

**Studiu de fundamentare în scopul stabilirii unor soluții
tehnice necesare implementării măsurilor active de
management pentru îmbunătățirea și menținerea stării de
conservare a speciei *Cottus gobio* din ROSCI0217 Retezat și
din Parcul Național Retezat, măsuri incluse în Planul de
management al Parcului Național Retezat, incluzând
rezervațiile Gemenele, Peștera Zeicului, împreună cu siturile
natura 2000 suprapuse parțial - ROSCI0217 Retezat și
ROSPA0084 Munții Retezat**

Elaborat de:

S.C. BOBALYERT S.R.L.

dr. Nagy András Attila

drd. Imecs István

decembrie

2024



Cuprins

1. Populația speciei <i>Cottus gobio</i> în zona de studiu și starea ei de conservare.....	3
1.1. Prezentarea speciei <i>Cottus gobio</i>	3
1.2. Densitatea, rata juvenililor și starea de conservare a speciei în zona de studiu	6
1.2.1. Densitatea speciei:	7
1.2.2. Rata juvenililor în populație	8
1.2.3. Starea de conservare.....	9
2. Măsura activă de management și necesitatea implementării măsurii	12
2.1. Măsura activă trebuie implementată deoarece conectivitatea longitudinală nu este asigurată și diversitatea genetică este scăzută în ROSCI0217 Retezat	16
2.2. Măsura activă trebuie implementată și pentru că există un impact și din cauza tăierii arborilor de pe malul apelor curgătoare și din cauza exploatărilor forestiere.....	21
2.3. Măsura activă trebuie implementată și din cauza amenințării poluării.....	25
2.4. Alte presiuni și amenințări din cauza cărora măsura activă trebuie implementată	28
2.5. Măsura activă trebuie implementată pentru că și obiectivele de conservare ale ROSCI0217 Retezat prevăd acest lucru	34
3. Implementarea măsurii active de management: MS.3.1.8. Reproducerea artificială a speciei <i>Cottus gobio</i> și popularea habitatelor specifice	39
3.1. Monitorizarea de referință la nivelul habitatelor actuale	41
3.2. Colectarea reproducătorilor.....	49
3.3. Inițierea procesului de reproducere și depunerea icrelor	52
3.4. Îngrijirea și dezvoltarea icrelor	56
3.5. Creșterea și dezvoltarea larvelor și a juvenililor	58
3.6. Aclimatizarea puietului și eliberarea lor în sectorul de pârâuri vizate	61
3.7. Monitorizarea eficienței populării cu specia <i>Cottus gobio</i> pe sectoarele de pârâuri vizate	64
3.8. Monitorizarea celor mai importanți parametri de mediu pentru zglăvoacă (<i>Cottus gobio</i>) pe sectoarele de pârâuri desemnate pentru repopularea speciei.....	66
3.9. Raport final	71
4. Devizul măsurii active	72
5. Bibliografie:	73

1. Populația speciei *Cottus gobio* în zona de studiu și starea ei de conservare

1.1. Prezentarea speciei *Cottus gobio*

Descriere și identificare: Corpul alungit și gros, înălțimea maximă reprezintă 15,1 - 22,6% din lungimea corpului, iar grosimea este puțin mai mică sau egală cu înălțimea. Profilul ușor convex între vârful botului și ochi, apoi aproape orizontal, capul fiind doar cu puțin mai scund decât corpul. Capul mare, turtit dorsoventral și mai gros decât corpul. Grosimea capului la unele exemplare egalează aproape lungimea capului, la altele e simțitor mai mică. Obișnuit exemplarele juvenile au un cap mai îngust. Ochii situați în jumătatea anterioară a capului, bulbucați, privesc în sus. Jumătatea superioară a ochiului adesea acoperită de o pleoapă pigmentată, ușor de confundat cu pielea. Două perechi de nări mici, simple, îndepărtate. Spațiul interorbital ușor scobit. Botul rotunjit, lungimea sa reprezintă 7,3 - 10% din cea a corpului. Gura terminală, mare, colțurile ei ajung, la exemplarele adulte, până sub mijlocul ochiului sau aproape de acesta; la cele juvenile abia sub partea anterioară a ochiului. Dinți mărunți, sub formă de perie, dispuși pe mai multe rânduri pe premaxilar, prevomer și dentar. Dinți mărunți și pe arcurile branhiale (afară de primul) și pe oasele faringiene. Preopercularul cu un țep puternic, îndreptat în sus și ușor încovoiat; celelalte piese ale aparatului opercular și ale capului netede. Deschiderile branhiale largi, membrana branhială se atașează de istm. Obișnuit 80 - 100, rar 120 - 130 mm lungime totală (Bănărescu 1964).

Colorit: Partea dorsală a corpului este brună-cafenie, cu pete marmorate, bătând uneori în roșcat; mai rar este cenușie-închis. Fața ventrală este galbenă-deschis sau albă, în jumătatea posterioară a corpului, 3 - 4 dungi transversale întunecate, uneori aproape negre; aceste dungi sunt foarte evidente la exemplarele deschise la culoare; la cele întunecate aceste dungi abia se pot distinge. Dorsalele, caudala și pectoralele cu pete cafenii dispuse în dungi longitudinale; anala și ventralele nepătate, foarte rar anala cu dungi slab evidente, formate din pete cafenii.

Sub aspect morfologic zglăvoaca se poate confunda cu zglăvoaca răsăriteană (*Cottus poecilopus*). Diferă prin două caractere morfologice: la zglăvoaca răsăriteană linia laterală este incompletă (nu ajunge până la inserția caudalei) și radia internă a ventralei mult mai scurtă decât jumătatea radiei vecine (Bănărescu 1964).

Dimensiuni: Obișnuit 80 - 100, rar 120 - 130 mm lungime totală.

Variabilitate: Caracterile cele mai variabile sunt lățimea capului, mărimea gurii și coloritul; aceste caractere variază individual, primele două depinzând și de talia animalului (Bănărescu, 1964).

Perioade critice. Perioada de reproducere: martie – aprilie (Bănărescu, 1964).

Cerințe de habitat. Trăiește exclusiv în apele dulci, reci de munte, în general în râuri și pâraie, rar în lacuri de munte. Stă sub pietre, în locurile cu apă mai puțin adâncă și relativ mai înceată, adesea spre mal sau în brațele laterale. E puțin mobil, dacă e deranjat se deplasează o distanță scurtă. Strict sedentar, nu întreprinde migrațiuni. Se reproduce primăvara, în martie-aprilie. Fecundația este internă. Prolificitatea e redusă, femela depunând 100- 300 icre mari (2,5 mm diametru). Masculii păzesc ponta până la eclozare, care are loc la 4-5 săptămâni de la depunerea icrelor. Alevinii sunt la început semipelagici. Maturitatea sexuală este atinsă la vârsta de 2 ani. Hrana constă din larve de insecte, amfipode, icre și pui de pești, ocazional ouă de broască (Bănărescu, 1964).

Parametrii stării de conservare, informații despre comportamentul și modul de viață (Tomlinson și Perrow 2003, Bănărescu și Bănăduc 2007):

a. Calitatea apei

- limite de toleranță pH: 4.7-9
- saturația minimă a oxigenului în apă 40%
- carbon organic dizolvat > 3 mg/l
- limite termice: -4.2 – 27.7°C

b. Cantitatea apei

- adâncime minimă de 5 cm (maxim 20 m - excepții)
 - viteza apei: 10 cm/sec – 38 cm/sec (pot apărea și la >80 cm/sec)

c. Substrat și macrofite

- rata vegetației emergente: maxim. 40%
- pietre mai mari de 12 cm diametru (se pot folosi și resturi lemnoase)

d. Structura corpului de apă

- cel mai important este prezența vegetației lemnoase de pe mal: rădăcina, resturi lemnoase și frunzele căzute în albie asigură zone de adăpost. Frunzișul asigură umbră. Fără vegetație ripariană zglăvoaca este foarte expusă la încălzirea apei.

Cerințe pentru reproducere:

Ajunge la maturitate sexuală la doi ani. Se reproduce primăvara, în martie - aprilie. Masculii "sapă" sub pietre o cavitate, unde păzesc icrele depuse – cerința esențială pentru reproducere este prezența pietrelor în albie. (Bănărescu, 1964).

Structura și dinamica populației de zglăvoacă:

Fischer și Kummer (2000) într-un studiu detaliază investigarea structurii populației și dinamicii speciei *Cottus gobio* în trei secțiuni diferite din punct de vedere hidrologic ale unui flux de apă din Austria care sunt afectate de captarea apei. În 1998 în total 1357 de exemplare au fost capturate și marcate în 17 stații de inventariere. Datele de distribuție după recapturare arată că specia *Cottus gobio* nu migrează extensiv. Raza de activitate a majorității exemplarelor (87,5%) de zglăvoacă a fost limitată la 150 m. Migrația/deplasarea maximă înregistrată în aval a fost de 330 m, iar cea mai lungă migrație/deplasare în amonte era de aproximativ 250 m. Rezultatele arată că segmentele izolate temporar (din cauza barierelor) nu numai că au avut o densitate a populației în mod evident mai scăzută decât secțiunile cu apă permanentă, dar starea nutrițională (factorul de condiție) a peștilor a fost, în medie, mult mai slabă. Acele segmente care aveau apă temporară au fost locuite exclusiv de către exemplare adulți de *Cottus gobio* care proveneau din zonele din aval și erau prezente pe termen scurt și la niveluri ridicate de apă. În aceste zone nu s-au înregistrat exemplare juvenile. Acest lucru nu se datorează dificultăților metodologice de inventariere, pentru că în aval, în zonele cu apă permanentă s-au capturat și exemplare juvenile. Când apa scade, majoritatea exemplarelor de zglăvoacă migrează/se deplasează în aval. Creșterea nivelului apei declanșează o migrație/deplasare în amonte și în direcțiile laterale. Când însă scade nivelul apei, exemplarele de zglăvoacă se retrag în bălțile mai adânci în zonele din aval. Experimentele din teren și cele din laborator (Bless, 1981; 1983) rezultă faptul că larvele de zglăvoacă arată în mod normal comportamentul de plutire în aval și tind să migreze/deplaseze în amonte când capacitatea de înot permite mișcarea împotriva direcției fluxului.

Statut de protecție:

1. Directiva Habitate – Directiva Consiliului Europei 92/43 EEC, Anexa II.

2. O.U.G. nr. 57/2007 privind regimul ariilor naturale protejate, conservarea habitatelor naturale, a florei și a faunei sălbatice aprobat prin legea 49/2011.

3. Conform listei IUCN este încadrată în categoria cu risc scăzut (Least Concern-LC). Se precizează faptul că unele populații sunt serios periclitare.

1.2. Densitatea, rata juvenilor și starea de conservare a speciei în zona de studiu

În perioada 07.2019. – 08.2020. în cadrul proiectului „*Întărirea capacității pentru managementul adaptativ al capitalului natural din Parcul Național Retezat (incluzând rezervațiile 2.494 Gemenele, 2.496 Peștera Zeicului), împreună cu siturile Natura 2000 suprapuse parțial – ROSCI0217 Retezat și ROSPA0084 Munții Retezat*” LOT 1, a fost inventariată populația speciei în vederea fundamentării științifice a Planului de management al Parcului Național Retezat (incluzând rezervațiile 2.494 Gemenele, 2.496 Peștera Zeicului), împreună cu siturile Natura 2000 suprapuse parțial – ROSCI0217 Retezat și ROSPA0084 Munții Retezat.

Conform Planului de Management (Ordinul nr. 2095/2024 privind aprobarea Planului de management al Parcului Național Retezat, incluzând rezervațiile 2.494 Gemenele, 2.496 Peștera Zeicului, împreună cu siturile Natura 2000 suprapuse parțial - ROSCI0217 Retezat și ROSPA0048 Munții Retezat, Text publicat în Monitorul Oficial, Partea I nr. 1018 din 11 octombrie 2024, în vigoare de la 11 octombrie 2024) specia a fost prezentă în următoarele ape curgătoare: Bărbat (doar în aval de AP), Buta, Jiu de vest (doar în aval de AP), Lăpușnicul Mic, Râul Mare, Șes, Sibișel (doar în aval de AP).

Conform studiului de fundamentare pentru Planul de Management specia *Cottus gobio* a fost identificată la nivelul a 10 stații de inventariere în AP și 6 stații imediat în aval de limita AP (Tabel 1).

Tabel 1. Prezența și densitatea speciei în ROSCI0217 Retezat și imediat în aval de limita AP (stații cu *italic*):

Denumirea stației	ex./100 m²	Coordonate
<i>Barbat av capt apa pot t</i>	2,57	N45 27.670 E23 04.450
<i>RB6T</i>	1,11	N45 27.626 E23 04.450
Buta 1t	3,00	N45 18.109 E22 58.519
Buta 2Bt	2,14	N45 18.129 E22 58.415
<i>Jiu 00t</i>	8,68	N45 17.918 E23 00.325
<i>Jiu 0t</i>	2,67	N45 17.374 E22 58.606
Lapusnic5t	0,44	N45 18.586 E22 43.307
Raul Mare 15t	0,53	N45 24.484 E22 46.490
Raul Mare 17t	1,25	N45 26.439 E22 46.997
Raul Mare 18t	2,57	N45 25.756 E22 46.794
Raul Mare 9.1t	0,25	N45 19.028 E22 45.196
<i>RM19T</i>	1,40	N45 27.541 E22 49.301
Raul Ses 4.5t	3,43	N45 18.609 E22 40.071
Raul Ses 4t	3,43	N45 18.309 E22 39.563
Raul Ses 5t	2,57	N45 18.921 E22 40.283
<i>Sibisel4t</i>	2,29	N45 27.209 E22 53.861

1.2.1. Densitatea speciei:

În literatura de specialitate găsim multe informații asupra densității speciei în habitate favorabile: Fisher și Kummer (2000) a găsit densități între 17-94 ex./100 m² în diferite stații de inventariere din Austria, care de altfel se încadrează în intervalul menționat în majoritatea studiilor de specialitate, adică între 4-260 ex./100 m² (Orsag & Zelinka 1974; Welton și colab., 1983; Daniels 1987; Waterstraat 1992; Stahlberg-Meinhardt 1994). Majoritatea studiilor ne arată că densitatea speciei este sub 100 ex./100 m² (Welton și colab. 1983; Copp 1992; Waterstraat 1992; Cowx și Harvey 2003). În zonele din Europa de Nord, unde specia este foarte comună, densități sub 20 de ex./100 m² în cazul râurilor de munte și sub 50 de ex./100 m² în cazul râurilor de câmpie indică stare de conservare nefavorabilă (Copp și colab. 1994, Cowx și Harvey 2003, Carter și colab. 2004, Cowx și colab. 2009). Un studiu care a revizuit literatura de specialitate (Stahlberg-Meinhardt, 1994) arată că în habitate adecvate în râurile de munte de mici dimensiuni din Europa densitatea medie este de 50-100 ex./100 m² (ex. > 50 mm lungime totală). În schimb în zona țintă

în 2019-2020 la nivelul acelor stații de inventariere la care s-a identificat specia, densitatea a fluctuat între 0.25 – 3.43 ex./100 m² în interiorul AP, și 1.11 – 8,68 imediat în aval de limita AP (Tabel 1.). Aici trebuie să subliniem faptul că nu avem date detaliate din teren de înaintea inventarierii din 2019, astfel nu ne putem raporta la o stare inițială a densității speciei, nu cunoaștem impactul construcțiilor existente (drumuri, poduri, baraj, captări etc.).

1.2.2. Rata juvenililor în populație

Pentru a atinge starea de conservare favorabilă la nivel de populație, literatura de specialitate arată că rata juvenililor în populație trebuie să fie de minim 40% (Tomlinson și Perrow 2003). Conform literaturii de specialitate exemplarul este juvenil când are o dimensiune de <70 mm lungime standard (Uzunova și colab., 2017) sau <75 mm lungime totală (Perrow & Côté 1999).

În timpul studiilor efectuate între 2019-2020, pe cele 16 sectoare de inventariere atât în AP, cât și în imediata apropiere a limitei AP, au fost identificate în total 134 de exemplare. Dintre acestea, doar 5 erau juvenili, care au fost identificați în 3 locații diferite de eșantionare, conform datelor de bază ale studiului utilizat ca fundament pentru planul de management.

La nivelul acestor stații de inventariere în imediata apropiere a limitei AP în râul Jiu a fost identificată o densitate de 12.5%, iar în AP în râul Șes a fost identificată la o stație 16.66% și la o altă stație o rată de 22.22%. Dorim să subliniem că la nivelul a 13 stații de inventariere nu s-a reușit detectarea prezenței niciunui exemplar juvenil, deși perioadele de sfârșit de vară și toamnă ar fi fost ideale pentru detectarea juvenilor din anul în curs, iar cei proveniți din anul anterior ar fi putut fi, cu siguranță, identificați.

Uzunova și colab. (2017) au studiat râul Iskar și 8 afluenți ai săi din Bulgaria pentru a colecta date despre starea de conservare a zglăvocii. **Ca rezultat au specificat că o densitate de minim 10 ex./100 m² și o rată de cel puțin 40% de juveili înseamnă o stare de conservare favorabilă.**

Pe baza acestor informații se poate afirma ferm că densitatea speciei și rata juvenilor este clar sub pragurile menționate de literatura științifică pentru starea de conservare favorabilă.

1.2.3. Starea de conservare

Conform Tabelul nr. 20 din Planul de Management (Starea de conservare a speciilor de floră și faună de interes comunitar din ROSCI0217 Retezat) starea de conservare a speciei țintă dpdv. al populației speciei este nefavorabilă-inadecvată, dpdv. al habitatului este favorabilă, dpdv. al perspectivelor speciei în viitor este nefavorabilă-inadecvată, iar starea globală de conservare a speciei devine astfel **nefavorabilă-inadecvată**.

Conform *Studiului final de evaluare a stării de conservare a speciilor și habitatelor din situl Natura 2000 ROSCI0217 Retezat* la:

a. capitolul **Evaluarea stării de conservare a speciei din punctul de vedere al populației speciei** au fost furnizate următoarele informații cheie:

- mărimea populației speciei în aria naturală protejată: Clasa 5: 1000-5000 i / Minim: 1790 ind.

- mărimea populației de referință pentru starea favorabilă în aria naturală protejată: ”Nu deținem informații despre mărimea populației de referință pentru starea favorabilă, dar cu siguranță ar trebui să fie mai mare decât populația actuală”.

