie al autorităților în aplicarea măsurilor de pedepsire al factorilor poluatori semnificativi (în majoritate cei industriali) ca și în cazul persoanelor fizice care depozitează gunoiul în locuri neautorizate.

Luând în considerare cele trei grupuri, am observat că procentajul cel mai însemnat l-au înregistrat cei din grupul "tare": 43,4%, urmat de cel al măsurilor reale cu 29,1% și de cel care consideră că educația ar putea aduce un beneficiu- 9,9%. Desigur există diferențe între așezări. Astfel, în cazul localității Ciurani consemnam 56% măsuri punitive dar în același timp 54% măsuri constructive. Așezările Ungheni (54,1% măsuri punitive), Sântimbru (52% măsuri punitive), Vințu de Jos (54% măsuri punitive) se află în apropierea unor surse importante de poluare (mari centre industriale ca Târgu Mureș, Luduș, Alba Iulia). Măsurile de pedepsire sunt văzute de mulți respondenți ca fiind primul pas în instaurarea unei discipline care nu poate fi realizată doar prin educație. Mulți dintre ei au subliniat lipsa unui simț civic și al disciplinei în acțiuni. Cei care cred în forța educației consideră că în cazul populației mai tinere educația ecologică ar trebui derulată într-un cadru organizat (a existat o opinie foarte negativă în direcția acelor tineri care nu au nici o educație ecologică sau de nici un fel venind nu doar din direcția populației vârstnice). Cu toate că toți consimt că există o importantă criză morală și școala este considerată printre celelalte instituții ca fiind responsabilă pentru această criză, totuși școala este considerată ca fiind cea care ar putea să umple acest gol în educație.

Prezentarea opiniilor celor care văd viitorul protecției Mureșului în luarea unor măsuri concrete este de un interes deosebit: aceștia optează pentru amplasarea unor gropi de gunoi sau a unei rețele de canalizare, sau pentru activarea într-un grad mai mare a autorităților locale în participarea la proiecte importante și regionale de întărire a malului și reglare a cursului râului. Aceste măsuri ar contribui la stabilizarea calității și cursului Mureșului care astfel ar putea fi folosit în activități agricole și ca mediu de petrecere a timpului liber. Putem afirma că există o atitudine pozitivă în relația față de Mureș, dar acest lucru nu înseamnă că în viața de zi cu zi toți oamenii vor avea o atitudine "pozitivă".

Concluzionând, putem afirma că studiul sociologic a scos la iveală două lucruri importante, și anume: existența unei conștientizări a problemei poluării râului Mureș, și efectele acestui fenomen asupra populației riverane și existența cel puțin la nivel declarativ-retoric a unei angajări pentru soluționarea problemelor cauzate de poluarea râului, văzute mai ales prin

introducerea unor măsuri punitive și constructiv-educative. Pe de altă parte nu există un suport adevărat din direcția societății civile în implementarea unor proiecte ecologice și politicile legate de protecția mediului nu sunt văzute prea bine pentru că ele ar afecta industria și ar contribui la creșterea șomajului. România trebuie să conștientizeze că implementarea unor politici legate de protecția mediului ar putea contribui la crearea unor noi locuri de muncă, element care apare și în cartea *L'ecologie contre le chômage*, editată de organizația *Les amis de la Terre* în 1984. Pe termen mediu și lung amplasarea unor asemenea locuri de muncă ar fi în stare să reabiliteze economia locală prin acțiuni care ar viza restabilirea unor condiții ale mediului natural anterioare poluării din ultimele câteva decenii. Deci putem spune că ecologia poate fi infiltrată în procesul economic ca un sector care ar putea produce locuri de muncă pentru localnici.

### Referințe bibliografice:

*L'ecologie contre le chômage* (Ecologia împotriva șomajului),(1984), Rome.

Vofkori László (1999): *A Székelyföld leírása* (Descrierea Țării Secuilor), vol.I., Budapest.

Recensământul populației și al clădirilor din 1992, vol.I, CNS, Bucuresti.

### Anexă

#### Chestionar (model)

#### *A. Localizarea așezării chestionate*

**1. Numele așezării:**

**2. Pe ce parte este situată pe cursul râului Mureș:**

1. inferior; 2. mijlociu; 3. superior.

