

# Impactul poluanților acvatici asupra histologiei peștilor: analiză digitală și cuantificare computerizată a leziunilor tisulare

-Raport de etapă I (Aprilie-Iulie 2025)-

**Șef lucrări Dr. Maria-Cătălina MATEI-LAȚIU, DVM, PhD**

Disciplina de biologie celulară, Histologie și Embriologie  
Facultatea de Medicină Veterinară, Departamentul I – preclinic  
Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară  
Calea Mănăștur 3-5, Cluj-Napoca, România  
E-mail: catalina.matei@usamvcluj.ro  
Telefon: 0755683292

Iulie 2025

## Acord membri proiect

Subsemnații Matei-Lațiu Maria-Cătălina, în calitate de director de proiect, respectiv, Dăescu Adela Maria, Păpuc Tudor Andrei și Muntean George Cătălin, în calitate de membri de proiect, declarăm că suntem de acord cu datele conținute în acest raport intermediar.

Data 14.07.2025

Echipa de proiect

**Director de proiect:** Dr. Matei-Lațiu Maria-Cătălina \_\_\_\_\_

**Membrii:** Dr. Dăescu Adela Maria \_\_\_\_\_

Drd. Păpuc Tudor Andrei \_\_\_\_\_

Drd. Muntean George Cătălin \_\_\_\_\_

# Cuprins

1. Context/argumentare activitate .....	4
2. Scop și obiective .....	4
3. Metodologie .....	5
3.1. Selecția bazinelor hidrografice .....	5
1. Arbore decizional pentru bazin hidrografic martor negativ .....	6
(nepoluat industrial cu metale grele).....	6
2. Arbore decizional pentru bazin hidrografic martor pozitiv .....	6
(poluat industrial cu metale grele).....	6
3.2. Analizele fizice și recoltarea probelor în vederea dozării metalelelor grele.....	6
3.2.1. Analize in situ .....	6
3.2.2 Recoltarea probelor pentru dozarea poluării cu metale grele .....	7
3.2.3. Dozarea metalelor grele .....	7
4. Rezultate .....	7
4.1. Bazinele hidrografice selectate .....	7
4.2. Rezultatele determinărilor fizice și chimice .....	10
4.2.1. Analize in situ .....	10
4.2.2 Rezultatele dozărilor metalelor grele .....	11
5. Bibliografie .....	14
6. Evaluarea gradului de finalizare conform propunerii de proiect .....	15

## 1. Context/argumentare activitate

Poluarea apelor cu metale grele reprezintă o amenințare majoră pentru ecosistemele acvatice, acumulându-se în lanțul trofic și generând efecte toxice cronice asupra organismelor acvatice. Metale precum arsen, cadmiu, plumb, mercur, nichel și cupru pot induce stres oxidativ, generarea de specii reactive de oxigen și efecte mutagene [1, 2].

Necesitatea monitorizării terenului este esențială delimitarea unor zone cu contrast clar în termeni de poluare, pentru a construi un design experimental comparativ valid. Marcare precisă pe hartă asigură reproducibilitatea recoltărilor și permite urmărirea pe termen lung a zonelor de studiu.

De asemenea, poluarea cu metale grele rămâne o problemă persistentă datorită bioacumulării și potențialului pericol pentru sănătatea umană și acvatică. Astfel, prima etapă, axată pe identificarea bazinelor hidrografice, recoltarea probelor fizico-chimice și marcarea GPS, este fundamentul pentru:

- stabilirea unui cadru coerent de comparație între zone (poluate/nepoluate);
- asigurarea unui design experimental replicabil, cu potențial de monitorizare pe termen lung;
- legătură directă cu analizele histologice viitoare și suport pentru interpretarea datelor în contextul contaminării identificate.

## 2. Scop și obiective

**Scopul** acestei prime etape este de a selecta și evalua bazinele hidrografice de interes pentru studierea impactului poluanților acvatici asupra histologiei peștilor, pregătind terenul pentru etapele ulterioare. În concret, ne-am propunem următoarele **obiective**:

- identificarea bazinelor hidrografice de interes – concret, am urmărit identificarea unor zone contrastante în termeni de poluare (zone industriale vs zone cunoscute a fi fără poluare industrială), dar cu condiții climatice similare, pentru a asigura, pe cât posibil, similaritatea unor indici precum temperatura apei și structura comunității ihtiofaunistice;
- validarea practicabilității terenului – inclusiv acces și conformitate legală pentru recoltare și reținere de pești;
- cartografierea și marcarea GPS a zonelor de prelevare pentru recoltări repetate;
- recoltarea și analiza probelor de apă și substrat, cu accent pe determinarea concentrației de metale grele și parametri fizico-chimici relevanți.

