

**Servicii ihtiologice
în bazinul hidrografic al râului Răstolița,
în vederea punerii în funcțiune a AHE Răstolița
(aval și amonte de baraj)**

*Raport preliminar privind măsurile pentru reducerea impactului
asupra ihtiofaunei în baza informațiilor existente
- Varianta revizuită nr.4 -*



**Elaborat: INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU
PROTECȚIA MEDIULUI BUCUREȘTI**

Beneficiar: S.P.E.E.H. HIDROELECTRICA S.A

**București
2024**



**INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU PROTECȚIA MEDIULUI**

Splaiul Independenței, nr. 294, sector 6, 060031, București, România
Tel: (004) 021 305 26 00, Fax: (004) 021 318 20 01,
incdpm@incdpm.ro / www.incdpm.org



COLECTIV DE ELABORARE
Servicii ihtiologice
în bazinul hidrografic al râului Răstolița,
în vederea punerii în funcțiune a AHE Răstolița
(aval și amonte de baraj)

*Raport preliminar privind măsurile pentru reducerea impactului asupra
ihtiofaunei în baza informațiilor existente*

Ing. **DEÁK György** PhD. Habil. CS I – *Director proiect*

Dr. Ing. **MATEI Monica** CS II - *Director adjunct proiect/ Expert schimbări climatice*

Dr. Ing. **BOBOC Mădălina** CS III - *Expert ecosisteme acvatice*

Dr. Ecol. **HOLBAN Elena** CS III – *Expert cheie ihtiolog*

Dr. Ing. **LASLO Lucian** CS III - *Expert ecosisteme acvatice*

Ing. **TUDOR Georgeta** CS III – *Expert GIS și hidromorfologie*

Dr. Biol. **FALKA Istvan** CS III - *Expert cheie ihtiolog*

Dr. Ing. **RAISCHI Marius** CS III - *Expert cheie ihtiolog*

Ing. **GHEORGHE Petrache Ionuț** CS III – *Expert cheie ihtiolog*

Ing. **LAZĂR Robert** CS III – *Expert hidromorfologie*

Ing. Biol. **SADÎCA Isabela** CS - *Expert GIS / Expert secundar ihtiolog*

Geogr. **ARSENE Miruna** ACS - *Expert secundar GIS*

Geogr. **STEGĂRESCU Sorin** ACS – *Expert GIS / Expert secundar ihtiolog*

Med.Vet. **IFRIM Aura Larisa** CS – *Expert secundar ihtiolog*

Cuprins

Introducere	10
Cap. 1 Descrierea generală a zonei de studiu	12
1.1 Localizarea zonei de studiu.....	12
1.2 Mediul abiotic	13
1.2.1 Relief.....	13
1.2.2 Geologie.....	14
1.2.3 Pedologie	15
1.2.4 Climă.....	16
1.2.5 Hidrografie.....	20
1.3 Mediul biotic.....	22
1.3.1 Habitate.....	22
1.3.2 Flora.....	22
1.3.3 Fauna.....	23
1.3.4 Ecosisteme	23
1.3.5 Peisajul.....	24
Cap. 2 Elemente ihtiofaunistice de interes comunitar	26
2.1 <i>Hucho hucho</i> – 1105 (lostrița)	27
2.2 <i>Romanogobio uranoscopus</i> – 6145	30
2.3 <i>Barbus petenyi</i> – 5266	31
2.4 <i>Sabanejewia balcanica</i> – 5197	32
2.5 <i>Cottus gobio</i> – 1163 (zglăvoc).....	34
2.6 <i>Eudontomyzon danfordi</i> – 4123	35
Cap.3 Metodologii de analiză și investigare	37
3.1 Metodologie de evaluare a ihtiofaunei în baza datelor de specialitate disponibile.....	37
3.2 Metodologia de investigare ihtiofaună - Electronarcoza reversibilă.....	38
3.2.1 Pescuit cu anodul purtat la pas prin apă (wadding).....	41
3.2.2 Pescuitul din barcă	42
3.3 Metodologia de investigare a fitobentosului	45
3.4 Metoda de investigare a macronevertebratelor acvatice.....	48
3.5 Metodologia de investigare a elementelor hidromorfologice	50
3.6 Metode statistic-matematice și de analiză geospațială	51
Cap. 4 Rezultate preliminare obținute pe baza volumului informațional existent în prezent	54
4.1 Starea de fapt elementelor de ihtiofaună de interes comunitar	54
4.1.1 Estimări de populație specii ihtiofaună la nivelul anului 2016	54
4.1.2 Presiuni și amenințări conform Planului de Management al ROSCI0019 Călimani - Gurghiu ...	56
4.1.3 Volum informațional specific pe speciile de interes comunitar.....	63
4.1.3.1 <i>Hucho hucho</i> – 1105	63



INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU PROTECȚIA MEDIULUI

Splaiul Independenței, nr. 294, sector 6, 060031, București, România
Tel: (004) 021 305 26 00, Fax: (004) 021 318 20 01,
incdpm@incdpm.ro / www.incddpm.org



4.1.3.2 Romanogobio uranoscopus – 6145	64
4.1.3.3 Barbus petenyi – 5266.....	65
4.1.3.4 Sabanejewia balcanica - 5197	66
4.1.3.5 Cottus gobio – 1163	67
4.1.3.6 Eudontomyzon danfordi – 4123.....	68
4.2 Analiză integrată a rezultatelor	70
4.2.1 Prezența speciilor de interes comunitar în punctele de monitorizare	70
4.2.1.1 Zona primară	72
4.2.1.2 Zona secundară	80
4.2.1.3 Zona terțiară.....	94
4.2.2 Campanii INCDDPM de măsurători hidromorfologice în zona de studiu	99
4.2.2.1 Secțiunea transversală amonte baraj Răstolița	99
4.2.2.2 Secțiunea transversală aval baraj Răstolița	100
4.2.2.3 Secțiunea transversală pârau Brad	102
4.2.3 Debitul de apă	104
Cap. 5 Presiuni potențiale și măsuri preliminare recomandate pentru reducerea impactului lucrărilor de amenajare asupra ihtiofaunei în baza informațiilor existente.....	113
5.1 Presiuni și amenințări considerate relevante în contextul investiției.....	113
5.2 Măsuri preliminare recomandate pentru etapa de execuție amonte baraj.....	114
5.3 Măsuri preliminare recomandate pentru etapa de exploatare amonte baraj	115
5.4 Măsuri preliminare recomandate pentru etapa de mentenanță amonte baraj	116
5.5 Măsuri preliminare recomandate pentru etapa de execuție aval baraj.....	116
5.6 Măsuri preliminare recomandate pentru etapa de exploatare aval baraj	117
5.7 Măsuri preliminare recomandate pentru etapa de mentenanță aval baraj	118
5.8 Măsuri preliminare recomandate pentru râul Mureș	118
5.9 Măsuri speciale de protejare a ihtiofaunei aval de barajul Răstolița.....	118
Concluzii	122
Bibliografie	124