Aceste informații susțin necesitatea creșterii populației speciei țintă, deoarece, așa cum se poate observa, habitatul speciei se confruntă cu mai multe probleme de origine antropică. Prin urmare, dimensiunea actuală a populației nu se datorează doar factorilor naturali de mediu.

b. capitolul **Evaluarea stării de conservare a speciei din punctul de vedere al habitatului speciei** au fost furnizate următoarele informații cheie:

- suprafața habitatului speciei în aria naturală protejată: 13,68 ha. În cazul speciilor de pești contează mult mai mult lungimea habitatelor decât suprafața lor (cel puțin în cazul apelor curgătoare), care poate fluctua foarte mult pe parcursul unui an. Astfel vom folosi lungimea habitatelor ca un parametru de bază măsurabil pentru pești. Lungimea totală a habitatelor actuale: 11,55 km (Harta 1 și 2).

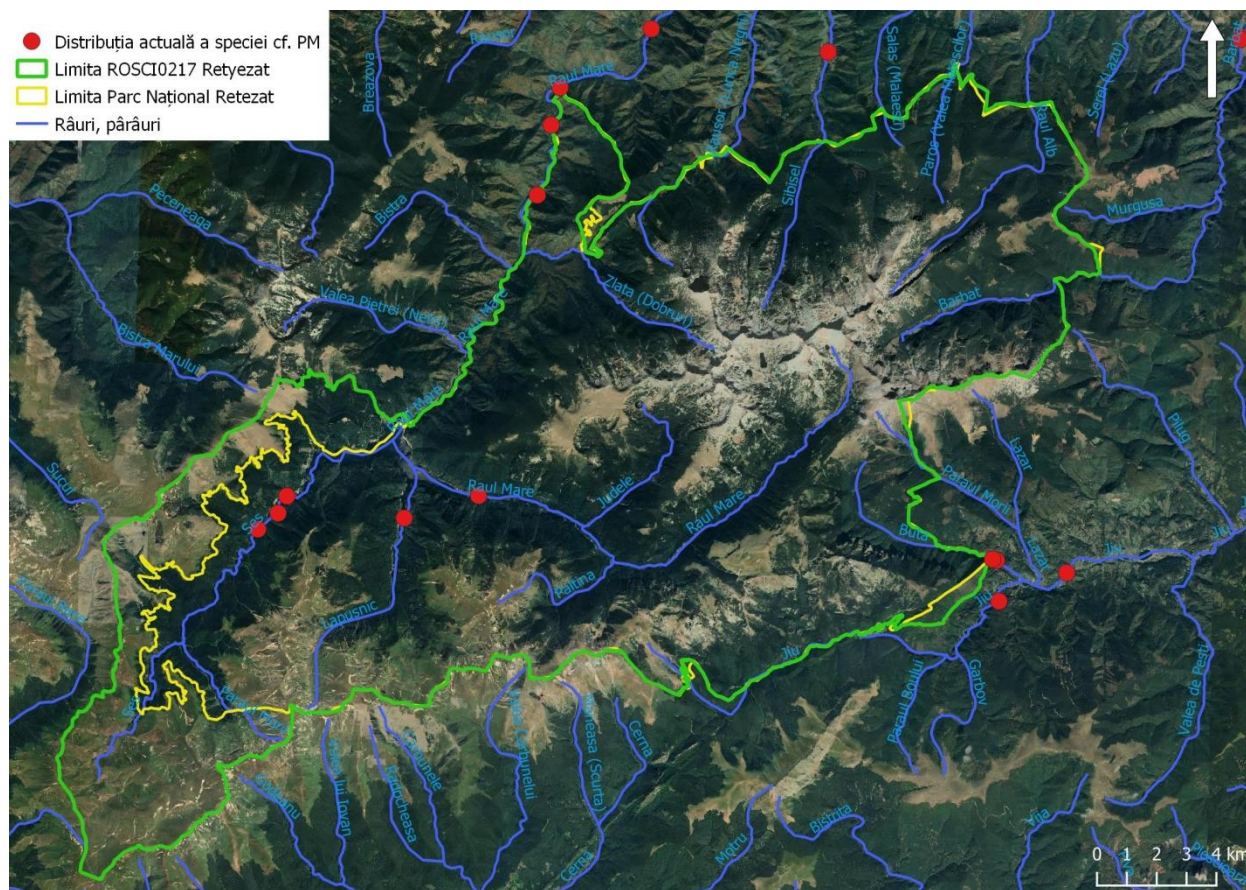
- suprafața adecvată a habitatului speciei în aria naturală protejată: „Nu avem date din literatură pe baza cărora am putea estima această valoare în hectare, însă considerăm că suprafața adecvată ar trebui să fie mai mare. Specia ar putea urca și pe Lăpușnicul Mic și râul Bărbat. Totodată menționăm că ar fi necesar includerea unor habitate importante în AP pentru a putea îmbunătăți starea de conservare a speciei (vezi raportul privind măsurile de management), cum ar fi Râul Mare în aval de AP până la primul baraj, râul Jiu de vest până la captarea pe Jiu sau râul Buta, până la confluența cu râul Jiu cât și sectorul râului Bărbat aflat în aval de sit. Suprafața totală propusă a fi inclusă în AP: 14,89 ha. Lungimea totală propusă a fi inclusă în AP: 14,7 km.”

Pe baza acestor informații, se poate afirma că studiul de bază abordează îmbunătățirea habitatului speciei în două moduri: pe de o parte, există râuri unde specia ar putea fi prezentă și în zone mai înalte, iar pe de altă parte, granițele ariei protejate ar putea fi extinse pentru a include habitate valoroase pentru specie. Conform prezentului studiu, reproducerea artificială și reintroducerea cauzează o creștere imediată a habitatului, însă nu este sigur că specia va rămâne în sectoarele superioare desemnate pentru ea, fiind posibil să găsească un habitat mai stabil în sectoarele inferioare. De aceea, este important să fie analizate mai multe opțiuni și posibilități.

c. capitolul **Evaluarea stării de conservare a speciei din punctul de vedere al perspectivelor speciei** au fost furnizate următoarele informații cheie:

- Efectul cumulat al impacturilor asupra speciei în viitor este Mediu, adică impacturile, respectiv presiunile actuale și/sau amenințările viitoare, vor avea în viitor un efect cumulat mediu, semnificativ asupra speciei, afectând semnificativ viabilitatea pe termen lung a speciei;

Acești factori vor fi detaliați într-un capitol ulterior, însă, pe baza rezultatelor analizei, se poate afirma că există presiuni actuali și amenințări care pot influența negativ supraviețuirea pe termen lung a speciei. Acestea pot fi abordate prin măsuri de management, deși nu există o soluție unică care să rezolve toate problemele. Studiul de față încearcă să fundamenteze faptul că dimensiunea și structura populației speciei pot fi îmbunătățite prin reproducere artificială și reintroducere, însă trebuie conștientizat că, dacă alte probleme semnalate pe teren nu vor fi incluse ca obiect al măsurilor de management, sunt șanse ca populația speciei să revină la dimensiunea și starea actuală, influențată de presiunile și amenințările existente.



Harta nr. 1. Distribuția speciei *Cottus gobio* în ROSCI0217 Retezat conform datelor din studiul de fundamentare a Planului de Management

J02.06 Captarea apelor de suprafață
J02.06.01 captări de apă de suprafață pentru agricultură
J02.06.02 captări de apă de suprafață pentru alimentarea cu apă
J02.06.03 captări de apă de suprafață pentru industrie
J03.02.01 reducerea migrației / bariere de migrație
J03.02.02 reducerea dispersiei
J03.02.03 reducerea schimbului genetic

Conform studiilor de fundamentare pentru întocmirea Planului de Management, aceste presiuni au fost identificate în următoarele locații:

Captări:

Barajul Gura Apelor

Jiu: N45 17.802 E22 59.192

Râul Bărbat: N45 27.492 E23 04.424

Praguri de fund:

N45 18.065 E22 59.506

N45 17.880 E23 00.298

N45 26.276 E23 03.988

N45 26.049 E23 03.922

N45 26.156 E23 04.017

N45 18.421 E22 39.740

N45 23.233 E23 00.028

N45 26.983 E23 04.480

Trecere din țevă:

N45 18.432 E22 43.261

N45 15.731 E22 52.196

Detalii:

Pragurile de fund (din lemn, din beton sau din piatră de diferite dimensiuni) constituie o barieră peste care speciile de pești nu pot să treacă (sau doar anumite specii pot), astfel populațiile speciilor devin fragmentate. Problema cea mare apare în acel caz în care dintr-un motiv (de exemplu poluarea râului, viitură foarte mare și ca urmare a acestuia toți peștii sunt omorâți pe un

sector de râu din cauză că branhiile acestora se înfundă) speciile dispar de pe un sector de râu și nu mai pot repopula acest sector deoarece datorită acestor praguri migrația speciilor în amonte nu este posibilă. Astfel speciile pot să dispară de pe unele sectoare. O altă problemă creată de aceste praguri este faptul că în amonte de acestea zona care înainte era lotică (cu curs rapid) devine lenitică (curs lent). Astfel în aceste zone cantitatea de oxigen dizolvat scade, ceea ce are un impact negativ asupra speciilor de pești specifici acestor zone. La fel, pragurile din beton și din lemn afectează transportul natural de piatră, pietriș și nisip al râurilor/pârâurilor. Astfel în aval de acestea nu mai este adus și depozitat pietrișul și nisipul din amonte, doar cel prezent este transportat în aval, astfel albia minoră a acestor râuri/pârâuri se adâncește de la an la an.

Trecerile/podurile, unde drumul intersectează râul/pârâul, sunt formate din țevi de beton sau de fier. Aceste treceri devin obstacole din cauza faptului că au o lungime de 2-4 m (sau chiar și mai mult), iar suprafața interioară este netedă, care nu permite deplasarea în amonte a speciilor de pești. În partea din aval, unde apa iese cu o viteză mare din tub/țeavă, talvegul este spălat și nivelul de diferență între talveg și partea de jos a tubului crește, astfel formând un prag, peste care specia țintă nu poate să treacă. De multe ori sunt amplasate paralel în albia minoră mai multe tuburi/țevi pe toată lățimea apei curgătoare.

Specia *Cottus gobio* nu poate să treacă peste un obstacol mai înalt de 18-20 cm (Utzinger și colab. 1998). Conform Directivei Cadru pentru Apă (2000/60/CE), care urmărește protejerea și îmbunătățirea stării de conservare a ecosistemelor acvatice, a ecosistemelor terestre și a zonelor umede dependente de ecosistemele acvatice, prin stabilirea unui cadru comun pentru managementul durabil și integrat al tuturor corpurilor de apă, prevede ca element calitativ hidromorfologic **continuitatea râului**. În cazul continuității râului starea foarte bună este când continuitatea râului nu este întreruptă de activitățile antropice și nu perturbă migrarea organismelor acvatice și transportul sedimentelor. *Cottus gobio* nu este o specie migratoare, care are nevoie de o mișcare longitudinală semnificativă pentru a-și depune icrele, însă pentru asigurarea fluxului materialului genetic între diferite populații, are nevoie de o circulație liberă la nivelul fiecărui prag sau scări de pești. Knaepkens și colab. (2005) arată că cca. 30% dintr-o populație de *Cottus gobio* sunt acele exemplare care sunt mai mobile, care parcurg distante mai lungi (20-270 m) pentru a-și găsi habitate noi, pentru a recoloniza anumite secțiuni (de unde au dispărut exemplare din cauza viiturilor de exemplu) și pentru a-și găsi populații noi pentru a asigura fluxul materialului genetic (Knaepkens și colab., 2006)

b. Parametri: Nr. de cursuri de apă/lungimea albiei populate cu *Cottus gobio*;

c. Obiectiv specific cuantificabil: 10 cursuri de albie populate cu *Cottus gobio*

d. Măsură de conservare propusă:

MS.3.1.8. Reproducerea artificială a speciei *Cottus gobio* și popularea habitatelor specifice

Descriere:

Din cauza fragmentării accentuate a habitatelor specifice, în măsura existenței fondurilor necesare, se va realiza reproducerea artificială a speciei în vederea populării habitatelor adecvate și potențiale, respectiv extinderea habitatului și a populațiilor.

Exemplarele reproducătoare trebuie să provină ori din interiorul ariei protejate ori din bazinele hidrografice ale râurilor din ROSCI0217, chiar dacă locul colectării de reproducători se află în afara ariei protejate, spre exemplu cursul inferior al râurilor Bărbat, Râul Alb și Râul Mare.

Subactivități necesare:

1. Monitorizarea de referință la nivelul habitatelor actuale
2. Colectarea reproducătorilor
3. Recoltarea și fecundarea icrelor
4. Îngrijirea și dezvoltarea icrelor
5. Creșterea și dezvoltarea larvelor și a juvenililor
6. Aclimatizarea puietului și eliberarea lui în sectorul de pâraie vizat
7. Monitorizarea eficienței populării cu specia *Cottus gobio* pe sectoarele de pâraie vizate

Se pot popula secțiunile de râu din amonte de limita superioară a răspândirii actuale cu 2-3 km, iar dacă în baza monitorizării rezultă că și în acele habitate specia și-a găsit habitat adecvat, pe termen lung se poate mări în amonte răspândirea speciei prin noi populări.

Prioritate: medie

Zona de desfășurare: habitatele actuale din sit, conform hărților de distribuție a speciei *Cottus gobio*.

Concluzie: pe baza măsurilor formulate în planul de management, este necesar ca specia să fie reprodusă artificial și reintrodusă la 2-3 km deasupra arealului său actual de răspândire. Totodată,

când vorbim despre presiuni și amenințări, trebuie să înțelegem că nu doar cei mai importanți factori trebuie analizați, cei care exercită un impact constant și direct asupra habitatului speciei țintă, ci și cei care provin din exteriorul habitatului sau care sunt temporari. Toate aceste efecte cumulative pot duce la deteriorarea stării de conservare a speciei.

În capitolele următoare vom rezuma cei mai importanți factori (presiuni/amenințări) care influențează dimensiunea și structura populației speciei țintă.

2.1. Măsura activă trebuie implementată deoarece conectivitatea longitudinală nu este asigurată și diversitatea genetică este scăzută în ROSCI0217 Retezat

Anumite specii de pești efectuează migrații intra-anuale, între habitatele lor de hrănire și de odihnă, sau populează în cursul ciclului lor de viață diferite zone ale unui râu care oferă condiții specifice care să îndeplinească cerințele lor în diferite faze de dezvoltare.

Acest lucru devine deosebit de clar atunci când studiem ciclul de viață a zglăvocii (*Cottus gobio*), specie care nu se poate considera ca fiind una "migratoare" în sensul strict al cuvântului. Zglăvoaca, fiind activă noaptea, se odihnește sub pietre în timpul zilei. Prin urmare, caută găurile în substrat care corespund exact dimensiunilor sale. În timp ce exemplarele adulte au o preferință pentru secțiunile de curent rapid și substrat dur, exemplarele juvenile preferă zonele de curent mai lent și substrat fin. Astfel de condiții (cu substrat diferit) de multe ori nu există foarte aproape una de alta, în special în apele care au fost influențate de activități antropice, astfel încât deplasarea între habitate în diferitele etape ale ciclului de viață poate implica migrații pe distanțe lungi (Fig. 1.).

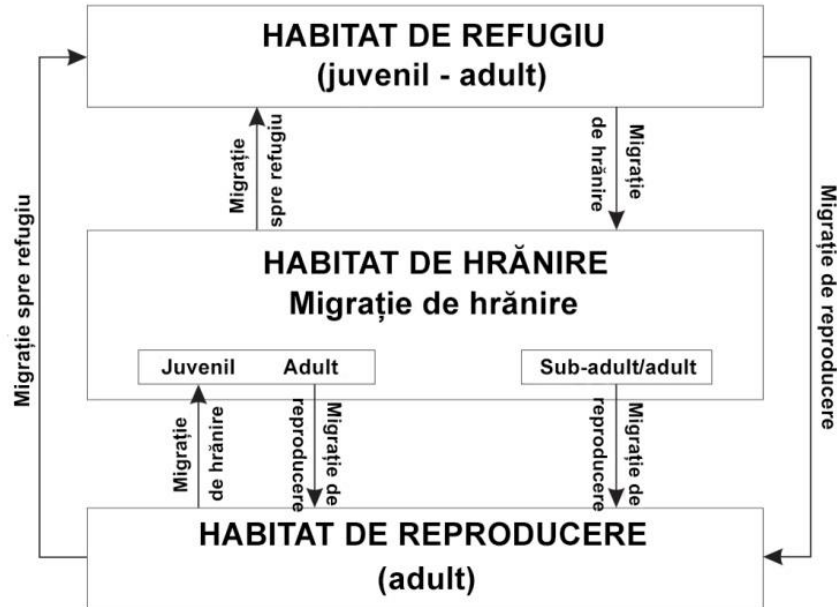


Figura 1. Reprezentarea schematică a migrației, bazată pe deplasările între cele trei habitate funcționale: de refugiu, reproducere și hrănire (după Northcote 1978)

Din punct de vedere al acestei specii, cea mai mare presiune este prezența pragurilor/captărilor (de ex. Fig. 2), datorită cărora habitatul acesteia este fragmentat. Problema cea mare apare în acel caz în care dintr-un motiv (de exemplu poluarea râului, viitură foarte mare și ca urmare a acestuia toți peștii sunt omorâți pe un sector de râu din cauză că branhiile acestora se înfundă) *Cottus gobio* dispare de pe un sector de râu și nu mai poate repopula acest sector deoarece datorită acestor praguri migrația speciei în amonte nu este posibilă. Astfel specia poate să dispară de pe unele sectoare.