### 3. Metodologie

#### 3.1. Selecția bazinelor hidrografice

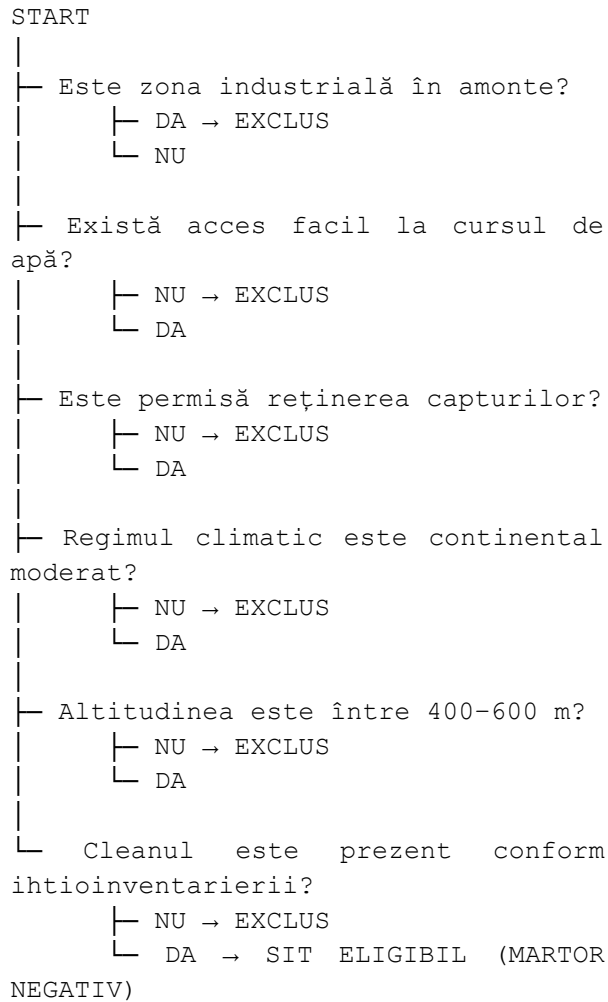
Cu ajutorul studiilor bibliografice amănunțite, au fost identificate mai multe zone geografice traversate de cursuri importante de apă, cu specific climatic similar. Ulterior, au fost realizate deplasări pe teren, în zonele respective, unde s-au analizat la fața locului criteriile de includere/excludere pentru fiecare curs de apă. S-au urmărit în preincipiu caracteristici precum potențialul de poluare al zonei (s-a ținut cont dacă acel curs de apă traversează sau nu în amonte o zonă industrială (exploatare minieră/centrale electrice pe bază de cărbune, instalații de eliminare a deșeurilor etc), accesul facil pentru diferitele metode de pescuit (s-au analizat parametrii precum adâncimea apei, debitul, înclinația malurilor), precum și posibilitatea reținerii capturilor și dimensiunea legală pentru fiecare exemplar. Concret, criteriile de includere și cele de excludere pentru fiecare categorie de râu sunt prezentate în Tabelul 1.

**Tabel 1.** Criterii de includere și excludere, specifice și comune, pentru alegerea a 2 tronsoane de râu contrastante în termeni de poluare industrială