#### *B. Întrebări de identificare*

**1. Sexul:** 1. Masculin; 2. Feminin; 0. Nu răspunde.

**2. Vârsta:**

1. 0-19 ani; 4. 40-49 ani; 7. +70 ani;  
2. 20-29 ani; 5. 50-59 ani; 0. Nu răspunde.  
3. 30-39 ani; 6. 60-69 ani;

**3.Starea civilă:**

- |                    |                 |
|--------------------|-----------------|
| 1.necăsătorit (ă); | 4.divorțat(ă);  |
| 2. căsătorit(ă);   | 5. Concubina j; |
| 3.văduv(ă);        | 0. Nu răspunde. |

**4. Nivelul de instruire:**

- |   |                  |
|---|------------------|
| 1. școala generală completă (sau incompletă); | 5.Stud.postlic.; |
| 2. școala profesională;                       | 6.stud.univ.;    |
| 3. liceu cu profil tehnic(profes.);           | 7. Analfabet;    |
| 4. liceu teoretic;                            | 0. Nu răspunde.  |

**5. Ocupația:**

- |                          |                      |
|--------------------------|----------------------|
| 1. casnic(ă);            | 7. elev,student      |
| 2.agricultor;            | 8. șomer ;           |
| 3.muncitor;              | 9. pensionar         |
| 4.funționar;;            | 10. nu are ocupație; |
| 5.profesie intelectuală; | 0.nu răspunde.       |
| 6. întreprinzător;       |                      |

**6.În cazul în care lucrează undeva, unde este locul de muncă :.....****7. Naționalitatea:**

- |             |                        |
|-------------|------------------------|
| 1. Român;   | 4. German;             |
| 2. Maghiar; | 5. Alte naționalitate; |
| 3. Rrom;    | 0. Nu răspunde.        |

**8. Locul nașterii:**

1. în localitate;
2. într-un sat sau oraș din împrejurimi de-a lungul văii Mureșului;
3. sat sau oraș din altă regiune;
0. nu răspunde.

**9. De când locuiți în aceasta localitate:**

1. m-am născut aici;
2. ne-am stabilit aici cu familia în copilărie;
3. am fost repartizat aici cu serviciul;
4. m-am căsătorit aici;
0. nu răspunde.

**C. Intrebări legate de mediu****1. La ce distanță este domiciliul Dvs. de râu:**

- |             |                 |
|-------------|-----------------|
| 1.0-5 m;    | 4.101-500 m;    |
| 2. 6-50 m;  | 5. +500 m;      |
| 3.51-100 m; | 6. Nu răspunde. |

**2. Folosiți apa râului pentru băut**

1. întotdeauna, pentru că e la îndemână;
- 2.mai rar, dar îl folosesc;
3. niciodată pentru că e poluată;
- 4.nu, pentru că avem canalizare și/sau fântână;
0. nu răspunde.

**3. Folosiți apa râului în activități menajere (stropit, curățat covoare, spălat mașină, spălat vase, etc.)**

2. întotdeauna, pentru că e la îndemână;
- 2.mai rar, dar o folosesc;
3. niciodată, pentru că e poluată;
- 4.nu, pentru că aş polua mediul;
- 5.nu, pentru că e departe;
0. nu răspunde.

**4 Unde depozitați resturile menajere( gunoaie dat. animalelor)?**

.....



**5.Unde aruncați ( în caz că nu îl folosiți la încălzire)?**

**6. Cât de des mergeți în timpul liber la Mureș (făcut baie, etc.)?**

- 1.de câte ori avem ocazia
- 2.mai bine altundeva unde ne simțim bine;
- 3. niciodată, pentru că e poluată;
- 4.Nu avem obiceiul să ieșim undeva;
- 0. nu răspunde.

**7.Mergeți la pescuit în timpul Dvs. liber?**

- 1.niciodată;
- 2.în ultima vreme nu datorită poluării apei;
- 3.nu am timp;
- 4.De câte ori am ocazia, singur sau cu prietenii;
- 5.câteodată, dar mai rar;
- 0. nu răspunde.

**8. Cât de des mâncați pește pescuit în Mureș?**

- 1.niciodată nu mânânc pește; 5. De cel puțin două ori pe săptăm.
- 2.odată la două luni; 6. Mai rar în ultima vreme;
- 3.odată pe lună 0. Nu răspunde
- 4.săptămânal;

**9. Dacă nu mâncați pește, care este cauza?**

- 1.În familie nu am fost obișnuit să mânânc;
- 2.Nu îmi place peștele;
- 3.Nu, pentru că nu îl pot prepara;
- 4.Niciodată nu mi-a plăcut peștele, dar acum datorită poluării nu mai consum;
- 5. Mânânc pește
- 0.Nu răspunde.

**10. Ce părere aveți de calitatea apei râului Mureș în ultima vreme?**

- 1.E la fel ca înainte;
- 2.S-a deteriorat simțitor în ultimii ani;
- 3.E mai bună decât acum câțiva ani;
- 4.Nu pot aprecia;
- 0.Nu răspunde.