Figura 2. Pod construit din țevi de beton. Aceasta constituie o barieră impasabilă pentru specia *Cottus gobio* la confluența râului Lăpușnic cu barajul Gura Apelor

Pentru a atinge obiectivele Directivei Habitate (92/43/EEC) și a Directivei Cadru Ape (2000/60/EEC) atenuarea modificărilor antropogene hidro-morfologice care afectează ecosistemele râurilor trebuie abordată. Prin urmare, speciile de pești endemici și amenințați ar trebui să fie obiectivele acțiunilor de îmbunătățire a habitatelor și de restaurare a râurilor (Hayer et al. 2008; Acreman and Ferguson 2010). Degradarea habitatelor asociate cu tăierea arborilor, excavații, zone umplute cu materialul excavat, construcție de drumuri, explozii, construirea de sisteme de stocare a apei, construirea canalelor de aprovizionare, săpături, pierderea zonei riverane și distrugerea zonelor umede este o preocupare principală de mediu (Başkaya et al., 2011). Conectivitatea longitudinală devine o problemă centrală atunci când se concentrează asupra

migrației peștilor. Termenul "migrație" este adesea aplicat mișcărilor adaptabile, pe distanțe lungi, care se produc previzibil în ciclul de viață al unei specii (Smith, 1985). Termenul "deplasare" sau "deplasare restrânsă" descrie schimbările de habitat în cadrul zonelor utilizate în mod normal, adică în teritorii și domenii (Gerking, 1958; Peter, 1998). Impactul negativ al barierelor artificiale asupra migrației speciilor de pești este bine descris în literatură (Peter, 1998; Waidbacher & Haidvogel, 1998; Williams, 1998), dar și fragmentarea habitatelor poate avea efecte dramatice asupra faunei locale de pești (Peter, 1998). Succesul speciilor de pești din ape curgătoare depinde de flexibilitatea lor de a se adapta la migrații/deplasări în diferite stadii ale ciclului de viață, precum și de capacitatea de a reacționa în mod corespunzător la schimbările în habitatul lor. Prin urmare, peștii stagnofili sunt supuși unor mișcări restrânse și depind de fluxuri fără bariere pentru a-și menține viabilitatea. Pentru diferite specii de pești de dimensiuni mici, cu capacitate redusă de a sări sau a înota (cum este și zglăvoaca *Cottus gobio*), au fost documentate reduceri ale populațiilor locale ca efect al barierelor migratoare (Barandun 1990; Bless 1990; Roth & Utzinger 1993; Stahlberg-Meinhardt 1994). Populațiile fragmentate de baraje sunt adesea caracterizate de o diversitate genetică inferioară, o asimetrie morfologică mai mare și o dimensiune a populației mai redusă în comparație cu populațiile aflate în aval de baraje (Morita și Yokota 2002). Astfel de modificări pot afecta nu numai peștii, ci și comunitățile de macronevertebrate în ceea ce privește abundența, compoziția speciilor și rapoartele diferitelor grupuri ecologice (Xiaocheng și colab. 2008).

Răspândirea speciei *Cottus gobio* este limitată de fragmentarea râului. Pe lângă barierele naturale, s-a observat că multe structuri transversale artificiale pot apărea în albia râului (de exemplu praguri de fund, captări de apă, MHC-uri, diguri etc.) (Kanev & Uzunova 2015).

Bazat pe aceste informații considerăm că o populare cu exemplare juvenile de *Cottus gobio* a râurilor din amonte de barajul Gura Apelor (Râul Mare, râul Șes, râul Lăpușnic, max. 2-3 km în amonte de răspândirea actuală), Râul Mare în aval de Gura Apelor (între limita răspândirii actuale și baraj) și râul Buta (max. 2-3 km în amonte de răspândirea actuală) poate îmbunătăți starea de conservare a populației încă existentă în AP.

Uzunova și colab. (2017) au studiat populațiile de *Cottus gobio* în râul Iskar (Bulgaria) și 8 afluenți ai acestui râu. Colectările de date au fost făcute între 2011-2015. Valorile generale mai mici ale densităților *Cottus gobio* observate în bazinul râului Iskar sunt probabil asociate cu specificul regimului hidrologic ale râurilor din regiune. Sunt caracterizate prin perioade extrem de

ridicate ale apei și viteze mari în timpul topirii zăpezii și a ploilor de primăvară. Astfel de condiții sunt nefavorabile pentru exemplarele 0+ (juvenili) și este probabil ca un număr semnificativ din această specie să fie antrenat în aval și / sau rănit grav.

Specia *Cottus gobio* nu poate să treacă peste un obstacol mai înalt de 18-20 cm (Utzinger și colab. 1998). De exemplu mreana (*Barbus barbus*) este oprită sau încetinită în răspândirea ei în amonte de obstacole de 40 de cm (Lucas & Frear 1997). Fiecare specie are obstacole diferite ca limitatori în migrația/deplasarea în amonte.

Junker și colab. (2012) au studiat structura genetică a populațiilor de *Cottus gobio* în râul Sense din Elveția. Marcarea exemplarelor *Cottus gobio* și alte specii de *Cottus* a arătat că zglăvocii sunt adesea destul de rezidente, deplasându-se doar până la câteva 100 m pe an (Downhower et al., 1990, Knaepkens et al., 2004). Cu toate acestea, mișcările de 5 km/an pe parcursul mai multor ani consecutivi au fost documentate în perioada răspândirii lor (Nolte et al., 2005).

Rezultatele studiului susțin rezultatele altor studii care studiază simetria mișcărilor/deplasărilor din râuri, care, în general spun că dispersia este mai mare în direcția fluxului de apă decât invers. Barierele amplifică asimetria fluxului de gene și accentuează pierderea diversității genetice în apele de munte. Barierele par să amplifice în continuare asimetria dispersării: în timp ce dispersia în amonte poate fi complet împiedicată, frecvența mișcărilor în aval pare să fie mai puțin afectată. Populațiile provenite din afluenții izolați sunt nu numai diferențiate genetic, ci au și o diversitate genetică redusă.

Râurile și pâraiele de munte pot fi afectate în mod deosebit de fragmentarea habitatului. Izolarea și mărimea mică a populației pot reduce viabilitatea populației pe termen lung și potențialul adaptiv și, dacă se produc extincții locale, un anumit habitat nu poate fi recolonizat deoarece barierele fac imposibilă migrația/deplasarea în amonte. S-a constatat că în sistemul Sense zglăvoaca a fost absentă din mai multe stații de inventariere aflate pe mici afluenți, care erau separați de râul principal de bariere impasabile. Dacă într-adevăr, mulți afluenți și pâraie de munte conțin populații de zglăvoacă cu compoziție genotipică unică și, eventual, adaptări locale, s-ar putea să simțim pierderea succesivă a diversității ecologice și evolutive la zglăvocii, pe măsură ce aceste populații dispar.

Fără o intervenție activă asupra populației locale de *Cottus gobio*, viabilitatea pe termen lung a populației nu poate fi asigurată, așa cum prevede și studiul de fundamentare a Planului de Management la capitolul *Evaluarea stării de conservare a speciei din punctul de vedere al perspectivelor speciei*.

2.2. Măsura activă trebuie implementată și pentru că există un impact și din cauza tăierii arborilor de pe malul apelor curgătoare și din cauza exploatărilor forestiere

2.2.1. Tăierea arborilor de pe malul apelor curgătoare (presiune și amenințare)

Cod:

B07 Alte activități silvice decât cele listate mai sus

Localizarea presiunii:

Presiune sporadică prezentă de-a lungul apelor curgătoare peste tot în sit cu accent pe habitatul speciei. Este o presiune, care e greu de localizat, fiind prezent într-o măsură mică sau mai mare aproape peste tot de-a lungul habitatului speciei.

Intensitatea presiunii:

- **Scazută (S)** – pentru presiunile actuale care au un impact semnificativ negativ scăzut, în locul respectiv, din aria naturală protejată

Localizarea amenințării:

Amenințare care apare sporadic de-a lungul apelor curgătoare peste tot în sit cu accent pe habitatul speciei. Este o amenințare, care e greu de localizat, care poate să apară într-o măsură mică sau mai mare apropiate peste tot de-a lungul habitatului speciei. Zonele cele mai afectate vor fi acele secțiuni lângă care sunt drumuri pentru mașini și/sau turiști.

Intensitatea amenințării:

- **Scazută (S)** – pentru amenințările viitoare care pot avea un impact semnificativ negativ scăzut, în locul respectiv, din aria naturală protejată

Detalii:

Arborii de pe malul râului umbresc albia, astfel apa nu se încălzește foarte tare în perioadele de vară. Dacă lipsesc aceste arbori, prin încălzirea apei poate scădea cantitatea de oxigen dizolvat în apă. Totodată, apa spală pe sub rădăcinile acestor arbori, creând locuri ideale de hrănire și de ascunziș pentru speciile de pești.

2.2.2. Exploatare forestieră (presiune și amenințare)

B Silvicultura

B03 exploatare forestieră fără replantare sau refacere naturală

B04 folosirea biocidelor, hormonilor și chimicalelor (în pădure)

B05 folosirea de îngrășăminte (în pădure)

H01.05 poluarea difuză a apelor de suprafață, cauzată de activități agricole și forestiere

Localizarea presiunii:

Pădurile din bazinul hidrografic al apelor curgătoare din sit, cu accent asupra habitatului speciei.

Intensitatea presiunii:

- **Medie (M)** – pentru presiunile actuale care au un impact semnificativ negativ mediu, în locul respectiv, din aria naturală protejată

Localizarea amenințării:

Pădurile din bazinul hidrografic al apelor curgătoare din sit, cu accent asupra habitatului speciei.

Intensitatea amenințării:

- **Medie (M)** – pentru amenințările viitoare care pot avea un impact semnificativ negativ mediu, în locul respectiv, din aria naturală protejată

Detalii:

Exploatarea forestiera (Fig. 3.) au un impact indirect asupra speciilor prezente și a ihtiofaunei în general. În cazul în care pădurile sunt supraexploatare, și în multe zone sunt tăieri rase de dimensiuni mari, precipitațiile nu sunt reținute de păduri, viiturile de primăvară și toamnă sunt foarte mari, iar secetele din perioadele de vară sunt foarte însemnate. La fel, ca un efect negativ al exploatarea forestiera se poate aminti antrenarea suspensiilor solide (în special pământ, noroi de pe drumurile forestiera) în albiile minore ale pârâurilor de către viituri, cauzând moartea speciilor de pești prin înfundarea branhiilor acestora dar și distrugerea icrelor depuse.



Figura 3. Urme ale unor exploatarea forestiera

Fără o intervenție activă asupra populației locale de *Cottus gobio* viabilitatea pe termen lung a populației nu poate fi asigurată.

Conform Planului de Management, cap. 7.1.3. Obiectiv General nr. 3. Asigurarea conservării speciilor de pești de interes comunitar din Situl Natura 2000 ROSCI0217 Retezat, în vederea menținerii sau atingerii stării de conservare favorabilă a acestora Obiectiv specific 3.1 Asigurarea conservării speciilor *Cottus gobio* și *Eudontomyzon danfordi* în vederea menținerii sau atingerii stării de conservare favorabilă a acestora (tabel nr. 30):

MS.3.1.5 Interzicerea exploatărilor de masă lemnoasă în apropierea albiei majore, în afara perioadelor cu îngheț.

Descriere: Se va interzice exploatarea masei lemnoase în apropierea albiei majore a râurilor, cu excepția perioadelor cu îngheț, și cu respectarea normelor tehnice de exploatare, depozitare și transport a masei lemnoase. Este interzis accesul și circulația vehiculelor în albia minoră a râurilor sau pâraielor.

Zona de reglementare:

Pe tot parcusul râurilor/pâraielor din aria protejată și în cadrul primelor două parcele stânga-dreapta cursului de apă.

MS.3.1.12. Plantarea sau replantarea vegetației lemnoase în zona malurilor.

Descriere:

Se va asigura plantarea malurilor cu arbori, din specii caracteristice la nivel de zonă de intervenție, pentru a asigura umbrirea a minim 50% din luciul de apă.

Prioritate: medie

Zona de desfășurare:

Pe tot parcusul râurilor/pâraielor din aria protejată

2.3. Măsura activă trebuie implementată și din cauza amenințării poluării

În viitorul apropiat ca o amenințare semnificativă poate apărea poluarea provenită de la gospodăriile aflate de-a lungul pâraielor aflate în AP. Aceste gospodării, construcții umane încep să apară de-a lungul pâraielor fără a avea asigurată canalizarea corectă și la fel există o problemă privind deșeurile aruncate în apropierea albiei minore ale apelor curgătoare în special din cauza turismului din zonă (Fig. 4.). Poluarea poate, de asemenea, să provină de la localități, case de vacanțe sau construcții din extravilan și/sau intravilan, stații de epurare, agricultură, infrastructură de transport, refugii, locuri de campare, depozitarea deșeurilor pe malul apelor naturale, seminaturale sau construcții dispersate.

Cod:

D01 Drumuri, poteci și căi ferate

D01.02 drumuri, autostrăzi

E01 Zone urbanizate, habitare umana (locuințe umane)

E01.01 urbanizare continuă

E01.02 urbanizare discontinuă

E01.03 habitare dispersată (locuințe risipite, disperse)

E02 Zone industriale sau comerciale

E02.01 fabrici

E03.01 depozitarea deșeurilor menajere/deșeurii provenite din baze de agrement

E03.02 depozitarea deșeurilor industriale

E03.03 depozitarea materialelor inerte (nereactive)

E03.04 Alte tipuri de depozități

E04.01 Infrastructuri agricole, construcții în peisaj

E06 Alte activități de urbanizare și industriale similare

H01.03 alte surse de poluare a apelor de suprafață

H01.04 poluarea difuză a apelor de suprafață prin inundații sau scurgeri urbane

H01.05 poluarea difuză a apelor de suprafață, cauzată de activități agricole și forestiere

H01.06 poluarea difuză a apelor de suprafață cauzată de transport și de infrastructura fără conectare la canalizare / mașini de măturat străzi

H01.07 poluarea difuză a apelor de suprafață cauzată de platformele industriale abandonate

H01.08 poluarea difuză a apelor de suprafață cauzată de apa de canalizare menajeră și de ape uzate

H01.09 poluarea difuză a apelor de suprafață cauzată de alte surse care nu sunt enumerate

H03.02.01 contaminare cu compuși non-sintetici

H03.02.02 contaminare cu compuși sintetici

H05 Poluarea solului și deșeurile solide (cu excepția evacuărilor)

H05.01 gunoiul și deșeurile solide

H07 Alte forme de poluare

Localizare:

Amenințarea apare în acele zone, unde turismul se dezvoltă și apar construcții umane de-a lungul apelor curgătoare. Astfel de zone sunt: Râul Mare sau Jiul de vest

Intensitatea amenințării:

- Medie (M) – pentru amenințările viitoare care pot avea un impact semnificativ negativ mediu, în locul respectiv, din aria naturală protejată

Detalii:

Detectarea și cartarea surselor de poluare necesită o monitorizare continuă. Trebuie pus accent pe următoarele categorii: canale prin care se drenează apa uzată, case de vacanțe și alte de asemenea.

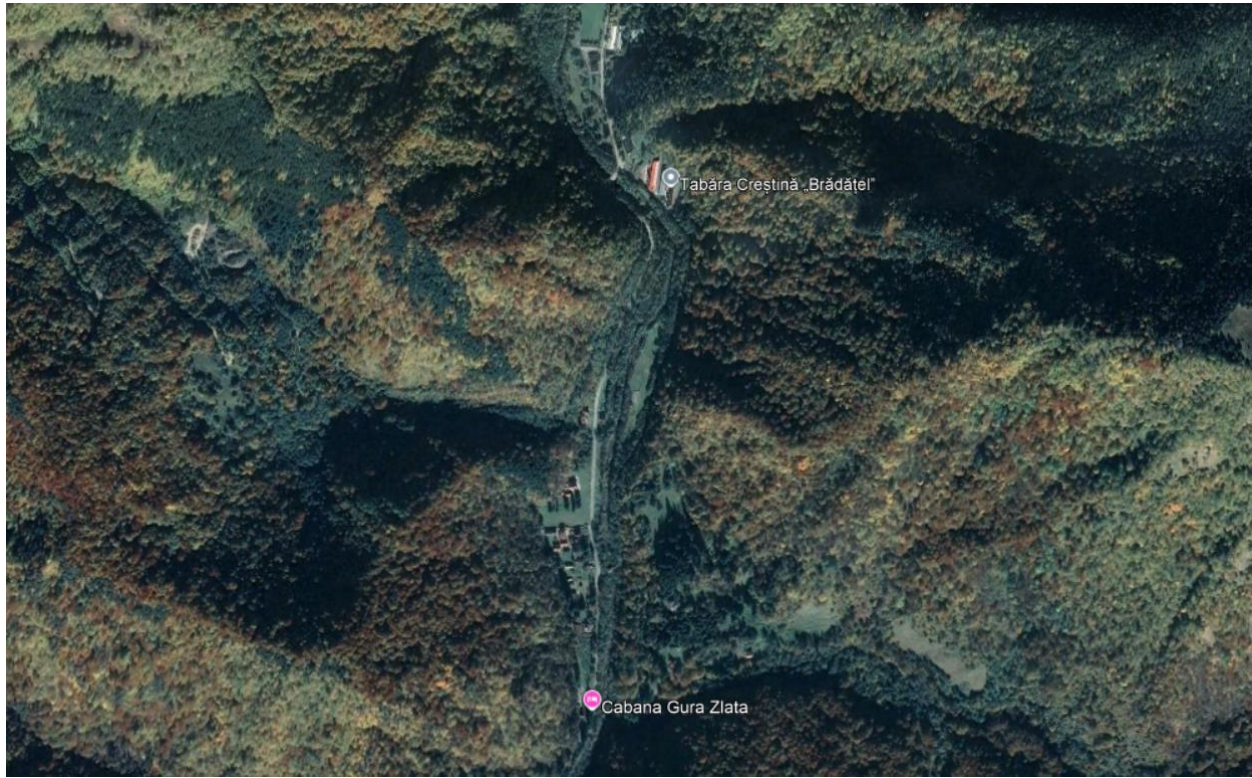


Figura 4. Diferite construcții în aval de barajul Gura Apelor, în valea râului Râul Mare
(Google Earth, 2019)

Pe de altă parte, poluarea poate să provină atât de la muncitorii care exploatează pădurile cât și de la utilajele care lucrează în domeniul exploatării forestiere. Acest lucru afectează negativ speciile de pești prezente deoarece se formează un strat pe suprafața apei blocând oxigenarea acestuia și poluând apa râului. Astfel speciile, ca zglăvoaca, care sunt adaptate la apă curată și oxigenată, sunt afectate negativ.

Fără o intervenție activă asupra populației locale de *Cottus gobio* viabilitatea pe termen lung a populației nu poate fi asigurată.