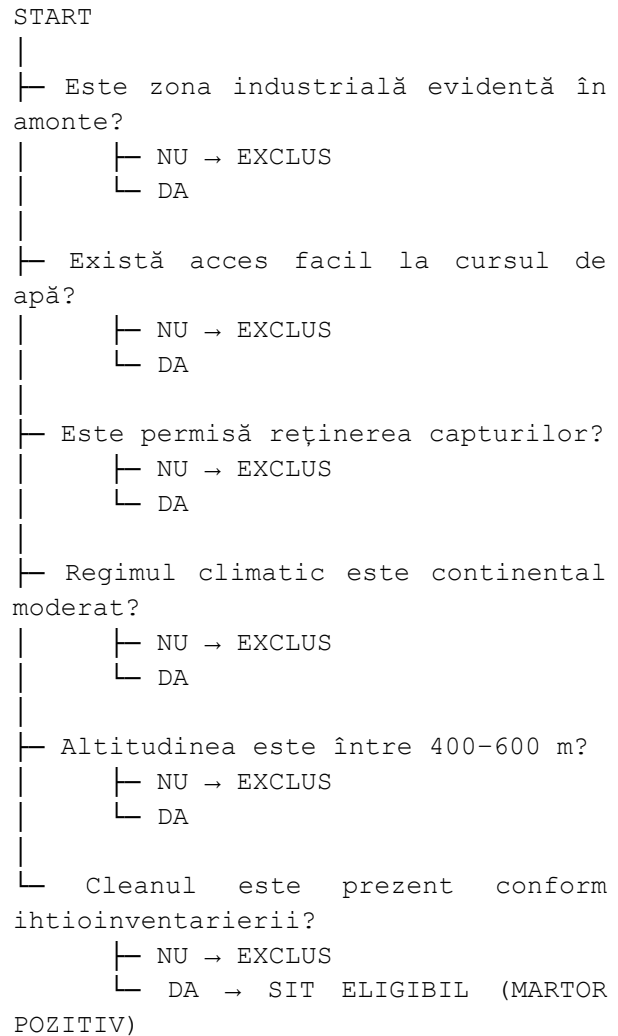
	<b>Bazin hidrografic martor negativ</b> (nepoluat industrial cu metale grele)		<b>Bazin hidrografic martor pozitiv</b> (cu poluare industrială cu metale grele)	
<b>Specific</b>	<b>Criterii de includere</b>	<b>Criterii de excludere</b>	<b>Criterii de includere</b>	<b>Criterii de excludere</b>
	Nu traversează în amonte o zonă industrială	Prezența unei zone industriale evidente în amonte	traversează în amonte o zonă industrială	Lipsa unei zone industriale evidente în amonte
<b>Comun</b>	<b>Criterii de includere</b>		<b>Criterii de excludere</b>	
	Accesul facil		Lipsa accesului la cursul de apă	
	Posibilitatea reținerii capturilor		Zonă de conservare biologică sau cu pescuit C&R	
	Climă & hidrologie - continental moderat		Regim climatic diferit	
	Altitudine aproximativă – 400-600m		Altitudine crescută (zone montane) sau mică (aproape de 0m)	
	Fauna acvatică – clean prezent la ihtiinventariere		Zonă neadecvată pentru prezența cleanului	

Pentru o evaluare facilă și rapidă în teren, pe baza tabelului anterior prezentat, s-au alcătuit 2 arbori decizionali care au stat la baza deciziei selecției bazinelor hidrografice pentru fiecare categorie (Figura 1):

**1. Arbore decizional pentru bazin hidrografic martor negativ**  
(nepoluat industrial cu metale grele)



**2. Arbore decizional pentru bazin hidrografic martor pozitiv**  
(poluat industrial cu metale grele)



**Figura 1.** Arborii decizionali care au stat la baza selecției facile în teren a celor două bazine hidrografice contrastante din punct de vedere al poluării industriale

**3.2. Analizele fizice și recoltarea probelor în vederea dozării metalelelor grele**

3.2.1. Analize in situ

Determinarea temperaturii și a pH-ului

Temperatura apei a fost realizată cu ajutorul unui termometru portabil (model Hanna Checktemp 4, HI151), iar pH-ul a fost determinat cu ajutorul unui pH-metru portabil (model Hanna

pHep+ HI98108). Ambele determinări au fost realizate în triplicat, din locurile în care au fost ulterior recoltate probele de apă și de substrat.

### 3.2.2 Recoltarea probelor pentru dozarea poluării cu metale grele

În vederea dozării metalelor grele din apă, au fost recoltate câte 3 probe de apă și 3 probe de substrat pentru fiecare bazin hidrografic. Recoltarea probelor de apă s-a realizat conform normelor indicate de laboratorul de referință, utilizând recipiente sterile, din sticlă. Pentru probele de substrat, au fost utilizate pungi de plastic, cu închidere ermetică. Eșantioanele astfel prelevate au fost refrigerate și transportate către laborator în ziua recoltării.

### 3.2.3. Dozarea metalelor grele

Această determinare s-a realizat conform protocoalelor standard ale laboratorului (ex. SR ISO 11047:1999; ISO 20280:2007; SR EN ISO 11885:2009; SR:EN ISO 17294-2:2003; SR EN ISO 17852:2008; EPA 7473).