Lista figurilor

Fig. 1 Localizarea zonei de studiu și regiunile biogeografice	12
Fig. 2 Detaliu localizare zonă de investigare	12
Fig. 3 Localizarea elementelor AHE Răstolița.....	13
Fig. 4 Tendința și anomaliile temperaturii medii anuale pentru perioada 1979-2023	17
Fig. 5 Tendința și anomaliile precipitațiilor medii anuale pentru perioada 1979-2023	17
Fig. 6 Anomaliile lunare ale temperaturii aerului și precipitațiilor atmosferice pentru perioada 1979-2023, față de media perioadei 1980-2010.....	18
Fig. 7 Schimbarea absolută proiectată în media temperaturii aerului la nivelul județului Mureș pentru orizontul temporal 2020-2010, comparativ cu perioada de referință 1986-2006.....	19
Fig. 8 Schimbările relative în câmpul precipitațiilor atmosferice (exprimate în procente) la diferite niveluri de încălzire globală pentru perioada 2020-2100 față de perioada de referință 1986-2006, pe baza scenariilor RCP8.5 și RCP4.5.....	19
Fig. 9 Indicele SPI-3 la nivelul continentului European în luna martie 2022	20
Fig. 10 Lostrita (Hucho hucho) (http://dli.ro/lostrita.html)	27
Fig. 11 Lostrită de 4-5 ani [16].....	28
Fig. 12 Porcușorul de vad (Romanogobio uranoscopus).....	31
Fig. 13 Porcușor de vad adult identificat în râul Mureș [16].....	31
Fig. 14 Moioaga (Barbus petenyi)	32
Fig. 15 Mreană vânătă adultă identifica în Răstolița [16]	32
Fig. 16 Dunărița (Sabanejewia aurata).....	33
Fig. 17 Câră adultă identificată în râul Mureș [16].....	33
Fig. 18 Zglăvoc (Cottus gobio) - sursa INCDPM	34
Fig. 19 Zglăvoacă adultă [16].....	34
Fig. 20 Eudontomyzon danfordi (https://www.biolib.cz/en/image/id59658/)	35
Fig. 21 Chișcari juvenili [16].....	36
Fig. 22 Funcționarea aparatului de electronarcoză	40
Fig. 23 Pescuitul de tip wadding – sursa INCDPM.....	41
Fig. 24 Echipamente de pescuit pentru wadding – sursa INCDPM	42
Fig. 25 Pescuit din barcă cu generatorul la mal și cu generatorul în barcă	42
Fig. 26 Pescuit electric de mal.....	43
Fig. 27 Pescuit electric cu traul	43
Fig. 28 Pescuit științific electric în zona de interes	43
Fig. 29 Aparatul de pescuit HANS GRASSL EL 65 IIGI din dotare	44
Fig. 30 Aparat de pescuit electric de putere mică HANS GRASSL ELT 60 II HI cu accesorii	45
Fig. 31 Echipamentul nautic de teren	45
Fig. 32 Prelevarea probelor de microfitobentos	46
Fig. 33 Prelevarea probelor de macronevertebrate acvatice	49
Fig. 34 Sub eșantionarea probelor cu dispozitiv Caton	49
Fig. 35 Identificarea taxonomică la stereomicroscop	50
Fig. 36 Principiul de realizare a măsurătorilor de debit în secțiune transversal a râului	51