Conform Planului de Management, cap. 7.1.3. Obiectiv General nr. 3. Asigurarea conservării speciilor de pești de interes comunitar din Situl Natura 2000 ROSCI0217 Retezat, în vederea menținerii sau atingerii stării de conservare favorabile a acestora Obiectiv specific 3.1

Asigurarea conservării speciilor *Cottus gobio* și *Eudontomyzon danfordi* în vederea menținerii sau atingerii stării de conservare favorabilă a acestora (tabel nr. 30):

MS.3.1.13. Monitorizarea calității apei

Descriere:

În special în sezonul de vegetație, administratorul sitului va desfășura activități de monitorizare și control a calității habitatelor acvatice, în vederea depistării și îndepărtării surselor de poluare a apelor

Zona de reglementare:

Pe tot parcul râurilor/pâraielor din aria protejată

2.4. Alte presiuni și amenințări din cauza cărora măsura activă trebuie implementată

2.4.1. Regularizarea râurilor. Recalibrarea, reprofilarea albiei. Lucrări de decolmatare.

Amenajarea malului (presiune și amenințare):

Cod:

D03.01.02 diguri/zone turistice și de agrement

F02.02.05 dragare bentonică

J02 Schimbări provocate de oameni în sistemele hidraulice (zone umede și mediul marin)

J02.02 Înlăturarea de sedimente (mal...)

J02.02.01 dragare / îndepărtarea sedimentelor limnice

J02.03 Canalizare și deviere de apă

J02.03.02 canalizare

J02.04 Modificări de inundare

J02.04.02 lipsa de inundații

J02.05 Modificarea funcțiilor hidrografice, generalități

J02.05.02 modificarea structurii cursurilor de apă continentale

J02.10 managementul vegetației acvatice și de mal în scopul drenării

J02.11 Variațiile ratei de înnămolire, de descărcare, depozitarea materialului dragat

J02.11.01 descărcarea, depozitarea materialului dragat

J02.11.02 Alte modificări ale ratei de înnămolire

J02.12 Stavilare, diguri, plaje artificiale, generalități

J02.12.02 diguri de apărare pentru inundații în sistemele de apă interioare

J02.15 Alte schimbări ale condițiilor hidraulice cauzate de activități umane

J03 Alte modificări ale ecosistemelor

J03.01 reducerea sau pierderea de caracteristici specifice de habitat

J03.02 reducerea conectivității de habitat, din cauze antropice

K01.03 secare

Localizarea presiunii:

Pe secțiunile inferioare ale râurilor din AP care deja sunt în apropierea localităților sau a construcțiilor umane (de ex. Râul Mare). Presiunea este prezentă și în cazul captărilor (în amonte sau aval de captare).

Captări:

Jiul de vest: N45 17.802 E22 59.192

Buta: N45 18.109 E22 58.519

Intensitatea presiunii:

- Medie (M) – pentru presiunile actuale care au un impact semnificativ negativ mediu, în locul respectiv, din aria naturală protejată

Localizarea amenințării:

Amenințarea poate să apară cu intensitate ridicată pe secțiunea Râului Mare în aval de barajul Gura Apelor din cauza turismului și a construcțiilor umane aflate de-a lungul râului.

Intensitatea amenințării:

- Medie (M) – pentru amenințările viitoare care pot avea un impact semnificativ negativ mediu, în locul respectiv, din aria naturală protejată

Detalii:

În timpul acestor lucrări apa râurilor devine tulbure, afectând ihtiofauna. Pe termen lung se pierd habitate importante pentru speciile de pești sau se transformă în habitate mai puțin ideale pentru

speciile de pești. Considerăm totuși că amenajările în interiorul AP nu sunt semnificative. Totuși trebuie menționat că amenajările, care au loc în aval de limita AP au impact asupra speciilor de pești din AP, astfel trebuie acordat o atenție sporită asupra activităților din aval de AP.

Conform Planului de Management, cap. 7.1.3. Obiectiv General nr. 3. Asigurarea conservării speciilor de pești de interes comunitar din Situl Natura 2000 ROSCI0217 Retezat, în vederea menținerii sau atingerii stării de conservare favorabilă a acestora Obiectiv specific 3.1 Asigurarea conservării speciilor *Cottus gobio* și *Eudontomyzon danfordi* în vederea menținerii sau atingerii stării de conservare favorabilă a acestora (tabel nr. 30):

2.4.2. Braconajul (presiune și amenințare):

F03.02.03 capcane, otrăvire, braconaj

F03.02.09 alte forme de luare (extragere) faună

F05.03 pescuit prin otrăvire

F05.04 braconaj

F05.07 altele (ex.cu plase derivante)

F06 Alte activități de vânatoare, pescuit sau colectare decât cele de mai sus

Localizarea presiunii:

Tot sistemul hidrografic, cu accent asupra habitatului speciei.

Intensitatea presiunii:

- Scazută (S) – pentru presiunile actuale care au un impact semnificativ negativ scăzut, în locul respectiv, din aria naturală protejată

Localizarea amenințării:

Tot sistemul hidrografic, cu accent asupra habitatului speciei.

Intensitatea amenințării:

- Scazută (S) – pentru amenințările viitoare care pot avea un impact semnificativ negativ scăzut, în locul respectiv, din aria naturală protejată

Detalii:

Dintre speciile de pești din AP doar păstrăvul indigen este ținta braconajului. Cu toate acestea și celelalte specii de pești protejate pot fi afectate în cazul în care se braconază prin folosirea curentului electric sau prin plase neselective de ex. în cazul Râului Mare.

Conform Planului de Management, cap. 7.1.3. Obiectiv General nr. 3. Asigurarea conservării speciilor de pești de interes comunitar din Situl Natura 2000 ROSCI0217 Retezat, în vederea menținerii sau atingerii stării de conservare favorabile a acestora Obiectiv specific 3.1 Asigurarea conservării speciilor *Cottus gobio* și *Eudontomyzon danfordi* în vederea menținerii sau atingerii stării de conservare favorabilă a acestora (tabel nr. 30):

MS.3.1.10. Prevenirea braconajului

Descriere:

Cu toate că se braconază în primul rând specia *Salmo trutta*, sunt amenințate toate speciile de pești, întrucât sunt folosite unelte prin care nu se poate selecta specia țintă și toate speciile cad în capcana braconierilor, cum ar fi plase sau curent electric. Prin patrule periodice și regulate pot fi depistate aceste activități.

Prioritate: mică

Zona de desfășurare: habitatul speciilor țintă.

2.4.3. Specii invazive/alotone (presiune și amenințare):

Cod:

I01 specii invazive non-native (alogene)

I02 specii native (indigene) problematice

I03.01 poluare genetică (animale)

K03.03 introducere a unor boli (patogeni microbieni)

K03.05 antagonism care decurge din introducerea de specii

K03.07 alte forme de competiție interspecifică faunistice

Localizarea amenințării: Râul Mare.

Intensitatea amenințării:

- Medie (M) – pentru amenințările viitoare care pot avea un impact semnificativ negativ mediu, în locul respectiv, din aria naturală protejată

Detalii:

Speciile invazive/alohtone reprezintă competiție de hrană, habitat și competiție pentru zonele de reproducere. Prezența speciilor invazive/alohtone reprezintă o amenințare și prin răspândirea unor boli sau paraziți, dar și prin eliminarea de ape încărcate cu material organic sau cu diferite antibiotice sau hormoni artificiali de la nivelul crescătoriilor.

Conform Planului de Management, cap. 7.1.3. Obiectiv General nr. 3. Asigurarea conservării speciilor de pești de interes comunitar din Situl Natura 2000 ROSCI0217 Retezat, în vederea menținerii sau atingerii stării de conservare favorabilă a acestora Obiectiv specific 3.1 Asigurarea conservării speciilor *Cottus gobio* și *Eudontomyzon danfordi* în vederea menținerii sau atingerii stării de conservare favorabilă a acestora (tabel nr. 30):

MS.3.1.14. Limitarea introducerii și răspândirii speciilor de pești în lacuri sau bălți

Descriere: Crearea de lacuri noi pentru pescuit, piscicultură sau pentru recreere se va restricționa și se va permite doar în cazul în care acestea nu vor avea legătură cu apele curgătoare din parc și se vor popula doar cu specii de pești indigeni, caracteristice zonei. Proprietarul acestor amenajări va fi responsabil pentru apariția speciilor invazive/alohtone în aceste lacuri și va fi responsabil pentru eliminarea acestora.

Prioritate: medie

Zona de reglementare: Pe tot parcursul râurilor/pâraielor din aria protejată și în măsura competențelor legale și în imediata vecinătate a sitului.



Figura 5. Specia alohtonă *Salvelinus fontinalis*, prezentă în barajul Gura Apelor

MS.3.1.15. Limitarea introducerii și răspândirii unor specii de pești

Descriere:

Se interzice popularea apelor naturale și a barajului Gura Apelor cu specii alohtone/invazive sau necaracteristici zonei, cum sunt: *Ictalurus sp.*, *Carassius gibelio*, *Carassius auratus*, *Pseudorasbora parva*, *Perccottus glenii*, *Salvelinus fontinalis*, *Oncorhynchus mykiss*, *Lepomis gibbosus*, *Squalius cephalus*. Populările se vor face exclusiv cu specii autohtone, caracteristice acestei zone. Materialul reproducător va proveni pe cât posibil din râurile Parcului Național Retezat. Repopulările se vor efectua doar cu avizul și în prezența administratorului sitului, în baza unui aviz sanitar-veterinar, care să dovedească faptul că exemplarele introduse sunt sănătoase și nu pot genera răspândirea unor boli, paraziți.

Prioritate: medie

Zona de reglementare:

În Lacul Gura Apelor și pe tot cursul râurilor/pâraielor din aria protejată, iar în măsura competențelor legale și în imediata vecinătate a sitului.

MS.3.1.16. Limitarea introducerii și răspândirii speciilor alohtone în cazul pescuitului sportiv/de recreere.

Folosirea speciilor de pești autohtoni sau alohtoni, ca momeală vie este interzisă la nivelul sitului.

Zona de reglementare: Pe tot parcusul râurilor/pâraielor și în special în Lacul Gura Apelor

2.5. Măsura activă trebuie implementată pentru că și obiectivele de conservare ale ROSCI0217 Retezat prevăd acest lucru

În data de 21.04.2021 a fost aprobat prin notă (nr. înreg. 11140, Ministerul Mediului Apelor și Pădurilor) setul minim de măsuri speciale de protecție și conservare a diversității biologice, precum și conservarea habitatelor naturale, a florei și faunei sălbatice, de siguranță a populației și investițiilor din ROSCI0217 Retezat, adică obiectivele de conservare specifice sitului ROSCI0217 Retezat.

Obiective de conservare

Conform Notei Comisiei privind stabilirea obiectivelor de conservare pentru siturile Natura 2000 - Comisia Europeană, Doc. Hab. 12-04/06 (Textul original în limba engleză) - obiectivul general ce constă în atingerea unui stadiu de conservare corespunzător pentru toate speciile și tipurile de habitate enumerate în anexele I și II la Directiva privind habitatele trebuie să fie transpus **în obiective de conservare** la nivel de sit care să definească starea care trebuie atinsă de speciile și tipurile de habitate din siturile respective pentru a maximiza contribuția siturilor la atingerea unui stadiu de conservare corespunzător la nivel național, biogeografic sau european.

Conform notei de mai sus următoarele obiective specifice au fost formulate și aprobate pentru Cottus gobio:

Parametru	Unitate de măsură	Valoare țintă	Informații suplimentare
------------------	--------------------------	----------------------	--------------------------------

Mărime populație	Număr indivizi	<u>Cel puțin 2500</u>	Conform studiului de fundamentare pentru Planul de management în aria protejată sunt minim 1790 ind. Clasa 5: 1000-5000 i. Ținând cont de faptul că situl Natura 2000 ROSCI0217 Retezat se află în general la altitudini de peste 700-900 m specia este prezentă doar în câteva habitate adecvate cum ar fi râul Râul Mare, Lăpușnicul Mic și Mare, Râul Șes și Buta. S-a identificat specia în râurile Jiu de vest, Sibîșel și Bărbat doar în aval de sit. La fel, în Râul Alb specia este prezentă doar în aval de sit. Acest lucru demonstrează că în anumite râuri doar în aval de sit sunt prezente habitate adecvate pentru această specie care în foarte multe cazuri nu urcă în zona sitului, unde de obicei apele curgătoare sunt/devin sălbatice cu multe bariere/cascade naturale și cu viteză prea mare.
Densitatea populației	Număr indivizi / 100 m ²	<u>Cel puțin 5</u>	Conform studiului de fundamentare densitatea speciei în diferite stații de inventariere este următoarea, acestea fiind situate în aval de aria protejată: Denumirea stației / ind./100 m ² / Coordonate Barbat av capt apa pot t / 2,57 / N45 27.670 E23 04.450 RB6T / 1,11 N45 27.626 E23 04.450 Buta 1t / 3,00 / N45 18.109 E22 58.519 Buta 2Bt / 2,14 / N45 18.129 E22 58.415 Jiu 00t / 8,68 / N45 17.918 E23 00.325 Jiu 0t / 2,67 / N45 17.374 E22 58.606 Lapusnic5t / 0,44 / N45 18.586 E22 43.307 Raul Mare 15t / 0,53 / N45 24.484 E22 46.490 Raul Mare 17t / 1,25 / N45 26.439 E22 46.997 Raul Mare 18t / 2,57 / N45 25.756 E22 46.794 Raul Mare 9.1t / 0,25 / N45 19.028 E22 45.196 RM19T / 1,40 / N45 27.541 E22 49.301 Raul Ses 4.5t / 3,43 / N45 18.609 E22 40.071 Raul Ses 4t / 3,43 / N45 18.309 E22 39.563 Raul Ses 5t / 2,57 / N45 18.921 E22 40.283 Sibisel 4t / 2,29 / N45 27.209 E22 53.861
Compoziția pe clase de vârstă a populației	Proporția juvenilor în populație	<u>Cel puțin 40%</u>	Prezența juvenilor indică reproducerea cu succes al populației, astfel este utilizat ca un indicator pentru starea de conservare. Trebuie documentată la nivel de arie protejată în termen de 3 ani.
Lungimea rețelei de ape curgătoare adecvată speciei	km	<u>Cel puțin 30</u>	Conform studiului de fundamentare lungimea totală a habitatelor actuale: 11,55 km. Suprafața adecvată ar trebui să fie mai mare. Specia ar putea urca și pe Lăpușnicul Mic și râul Bărbat. Totodată ar fi necesar includerea unor habitate importante în aria protejată pentru a putea îmbunătăți starea de conservare a speciei, cum ar fi Râul Mare în aval de aria protejată până la

			primul baraj, râul Jiu de vest până la captarea pe Jiu sau râul Buta, până la confluența cu râul Jiu cât și sectorul râului Bărbat aflat în aval de sit.
Distribuția speciei	Nr. cursuri de apă Nr. puncte de colectare	Cel puțin 5 Cel puțin 10	Conform studiilor de fundamentare, în aria protejată specia a fost identificată în 5 cursuri de apă (râul Râul Mare, Lăpușnicul Mic și Mare, Râul Șes și Buta) și la nivelul a 10 stații de inventariere. În aval de aria protejată, specia a fost identificată în râurile Jiu de vest, Sibîșel, Bărbat și Râul Alb.
Proporție vegetație ripariană arboricolă pe ambele maluri	% acoperire pe cele două maluri	Cel puțin 90	Indicator de structură și al gradului de naturalitate a cursului de apă. Important este menținerea vegetației, replantarea vegetației defrișate și plantarea vegetației pe secțiunile unde au fost defrișate și nu s-au regenerat pe cale naturală. Valoarea actuală trebuie definită în termen de 3 ani
Elemente de fragmentare longitudinală	Numărul elementelor de fragmentare (atât în interiorul sitului cât și în amonte și aval cu minim 30 km de limitele sitului, dacă este cazul)	0	Conform studiului de fundamentare elementele de fragmentare sunt: Captări: Jiul de vest: N45 17.802 E22 59.192, Buta: N45 18.109 E22 58.519, Barajul Gura Apelor Jiu: N45 17.802 E22 59.192 Râul Bărbat: N45 27.492 E23 04.424 Praguri de fund: N45 18.065 E22 59.506, N45 17.880 E23 00.298, N45 26.276 E23 03.988, N45 26.049 E23 03.922, N45 26.156 E23 04.017, N45 18.421 E22 39.740, N45 23.233 E23 00.028, N45 26.983 E23 04.480 Trecere din țevă: N45 18.432 E22 43.261, N45 15.731 E22 52.196
Starea ecologică a corpurilor de apă pe baza elementelor chimici și fizico-chimici	Calificativ stare ecologică	Stare ecologică bună	Trebuie analizate și încorporate datele pe calitatea apei pentru Directiva Cadru Ape la nivel de sit în termen de 1 an.
Starea ecologică a corpurilor de apă pe baza indicatorilor ecologici	Calificativ stare ecologică	Stare ecologică bună	Trebuie analizate și încorporate datele pe calitatea apei pentru Directiva Cadru Ape la nivel de sit în termen de 1 an.

Specii de pești invazive/alohtone	Prezență / absență	Absență	Conform studiului de fundamentare în barajul Gura Apelor este prezentă specia alohtone <i>Oncorhynchus mykiss</i> și specia invazivă <i>Carassius gibelio</i> .
Densitatea speciilor de pești invazive/alohtone	Număr indivizi din fiecare specie invazivă/alohtone/100 m ²	0	La nivelul studiilor de fundamentare nu sunt disponibile date privind acest parametru. La nivelul ariei protejate trebuie definită în termen de 3 ani.
Specii de pești autohtone identificate atât în timpul evaluărilor cât și din literatură	Nr. specii de pești autohtone	Cel puțin 7	Conform datelor colectate pentru studiile de fundamentare speciile autohtone sunt: <i>Cottus gobio</i> , <i>Eudontomyzon danfordi</i> , <i>Phoxinus phoxinus</i> , <i>Barbatula barbatula</i> , <i>Salmo trutta</i> , <i>Rutilus rutilus</i> , <i>Squalius cephalus</i> .
Lungimea sectoarelor afectate de intervențiile antropice, care au schimbat caracterul acestor sectoare	km	0/absență	În momentul de față nu sunt disponibile informații disponibile despre lungimea sectoarelor afectate de intervențiile antropice la nivelul ariei protejate. Trebuie definită în termen de 3 ani.