## **4. Rezultate**

### **4.1. Bazinele hidrografice selectate**

#### **Bazin hidrografic martor negativ (nepoluat industrial cu metale grele)**

În urma deplasărilor pe teren și a aplicării arborelui decizional prezentat anterior, pentru bazinul hidrografic martor negativ (nepoluat industrial cu metale grele) a fost selectat râul Hășdate (Figura 2).

#### Catacterizare succintă a râului martor negativ – Valea Hășdate

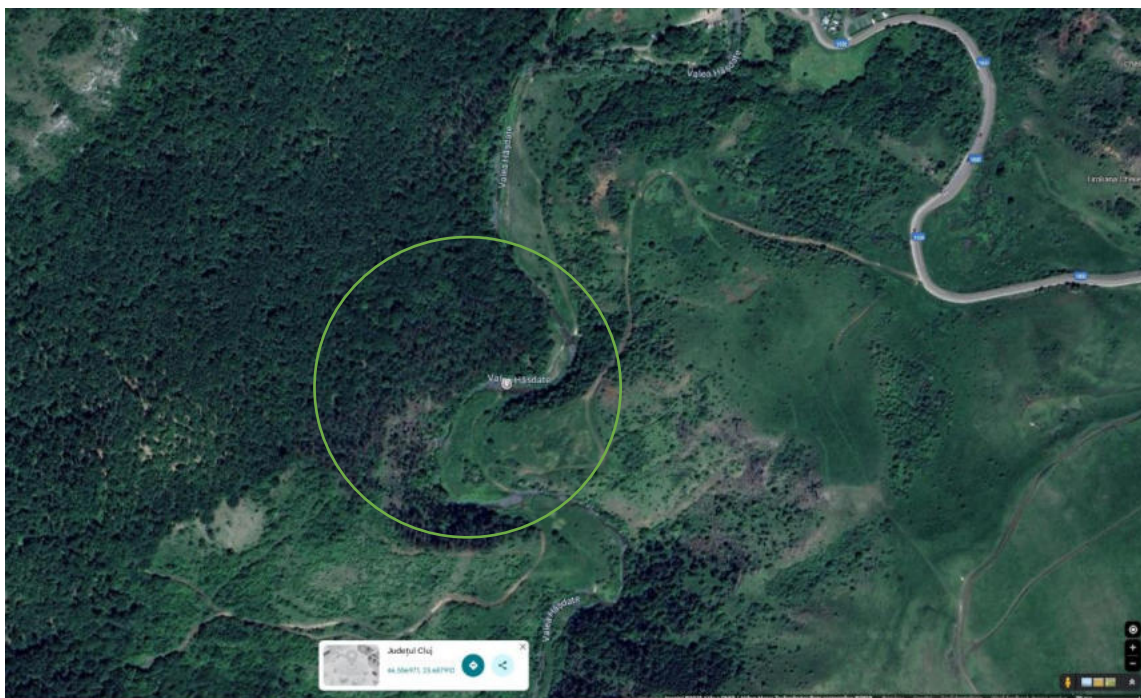
Conform descrierilor geografice disponibile, râul Hășdate este afluent al râului Arieș, cu o lungime de aproximativ 31 km și un bazin hidrografic de circa 215 km<sup>2</sup>, izvorând din Munții Trascău și traversând Cheile Turzii până în aval de acestea. Relieful specific carstic, cu chei de 250–300 m adâncime, arcade și peșteri, indică un mediu propice pentru interacțiunea apelor cu formațiuni calcaroase [3, 4].

Acest râu este situat la altitudini de la ~400 m (la ieșirea din chei) până la peste 600–700 m în zona de munte, regiunea beneficiind de o climă continentală moderată, cu precipitații semnificative primăvara și vara, și ierni cu strat de zăpadă moderat (aprox. 25–65 zile/an). La nivelul stației meteo din zona Hasdate (~413 m altitudine), temperatura nocturnă poate ajunge la 1–2 °C, iar viteza vântului de 3–15 km/h, cu umiditate relativă ridicată (~87 %) De asemenea, regimul hidrologic este mixt - pluvial-nival, cu viituri posibile primăvara (datorate topirii zăpezii) și după ploile torențiale de vară, fiind frecvent sub avertizări hidrologice (cod galben/portocaliu) [5].

Mediul carstic susține o vegetație montană diversă și habitate pentru specii acvatice și terestre – pești de apa rece, amfibieni, reptile și mamifere – corespunzătoare zonei montane din

Trascău. Toate aceste caracteristici hidrografice sunt caracteristice și prezenței cleanului (*Squalius cephalus*) [6].