Fig. 37 Distribuția Hucho hucho la nivel național – 2023 [2]	63
Fig. 38 Distribuția Hucho hucho la nivel național – 2023 [5]	63
Fig. 39 Distribuția Hucho hucho la nivel național – IUCN Red List [4]	63
Fig. 40 Distribuția Hucho hucho - detaliu la nivelul zonei de studiu - 2023 [2]	64
Fig. 41 Distribuția Hucho hucho la nivelul zonei de studiu - 2016 [6].....	64
Fig. 42 Distribuția Romanogobio uranoscopus la nivel național - 2023 [2]	64
Fig. 43 Distribuția Romanogobio uranoscopus la nivel național – IUCN Red List [26].....	64
Fig. 44 Distribuția Romanogobio uranoscopus - detaliu la nivelul zonei de studiu - 2023 [2].....	65
Fig. 45 Distribuția Romanogobio uranoscopus la nivelul zonei de studiu - 2016 [6].....	65
Fig. 46 Distribuția Barbus petenyi la nivel național - 2023 [2].....	65
Fig. 47 Distribuția Barbus petenyi la nivel național – IUCN Red List [27].....	65
Fig. 48 Distribuția Barbus petenyi - detaliu la nivelul zonei de studiu - 2023 [2].....	66
Fig. 49 Distribuția Barbus petenyi la nivelul zonei de studiu - 2016 [6].....	66
Fig. 50 Distribuția Sabanejewia balcanica la nivel național - 2023 [2].....	66
Fig. 51 Distribuția Sabanejewia balcanica la nivel național – IUCN Red List [28].....	66
Fig. 52 Distribuția Sabanejewia balcanica - detaliu la nivelul zonei de studiu - 2023 [2].....	67
Fig. 53 Distribuția Sabanejewia balcanica la nivelul zonei de studiu - 2016 [6].....	67
Fig. 54 Distribuția Cottus gobio la nivel național - 2023 [2].....	67
Fig. 55 Distribuția Cottus gobio la nivel național – IUCN Red List [29]	67
Fig. 56 Distribuția Cottus gobio - detaliu la nivelul zonei de studiu - 2023 [2]	68
Fig. 57 Distribuția Cottus gobio la nivelul zonei de studiu - 2016 [6].....	68
Fig. 58 Distribuția Eudontomyzon danfordi la nivel național - 2023 [2]	69
Fig. 59 Distribuția Eudontomyzon danfordi la nivel național – IUCN Red List [30].....	69
Fig. 60 Distribuția Eudontomyzon danfordi - detaliu la nivelul zonei de studiu - 2023 [2].....	69
Fig. 61 Distribuția Eudontomyzon danfordi la nivelul zonei de studiu - 2016 [6].....	69
Fig. 62 Zonele de impact considerate	71
Fig. 63 Localizarea surselor de date pentru secțiunile de monitorizare ihtiofaună.....	71
Fig. 64 Localizarea punctelor de prelevare pentru determinarea valorilor de calitate a apei.....	72
Fig. 65 Zglăvocol (Cottus gobio) – amonte baraj Răstolița	73
Fig. 66 Prezență Cottus gobio – amonte Baraj Răstolița - detaliu	73
Fig. 67 Chișcarul (Eudontomyzon danfordi) – amonte baraj Răstolița	74
Fig. 68 Prezență Eudontomyzon danfordi în secțiunea amonte Baraj Răstolița - detaliu	74
Fig. 69 Chișcarul (Eudontomyzon danfordi) – aval baraj Răstolița	75
Fig. 70 Prezență Eudontomyzon danfordi în secțiunea aval Baraj Răstolița - detaliu	75
Fig. 71 Zglăvocol (Cottus gobio) – aval baraj Răstolița	76
Fig. 72 Prezență Cottus gobio – aval Baraj Răstolița - detaliu	76
Fig. 73 Moioaga (Barbus petenyi) – aval baraj Răstolița.....	77
Fig. 74 Prezență Barbus petenyi – aval Baraj Răstolița - detaliu.....	77
Fig. 75 Lostrița (Hucho hucho) – aval baraj Răstolița.....	78
Fig. 76 Prezență Hucho hucho – aval Baraj Răstolița - detaliu.....	78
Fig. 77 Clase de calitate a apei și de potențial alge fitobentonice – amonte și aval baraj Răstolița.....	79