Dintre obiectivele menționate mai sus, următoarele stau la baza acestui studiu și a implementării practice a măsurilor de gestionare activă:

1. Mărime populație: cel puțin 2500 de indivizi. Pe baza acestuia, dimensiunea populației estimată la 1790 de indivizi în studiul de bază al planului de management ar trebui să fie mărită la minimum 2500 de indivizi. Dimensiunea populației nu poate fi, desigur, măsurată imediat după intervenție, ci se va forma și stabili ca urmare a succesului acesteia, proces ce poate fi monitorizat pe termen mediu.

2. Densitatea populației: cel puțin 5 indivizi / 100 m². În studiul de bază care stă la baza planului de gestionare, pe baza datelor colectate din aria protejată, densitatea medie a speciei a fost de 1,96 indivizi / 100 m². Deși situația ideală ar fi de 10 indivizi, considerăm că îmbunătățirea situației și atingerea unei densități apropiate de 5 indivizi / 100 m² ar crește semnificativ dimensiunea populației speciei și ar spori șansele acestuia de supraviețuire pe termen lung.

Densitatea populației nu poate fi, desigur, măsurată imediat după intervenție, ci se va forma și stabili ca urmare a succesului acestuia, proces ce poate fi monitorizat pe termen mediu.

3. Compoziția pe clase de vârstă a populației: proporția juvenilor în populație cel puțin de 40%. Conform studiului care stă la baza planului de management, în cazul speciei țintă identificată în 10 puncte de inventariere din AP, în 8 puncte nu au fost identificate exemplare juvenile. Dacă presupunem că ar fi trebuit să existe și acolo, atunci proporția medie a juvenilor ar fi de 3,88%, ceea ce este foarte scăzut. Desigur, nu se poate alinia acest procent la nivelul obiectivului de conservare în doar 2 ani, dar se poate îmbunătăți semnificativ, chiar și pe termen scurt, prin creșterea prezenței exemplarelor juvenile la nivelul a cât mai multe stații de inventariere, ceea ce va contribui la consolidarea populațiilor locale pe termen mediu. Compoziția pe clasă de vârstă a populației poate fi măsurată și imediat după intervenție, însă se va forma și stabili ca urmare a succesului acesteia, proces ce poate fi monitorizat pe termen mediu.

4. Lungimea rețelei de ape curgătoare: cel puțin 30 de km. Conform studiului care stă la baza planului de management, acest obiectiv a fost formulat luând în considerare și măsura de management care prevede modificarea limitelor ariilor protejate și includerea habitatelor sau sectoarelor de râu adecvate pentru specie. Conform planului de management, lungimea actuală a habitatului speciei în aria protejată este de 11,55 km, iar propunerea prevede extinderea ariei protejate cu încă 14,7 km pentru *Cottus gobio*. La aceasta se adaugă creșterea habitatului speciei în interiorul ariei protejate, care va fi realizată prin măsurile propuse în cadrul prezentului studiu. Lungimea habitatului poate fi măsurată și imediat după intervenție, însă menținerea acestuia se va monitoriza pe termen mediu ca urmare a succesului implementării măsurii.

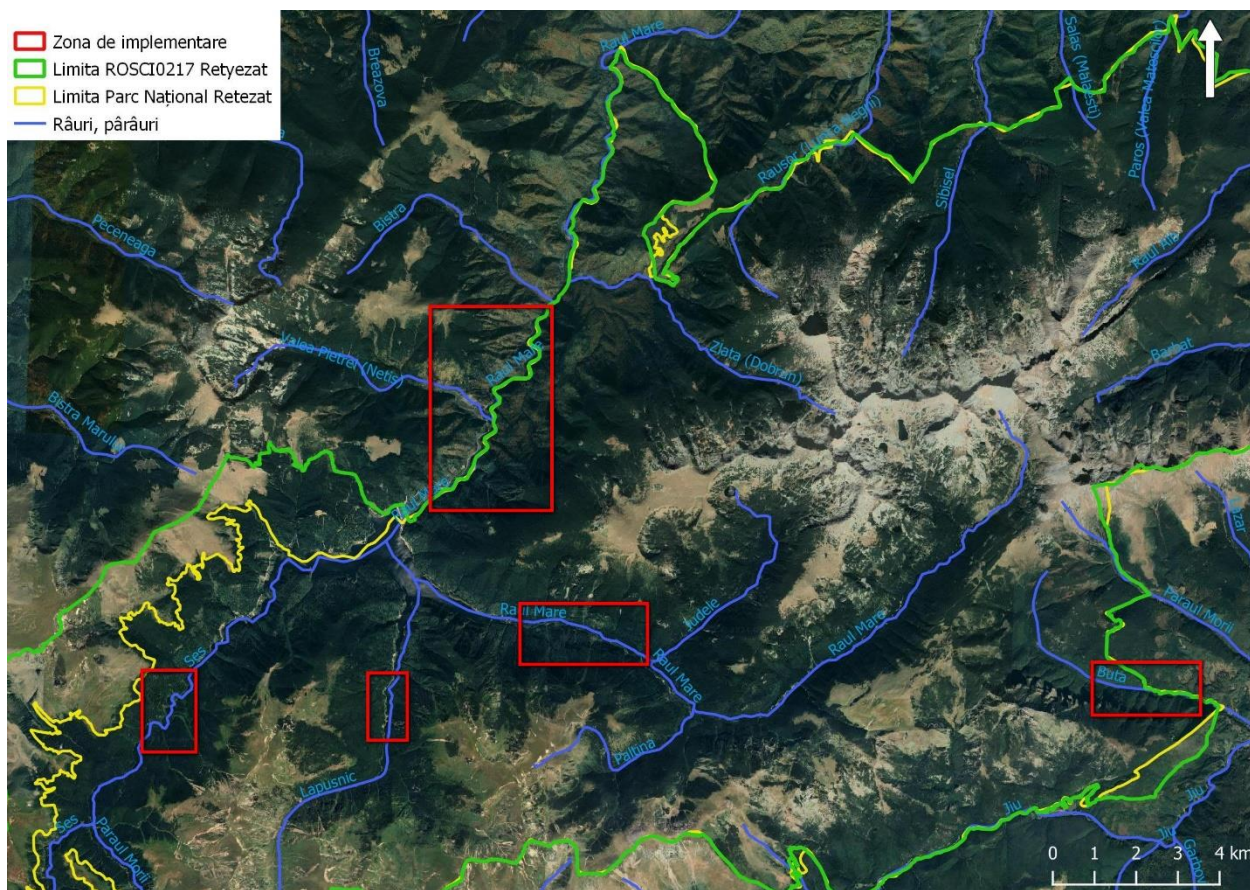
5. Distribuția speciei: în cel puțin 5 cursuri de apă și în la nivelul a cel puțin 10 stații de inventariere. În momentul de față specia este prezentă în Râul Mare (în aval și amonte de barajul Gura Apelor – adică 2 cursuri separate de baraj), râul Șes, râul Lăpușnic și râul Buta. Consolidarea populațiilor existente și mărirea distribuției lor este un rezultat care atinge acest obiectiv de conservare.

3. Implementarea măsurii activte de management: MS.3.1.8. Reproducerea artificială a speciei *Cottus gobio* și popularea habitatelor specifice

Perioada de reproducere a speciei: martie – aprilie (Bănărescu 1964) când femelele depun până la 300 de icre sub sau printre pietre pe care masculii le păzesc. Această perioadă însă îi costă foarte mult pe masculi, care pierd din greutatea lor inițială 13,5-18,8 % până la eclozarea larvelor (Marconato et al., 1993). Tot Marconato și colab. (1993) relatează faptul că în funcție de lungimea perioadei de pază a masculilor, masculii sunt nevoiți să mănânce din icre pentru a nu muri de foame, iar acest lucru scade rata de succes a reproducerii în natură în condiții mai puțin ideale. Dorts și colab. (2012) relatează că din cauza încălzirii globale, încălzirea apelor are un efect negativ asupra reproducerii speciei și o creștere de până la 8°C a apei cauzează un eșec complet în reproducere.

Din cauza dificultăților de reproducere în natură combinat cu multitudinea de impacte negative cauzate de activitatea umană Knaepkens și colab. (2004) consideră că creșterea populațiilor și a arealului de răspândire a speciei *Cottus gobio* este o urgență prioritară pentru a o putea conserva pe termen lung. Astfel în primul rând se poate preveni eroziunea genetică a populațiilor care este o amenințare primară a supraviețuirii speciei.

Implementarea măsurii în zona de studiu, ROSCI0217 (harta nr. 3), poate fi împărțit în următoarele etape:



Harta nr. 3. Zona de studiu a implementării măsurii active.

Tabel nr. 1. Lungimea sectoarelor de râuri/pârâuri care se propun pentru repopulare:

Numele râului/pârâului	Lungimea sectorului propus (km)
Râul Mare (sectorul aflat în aval de barajul Gura Apelor)	7,19
Râul Mare (sectorul aflat în amonte de barajul Gura Apelor)	3,76
Lăpușnic	1,22
Râul Șes	3,07
Buta	2

3.1. Stabilirea nivelului de referință la nivelul habitatelor actuale

Ținând cont de faptul că studiul de bază pentru PM era făcut în anul 2019-2020, considerăm că înainte de implementarea măsurii active este nevoie de stabilirea nivelului de referință în râurile țintă: Râul Mare în amonte și aval de barajul Gura Apelor, râul Șes, râul Lăpușnic, râul Buta. În perioada trecută de la inventarierea din 2019-2020 au intervenit diferite factori antropici și naturali (de exemplu anul 2024 a fost unul extrem de secetos) care pot să influențeze într-o manieră semnificativă populațiile speciei din interiorul ariei protejate. După 6-7 ani de când a fost formulată necesitatea măsurii active este nevoie ca implementarea măsurii active să fie începută cu stabilirea nivelului de referință.

Stabilirea nivelului de referință va servi ca un punct de plecare pentru implementarea măsurii active și totodată va rezulta o situație de referință despre populația existentă și starea ei de conservare, iar aceste date vor fi comparate cu datele obținute în urma monitorizării eficienței măsurii active după implementare.

Rezultatele trebuie să prezinte mai multe scenarii în ceea ce privește derularea activității ținând cont de problemele neprevăzute de-a lungul implementării măsurii active. La fiecare problemă posibilă trebuie să fie descrisă o soluție alternativă în așa fel încât rezultatele așteptate să fie realizabile, adică starea de conservare a speciei *Cottus gobio* să fie îmbunătățită la nivelul AP. Implementarea măsurii active, adică reproducerea dirijată *ex situ* și repopularea speciei în râuri pot urmări metodele descrise de Müller și colab. (2015).

Pentru colectarea datelor în cadrul activității se va folosi următoarea metodologie:

Pentru stabilirea nivelului de referință și pentru monitorizarea ulterioară a eficienței măsurii active pentru îmbunătățirea și menținerea stării de conservare a speciilor de pești din ROSCI0217 Retezat și din Parcul Național Retezat, măsuri incluse în Planul de management al Parcului Național Retezat, incluzând rezervațiile Gemenele, Peștera Zeicului, împreună cu siturile natura 2000 suprapuse parțial - ROSCI0217 Retezat și ROSPA0084 Munții Retezat, se va utiliza pescuitul științific prin utilizarea electronarcozei.

Justificarea pentru alegerea electronarcozei (*):

Peștii au un sistem nervos asemănător cu celelalte vertebrate. În partea dorsală nervii, ieșind din măduva spinării, urmează miomerele și pătrund în mușchi. În partea anterioară a capului apare o sarcină negativă prin care s-ar explica de ce peștii sunt atrași către anodi. Odată intrat în câmpul electric, comportamentul peștelui va depinde de poziționarea spațială a peștelui la momentul inițial. Reacția care se așteaptă este de înot involuntar într-o direcție predictibilă (spre anod). Pescuitul electric este selectiv în funcție de talie. Peștii mai mari tind să fie mai vulnerabili, datorită gradientului electric, voltajul cap-coadă. Un pește mare intersectează mai multe linii de câmp decât unul mic. Există o diferență între selectivitatea dimensională, eficiența capturii și mortalitatea. În timp ce eficiența capturii crește odată cu lungimea peștilor, mortalitatea depinde mai ales de răspunsul la lungimea și frecvența impulsurilor. În cazul apelor curgătoare folosirea electronarcozei aduce cele mai bune rezultate, pentru că nici o altă metodă acceptată nu rezultă detectarea totală (sau aproape totală) a faunei piscicole dintr-o stație de inventariere.

Modul de colectare a datelor cu aparatul de electronarcoză (după Pricope și colab. 2004):

În ape curgătoare se recomandă utilizarea electronarcozei, care prezintă avantajul că nu omoară peștele, iar colectarea este aproape totală în punctele de lucru. Cu toate că unele studii demonstrează efectele negative ale aparatului de electronarcoză (Henry și colab. 2003, Hollender și Carline 1994, Dalbey și colab. 1996, Thompson și colab. 1997), de obicei aceste efecte nu afectează supraviețuirea peștilor pe termen lung (Dalbey și colab. 1996). Pentru a diminua aceste efecte negative este indicat utilizarea curentului continuu pulsator (Dwyer și Erdahl 1995, Henry și Grizzle 2004). Tot în vederea diminuării efectelor negative este indicat ca peștii șocați să fie scoase cât mai repede din raza de acțiune a aparatului de electronarcoză (Sharber și colab. 1994).

Standardul european CEN/TC 230 Water analysis stabilește modalitatea de evaluare a compoziției specifice, abundenței și diversității comunităților de pești din râuri, lacuri și ape costiere, în scopul calificării statutului lor ecologic. Aceste norme standardizează metodele de inventariere a peștilor, pentru ca rezultatele obținute de diferiți cercetători să fie comparabile. Acest document prezintă o metodă de pescuit electric care să poată fi utilizată în capturarea

peștilor, în scopul caracterizării bogăției în specii, compoziției, abundenței și structurii pe vârste a comunităților piscicole.

Principalele componente ale unui aparat de electronarcoză sunt sursa de putere, panoul de control, cablurile, întrerupătoarele de siguranță și electrozii. Poate fi utilizat la pescuitul electric curentul continuu direct (CCD) sau curentul continuu pulsator (CCP). Curentul alternativ este foarte dăunător pentru pești din acest motiv nu se utilizează (Fig. 5).

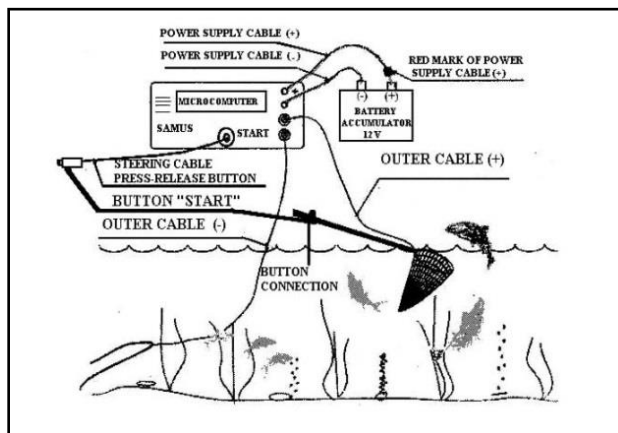


Figura 5: Funcționarea aparatului de electronarcoză

Toate echipamentele de pescuit care generează curent electric trebuie să se încadreze în standardele CENELEC și IEC și să respecte legislația europeană în vigoare. Aceste aparate trebuie să fie capabile să scoată voltajul și amperajul dorit pe toată durata de funcționare.

Pentru evaluarea din râurile Șes, Lăpușnica, Buta, Râul Mare (în amonte și în aval de barajul Gura Apleor) se va utiliza un aparat de electronarcoză, care este una de mică capacitate cu curent continuu pulsator, astfel efectele negative asupra ihtiofaunei vor fi minime (Henry & Grizzle, 2004) și care îndeplinește toate cerințele mai sus amintite (de ex. marca Samus).

Procedeele și locul de colectare a datelor:

Procedeele de pescuit și echipamentele utilizate depind de caracteristicile habitatelor acvatice din locul de colectare a datelor din râurile Șes, Lăpușnic, Buta și Râul Mare (în amonte și în aval de barajul Gura Apleor). Acestea fiind râuri de munte, se vor putea utiliza cu succes echipamentele portabile de pescuit, deoarece permit o mai mare mobilitate, iar colectarea datelor se va efectua din albie. Mărimea probei trebuie să fie suficient de mare încât să includă speciile

dominante și să cuprindă setul complet de specii caracteristice râului respectiv, pentru a asigura reprezentativitate comunității respective de pești (Pricope et al., 2004). Vor fi alese suficient de multe stații de inventariere pentru a putea evalua starea speciei în zona țintă.

Evaluarea ihtiiofaunei se efectuează de către minim de 2 persoane (Fig. 6). Prima care se află mai în amonte șochează peștii cu aparatul de electronarcoză, iar persoana care se află în aval le colectează cu un minciog. De multe ori cel care șochează peștii are posibilitatea să prindă primele exemplare șocate, iar cel care se află mai jos colectează exemplarele aduse de curentul apei. Peștii șocați au nevoie de 1-3 minute (depinde de specie și de distanța la care se află în momentul șocului) pentru a-și reveni, iar această perioadă este suficient de lung pentru a le scoate din apă și pentru a le număra, identifica etc. Evaluarea ihtiiofaunei este standardizată, astfel probele luate din stațiile de evaluare asemănătoare pot fi comparate.



Figura 6. Colectarea datelor de către ihtiologi dintr-un râu de munte

Constrângeri privind metoda prezentată mai sus:

Unul dintre cele mai importante limitări ale acestei metode este faptul că raza de acțiune a aparatului de electronarcoză este destul de mic (1-1,5 m). În cazul în care raza de acțiune a aparatului de electronarcoză este mărită, o parte din peștii șocați nu vor supraviețui. Din acest motiv această rază de acțiune nu poate fi mărită. Această problemă apare în cazul oricărui aparat de electronarcoză, astfel nu poate fi evitată.

O altă limitare a acestei metode este utilizarea acestuia în cazul apelor tulburi. În acest caz peștii șocați nu pot fi observați și colectați de către evaluatori. Din această cauză ievaluarea ihtiofaunei se va efectua doar în cazul în care transparența apei este suficient de mare pentru a observa toți indivizii șocați.

Numărul și mărimea suprafețelor de pescuit:

Considerăm că lungimea stației în acest caz trebuie să fie de minim 150 m. Pentru a putea trage concluzii valide privind abundența și structura pe vârste a unei populații țintă, este necesar să se facă pescuiri într-un număr suficient de stații.