Zona de elecție pentru recoltarea probelor a fost reprezentată de regiunea ieșirii râului din Cheile turzii, cele trei eșantioane fiind recoltate pe o rază de 500 m din locul central (46.556971, 23.687910) (Figura 2).



**Figura 2.** Captură Google maps cu coordonatele GPS pentru Valea Hășdate – râul considerat martor negativ (nepoluat industrial cu metale grele)

### **Bazin hidrografic martor pozitiv (poluat industrial cu metale grele)**

În urma deplasărilor pe teren și a aplicării arborelui decizional prezentat anterior, pentru bazinul hidrografic martor pozitiv (poluat industrial cu metale grele) a fost selectat râul Abrudel, confluența cu râul Arieș (Figura 3).

#### Catacterizare succintă a râului martor pozitiv – Râul Abrudel

Cursul de apă Abrudel reprezintă un aflux de munte, în zona Câmpeni/Abrud (județul Alba), care se alătură Arieșului Mic prin regularizări hidrotehnice în orașul Abrud — indicând o lungime mai mică și un bazin de scară redusă. Conform ANAR, Abrudel este clasificat în clasa V (calitate foarte slabă), din cauza conținutului ridicat de metale grele provenind din foste galerii miniere (Roșia Montană, Bucium), cu o poluare continuă recunoscută din 2010 [7].

Din punct de vedere al aspectelor climatice și hidrologice, acest curs de apă are un regim similar cu râul Hășdate, și anume un climat continental moderat, iar din punct de vedere hidrologic se prezintă influență pluvial-nivală. De asemenea, și în această regiune, toate aceste însușiri sunt caracteristice și prezenței cleanului în fauna acvatică (*Squalius cephalus*) [6].

Viiturile apar frecvent după topirea zăpezii și se asociază cu avertizări hidrologice în bazinul Someș–Mureș–Arieș. Un argument în acest sens este reprezentat și de intervențiile de regularizare în oraș, care reflectă încercările de control al debitelor crescute și protecție împotriva viiturilor [5].

Punctul de elecție pentru recoltarea probelor a fost reprezentată de zona de confluență a Abrudelului cu râului Arieș, cele trei eșantioane fiind recoltate pe o rază de 500 m din locul central (46.356028, 23.069314) (Figura 3).



**Figura 3.** Captură Google maps cu coordonatele GPS pentru Abrudel – cursul de apă considerat martor pozitiv (poluat industrial cu metale grele)