**11. Cum apreciați măsurile oficiale în domeniul protecției mediului?**

- 1. în localitatea noastră nu există asemenea măsuri;
- 2. există, însă ele sunt ineficiente;
- 3 le găesc satisfăcătoare la nivel local;
- 4.nu avem nevoie de ele;
- 5.Nu pot aprecia;
- 0.Nu răspunde.

**12. Credeți că în localitatea Dvs. e necesară conlucrarea activă a populației cu autoritățile locale în domeniul unei activizări în programul de ocrotire a mediului?**

- 1. Nu pentru că sunt lucruri mult mai importante de rezolvat la nivel local;
- 2. Într-o situație economică mai prosperă da, dar în condițiile actuale nu există fonduri;
- 3. Da, pentru că consider că este datoria noastră morală ca pentru generația viitoare să lăsăm un mediu nepoluat;
- 0. nu răspunde

**13. După părerea Dvs. ce șanse există ca generația actuală să lase moștenire un mediu neschimbat din punct de vedere al calității ei generațiilor viitoare?**

- 1. În ritmul acesta în câteva decenii se va deteriora total;
- 2. Dacă reușim să conștientizăm urmările neprotejării mediului mai putem opri deteriorarea actuaă;
- 3. Majoritatea populației contribuie în mod conștient la ocrotirea mediului;
- 4. Ar trebui să monitorizăm doar unitățile industriale, nu și oamenii;
- 0. Nu răspunde.

14. Ce măsuri ar trebui să ia autoritățile locale pentru ca să se îmbunătățească sau să rămână la acest nivel calitatea apei râului Mureș?(stoparea activității unităților poluante, curățarea apei, ajutoare internaționale, etc.)

VERESS ENIKŐ

Universitatea “Babeș-Bolyai”Cluj-Napoca

Facultatea de Sociologie și Asistență Socială

str. Kogălniceanu nr. 1

Cluj, 3400, RO



# ALTERNATIVA ALBASTRĂ PENTRU RÂURILE ALBASTRE

*Michal Kravcik, Jaroslav Tesliar, Jan Hronsky, Veronika Palichova,  
Robert Zvara*

## **O.N.G. Oamenii și apa, Kosice, Republica Slovacia**

În 1993 Guvernul Slovaciei a plănuț să creeze o resursă adițională de apă sub forma unui rezervor substanțial. În legatură cu această situație, în anul 1994 ONG-ul „Oamenii și Apa” a propus o alternativă pentru proiectul susmenționat. Această propunere alternativă conținea o restabilire atotcuprinzătoare a bazinelor hidrografice de care aparțin unele resurse de apă din ecosisteme degradate și desecate, respectând drepturile locuitorilor din satele istorice la o calitate decentă de viață. Această inițiativă a fost numită Alternativa Albastră și cuprinde restaurarea resurselor de apă într-o arie de 100 de km<sup>2</sup> a bazinului râului Torysa. Voluntarii de la Oamenii și Apa au reușit să implementeze un mic proiect-pilot al Alternativei albastre în bazinul hidrografic al râului Torysa înainte de 1996. Au construit mici depresiuni de-a lungul pantelor, mlaștini de retenție a apei și mici stăvilare din lemn în scopul de a reduce viteza scurgerii precipitațiilor de pe pantele abrupte, ceea ce a facilitat absorbția apelor în structurile saturate subterane ale solului.

Din primăvara anului 1998 acest bazin mic, până atunci uscat, a fost transformat într-o sursă de apă stabilă, persistentă, prin producerea unui mic curs de apă. Proiectul-pilot al Alternativei Albastre a demonstrat și o strategie alternativă în gospodărirea resurselor de apă și a oferit soluții la întrebări manageriale ( de ex: cum să abordăm lipsa resurselor de apă, cum să obținem eficiență maximă în managementul acestei resurse naturale strategice etc.). Analiza preliminară a arătat că acest tip de abordare a restaurării ecologice a bazinului hidrografic într-adevăr răspunde la problemele sociale, economice, ecologice și de gospodărire a apelor cu care se confruntă regiunea, realizând o rentabilitate a costurilor de cel puțin 10 ori mai mare decât în cazul planului tehnocrat al guvernului. În prezent acest proiect-pilot necostisitor încurajează grupuri și comunități de a aborda problemele din ce în ce mai mari, legate de gospodărirea apelor în Slovacia (de exemplu lipsa resurselor de apă, problema prevenirii inundațiilor, conservarea biodiversității, renovarea capitală a

serviciilor naturale, lipsa unei abordări care să modereze impactele negative ale schimbărilor climatice etc.). Proiectul-pilot Alternativa albastră și observarea interdisciplinară a impactului antropic asupra sistemelor hidrologice în Slovacia a condus la concluzii importante. Acestea privesc influențele umane asupra desecării bazinelor de apă și care, prin urmare, operează schimbări climatice, ce se manifestă nu numai la nivel local și regional, dar și la nivel global.