Dorim să menționăm faptul că locația exactă a acestor stații de inventariere poate fi selectată doar în teren, având în vedere caracteristicile fizice ale zonei (accesibilitate, reprezentativitate pentru toate speciile potențial prezente etc.). Pe harta prezentată mai jos au fost propuse stații de evaluare pe râurile Șes, Lăpușnic, Buta, Râul Mare (în amonte și în aval de barajul Gura Apleor) (Harta nr. 4.). În timpul ieșirilor pe teren, vor fi vizitate toate dintre aceste stații și în cazul în care prezența speciilor de pești, în special a speciei *Cottus gobio*, în unele dintre aceste stații este imposibilă (pâraie secate sau cu apă foarte mică, pantă prea mare etc.), nu se va efectua evaluare în cazul acestor stații. La fel, se poate întâmpla, ca pe teren să identificăm alte habitate potențiale pentru specia țintă, care va rezulta evaluarea unor stații suplimentare.

Identificarea și eliberarea peștilor:

Peștii vor fi identificați pe baza literaturii de specialitate (Bănărescu 1964, Gyurkó 1973, Pintér 1989, Pintér 2002, Kottelat & Freyhof 2007).

Toți peștii identificați sunt eliberați în zona din care au fost identificați. Eliberarea peștilor se face într-o zonă cu apă lent curgătoare pentru a facilita acomodarea acestora.

Formularul de teren:

Pe formularul de teren se introduc informațiile importante pe baza cărora se pot întocmi rapoartele de monitorizare. Acest formular este prezentat mai jos:

Formularul de teren:

Denumire punct						Nume punct capăt						
Bazin hidr.				Nume corp apă				Data				
Echipa:						Ora						
Lungime stație (m)				Tip aparat electronarcoză		Samus						
Lățime: medie-max (m)				Tip pescuit		Din barcă		Traul		Din albie		
Suprafata evaluată (m ²)				Structură albie	sedimente fine (<0.1 cm)		nisip (0.1-0.5 cm)		pietriș (0.5-6 cm)			
Adâncime: medie-max (cm)					piatră (6-50 cm)		stâncă (> 50cm)		argilă		beton	
Acoperire (%)				Utilizare teren	<i>Mal drept:</i>							
Umbrire (%)					<i>Mal stâng:</i>							
Număr meandre				Nivel apă:	foarte scăzută	scăzută	normală	ridicată	foarte ridicată			
Vegetația malului (5 m de la mal) (%)		<i>mal drept</i>		<i>ierboase</i>		<i>lemnoase</i>		<i>tufăris</i>		<i>piatră</i>		<i>beton</i>
		<i>mal stâng</i>		<i>ierboase</i>		<i>lemnoase</i>		<i>tufăris</i>		<i>piatră</i>		<i>beton</i>
Viteza apei în %		rapid	medie	lent	stătătoare	Transparența apei (cm):		0 – 10	10 – 20	20 – 40	40 – 70	>70
Naturalețe:		aproape natural	puțin modificat	modificat	puternic modificat		Data modif. (ani):					
PH*	Conductivitate* (μS)		TDS* (ppm)		Oxigen dizolvat*		%	mg/l	°C*			

Specii N2000:	Total	Stadiu		Alte specii	Total	Stadiu	
		Juv.	Ad.			Juv.	Ad.

*Câmpurile marcate cu * nu sunt obligatorii.*

Presiuni/natura modificării:

Amenințări:

Fotografii:

Reportofon:

Observații:

Prelucrarea datelor colectate și elaborarea rapoartelor:

Datele adunate pe teren se vor introduce în baze de date (www.openfismaps.ro) care se vor utiliza la întocmirea rapoartelor. Cu ajutorul acestor baze de date, se vor putea obține foarte ușor hărți cu distribuția speciei țintă, respectiv alți parametri colectați pe teren. Arealul de răspândire al speciei se va obține prin extrapolarea datelor adunate la nivelul stațiilor de inventariere.

Analiza și interpretarea rezultatelor: alegerea metodelor de analiza datelor colectate și interpretarea rezultatelor trebuie să țină cont în primul rând de natura acestora. Pentru analiza datelor colectate în cadrul programelor de monitorizare se recomandă parcurgerea următoarelor etape:

- transformarea și codificarea datelor;
- eliminarea variabilelor outliers (a valorilor extreme);
- analiza datelor;
- interpretarea rezultatelor.

Raportul privind evaluare stării de conservare a speciei se va face pe baza Ordinului nr. 901/2023 privind aprobarea Ghidului de elaborare a Planului de management al ariilor naturale protejate (Text publicat în Monitorul Oficial, Partea I nr. 375 din 03 mai 2023. În vigoare de la 03 mai 2023)

Motivul pentru care această subactivitate este necesară:

Ținând cont de faptul că studiul de bază pentru PM era făcut în anul 2019-2020, considerăm că înainte de implementarea măsurii active este nevoie de o evaluare de referință în râurile țintă: Râul Mare în amonte și aval de barajul Gura Apelor, râul Șes, râul Lăpușnic, râul Buta. În perioada trecută de la inventarierea din 2019-2020 au intervenit diferite factori antropici și naturali (de exemplu anul 2024 a fost unul extrem de secetos) care pot să influențeze într-o manieră semnificativă populațiile speciei din interiorul ariei protejate. După 6-7 ani de când a fost formulată

necesitatea măsurii active este nevoie ca implementarea măsurii active să fie începută cu o evaluare de referință.

Totodată, este necesar evaluarea eficienței activităților de repopulare și dacă se dorește să se urmărească îmbunătățirea stării de conservare a speciei țintă, este nevoie să se compare datele de după repopulare cu cele existente imediat înainte de repopulare. Rezultatul evaluării de referință este o unealtă importantă în derularea activității cu ajutorul căruia se poate urmări fiecare pas și se poate schimba metodologia de implementare în funcție de condițiile sau modificările apărute.

Rezultatele imediate ale subactivității sunt:

- 1 evaluare de referință în râurile Șes, Lăpușnic, Buta, Râul Mare (în amonte și în aval de barajul Gura Apleor);
- 1 raport privind evaluarea de referință în râurile Șes, Lăpușnic, Buta, Râul Mare (în amonte și în aval de barajul Gura Apleor);
- 1 evaluare de referință privind starea de conservare a speciei *Cottus gobio* în râurile Șes, Lăpușnic, Buta, Râul Mare (în amonte și în aval de barajul Gura Apleor);

Rezultatele așteptate ale subactivității sunt:

Date concrete și complete privind starea de conservare a speciei țintă cu aspecte punctuale asupra metodologiei, ca informații de referință pentru implementarea și monitorizarea măsurii active de management pentru îmbunătățirea și menținerea stării de conservare a speciilor de pești din ROSCI0217 Retezat și din Parcul Național Retezat, măsuri incluse în Planul de management al Parcului Național Retezat, incluzând rezervațiile Gemenele, Peștera Zeicului, împreună cu siturile natura 2000 suprapuse parțial - ROSCI0217 Retezat și ROSPA0084 Munții Retezat

3.2. Colectarea reproducătorilor

Reproducerea se va face în scopuri științifice și de conservare. Reproducerea artificială poate contribui efectiv la conservarea speciei, făcând posibilă întărirea populațiilor slăbite, precum și repopularea unor habitate prielnice speciei.

Perioada de reproducere debutează în luna martie și se încheie în luna aprilie. Maturitatea sexuală se instalează la vârsta de 2 ani, iar dimorfismul sexual constă în faptul că masculii au botul mai lat și ventralele mai lungi decât femelele. După depunerea pontei, masculii păzesc pontă, respectiv o ventilează până la eclozare, fenomen care apare după 4-5 săptămâni (perioada de eclozare este influențată de temperatura apei) de la depunerea pontei. Se hrănește cu larve de insecte, icre sau puiet de pește, respectiv pontă de amfibieni. Preferă apele reci din zonele de munte (râuri, pâraie, rar lacuri de munte). Se refugiază adesea sub pietrele aflate în apropierea malului. Specie reofilă și strict sedentară care nu întreprinde migrații, însă deplasarea ei este importantă pentru a asigura fluxul materialului genetic. Din cauza barierelor care au stat în trecut în calea deplasării speciei, din anumite zone specia a dispărut.

În vederea reproducerii artificiale a speciei *Cottus gobio*, se propune ca exemplarele adulte să fie colectate cu ajutorul aparatului de electronarcoză de mică capacitate. Adulții capturați vor fi stocați în recipiente pregătite special pentru această activitate. Femelele și masculii de *Cottus gobio* se vor ține separați. Totodată, exemplarele din sistemul hidrografic al râului Râul Mare vor fi stocate separate de exemplarele provenite din râul Buta. Paralel cu această activitate se va implementa monitorizarea parametrilor de mediu în zona țintă.



Figura 7. Aparatul de electronarcoză și recipientele pregătite pentru transportul exemplarelor și a apei (exemplu)

Motivul pentru care această subactivitate este necesară:

Activitatea are ca scop întărirea populației locale de *Cottus gobio*, care de-a lungul timpului a suferit din cauza diferitelor presiuni (praguri de fund impasabile, exploatări forestiere etc.) și care în mod natural nu mai are posibilitatea de a se regenera pentru a atinge o stare de conservare favorabilă. În habitatul speciei sunt prezente presiuni și sunt preconizate amenințări care au fost prezentate mai sus, dintre care cea mai importantă este fragmentarea longitudinală al apelor curgătoare. Specia nu poate să treacă peste un obstacol mai înalt de 18-20 cm, iar acest caracteristic specific cere o măsură de conservare cu ajutorul reproducerii artificiale și repopulării.

Rezultate imediate ale subactivității sunt:

- 2 rapoarte privind maxim 50 de exemplare adulte capturate pe parcursul a doi ani și stocate în vederea reproducerii artificiale;

- 2 rapoarte privind monitorizarea celor mai importanți parametri de mediu pentru zglăvoaca (*Cottus gobio*) pe sectoarele de pârauri desemnate pentru repopularea speciei

Numărul exact de exemplare adulte va fi precizat la subactivitatea 3.1.

Rezultatele așteptate ale subactivității sunt:

- capturarea unui număr suficient de exemplare adecvate pentru metodele și succesul de reproducere artificială.

3.3. Inițierea procesului de reproducere și depunerea icrelor

Ținând cont de faptul că zglăvoaca depune foarte puține icre, între 100-300, reproducerea artificială/dirijată necesită o atenție sporită.

Ca prim pas, exemplarele alese în perioada de februarie (maxim martie) trebuie ținute în recipiente speciale la temperatură fixă pentru a simula iernarea. Astfel reproducerea se poate face oricând, chiar și înaintea reproducerii naturale (martie-aprilie). În aprilie, când sezonul de împerechere este în plină desfășurare, masculii maturi apar în număr mai mic decât femelele mature, deși în orice alt moment raportul acestora este chiar invers. Întredecembrie și martie, icrele cresc până la opt ori, și se transformă din gri în galben-portocaliu. Înovările mature, există proporții diferite de icre imature (0,5 mm), icre gri (0,6-1 mm) și icre portocalii (1,6-2 mm). Numai cele portocalii sunt depuse. Masculii se maturizează cu 1-2 luni mai devreme, iar laptele poate fi obținut deja în februarie (Smyly, 1957).

În condiții *ex situ* poate dura până la 20-30 de ore la intrarea femelei în locul de reproducere ales și păzit de mascul, unde o să depună icrele. Încea mai mare parte a timpului, femela stă cu capul în jos pe "tavan" și nu se mișcă. Mascului este foarte activ, se mișcă mult, frecându-se de femelă. După depunere, femela părăsește locul, iar după o anumită perioadă o altă femelă intră în "cuib" și își depune icrele. Un mascul se împerechează cu mai multe femele, într-un cuib pot fi observate mai multe depozite de icre (Smyly, 1957).

Ar fi oportună ca prima reproducere să fie efectuată în februarie, pentru a se asigura un avantaj de 1-2 luni juvenililor, lucru care ar influența în mod pozitiv supraviețuirea puietului. Sosirea primăverii este simulată artificial în condiții de laborator în ianuarie iar adulții sunt pregătiți pentru reproducere. Pregătirea lor, în afara creșterii temperaturii, constă în inducerea ovulației prin administrarea hormonului hipofizar. Ca și prim pas se cântăresc peștii pregătiți pentru reproducere cu ajutorul unui cântar cu o precizie de 0,01 g. În baza greutatei corporale se poate calcula cantitatea de hormon hipofizar pentru fiecare pește în parte, după doza de 10 mg/kg corporală. Înainte de administrarea hipofizei, peștii sunt sedați cu ajutorul benzocainei (sau altă substanță cu efect similar) adăugată într-un alt recipient cu apă, în cantitate specifică, pentru obținerea efectului dorit. După așezarea peștilor în recipientul cu soluția, se așteaptă ca aceștia să se întoarcă pe o parte, cu o mișcare regulată a branhiilor, astfel încât atunci când sunt scoși din apă să nu mai prezinte mișcări agitate – în acel moment se poate administra hormonul. Bilele cu hipofiză sunt pisate într-un mojar, după care sunt tratate atât femelele, cât și masculii. Hormonul este diluat în soluție salină de 0,9% și injectat cu ajutorul unei seringi în cavitatea abdominală, la baza înotătoarelor ventrale. După administrarea hormonului peștii sunt imediat introduși în apă curată, prevăzută cu aerator, în care își revin în câteva minute. La această activitate se poate măsura greutatea exemplarelor cu un cântar electric și se poate măsurat lungimea lor. Aceste măsurători sunt importante pentru a putea monitoriza schimbarea greutatei exemplarelor pe perioada de pregătire pentru reproducere și pe parcursul depunerii icrelor ca efect al hormonului administrat. După ce peștii își revin, sunt reintroduse în bazine/incubatoare special amenajate unde își vor găsi habitate de reproducere adecvate și femelele vor depune icrele. După apariția depozitelor de icre, femelele și masculii trebuie reintroduse în habitatul lor natural, după efectuarea măsurăturilor. Paralel cu această activitate se va implementa monitorizarea parametrilor de mediu în zona țintă.



Figura 8. Tratarea exemplarelor cu hormon hipofizar și măsurători (exemple)

Motivul pentru care această subactivitate este necesară:

În ROSCI0217 Retezat sunt multe praguri impasabile pentru specia *Cottus gobio*, iar acest lucru pe termen lung duce la dispariția speciei din apele curgătoare din amonte de aceste praguri. Specia nu poate să treacă peste un obstacol mai înalt de 18-20 cm, iar acest caracteritic specific cere o măsură de conservare cu ajutorul reproducerii artificiale și repopulare. Prin inițierea procesului de reproducere și depunerea icrelor în condiții dirijate se poate obține o rată de supraviețuire de 50-70%, față de 1% care se manifestă în cazul speciilor de pești în natură.



Figura 9. Sus: femele imediat după tratament (stânga) și la 10 minute de tratament (dreapta) în apă curată, prevăzută cu aerator: culoarea indivizilor s-a deschis, ceea ce este un semn că hormonul și-a exercitat efectul; jos: depozit de icre ale speciei *Cottus gobio*

Rezultatele imediate ale subactivității sunt:

- 2 rapoarte privind maxim 100-300 de icre depuse în medie de fiecare pereche de zglăvoacă în ~~2026 și în 2027;~~

2 rapoarte privind monitorizarea celor mai importanți parametri de mediu pentru zglăvoacă (*Cottus gobio*) pe sectoarele de pârâuri desemnate pentru repopularea speciei

Numărul icrelor recoltate și fecundate va depinde de rezultatele subactivității 3.1.

Rezultatele așteptate ale subactivității sunt:

- subactivitatea țintează obiective pe termen lung în ceea ce privește inițierea procesului de reproducere și depunerea icrelor. Prin metode care au rezultate pozitive, se poate repeta activitatea pe termen lung, astfel asigurând supraviețuirea și o stare de conservare bună pentru această specie.

3.4. Îngrijirea și dezvoltarea icrelor

După depunerea icrelor pe suprafețele adecvate, icrele vor fi stocate în recipiente/acvarii în condiții specifice pentru a putea asigura o creștere și dezvoltare adecvată pentru icre. Obținerea icrelor se va face în continuu pentru a preveni unele probleme pe parcurs, astfel activitatea devine destul de îndelungată. Apa de la icre se înprospătează din 8 în 8 ore cu apă stătută de la robinet și cu apă provenită din habitatul original, sau pot fi îngrijite într-un sistem de recirculare, care asigură apă înprospătată în continuu. Icrele moarte, care au o culoare albă, mată, sunt eliminate. Acestea sunt scoase din recipiente cu ajutorul pipetelor Pasteur. După fiecare schimbare de apă se dispersează, în apă înprospătată, puțină sare de bucătărie sau tanină, care are rol dezinfectant. Îngrijirea icrelor fecundate se face timp de 4-8 săptămâni 24 de ore din 24 (o generație are nevoie

de 2-3 săptămâni de îngrijire, dar această activitate trebuie să fie continuă). Paralel cu această activitate se va implementa monitorizarea parametrilor de mediu în zona țintă.

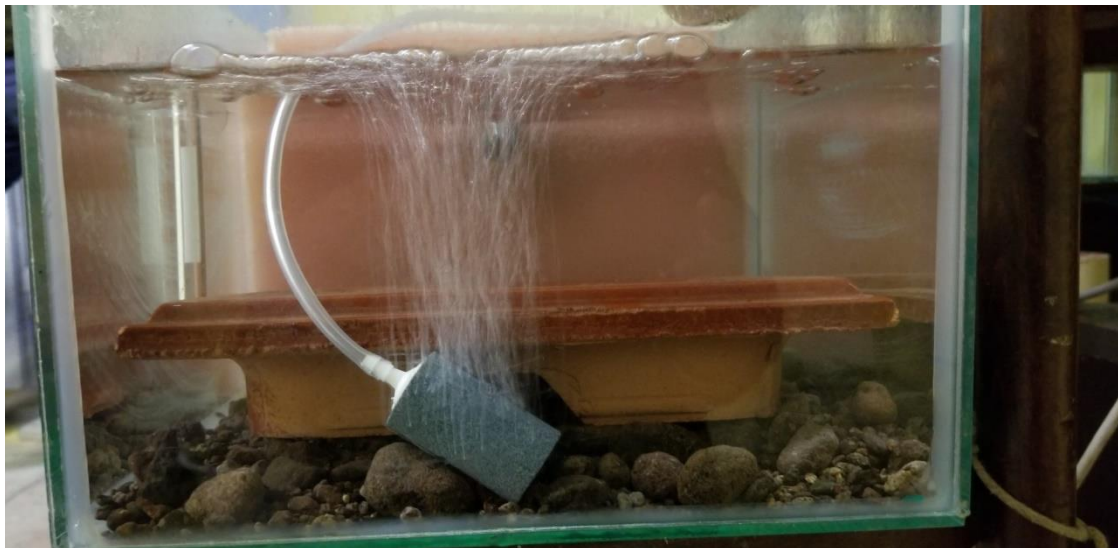


Figura 10. Exemplu de acvariu pregătit pentru îngrijirea icrelor depuse, completat cu aerator

Motivul pentru care această subactivitate este necesară:

Îngrijirea icrelor asigură o rată de supraviețuire ridicată. În timp ce în natură rata de supraviețuire este de aproximativ 1 %, în condiții de dirijate se poate atinge 50-70%, deoarece în afara icrelor moarte (nefecundate, infectate etc.) alt eveniment cu impact negativ nu preconizează a se produce. În natură icrele, chiar dacă sunt îngrijite de masculi, sunt mâncate de alte exemplare de zglăvoci sau păstrăvi, sunt spălate de viituri, sunt expuse la poluări, condiții meteorologice extreme etc. Aceste presiuni sunt excluse în condiții dirijate/controlate.