Fig. 78 Clase de calitate a apei și de potential macronevertebratelor acvatice – amonte și aval baraj Răstolița	79
Fig. 79 Chișcarul (Eudontomyzon danfordi)– pe Mureș amonte CHE	80
Fig. 80 Prezență Eudontomyzon danfordi – pe Mureș amonte CHE - detaliu.....	81
Fig. 81 Moioaga (Barbus petenyi)– pe Mureș amonte CHE	81
Fig. 82 Prezență Barbus petenyi – pe Mureș amonte CHE - detaliu	82
Fig. 83 Zglăvocol (Cottus gobio)– pe Mureș amonte CHE	82
Fig. 84 Prezență Cottus gobio pe Mureș amonte CHE - detaliu	83
Fig. 85 Lostrița (Hucho hucho)– pe Mureș amonte CHE	83
Fig. 86 Prezență Hucho hucho pe Mureș amonte CHE - detaliu	84
Fig. 87 Porcușorul de vad (Romanogobio uranoscopus)– pe Mureș amonte CHE.....	84
Fig. 88 Prezență Romanogobio uranoscopus pe Mureș amonte CHE - detaliu	85
Fig. 89 Dunărița (Sabanejewia balcanica)- pe Mureș amonte CHE	85
Fig. 90 Prezență Sabanejewia balcanica pe Mureș amonte CHE - detaliu	86
Fig. 91 Boarța (Rhodeus amarus) - pe Mureș amonte CHE.....	86
Fig. 92 Prezență Rhodeus amarus pe Mureș amonte CHE - detaliu.....	87
Fig. 93 Chișcarul (Eudontomyzon danfordi)– pe Mureș aval CHE	87
Fig. 94 Prezență Eudontomyzon danfordi pe Mureș aval CHE - detaliu	88
Fig. 95 Moioaga (Barbus petenyi) pe Mureș aval CHE	88
Fig. 96 Prezență Barbus petenyi pe Mureș aval CHE - detaliu	89
Fig. 97 Zglăvocol (Cottus gobio) pe Mureș aval CHE	89
Fig. 98 Prezență Cottus gobio pe Mureș aval CHE - detaliu	90
Fig. 99 Lostrița (Hucho hucho) pe Mureș aval CHE	90
Fig. 100 Prezență Hucho hucho pe Mureș aval CHE - detaliu	91
Fig. 101 Porcușorul de vad (Romanogobio uranoscopus) pe Mureș aval CHE.....	91
Fig. 102 Prezență Romanogobio uranoscopus pe Mureș aval CHE - detaliu	92
Fig. 103 Dunărița (Sabanejewia balcanica) pe Mureș aval CHE	92
Fig. 104 Prezență Sabanejewia balcanica pe Mureș aval CHE - detaliu	93
Fig. 105 Clase de calitate a apei și de potential alge fitobentonice – Mureș - ROSCI0019	93
Fig. 106 Clase de calitate a apei și de potential macronevertebratelor acvatice – Mureș - ROSCI0019	94
Fig. 107 Chișcarul (Eudontomyzon danfordi)– pe Mureș aval și amonte de situl ROSCI0019	95
Fig. 108 Moioaga (Barbus petenyi) – pe Mureș aval și amonte de situl ROSCI0019.....	95
Fig. 109 Zglăvocol (Cottus gobio) – pe Mureș aval și amonte de situl ROSCI0019.....	96
Fig. 110 Lostrița (Hucho hucho)– pe Mureș aval și amonte de situl ROSCI0019.....	96
Fig. 111 Porcușorul de vad (Romanogobio uranoscopus) – pe Mureș aval și amonte de situl ROSCI0019 ..	97
Fig. 112 Dunărița (Sabanejewia balcanica) – pe Mureș aval și amonte de situl ROSCI0019.....	97
Fig. 113 Clase de calitate a apei și de potential alge fitobentonice – Mureș - pe Mureș aval și amonte de situl ROSCI0019.....	98
Fig. 114 Clase de calitate a apei și de potential macronevertebratelor acvatice – Mureș - pe Mureș aval și amonte de situl ROSCI0019	98
Fig. 115 Localizare secțiunii transversale campanie INCDPM ianuarie 2024.....	99
Fig. 116 Secțiunea amonte de măsurare a debitului	99

Fig. 117 Calcul valoare de debit – secțiunea amonte de baraj.....	100
Fig. 118 Secțiunea de măsurare a debitului - aval baraj	100
Fig. 119 Perspectivă din secțiunea măsurată în aval de baraj, cu vedere spre direcția de curgere.....	101
Fig. 120 Perspectivă cu reprezentarea lățimii râului Răstolița în zona secțiunii măsurate în aval de baraj.....	101
Fig. 121 Calcul valoare de debit – secțiunea aval de baraj.....	102
Fig. 122 Perspectivă la confluența Brad - Răstolița.....	102
Fig. 123 Secțiunea de măsurători valori de debit pe pârâul Brad	103
Fig. 124 Calcul valoare de debit – secțiunea pârâu Brad	103
Fig. 125 Secțiune stație hidrometrică Răstolița	104
Fig. 126 Hidrograful debitelor – secțiunea baraj Răstolița.....	104
Fig. 127 Curba de asigurare/depășire a debitelor medii lunare – 1986 – 2015	105
Fig. 128 Curba de frecvență – debite medii lunare 1986 – 2015	105
Fig. 129 Valori caracteristice de debit – secțiune baraj Răstolița	106
Fig. 130 Diagramă de calcul Q_{DFTL}	108
Fig. 131 Secțiuni pilot aval de baraj Rastolița	109
Fig. 132 Variație lunară valori Q_{DFTL}	111
Fig. 133 Ecohidrograf pentru asigurarea fenomenului de „curățenie de primăvară” necesar habitatelor ihtiofaunei.....	117
Fig. 134 Localizarea zonei de intensitate a impactului (roșu-mare; albastru-mic)	119
Fig. 135 Ecohidrografe propuse pentru râul Răstolița pe baza volumului informational existent la nivelul anului 2023	122