### **Caracterul socio-politic al paradigmei de management al apelor în Slovacia**

În prezent problemele ce privesc managementul rezervelor de apă în Slovacia sunt abordate cu metode învechite de inginerie tehnocrată, care se bazează pe premise istorice și filosofice incomplete. Industria slovacă de gospodărire a apelor se bazează în mod constant pe o abordare pur tehnocrată. Aceasta își are rădăcina în perspectiva socială a defunctului regim comunist. În timpul administrației comuniste au fost construite peste 60 de baraje mari, ceea ce a atras distrugerea a peste 80 de sate istorice și strămutarea a peste 60000 de cetățeni. Pe majoritatea râurilor mai mari au fost construite baraje pentru prevenirea inundațiilor și aceasta a atras după sine desecarea a peste 500000 de hectare de teren agricol și canalizarea a peste 8000 de km de cursuri de apă. Finalizat după căderea regimului comunist, barajul Gabeikovo, aflat pe Dunăre, a devenit simbolul paradigmei tehnocrate din Slovacia. Conducătorii slovaci ai gospodăririi apelor au fost încurajați de finalizarea barajului de la Gabeikovo și de procesele de transformare economică lansate recent în Slovacia și, prin urmare, au început să construiască noi baraje din fonduri de stat (din bani publici- banii plătitorilor de taxe și impozite). Astfel au reușit să construiască un nou baraj pe râul Vah. Proiectul barajului Zilina reprezintă o nouă cheltuială a banilor publici, cu costuri estimative ajungând până la 100 milioane de USD. Barajul nu a fost încă finalizat; costurile lui ajung în prezent la 250 milioane de USD.

Un alt exemplu al costurilor uriașe impuse de această abordare tehnocrată este barajul Tureek. Prin construirea sistemului hidrologic de la Tureek, care are o capacitate medie de 460 litri pe secundă, s-a distrus un monument medieval de 400 de ani.

Un alt proiect de baraj propus a fost barajul Tichy Potok, care ar cuprinde un zid înalt de 65 de metri și o capacitate de 700 de litri pe secundă. A fost conceput ca o resursă de apă pentru orașele din Slovacia de Est și costurile sale au fost estimate în 1994 la 200 de milioane de USD.

Nici vocile protestatare ale ecologiștilor și nici cele ale locuitorilor implicați nu au fost ascultate. Prin urmare organizațiile de protecție a mediului (Oamenii și Apa, Rețeaua de Râuri Slovace, Societatea pentru o Viață Decentă) au elaborat un concept alternativ de gospodărire a apelor numit "Apă pentru Mileniul Trei" (1994). Conceptul "Apă pt M. T." a propus o reformă radicală a instituțiilor de gospodărire a apelor și întărirea principiului subsidiar, promovând transferul responsabilităților jurisdicționale spre autoritățile locale și regionale. Aceste schimburi ar duce la întărirea responsabilității pentru managementul, conservarea, crearea și utilizarea resurselor de apă. Prin implementarea acestui tip de reformă s-ar putea economisi mai mult de 600 milioane de USD. Parlamentul slovac a împuternicit guvernul să includă conceptul alternativ în strategia națională de gospodărire a apelor. Totuși, guvernul slovac nu a recunoscut încă această decizie și, în pofida acestei împuterniciri, autoritățile guvernamentale au garantat un împrumut de 500 milioane de USD (furnizat de Banca G.P. Morgan în 1994), destinat construirii barajelor menționate.

### **Sinteză asupra diminuării resurselor de apă în Slovacia**

În Slovacia se manifestă o descreștere cantitativă a apei din circuit și se reține în cadrul micului circuit hidrologic, ceea ce a dus la schimbări semnificative. Aceste schimbări sunt caracterizate de fluctuații substanțiale în timpul și locul distribuției de precipitații. Pe termen lung, Slovacia prezintă o diminuare globală a cantității de precipitații. De-a lungul perioadei cercetate, de 70 de ani, precipitațiile globale s-au diminuat cu 5 %. Acest volum reprezintă o pierdere medie de 2 miliarde de metri cubi de apă anual. În ciuda tendinței generale reprezentate de această diminuare, datele cumulate ale verii prezintă o tendință temporară de creștere a precipitațiilor în abundență și intensitate. Cei 1,5 miliarde de metri cubi măsurați anual în sezonul de vară reprezintă, o creștere temporară segregată. Totuși, datele acumulate anual indică o diminuare de 3,5 miliarde de metri cubi. Ariile de distribuție a precipitațiilor s-au schimbat și ele. Un exemplu al acestei schimbări de distribuție este concluzia, bazată pe date, că regiunile muntoase din Slovacia prezintă o creștere a precipitațiilor, în timp ce regiunile de șes suportă o descreștere însemnată. Având în vedere aceste tendințe, ne putem aștepta la o serioasă schimbare negativă a situației socio-economice în Slovacia din cauza problemelor provocate de inundații și secete, impactul condițiilor de mediu asupra producției agricole. În plus, acești factori de stres pot să genereze o incidență mai frecventă a conflictelor sociale (adică creșterea agresivității și a involuției sociale). Am ajuns la concluzia că