Rezultatele imediate ale subactivității sunt:

- rapoarte maxim 50-150 icre fecundate îngrijite de la fiecare pereche (femelă și mascul) de zglăvoacă

Numărul icrelor recoltate și fecundate va depinde de rezultatele subactivității 3.1.



Figura 11. Icre fecundate: se văd două puncte, care prezintă un stadiu avansat de segmentare a icrelor

Rezultatele așteptate ale subactivității sunt:

- o îngrijire a icrelor fecundate care să asigure o rată de supraviețuire ridicată față de rata în natură și un model de îngrijire a icrelor, care poate să fie repetată periodic.

3.5. Creșterea și dezvoltarea larvelor și a juvenililor

După îngrijirea icrelor, care are o durată de 3-4 săptămâni, larvele eclozează. Larvele sunt așezate în bazine prevăzute cu aeratoare și filtre, iar în fiecare zi se schimbă minim un sfert din conținutul apei din bazine, sau larvele pot fi crescute într-un sistem de recirculare, care asigură apă îmborsătată în continuu. Este foarte important ca la schimbarea apei să se folosească doar apă stătută (24 de ore). Temperatura apei pe parcursul creșterii larvelor este de cca. 12 °C, iar trebuie avut mare grijă ca temperatura apei să nu depășească 15 °C. Pe perioada creșterii și dezvoltării

larvelor nu se administrează hrană, larvele nu se hrănesc încă, consumă materialul sacului vitelin. După cca. 10 zile încep să se hrănească. În primele săptămâni hrana constă în larvele naupilius de *Artemia salina* proaspăt eclozate, iar hrănirea se efectuează de 4 ori pe zi. Cantitatea de nauplii administrată variază în funcție de cantitatea consumată anterior. Bazinele sunt curățate și dezinfectate periodic pentru a evita infecția larvelor, respectiv a juvenililor. După o perioadă se poate administra tubifex (*Tubifex tubifex*). Creșterea juvenililor se efectuează până ce ajung la o dimensiune adecvată care asigură supraviețuirea în natură, ceea ce este de 30 de zile. Paralel cu această activitate se va implementa monitorizarea parametrilor de mediu în zona țintă.



Figura 12. Exemplare juvenile în substratul acvariilor

Motivul pentru care această subactivitate este necesară:

Îngrijirea larvelor și a juvenililor asigură o rată de supraviețuire ridicată. În timp ce în natură rata de supraviețuire este de aproximativ 1 %, în condiții de laborator se poate atinge 50-70%, deoarece în afara larvelor și a juvenililor care mor din motive fiziologice alt eveniment cu impact negativ nu se preconizează a se produce. În natură larvele și juvenilii sunt mâncați de alte exemplare de zglăvoci sau păstrăvi, sunt spălate de viituri, sunt expuse la poluări, condiții meteorologice extreme etc. Aceste presiuni sunt excluse în condiții dirijate/controlate.



Figura 13. Sus: procesul de eclozare a larvelor naupilus de *Artemia salina* (în sticle este apă sărată, în care ouăle sunt introduse, încălzite și aerisite); jos: larve proaspăt eclozate

Rezultatele imediate ale subactivității sunt:

- 2 rapoarte privind în jur de 50 de juvenili crescuți de la fiecare pereche (femelă și mascul) de zglăvoacă
- 2 rapoarte privind monitorizarea celor mai importanți parametri de mediu pentru zglăvoacă pe sectoarele de pârauri desemnate pentru repopularea speciei

Rezultatele așteptate ale subactivității sunt:

- o creștere și dezvoltare a larvelor de către experți ihtiologi care să asigure o rată de supraviețuire ridicată față de rata în natură și un model de creștere și dezvoltare a larvelor și a juvenililor, care poate să fie repetată periodic.

3.6. Aclimatizarea puietului și eliberarea lor în sectorul de pârauri vizate

Juvenilul crescut în condiții ex situ la dimensiunea adecvată (1,5-2 cm) pentru a putea fi eliberată în sectorul de pârauri vizate trebuie aclimatizat treptat. Acest lucru se poate face prin schimbarea treptată a apei în bazinele unde sunt crescute juvenilii cu apa din habitatul natural al speciei. Astfel trebuie transportat în laborator apa de la locul reintroducerii (Râul Mare, Șes, Lăpușnic și Buta). Astfel juvenilii se întâlnesc cu nevertebrate acvatice din habitatul lor natal și se aclimatizează cu compoziția chimică a apei. După transportarea juvenililor în zona sectorului de pârau vizat (exemplu în Fig. 14), recipientele cu exemplare vor fi puse în apa râului pentru echilibrarea temperaturii. Această activitate se va desfășura în etape, în mai multe valuri în mai multe zone adecvate, care erau identificate pe parcursul monitorizării de referință (subactivitatea 3.1.), pentru a evita problemele care pot să apară în timpul transportului și relocării. Paralel cu această activitate se va implementa monitorizarea parametrilor de mediu în zona țintă.



Figura 14. Exemple de secțiuni cu habitate adecvate pentru popularea speciei *Cottus gobio*:
stânga râul Șes, dreapta râul Lăpușnic

Motivul pentru care această subactivitate este necesară:

Aclimatizarea este un proces vital pentru asigurarea supraviețuirii puietului, acesta fiind crescut și dezvoltat în condiții de laborator, condițiile din natură sunt străine și are nevoie de o perioadă mai lungă pentru a putea fi eliberat. Se propune o eliberare treptată a puietului.





Figura 15. Acclimatizarea cu temperatura habitatului natural înainte de eliberare

Rezultatele imediate ale subactivității sunt:

- 2 rapoarte privind în jur de 50 de juvenilii eliberați de la fiecare pereche (femelă și mascul) de zglăvoacă
- 2 rapoarte privind monitorizarea celor mai importanți parametri de mediu pentru zglăvoacă (*Cottus gobio*) pe sectoarele de pârâuri desemnate pentru repopularea speciei

Rezultatele așteptate ale subactivității sunt:

- eliberarea juvenililor trebuie să contribuie la creșterea arealului de răspândire a speciei și îmbunătățirea structurii populațiilor actuale și astfel la îmbunătățirea stării de conservare pe teritoriul sitului Natura 2000 ROSCI0217 Retezat.



3.8. Monitorizarea celor mai importanți parametri de mediu pentru zglăvoacă (*Cottus gobio*) pe sectoarele de pârauri desemnate pentru repopularea speciei

Calitatea apei din habitatul zglăvocii este un parametru important în ceea ce privește cerințele de mediu ale speciei, fapt susținut de numeroase cercetări internaționale (Keresztessy 1993, Utzinger și colab. 1998, Šumer și colab. 2001, Legalle și colab. 2005, Nocita și colab. 2009, Lorenzoni și colab. 2018, Pilić și colab. 2021, Bonacina 2022). Monitorizarea parametrilor fizico-chimici ai cursurilor de apă în habitatul actual și în cel destinat reintroducerii zglăvocii (*Cottus gobio*) în România joacă un rol din ce în ce mai important (Imecs și colab. 2024, Máthé și colab. 2024).

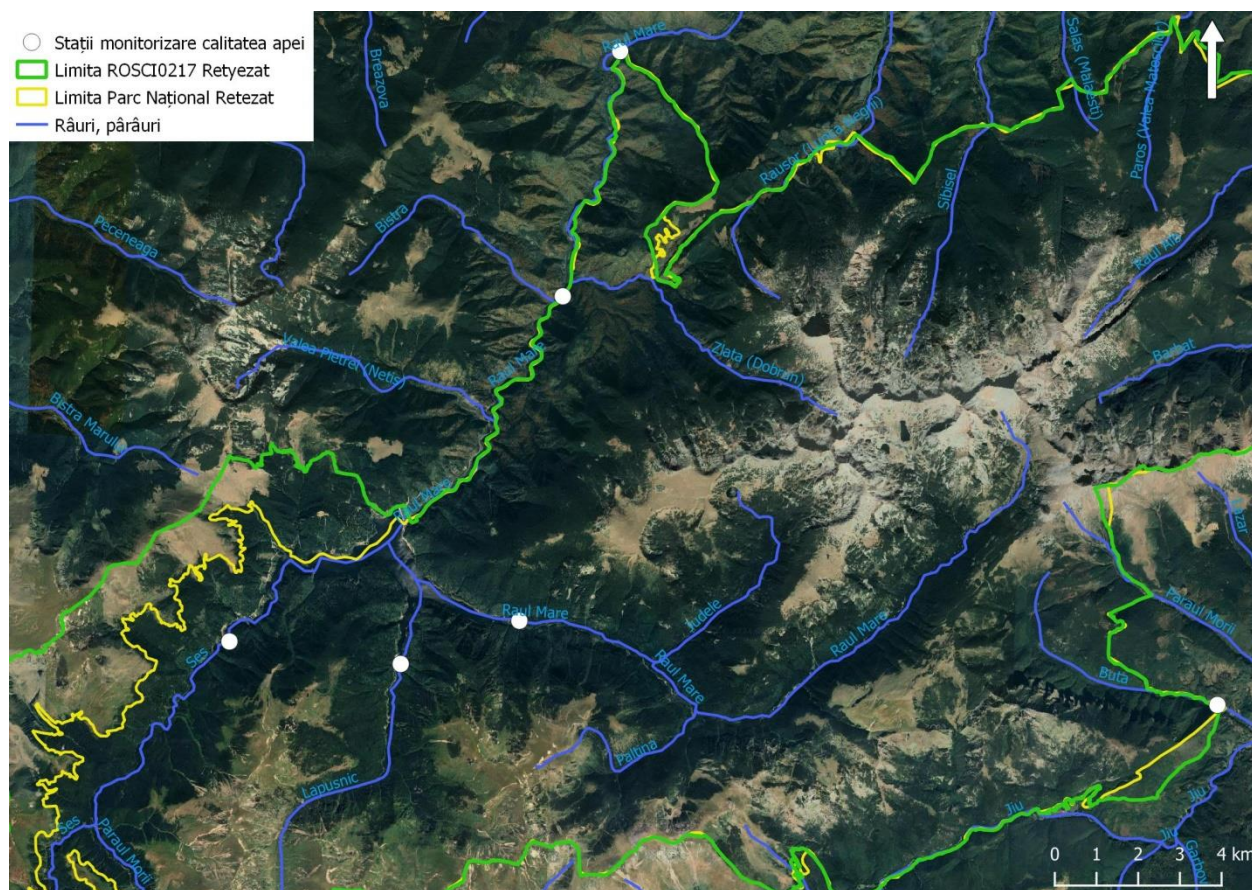
Pe baza acestor considerente, evaluăm că monitorizarea celor mai importanți parametri fizico-chimici pentru specie este esențială atât înainte, cât și după repopulare. Astfel, se poate urmări dacă parametrii habitatului pot influența supraviețuirea speciei și, implicit, succesul măsurilor de management. Dacă în habitatele destinate repopulării, se găsesc valori în afara intervalului indicat în literatura de specialitate, trebuie să se examineze cauza. Dacă este vorba despre o cauză ce poate fi eliminată în timpul implementării activității, aceasta trebuie soluționată. În caz contrar, trebuie să se renunțe la repopulare și să se aleagă locații alternative.

Metodologie propusă

Monitorizarea se va face de cinci ori pe an la cele 6 puncte de monitorizare desemnate, vor fi măsurători la fața locului (**temperatura apei, conductivitatea electrică, pH-ul, cantitatea oxigenului dizolvat, saturația, turbiditatea apei**), respectiv în laborator (**concentrația de amoniu, nitriți, nitrați, fosfați, fier, calciu, magneziu, determinarea durtății apei și a cantității carbonului organic total în apă**, în doi ani în total 900 de măsurători). Pe parcursul întregului an se va monitoriza temperatura apei, înregistrând-o la fiecare 15 minute cu ajutorul loggerelor (în doi ani în total 70080 de date înregistrate). Astfel, se va ști cu exactitate perioadele în care apa atinge temperatura ideală pentru depunerea icrelor, temperatura minimă și maximă anuală a apei, eventuale schimbări rapide ale temperaturii etc.

Locația stațiilor de colectare a unor parametri fizico-chimici:

- Râul Mare (un punct de colectare aval baraj Gura Apelor, și două puncte de colectare amonte de baraj)
- Pârâul Șes (un punct de colectare)
- Pârâul Lăpușnic (un punct de colectare)
- Pârâul Buta (un punct de colectare)



Harta nr. 6. Stațiile propuse pentru monitorizarea parametrilor fizico-chimici

Descrierea metodelor de studii propuse

1. Măsurarea ”on-site” a unor parametri fizico-chimici

Pentru măsurarea la fața locului a pH-ului, a temperaturii, a conductivității, a cantității oxigenului dizolvat se va folosi un multimetru digital (de exemplu Hach HQ40d) (Șen și Aksoy 2015, Di Prinzio și colab. 2024) având următoarele senzori:

- *senzor pH:* de tip Intellical PHC101 umplut cu gel (domeniu de măsurare: pH 2-14; acuratețe: $\pm 0,02$)
- *senzor de conductivitate + temperatură:* de tip Intellical CDC401 de teren, cu 4 poli, din grafit (domeniu de măsurare: $0,0 \mu\text{S}/\text{cm}$ - $200 \text{ mS}/\text{cm}$; acuratețe: $\pm 0,5\%$). Domeniu de temperatură: $-10 - 110 \text{ }^\circ\text{C}$.
- *senzor oxigen dizolvat:* de tip Intellical LDO101 de teren, luminiscent/optic pentru oxigen dizolvat (domeniu de măsurare: $0,05 - 20,0 \text{ mg}/\text{L}$, $1 - 200\%$ saturație; acuratețe: $\pm 0,1 \text{ mg}/\text{L}$ de la 0 la $8 \text{ mg}/\text{L}$, respectiv $\pm 0,2 \text{ mg}/\text{L}$ pentru valori mai mari de $8 \text{ mg}/\text{L}$)

Pentru *măsurarea turbidității apei* se va folosi un turbidimetru portabil (de exemplu Hanna HI93703, domeniu de măsurare: 0,00 to 1000 FTU; acuratețe: $\pm 0,5$ FTU)



Figura 16. Activitate de monitorizare a calității apei pe teren

1.1. Monitorizarea continuă a temperaturii apei:

Pentru monitorizarea la fiecare 15 minute a temperaturii apei se vor folosi loggere (de exemplu Onset HOBO® MX2201, cu conexiune Bluetooth Low Energy) (Nagayama și colab. 2023, Myrvold 2024).

Analiza în laborator a unor parametrii privind calitatea apei

Tabelul 3. Descrierea metodelor de analize chimice (Şen și Aksoy 2015, Pulkkinen și colab. 2018, Blazhekovikj-Dimovska și Sibel 2020, Lindholm-Lehto 2023):

Parametrii măsuŗaţi (unitatea de măsură)	Metoda de analiză, domeniu de măsurare	Aparatul de măsurat
Amoniu (NH ₄ ⁺) (mg/L)	Numele metodei: Metoda Nessler Domeniu de măsurare: 0,02-2,50 mg/L NH ₃ -N Identificare metodă: Hach 8038	Spectrofotometru (de exemplu HACH DR6000 UV-VIS)
Nitriţi (NO ₂ ⁻) (mg/L)	Numele metodei: Diazotare Domeniu de măsurare: 0,002-0,300 mg/L NO ₂ -N Identificare metodă: Hach 8507	
Nitraţi (NO ₃ ⁻) (mg/L)	Numele metodei: Reducere cu cadmiu Domeniu de măsurare: 0,3-30 mg/L NO ₃ -N Identificare metodă: Hach 8039	
Fosfaţi (PO ₄ ³⁻) (mg/L)	Numele metodei: Metoda PhosVer 3 (Acid ascorbic) Domeniu de măsurare: 0,02-2,50 mg/L PO ₄ ³⁻ Identificare metodă: Hach 8048	
Carbon organic total (TOC) (mg/L)	Numele metodei: Metoda purjării, digestie cu persulfat Domeniu de măsurare: 3-30 mg/L C Identificare metodă: Hach LCK 385	
Duritatea apei (°dH)	Numele metodei: Metalftaleină (°dH/Ca/Mg) Domeniu de măsurare: 1-20 °dH Identificare metodă: Hach LCK 327	
Calciu (mg/L)	Numele metodei: Metalftaleină (°dH/Ca/Mg) Domeniu de măsurare: 5-100 mg/L Ca Identificare metodă: Hach LCK 327	
Magneziu (mg/L)	Numele metodei: Metalftaleină (°dH/Ca/Mg) Domeniu de măsurare: 3-50 mg/L Mg Identificare metodă: Hach LCK 327	

Fier (mg/L)	Numele metodei: USEPA FerroVer Domeniu de măsurare: 0,02-3 mg/L Fe Identificare metodă: Hach 8008	
-------------	---	--

Rezultatele imediate ale subactivității sunt:

- 3 rapoarte de monitorizare a parametrilor fizico-chimici pe sectoarele de pâraie vizate.

Rezultatele așteptate ale subactivității sunt:

- un set de date și rapoarte care asigură o înțelegere mai bună a calității apei în habitatul actual și propus al speciei *Cottus gobio* în ROSCI0217. Totodată această activitate răspunde parțial și la măsura de management formulată în Planul de Management:

MS.3.1.13. Monitorizarea calității apei

Descriere:

În special în sezonul de vegetație, administratorul sitului va desfășura activități de monitorizare și control al calității habitatelor acvatice, în vederea depistării și îndepărtării surselor de poluare a apelor.