## 4.2. Rezultatele determinărilor fizice și chimice

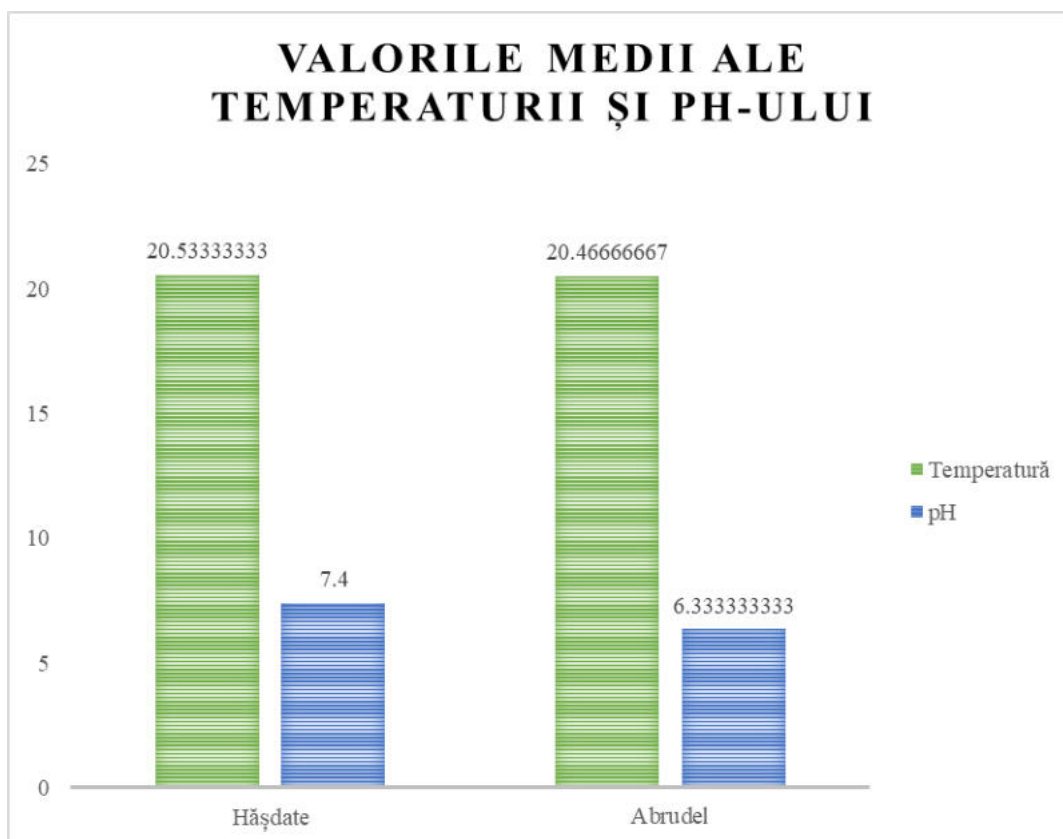
### 4.2.1. Analize in situ

#### Temperatura apei

Pentru cursul de apă martor negativ (râul Hășdate) valoarea medie a temperaturii a fost de  $20.53 \pm 0.04^\circ\text{C}$ . Pentru cursul de apă martor pozitiv (Abrudel confluență cu Arieș), valoarea medie a temperaturii înregistrate a fost de  $20.46 \pm 0.12^\circ\text{C}$  (Figura 4). Măsurătorile au fost realizate la 10 zile distanță, ambele în luna iunie a anului 2025, în zile însorite și fără precipitații prezente în zilele precedente.

#### pH-ul apei

Pentru cursul de apă martor negativ valoarea medie a pH-ului a fost de  $7.4 \pm 0.08$ , iar pentru cursul de apă martor pozitiv valoarea medie a pH-ului a fost de  $6.33 \pm 0.36$  (Figura 4). Măsurătorile au fost realizate la 10 zile distanță, ambele în luna iunie a anului 2025, în zile însorite și fără precipitații prezente în zilele precedente.



**Figura 4.** Reprezentare grafică, comparativă, a valorilor medii ale parametrilor temperatură și pH de pe cele două cursuri de apă cu caracteristici contrastante din punct de vedere al poluării industriale

#### 4.2.2 Rezultatele dozărilor metalelor grele

Interpretarea și încadrarea celor două cursuri de apă în una din cele 5 clase de poluare a fost realizată utilizând valorile limită furnizate în Ordinul 161/2006 pentru ape curgătoare [8]. Aceste valori limită sunt sintetizate în tabelul 2.

**Tabel 2.** Limitele valorilor metalelor grele și ale altor elemente chimice dozate pentru cele 5 clase de poluare

Metal	Clasa I	Clasa II	Clasa III	Clasa IV	Clasa V	Reglementat în ordinul 161/2006?
<b>Li</b>	–	–	–	–	–	✗ Nu
<b>Be</b>	–	–	–	–	–	✗ Nu
<b>Mg</b>	–	–	–	–	–	✗ Nu
<b>Al</b>	–	–	–	–	–	✗ Nu
<b>V</b>	–	–	–	–	–	✗ Nu
<b>Cr</b>	25	50	100	200	>200	✓ Da (Cr total)
<b>Mn</b>	50	100	500	1000	>1000	✓ Da
<b>Fe</b>	300	500	1000	2000	>2000	✓ Da
<b>Co</b>	–	–	–	–	–	✗ Nu
<b>Ni</b>	10	25	50	100	>100	✓ Da
<b>Cu</b>	20	100	200	500	>500	✓ Da
<b>Zn</b>	100	500	1000	2000	>2000	✓ Da
<b>Ga</b>	–	–	–	–	–	✗ Nu
<b>As</b>	10	50	100	200	>200	✓ Da
<b>Se</b>	–	–	–	–	–	✗ Nu (reglementat în apă potabilă – 10 µg/L OMS)
<b>Rb</b>	–	–	–	–	–	✗ Nu
<b>Sr</b>	–	–	–	–	–	✗ Nu
<b>Ag</b>	–	–	–	–	–	✗ Nu (reglementat în apă potabilă – 100 µg/L OMS)
<b>Cd</b>	1	5	10	20	>20	✓ Da
<b>In</b>	–	–	–	–	–	✗ Nu
<b>Cs</b>	–	–	–	–	–	✗ Nu
<b>Ba</b>	–	–	–	–	–	✗ Nu (reglementat în apă potabilă – 700 µg/L OMS)
<b>Tl</b>	–	–	–	–	–	✗ Nu (reglementat în apă potabilă – 10 µg/L OMS)
<b>Pb</b>	10	20	50	100	>100	✓ Da
<b>Bi</b>	–	–	–	–	–	✗ Nu
<b>Hg</b>	0.05	0.1	0.2	0.5	>0.5	✓ Da