schimbările sus menționate se produc nu numai în Slovacia, ci și în toate țările de pe mapamond. Umanitatea încă nu și-a dat seama de faptul că a influențat și influențează componentele ce țin de microcircuitul hidrologic din cadrul ecosferei. Acest impact își are rădăcina în paradigme filozofice inexacte, și prin urmare, aplicarea lor este dezastruoasă în întreaga lume.

## **O propunere de extindere a proiectului**

Conceptul Alternativei Albastre se poate utiliza nu numai pentru crearea de surse de alimentare cu apă, ci și pentru prevenirea inundațiilor, îmbunătățirea regimului hidrologic al bazinelor hidrografice, susținerea biodiversității, remedierea impactelor cauzate de schimbări climatice (remedierea potențialului solului, moderarea dezastrelor naturale etc.) și dezvoltare economică locală, în orice parte a lumii. Poate fi deosebit de eficientă în arii aride sau afectate frecvent de dezastre naturale, lipsite de suficiente resurse de apă și confruntate cu ecosisteme deteriorate. Am adunat date despre impactul antropic asupra ciclului hidrologic, manifestat în bazinele apelor din Slovacia. După procesarea acestor date am ajuns la următoarea concluzie:

Dacă este posibilă eliminarea de apă din microcircuitele hidrologice, este posibilă și redresarea ei.

Acest lucru este deosebit de semnificativ dacă dorim să reducem măsura pericolului legate de apă și a conflictelor care ne rezervă viitorul. Este o soluție a problemelor cruciale descrise în continuare (acestea sunt rezumate în publicația “Apă pentru Mileniul Trei - Să cruțăm apa, ca să ne cruțe și ea pe noi” privind implementarea unor programe de restabilire sistematică a bazinelor hidrografice, cu un accent deosebit pus pe conservarea apei potabile).

Metoda Alternativa Albastră poate fi utilizată pentru a influența pozitiv următoarele probleme:

1. crearea unor noi surse de apă și regenerarea celor epuizate;
2. măsuri de prevenire a inundațiilor;
3. ameliorarea potențialului de producție naturală;
4. redresarea biodiversității;
5. diminuarea dezastrelor naturale (de ex. ploi abundente și furtuni);
6. reducerea riscurilor reprezentate de schimbări climatice;
7. creșterea volumului de vapori de apă în atmosferă, ceea ce formează un strat protector împotriva radiației solare intense;
8. reducerea riscului reprezentat de creșterea nivelului oceanelor;
9. reducerea riscului reprezentat de topirea icebergurilor;

Metoda Alternativei Albastre poate fi utilizată în țări cu repetate dezastre naturale majore, țări lipsite de resurse de apă, cu probleme agricole, în arii semi-aride și chiar în țări cu regiuni complet desecate. Ar putea fi folosită în Asia de Sud-Est unde se înregistrează probleme tot mai mari privitor la resursele de apă precum și inundații dezastruoase (India, Birmania, China, Vietnam, Thailanda, Pakistan, Bangladesh, Coreea, Japonia), Orientul mijlociu (Iran, Irak, Israel, Turcia), în Europa (toate țările dar mai ales cele din sud, ca: Grecia, Italia, Spania, țările Balcanice, dar și țări urbanizate ca Franța, Germania), în Africa (Etiopia, Senegal, Egipt, Africa de sud, Ghana, Mozambic, Madagascar și alte țări cu furtuni anuale extreme). Ea ar putea fi folosită pe continentul Nord-American, îndeosebi cu prioritate în regiunile urbanizate și industrializate ale Statelor Unite (în bazinul râurilor Mississippi, Potomac, Columbia, Colorado și în state precum California.)

Descrierea detaliată a metodei Alternative Albastre, incluzând informații suplimentare vis-a-vis de restabilirea resurselor de apă este elaborată în cartea sus-menționată. "Apă pentru Mileniul Trei - Să cruțăm apa, ca să ne cruțe și ea pe noi".