Zona de reglementare: Pe tot parcursul râurilor/pârâielor din aria protejată

3.9. Raport final

Acest raport cuprinde activitățile tuturor etapelor anterioare și oferă o analiză cuprinzătoare a întregii activități și a rezultatelor monitorizării acesteia.

5. Bibliografie:

- Acreman, M. C., Ferguson, A. J. D. 2010. Environmental flows and the European water framework directive. *Freshwat Biol* 55:32–48.
- Bănărescu P. 1964. Pisces-Osteichthyes. Fauna R.P.R. XIII. Editura Academiei. R.P.R. București.
- Bănărescu, P. M., Bănăduc, D. 2007. Habitats Directive (92/43/EEC) fish species (Osteichthyes) on the Romanian territory (*Specii de pești în Directiva Habitatelor (92/43/EEC)*) din România). *Acta Ichtiologica Romanica* II: 43-77.
- Barandun, J. 1990. Auswirkungen von Ausbreitungsbarrieren auf das Vorkommen von Groppen (*Cottus gobio*) – Anregungen für den Artenschutz. *Nat. u. Landsch.* 65: 66–68.
- Blazhekovikj-Dimovska D., Sibel A. 2020. Some qualitative properties of common carp (*Cyprinus carpio* L. 1758) from different aquatic environment in N. Macedonia. *Carpathian Journal of Food Science and Technology*, 12(4), 31-40.
- Bless, R. 1981. Untersuchungen zum Einfluß von gewässerbaulichen Maßnahmen auf die Fischfauna in Mittelgebirgsbächen. *Nat. u. Landsch.* 56: 243–252.
- Bless, R. 1983. Untersuchungen zur Substratpräferenz der Groppe, *Cottus gobio* LINNAEUS. *Senckenbergiana biol.* 63: 161–165.
- Bless, R. 1990. Die Bedeutung von gewässerbaulichen Hindernissen im Raum-Zeit-System der Groppe (*Cottus gobio* L.). *Nat. u. Landsch.* 65: 581–585.
- Bonacina, L., Canobbio, S., Fornaroli, R. 2022. Influence of the *Salmo (trutta) trutta* on the population structure, the growth, and the habitat preference of a *Cottus gobio* population. *River Research and Applications*, 38(9), 1585-1600.
- Carter, M.G., Copp, G.H., Szomlai V. 2004. Seasonal abundance and microhabitat use of bullhead *Cottus gobio* and accompanying fish species in the River Avon (Hampshire), and implications for conservation. *Aquatic Conservation: Mar. Freshwater Ecosystem* 14: 395-412.
- Copp, G.P. 1992. An empirical model for predicting the microhabitat of 0+ juveniles in lowland streams. *Oceanologia* 91: 338-345.

- Copp, G.P., Warrington, S., Q. de Bruine 1994. Comparison of diet in stone loach *Barbatula barbatula* (L.) and bullhead *Cottus gobio* (L.) in a small stream. *Folia Zoologica* 43: 171-176.
- Cowx, I.G., Harvey, J.P. 2003. Monitoring the bullhead. *Cottus gobio*. Conserving Natura 2000 Rivers Monitoring Series No. 4, English Nature, Peterborough.
- Dalbey, S. R., McMahan T. E., Fredenberg, W. 1996. *Effect of electrofishing pulse shape and electrofishing-induced spinal injury on long-term growth and survival of wild rainbow trout* (Efectul formei de impulsuri a electronarcozei si leziuni a coloanei cauzata de electronarcoza asupra cresterii pe termen lung si supravietuirea pastravului curcubeu salbatic). *North American Journal of Fisheries Management* 16:560–569. – in engleza.
- Daniels, R. A. 1987. Comparative life histories and microhabitat use in three sympatric sculpins (Cottidae: *Cottus*) in northeastern California. *Envir. Biol. Fishes* 19: 93–110.
- Di Prinzio, C.Y., Andrade-Muñoz, A.S., Assef, Y.A., Dromaz, W.M., Quinteros, P., Miserendino, M.L. 2024. Impact of treated effluent discharges on fish communities: Evaluating the effects of pollution on fish distribution, abundance and environmental integrity. *Sci. Total Environ.* 917(20), 170237.
- Dorts, J., Grenouillet, G., Douxfils, J. 2012. Evidence that elevated water temperature affects the reproductive physiology of the European bullhead *Cottus gobio*. *Fish Physiology and Biochemistry* 38: 389–399.
- Downhower, J.F., Lejeune, P., Gaudin, P., Brown, L. 1990. Movements of the chabot (*Cottus gobio*) in a small stream. *Polskie Archiwum Hydrobiologii* 37:119–126.
- Dwyer, W. P., & Erdahl D. A. 1995. *Effects of electroshock voltage, wave form, and pulse rate on survival of cutthroat trout eggs* (Efectele de tensiune a electrosocului, forma de unda si rata de puls asupra supravietuirii icrelor de pastrav). *North American Journal of Fisheries Management* 15:647–650. – in engleza.
- Fischer S., Kummer, H. 2000. Effects of residual flow and habitat fragmentation on distribution and movement of bullhead (*Cottus gobio* L.) in an alpine stream. *Hydrobiologia* 422/423: 305–317.
- Gerking, S. D. 1958. The restricted movement of fish populations. *Biol. Rev.* 34: 221–242.

- Gorda, S. 2004. Pontyfajták, tájfajták és hidridek összehasonlító teljesítményvizsgálata. Debreceni Egyetem, Agrártudományi Centrum, Mezőgazdaságtudományi Kar, Állattenyésztés- és Takarmányozástani Tanszék, doktori disszertáció (lucrare de doctorat).
- Guarniero, I., Cariani, A., Ferrari, A., Sullioti, V., Emmanuele, P., Casalini, A., Tinti, F., Mordenti, O. 2020. Sexual behaviour and reproductive performance of the endangered European eel *Anguilla anguilla* (Linnaeus, 1758) based on direct observations and paternity assignment in semi-natural conditions. *Aquaculture Reports* 16: 1-7.
- Hayer, C.A., Wall, S.S., Berrym, C.R. Jr. 2008. Evaluation of predicted fish distribution models for rare fish species in South Dakota. *N Am J Fish Manage* 28:1259–1269.
- Henry, T. B., Grizzle, J. M., Maceina, M. J. 2003. Electroshocking-induced mortality of four fish species during posthatching development (Mortalitate din cauza electroșocului la patru specii de pești). *American Fisheries Society*, pp. 299-306.
- Henry, T. B., & Grizzle, J. M. 2004. Survival of largemouth bass, bluegill and channel catfish embryos after electroshocking (*Supraviețuirea embrionilor la 3 specii de pești după electroșocuri*). *Journal of Fish Biology* 64:1206–1216. – în engleză
- Hollender, B. A., Carline, R. F. 1994. *Injury to wild brook trout by backpack electrofishing (Leziuni la pastrav din cauza electronarcozei)*. *North American Journal of Fisheries Management* 14: 643–649. – în engleza
- Gyurkó I. 1972. Édesvízi halaink (Pești de apă dulce). Editura „Ceres”. București.
- Imecs I., Müller T., Nagy A-A., Máthé I. 2024. Monitoring of physico-chemical parameters of watercourses in the current and planned reintroduction habitat of the European bullhead (*Cottus gobio*) (Cheile Bicazului-Hășmaș National Park, Romania) (Monitorizarea parametrilor fizico-chimici ai cursurilor de apă în habitatul actual și în cel destinat reintroducerii zglăvoacei (*Cottus gobio*) din Parcul Național Cheile Bicazului-Hășmaș, România), *Zilele Biologice din Cluj*, ed. a 24-a, abstract book, pp.: 26.
- Junker, J., Peter, A., Wagner, C. E., Mwaiko, S., Germann, B., Seehausen, O., Keller, I. 2012. River fragmentation increases localized population genetic structure and enhances asymmetry of dispersal in bullhead (*Cottus gobio*). *Conservation Genetics* 13 (2):545-556.
- Kanev, E. și Uzunova, E. 2015. Effects of habitat fragmentation on current distribution of the genus *Cottus* (Cottidae) in Bulgaria, „Fish Passage 2015 International conference on river connectivity best practices and innovations”, 22–24 June. Groningen, Holland.

- Keresztessy K. 1993. Faunistical research on Hungarian protected fish species. *Landscape and Urban Planning*, 27: 115-122.
- Knaepkens, G., Verheyen, E., Galbusera, P. & Eens, M. 2004. The use of genetic tools for the evaluation of a potential migration barrier for the bullhead. *Journal of Fish Biology* 64: 1737–1744.
- Knaepkens G., Baekelandt K., Eens M. 2005. Assessment of the movement behaviour of the bullhead (*Cottus gobio*), an endangered European freshwater fish. *Animal Biology*, Vol. 55, No. 3, pp. 219-226.
- Knaepkens G., Baekelandt K., Eens M. 2006. Fish pass effectiveness for bullhead (*Cottus gobio*), perch (*Perca fluviatilis*) and roach (*Rutilus rutilus*) in a regulated lowland river. *Ecology of Freshwater Fish*. pp. 20-29.
- Kottelat M. & Freyhof J. 2007. Handbook of European freshwater fishes. *Kottelat, Cornol, Switzerland and Freyhof, Berlin*.
- Legalle, M., Santoul, F., Figuerola, J., Mastrorillo, S., Cereghino, R. 2005. Factors influencing the spatial distribution patterns of the bullhead (*Cottus gobio* L., Teleostei Cottidae): a multi-scale study. *Biodiversity & Conservation*, 14, 1319-1334.
- Lindholm-Lehto, P. 2023. Water quality monitoring in recirculating aquaculture systems. *Aquaculture, Fish and Fisheries*, 3(2), 113-131.
- Lorenzoni, M., Carosi, A., Giovannotti, M., La Porta, G., Splendiani, A., Barucchi, V. C. 2018. Population status of the native *Cottus gobio* after removal of the alien *Salmo trutta*: a case-study in two Mediterranean streams (Italy). *Knowledge & Management of Aquatic Ecosystems*, (419), 22.
- Lucas, C. M., Baras E. 2001. Migration of freshwater fishes. Blackwell Science, Oxford.
- Lucas, M.C. & Frear, P.A. 1997. Effects of a flow-gauging weir on the migratory behavior of adult barbel, a riverine cyprinid. *Journal of Fish Biology* 50: 382–396.
- Marconato, A., Bissazza, A., Fabris, M. 1993. The cost of parental care and egg cannibalism in the river *Cottus gobio* L. (Pisces, Cottidae). *Behavioral Ecology and Sociobiology* (1993) 32: 229-237.
- Máthé I., Kelemen A., Siklódi T., Rokai Zs., Imecs I. 2024. Water flow, sediment transport, and water chemistry monitoring of Gyilkos lake and its streams (Cheile Bicazului-Hășmaș National Park, Romania) (Debitul de apă, transportul de sedimente și monitorizarea

- parametrilor chimici ai apei în cazul lacului Roșu și al cursurilor de apă aferente (Parcul Național Cheile Bicazului-Hășmaș, România)), 18th International Scientific Conference on Mineral Waters of the Carpathian Basin (XVIII. Conferința Internațională de Știință despre Ape Minerale din Bazinul Carpatic), Tata, Hungary, abstract book, pp.: 85-86.
- Morita, K. and Yokota, A. 2002. Population viability of stream-resident salmonids after habitat fragmentation: a case study with white-spotted char (*Salvelinus leucomaenis*) by an individual based model, *Ecological Modelling*, 155, 85-94, Doi: 10.1016/S0304-3800(02)00128-X.
- Müller T., Wilhelm S., Imecs I. 2015. Conservarea și reproducerea artificială a unor specii de pești de mlaștină periclitare: țigănuș, caracudă și țipar. Editura Green Steps. Brașov.
- Myrvold, K. M. 2024. A complete homogenization of water temperatures during widespread flooding. *River Research and Applications* 40(8), 1621-1625.
- Nagayama, S., Fujii, R., Harada, M., Sueyoshi, M. 2023. Low water temperature and increased discharge trigger downstream spawning migration of ayu *Plecoglossus altivelis*. *Fish. Sci.* 89, 463-475.
- Nocita, A., Massolo, A., Vannini, M., Gandolfi, G. 2009. The influence of calcium concentration on the distribution of the river bullhead *Cottus gobio* L. (Teleostes, Cottidae). *Italian Journal of Zoology*, 76(4), 348-357.
- Nolte, A.W., Freyhof, J., Stemshorn, K.C., Tautz, D. 2005. An invasive lineage of sculpins, *Cottus* sp. (Pisces, Teleostei) in the Rhine with new habitat adaptations has originated from hybridization between old phylogeographic groups. *Proc Royal Soc B* 272:2379–2387.
- Northcote, T. G. 1978. Migratory strategies and production in freshwater fishes. In: *Ecology of Freshwater Production* (ed. S. D. Gerking), pp. 326–359. Blackwell, Oxford.
- Orság, L. & Zelinka M. 1974. Zur Nahrung der Arten *Cottus poecilopus* Heck. und *Cottus gobio* L. *Zool. Listy* 23: 185–196.
- Peter, A. 1998. Interruption of the river continuum by barriers and the consequences for migratory fish. In M. Jungwirth, S. Schmutz & S. Weiss, *Fish Migration and Fish Bypasses*. Fishing News Books, Oxford: 99–112.
- Pilić, S., Gajević, M., Vesnić, A., Šljuka, S., Korjenić, E., Đug, S., & Mušović, A. 2021. A preliminary study of morphometric characteristics and reproductive potential of the fish

- species *Cottus gobio* Linnaeus, 1758 on selected sites from Bosnia and Herzegovina. *Veterinaria*, 70(3), 293-310.
- Pintér, K. 1989. Halhatározó (Determinator de pești). Mezőgazdasági kiadó (Editura Agricolă). Budapest (Budapesta).
- Pintér, K. 2002. Magyarország halai (*Peștii Ungariei*). Akadémiai kiadó (*Editura Academică*), Budapest (*Budapesta*). – în maghiară
- Pulkkinen, J.T., Kiuru, T., Aalto, S., Koskela, J., Vielma, J. 2018. Startup and effects of relative water renewal rate on water quality and growth of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) in a unique RAS research platform. *Aquacultural Engineering*, 82, 38-45.
- Roth, C. & J. Utzinger. 1993. Ökologie der Groppe (*Cottus gobio* L.) und deren Eignung als Indikatorfisch für den chemischen und morphologischen Zustand eines Fließgewässersystems. Diplomarbeit, Abt. für Umweltnaturwissenschaften XB, ETHZürich (unveröffentlicht): 138 pp.
- Smith, R. J. F.. 1985. The control of fish migration. Springer Verlag, Berlin.
- Sharber, N. G., Carothers, S. W., Sharber, J. P., J. C. De Vos, Jr., House, D. A. 1994. Reducing electrofishing-induced injury of rainbow trout (Reducerea leziunilor cauzate de electronarcoză asupra păstărvului). *North American Journal of Fisheries Management* 14: 340-346.
- Šumer, S., Leiner, S., Povž, M. 2001. Marble trout (*Salmo marmoratus*) and bullhead (*Cottus gobio*) in two Slovene rivers (Adriatic Sea Basin). In *Annales Series Historia Naturalis* (Vol. 11, pp. 29-34).
- Stahlberg-Meinhardt, S. 1994. Verteilung, Habitatansprüche und Bewegungen von Mühlkoppe (*Cottus gobio* L.) und Bachforelle (*Salmo trutta* L.) in zwei unterschiedlich anthropogen beeinflussten Fließgewässern im Vorharz. Dissertation, Zoologisches Institut der Technischen Universität Braunschweig (unveröffentlicht): 197 pp.
- Şen, F., Aksoy, A. 2015. Chemical and physical quality criteria of Bulakbasi stream in Turkey and usage of drinking, fisheries, and irrigation. *Journal of Chemistry*, 2015, 725082.
- Thompson, K. G., Bergersen, E. P., Nehring, R. B. 1997. *Injuries to brown trout and rainbow trout induced by capture with pulsed direct current* (Leziuni la pastrav si pastrav curcubeu capturate cu ajutorul electronarcozei). *North American Journal of Fisheries Management* 17: 141–153. – in engleza.

- Tomlinson, M. L., Perrow, M. R. 2003. Ecology of the bullhead (*Ecologia zglāvocii*). Conserving Natura 2000 Rivers. Ecology Series No. 4.
- Utzinger J., Roth C., Peter A. 1998. Effects of environmental parameters on the distribution of bullhead *Cottus gobio* with particular consideration of the effects of obstructions. Journal of Applied Ecology, 35: 882-892.
- Uzunova, E., Kanev, E.K., Stefanov, T. 2017. Spatial Variation in the Abundance and Population Structure of Bullhead *Cottus gobio* L., 1758 (Actinopterygii: Cottidae) from the Iskar River Basin (Danube River Drainage, Bulgaria): Implications for Monitoring and Conservation. Acta zool. bulg., 69 (3): 393-404.
- Waidbacher, H. & Haidvogel, G. 1998. Fish migration and fish passage facilities in the Danube: past and present. In Jungwirth, M., S. Schmutz & S. Weiss (eds), Fish Migration and Fish Bypasses. Fishing News Books, Oxford: 85–98.
- Waterstraat, A. 1992. Populationsökologische Untersuchungen an *Cottus gobio* L. und anderen Fischarten aus zwei Flachlandbächen Norddeutschlands. Limnologica 22: 137–149.
- Welton, J. S., C. A. Mills & Rendle E. L. 1983. Food and habitat partitioning in two small benthic fishes, *Noemacheilus barbatulus* L. and *Cottus gobio* L. Arch. Hydrobiol. 97: 434–454.
- Williams, J. G. 1998. Fish passage in the Columbia River, USA and its tributaries: problems and solution. In Jungwirth, M., S. Schmutz & S. Weiss (eds), Fish Migration and Fish Bypasses. Fishing News Books, Oxford: 180–191.
- Xiaocheng, F., Tao, T., Wanxiang, J., Fengqing, L., Naicheng, W., Schuhan, Z. and Qinghua, C. 2008. Impacts of small hydropower plants on macroinvertebrate communities, ActaEcologica Sinica, 28, 45-52, Doi: 10.1016/S1872-2032(08)60019-0.