– = nu este reglementat în Ordinul 161/2006 pentru ape curgătoare

✓ = da, reglementat (valori definite în Ordinul 161/2006)

✗ = nu, dar unele pot fi reglementate în alte standarde (de ex. apă potabilă – Legea 458/2002, OMS)

Clasificarea în clase de calitate a apelor de suprafață (inclusiv a apelor curgătoare) este stabilită prin Ordinul nr. 161/2006, în baza Legii apelor nr. 107/1996 și a Directivei Cadru Apă 2000/60/CE. Fiecare clasă reflectă gradul de puritate al apei și capacitatea ei de a susține viața acvatică și utilizările umane (Ordinul 161/2006). Clasele I și II sunt considerate a avea stare ecologică bună sau foarte bună, conform cerințelor UE. Clasele III–V semnaleză un grad tot mai ridicat de degradare ecologică, poluare cu nutrienți, metale grele sau alte substanțe periculoase. Clasificarea se bazează pe analiza integrată a parametrilor chimici, biologici și microbiologici (nu doar pe metale grele) [8].

Apele din clasa I sunt caracterizate printr-o stare ecologică excelentă, fiind foarte puțin influențate de activități antropice. Aceste ape au un regim natural aproape intact, cu o compoziție chimică stabilă și un conținut scăzut de poluanți. Sunt potrivite pentru alimentarea cu apă potabilă (cu o tratare minimă), susțin ecosisteme acvatice sensibile și sunt adecvate pentru pescuit recreativ. Apele din clasa II au o calitate bună, cu ușoare influențe antropice. Ele pot susține ecosisteme acvatice mai puțin sensibile și permit utilizări precum irigații, activități industriale, recreere și piscicultură. Apa este în general tratabilă și menține un echilibru ecologic funcțional. Apele din clasa III prezintă o calitate medie spre slabă, fiind afectate semnificativ de poluare sau activități umane. Viața acvatică este perturbată, iar apa necesită tratamente avansate pentru a fi utilizabilă în industrie sau irigații. Nu este recomandată pentru alimentare cu apă potabilă sau activități recreative. Apele din clasa IV sunt poluate și cu funcționalitate ecologică redusă. Biodiversitatea este serios afectată, iar utilizările posibile sunt extrem de limitate, în general doar în industrie și doar după pretratare. Calitatea apei este inadecvată pentru agricultură, piscicultură sau recreere. Apele din clasa V sunt grav poluate și prezintă o stare ecologică foarte slabă. Acestea nu mai pot susține ecosisteme acvatice normale și nu sunt adecvate pentru niciun tip de utilizare. Poluarea este severă și continuă, reprezentând un risc ecotoxicologic major pentru mediu și sănătatea publică [8].

Astfel, conform datelor obținute pentru dozările din probele de apă (Li, Be, Mg, Al, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Ga, As, Se, Rb, Sr, Ag, Cd, In, Cs, Ba, Tl, Pb, Bi, Hg) bazinul martor negativ (Hășdate) se încadrează în clasa I – calitate excelentă, cu excepția valorilor înregistrate pentru Mn (50.67 μg/L), Fe (521.21 μg/L) și Hg (<0.12 μg/L), care sugerează încadrarea în clasa

a II-a – calitate bună. Prin urmare, și analizele chimice ale apei argumentează preabilitatea acestui bazin hidrografic în categoria martorului negativ – bazin hidrografic fără poluare cu metale grele.

Referitor la datele obținute pentru bazinul martor pozitiv (Abrudel), datele prezente în literatura de specialitate consideră acest curs de apă în categoria V, aceea a apelor grav poluate cu o stare ecologică foarte slabă [7, 9, 10, 11]. Cu privire la datele obținute la dozările efectuate în acest studiu, valorile obținute au fost mai mari comparativ cu cele obținute pentru râul martor negativ. Spre exemplu, valoarea medie înregistrată la Mn a depășit de 4 ori pragul maxim admis (4907.31  $\mu\text{g/L}$  vs >1000 pt clasa V).