### **O evaluare a progresului înregistrat de proiect până în ziua de azi, incluzând impactul său asupra beneficiarilor**

În această secțiune vom rezuma experiența noastră prezentă și cunoștințele noastre despre utilizările potențiale ale Alternativei Albastre.

În demersul nostru vom identifica o strategie de principii ce pot fi confirmate în managementul resurselor de apă din Slovacia și promovarea strategiei de conservare a resurselor de apă, orientată spre bazinele hidrografice. Va fi sub forma unor lecții învățate.

#### **Lecția nr 1.**

Alternativa Alastră poate să trateze și să remedieze desecarea bazinelor de apă.

Am identificat acele activități antropice care seacă pământul pe termen lung. Aceasta atrage după sine alterări ale circuitului hidrologic local și cauzează schimbări de climat. Activitățile umane curente alterează sistematic suprafața pământului, mai ales în moduri ce elimină apă din bazinele râurilor. Acestea sunt: defrișări, intervenții industriale pe pământ agricol, drenarea și canalizarea bazinelor și asfaltarea suprafețelor de pământ (obținerea de suprafețe impermeabile). De exemplu regiunea orașului Kosice (unde are sediul ONG-ul Oamenii și Apa) are o rată anuală a precipitațiilor de 700



milimetri pe metru pătrat. Asfaltarea unui metru pătrat din suprafața solului elimină anual în medie 230 l de apă de ploaie. cantitate care altminteri ar face parte din microcircuitul hidrologic. Dacă suprafața ar fi fost asfaltată de 100 de ani, această arie de 1 metru pătrat ar fi eliminat aproximativ 23 metri cub de apă dulce din microcircuitul hidrologic. De aici se înțelege că această pierdere are un impact direct asupra comunității locale. În contextul slovac, această tendință este relevată de analiza datelor privind precipitațiile în secolul XX, care indică faptul că media precipitațiilor s-a diminuat cu peste 5% (diminuarea cu 2 miliarde de metri cubi de apă). În plus, aceste schimbări critice sunt complicate și de tendințele aparent inexplicabile înregistrate de precipitațiile din timpul verii și respectiv iernii. În cele trei luni de vară (iunie, iulie, august) ploile sunt din ce în ce mai intense (aproximativ 1,5 metri cubi) în comparație cu valorile din trecut. Celelalte 9 luni ale anului (septembrie-mai) prezintă tendința opusă, unde precipitațiile scad (aproximativ 3,5 miliarde de metri cubi). În paralel, și distribuția precipitațiilor s-a schimbat în mod dramatic. În ultimii 70 de ani cantitatea precipitațiilor a crescut în regiunile montane și a scăzut în regiunile de șes (suprafețe agricole). De asemenea, am analizat cantitatea de apă dulce ce s-a pierdut anual din bazinele din Slovacia. Această pierdere care se datorează activităților economice și de amenajare a teritoriilor, se ridică la 1% din apa ce circulă în microcircuitul hidrologic (adică 250 milioane de metri cubi). Aplicarea metodei Alternativa Albastră poate remedia această problemă. La nivel de guvernare locală, am propus adoptarea unei legislații menite să stopeze eliminarea apei dulci din zonele urbanizate. Aceste măsuri vor pune în practică un principiu de echilibrare, unde toți cei care vor să asfalteze sau să canalizeze o suprafață de pământ, vor fi obligați să creeze un teritoriu substituțional corespunzător pentru acumularea de precipitații (îndeosebi pe propriile lor teritorii).

## Lecția nr 2

Alternativa Albastră moderează riscul de dezastre naturale extreme, cum ar fi ploile torențiale în zonele montane și, în paralel cu acestea, secete în zonele mai joase.

În prealabil am identificat cauzele acestor fenomene ca schimbări în microcircuitul hidrologic al Slovaciei, mai ales în bazinele hidrografice. Cauza principală o constituie diferențele crescânde între temperatura de la suprafața solului din zonele joase și respectiv cea de la munte. Zonele de șes au fost utilizate intens și desecate datorită activităților umane și, prin urmare, există creșteri semnificative ale temperaturii de la suprafața solului. Această tendință continuă și în prezent. Pe de altă parte, în zonele montane, care au fost mai puțin utilizate în economie, se înregistrează o temperatură semnificativ mai

scăzută la suprafață. Temperaturile ridicate măsurate la suprafață în zonele de șes produc un fenomen de difuziune atmosferică, ceea ce atrage după sine o acumulare de vapori de apă deasupra zonelor răcoroase de munte. Aceste concentrații de vapori de apă facilitează incidența unor evenimente extreme cu ploi și inundații. Acest fenomen poate fi extrapolat spre viitor, privit în legătură cu tendințele de utilizare a pământului, și prevedem manifestări din ce în ce mai severe ale acestui fenomen de difuziune. Ne așteptăm ca acest fenomen să nu fie limitat la teritoriul Slovaciei ci să se manifeste și în alte părți ale lumii.

Metoda Alternativa Albastră poate trata în principiu această problemă. Moderarea riscului de dezastre naturale poate fi realizat prin diminuarea temperaturii de suprafață din regiunile de șes, ceea ce poate fi efectuat în mod rentabil cu metoda Alternativa Albastră (creșterea spațială a resurselor de apă în ecosisteme naturale). Dacă există apă suficientă dispersată în ecosisteme naturale, temperatura de la suprafața solului se încălzește sau se răcește mai lent (volumul mărit de apă acționează ca un agent de mediere sau tampon față de schimbări extreme).

### Lecția nr. 3.

Alternativa Albastră reduce riscul de criză potențială de alimente.

Diminuarea resurselor de apă dulce nu este un fenomen specific slovac, ci este o provocare în lumea întreagă, pe toate continentele.

Reducerea resurselor de apă dulce conduce inevitabil la scăderea potențialului de producție naturală de-a lungul întregului circuit nutrițional, acesta fiind baza practică a supraviețuirii umane. Prognoza curentă a Națiunilor Unite pentru secolul XXI este extrem de serioasă. Potrivit studiilor efectuate de Națiunile Unite, până în 2025 trei miliarde de oameni vor trăi în regiuni lipsite de resurse de apă, ceea ce înseamnă faptul că acești oameni nu vor avea posibilitatea să-și producă propria hrană.

Într-un sens general, desecarea fără rost a bazinelor globale contribuie la creșterea pericolului de crize de alimente în viitor, ceea ce poate duce la dezintegrarea masivă a relațiilor socio-economice la nivel internațional și la creșterea riscului de conflicte internaționale. În principiu, metoda Alternativa Albastră poate contribui la întărirea potențialului de producție naturală și ca atare la o siguranță crescută în ceea ce privește rezervele de alimente. Creșterea în spațiu a capacităților de apă dulce în ecosisteme naturale încurajează procesele de descompunere chimică și biologică din sol și, ca urmare, sprijină realizarea condițiilor necesare pentru creșterea producției de alimente.

#### Lecția nr. 4.

Alternativa Albastră moderează riscul de încălzire globală.

Desecarea suprafețelor de pământ reduce volumul de vapori de apă în aer, ceea ce, pe termen lung, duce la constituirea unui strat atmosferic mai subțire, urmând creșterea intensității relative a radiației solare. Aceasta poate fi cauza unor impacte viitoare de încălzire globală.

Creșterea intensității radiației solare, legată de desecarea unor suprafețe de pământ, este probabil o cauză importantă a schimbării climatice globale. Este chiar mai convingătoare decât ipoteza curentă privitoare la schimbări climatice provocate de emisii de gaze datorate poluării industriale (efectul de seră). Schimbările globale de climă au capacitatea de a provoca topirea neprevăzută și necontrolabilă a icebergurilor, precum și creșterea extremă a nivelului apei din oceane.

Restabilirea resurselor de apă prevăzută de Alternativa Albastră facilitează mărirea cantității de apă în ecosisteme naturale. Cantitățile mai mari de vapori de apă în atmosferă pot îngroșa stratul protector și, prin urmare, pot media mai eficient intensitatea radiației solare.

#### Lecția nr. 5.

Avem posibilitatea să restabilim apa dulce în ecosisteme degradate.

Dacă cunoaștem tendința clară de degradare a surselor de apă dulce și a circuitelor hidrologice locale, suntem capabili să inversăm aceste procese.

În timp ce activitățile umane pot distruge resurse de apă într-un circuit hidrologic local, este important să ne dăm seama că putem introduce un volum adecvat de apă dulce înapoi în ecosisteme. Aceasta poate fi realizat prin crearea de condiții mai bune pentru retenția spațială a apei de ploaie.

Activitățile economice și managementul exploatarei pământului pe teritoriul Slovaciei sunt responsabile pentru dispariția a 250 milioane de metri cubi de apă dulce din circuitul hidrologic local. Este important de reținut că această situație poate fi remediată prin mărirea retenției de reincărcare a bazinelor din țară. Aplicând aceasta la bazinele hidrografice, putem salva și restabili aprox. 12,5 miliarde de metri cub de apă în următorii 50 de ani.

În ultimii cinci ani, metoda Alternativa Albastră a fost calificată ca fiind o opțiune simplă, justificată și viabilă de management al apelor.