Pentru valorile înregistrate la probele de sediment, în momentul de față, în România, reglementările sunt mai puțin detaliate și nu au un ordin specific clar care să clasifice calitatea apei în funcție de valorile înregistrate la dozarea metalelor grele din astfel de probe.

## 5. Bibliografie

1. Fatima et al., "Heavy metals affecting Neotropical freshwater fish: A review of the last 10 years of research," *Environmental Toxicology and Pharmacology*, 2021.
2. Farias, J.P.; Okeke, B.C.; Demarco, C.F.; Carlos, F.S.; da Silva, R.F.; da Silva, M.A.; Quadro, M.S.; Pieniz, S.; Andrezza, R. Cadmium Contamination in Aquatic Environments: Detoxification Mechanisms and Phytoremediation Approach. *Sustainability* 2024, *16*, 10072. <https://doi.org/10.3390/su162210072>.
3. Planul național de management. Sinteza planurilor de management la nivel de bazine/spații hidrografice, anexa 7.1" (PDF). Administrația Națională Apele Române. 2010. p. 325.
4. Atlasul cadastrului apelor din România. Partea 1. Bucuresti: Ministerul Mediului. 1992. pp. 152–153. OCLC 895459847. River code: IV.1.81.31.
5. \*\*\*<https://www.zcj.ro/utile/avertizari-hidrologice-severe-in-ardeal-clujul-si-alte-judete-sub-cod-galben--280604.html> (Accesat la 07.07.2025).
6. Mireșan, V., Lațiu, C., & Cocan, D. (2016). Age structure and growth dynamics of European chub, *Squalius cephalus*, Linnaeus 1758 (Actinopterygii: Cyprinidae) from two catchments in Transylvania-Romania.
7. \*\*\*<https://green-report.ro/pparaul-abrudel-e-poluat-zilnic-cu-metale-grelep> (Accesat la 07.07.2025).
8. \*\*\*<https://legislatie.just.ro/Public/DetaliiDocumentAfis/72574> (Accesat la 07.07.2025).
9. Duma, S. (2009). Mining and Environment at Roșia Montană. *Mining Revue/Revista Minelor*, 15(8).
10. Petaca, A. D., Malschi, D., Levei, E., Tanaselia, C., Nicoară, C., & Rînba, E. (2018). Phytoremediation of polluted water from Roșia Montană mining area.
11. Glevitzky<sup>o</sup>, G. A. D. M., Popa, M., & Vica, M. (2015). Of Streams and Rivers in Rosia Montana Area, Romania. *Journal of Environmental Protection and Ecology*, 16(3,850-860).

## 6. Evaluarea gradului de finalizare conform propunerii de proiect

Conform proiectului depus, etapa I își propusese să furnizeze următoarele rezultate intermediare prezentate în tabelul 3:

Tabel 3. Livrabilele estimate la finalul etapei I (conform propunerii de proiect)

Etapa	Activitatea	Rezultatele estimate (livrabile)
1.	1.1. Selecția bazinelor hidrografice de interes și stabilirea tronsoanelor de râu folosite ca și areal de recoltare	Identificarea și caracterizarea geografică a cel puțin două sau mai multe bazine hidrografice cu niveluri diferite de poluare – zone industriale vs. zone mai puțin afectate;
	1.2. Prelevarea probelor de apă și analiza calității apei	Determinarea gradului de poluare prin analize chimice și fizico-chimice ale probelor de apă recoltate; Corelarea inițială între gradul de poluare și distribuția habitatelor de pești;
2.	2.1. Capturarea peștilor din zonele de interes	Obținerea eșantioanelor tisulare din trei organe țintă: branhii, ficat, țesut renal;
	2.2. Prelevarea probelor de țesut	
	2.3. Prelucrarea histologică a eșantioanelor tisulare	Obținerea lamelor histologice colorate (cel puțin două colorații: Hematoxilină-eozină/colorație tricromică) din organele de interes;

De asemenea, conform calendarul activităților pentru anul 2025 (Tabel 4), aceste rezultate erau propuse a fi furnizate până la finalul lunii iulie.

Tabel 4. Calendarul activităților propuse pentru anul 2025

	Aprilie 2025	Mai 2025	Iunie 2025	Iulie 2025	August 2025	Septembrie 2025	Octombrie 2025	Noiembrie 2025	Decembrie 2025
1.									
1.1.									
1.2.									
2.									
2.1									
2.2									
2.3									

Prin urmare, analizând rezultatele furnizate, putem concluziona că rezultatele estimate au fost livrate în proporție de 100%.