De-a lungul celor opt ani de activitate, ONG-ul Oamenii și Apa a împletit treptat un mozaic de informații și perspective privitoare la ape, în special la structura circuitelor hidrologice, la tendințe pe termen lung și identificarea cauzelor lor posibile. Acesta a fost un proces de căutare continuă a legăturilor și de identificare a metodelor posibile de restabilire a eficienței circuitului hidrologic.

Studiul nostru cu privire la apă și la proprietățile sale fundamentale ne-a condus la concluziile menționate mai sus, care sunt bazate pe o logică simplă în contextul faptelor din prezent și trecut, precum și al alternativelor din viitor. Întrebările privind viitorul se bazează pe alegerea fundamentală dintre a ne schimba abordarea conservării apei sau a risca consecințele lipsei de acțiune.



# CONȚINUT

PREFAȚĂ .....	5
<i>S. M. Stoyko:</i> CAUZELE INUNDAȚIILOR CATASTROFALE ÎN REGIUNEA TRANSCARPATICĂ ȘI SISTEMUL DE MĂSURI ECOLOGICE PROFILACTICE.....	9
<i>László Fodorpataki și Judit Papp:</i> INVESTIGAREA CAPACITĂȚII ADAPTATIVE A UNOR MICROALGE PLANCTONICE DIN RÂUL MUREȘ ÎN CONDIȚII DE POLUARE CHIMICĂ A APEI .....	23
<i>Constantin Drăgulescu:</i> FITODIVERSITATEA BAZINELOR HIDROGRAFICE DIN TRANSILVANIA .....	33
<i>Diana Cupșa:</i> MODIFICĂRI ALE FAUNEI DE OLIGOCHETE ÎN BAZINUL CRIȘURILOR ÎNTRE ANII 1994-1998 SUB INFLUENȚA FACTORILOR DE MEDIU .....	39
<i>Tamás Domokos, Klára Vancsa și Andrei Sárkány-Kiss:</i> STUDIUL ASUPRA MALACOFAUNEI DIN ALBIA MAJORĂ A MUREȘULUI ÎN REGIUNEA ZAM .....	51
<i>Ioan Siròu, Andrei Sárkány-Kiss, Monica Sirbu:</i> EVALUAREA STĂRII ECOLOGICE A RÂULUI MUREȘ PE BAZA COMUNITĂȚILOR DE MACRONEVERTEBRATE BENTONICE .....	59
<i>Ujvárosi Lujza:</i> TRICHOPTERELE ÎN APRECIEREA CALITĂȚII APELOR CURGĂTOARE ȘI METODOLOGIA FOLOSIRII TRICHOPTERELOR CA BIOINDICATORI .....	73
<i>Ilie Cătălin Telcean și Petru Mihai Bănărescu:</i> MODIFICĂRI ALE IHTIOFAUNEI TISEI SUPERIOARE ȘI A AFLUENȚILOR SĂI DIN SUD ȘI VEST .....	81

<i>Sándor Wilhelm, Ákos Harka, Zoltán Sallai:</i>	
EFECTELE IMPACTULUI ANTROPIC ASUPRA UNOR RÂURI MICI DIN NORD-VESTUL ROMÂNIEI.....	89
<i>Ferenc Kósa, Eleonóra Tábori, Zsolt Kovács, Jácint Tökölyi și Tamás Papp:</i>	
RĂSPÂNDIREA, CUIBĂRITUL ȘI DINAMICA POPULAȚIEI DE BERZE ALBE ( <i>CICONIA CICONIA</i> L.) ÎN BAZINUL SOMEȘULUI.....	99
<i>Erhard Schulz, József Benedek, Sorina Fărcaș, Reiner Klemd,</i>	
<i>Uwe Schleichert, Wilfried Schreiber și Thomas Tittizer:</i>	
ISTORIA POLUĂRILOR DIN REGIUNEA MINIERĂ SITUATĂ ÎN NORD-VESTUL ROMÂNIEI; UN PROIECT MULTIDISCIPLINAR.....	131
<i>Libus Andrásf:</i>	
PARCUL NATURAL BAZINUL MUREȘULUI INFERIOR.....	151
<i>Veress Enikő:</i>	
IMPLICAȚII ALE INTERDEPENDENȚEI DINTRE MEDIUL NATURAL ȘI CEL UMAN. STUDIU DE CAZ AL POPULAȚIEI RIVERANE DE-A LUNGUL VĂII MUREȘULUI.....	155
<i>Michal Kravcik, Jaroslav Tesliar, Jan Hronsky, Veronika Palichova,</i>	
<i>Robert Zvara:</i>	
ALTERNATIVA ALBASTRĂ PENTRU RÂURILE ALBASTRE.....	173