Lista tabelor

Tab. 1 Organizarea datelor pe domenii de interes	37
Tab. 2 Echipamente utilizate pentru wadding	41
Tab. 3 Echipamente utilizate pentru pescuitul din barcă.....	44
Tab. 4 Forme bioindicatoare	47
Tab. 5 Extras situația speciilor de ihtiofaună de interes comunitar identificate în sit [6].....	54
Tab. 6 Extras valorile de biodiversitate identificate în cadrul Parcului Natural Defileul Mureșului Superior și ariile naturale protejate anexe [6]	55
Tab. 7 Extras presiuni și amenințări la adresa valorilor naturale din Parcul Natural Defileul Mureșului Superior și ariile naturale protejate anexe [6]	58
Tab. 8 Cerințe critice față de habitat Hucho hucho [6]	63
Tab. 9 Cerințe critice față de habitat Romanogobio uranoscopus [6]	64
Tab. 10 Cerințe critice față de habitat Barbus petenyi [6]	65
Tab. 11 Cerințe critice față de habitat Sabanejewia balcanica [6]	66
Tab. 12 Cerințe critice față de habitat Cottus gobio [6]	67
Tab. 13 Cerințe critice față de habitat Eudontomyzon danfordi [6]	68
Tab. 14 Valori lunare pentru debitul ecologic.....	106
Tab. 15 Valori caracteristice debit ecologic Răstolița aval în funcție de regimul hidrologic.....	107
Tab. 16 Rezultatele implementării ipotezelor în vederea determinării valorii Q_{DFLT}	110
Tab. 17 Presiuni și amenințări identificate pentru obiectivul de investiții pe termen mediu și lung.....	113
Tab. 18 Distribuția responsabilităților pentru îndeplinirea măsurilor preliminare propuse	120

Introducere

Prezentul studiu a fost elaborat în conformitate cu contractul Nr. 3235 din 21.12.2023, încheiat între SPEEH HIDROELECTRICA SA în calitate de beneficiar, respectiv INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU PROTECȚIA MEDIULUI BUCUREȘTI (INCDPM) – în calitate de prestator.

Serviciile contractate, în conformitate cu Caietul de sarcini 137377/12.12.2023, vizează elaborarea unui studiu de inventariere privind fauna piscicolă, algele fitobentonice și macronevertebratele acvatice de pe râul Răstolița, amonte și aval de Amenajarea Hidroelectrică Răstolița în raza județului Mureș, comuna Răstolița. Scopul este furnizarea de date din teren, care să asigure baza pentru elaborarea documentațiilor necesare propunerii unor măsuri de eliminare a impactului antropic asupra populațiilor ihtiofaunistice de interes.

Activitățile desfășurate sunt divizate în două etape de lucru:

A. Consultarea și prelucrarea datelor ihtiofaunistice existente – au avut ca rezultat prezentul document ***Raport preliminar privind măsurile pentru reducerea impactului asupra ihtiofaunei în baza informațiilor existente***

B. Investigații de teren, prelucrare date și elaborarea studiului – ale căror rezultate vor constitui obiectul documentului ***Raport final de validare/îmbunătățire a măsurilor propuse pe baza monitorizării in situ a speciilor de pești.***

Din punct de vedere al ihtiofaunei, studiul se axează pe monitorizarea speciilor de interes comunitar prezente în Formularul standard pentru ROSCI0019 Călimani – Gurghiu [1]: *Hucho hucho*, *Romanogobio uranoscopus*, *Barbus petenyi*, *Sabanejewia balcanica*, *Cottus gobio* și *Eudontomyzon danfordi*.

Dintre speciile de pești din zona de interes a proiectului habitatele acvatice și zona piscicolă prezenta condiții prielnice pentru trei dintre specii, *Barbus (meridionalis) petenyi*, (*Romanogobio*) *Gobio uranoscopus* și *Sabanejewia aurata*. Studiul curent are scopul de a monitoriza aceste specii în vederea cuantificării posibilului impact pe care lucrarea hidroenergetică îl poate avea asupra stării de fapt a speciilor.

Celelalte specii de interes erau deja considerate sensibile din momentul implementării rețelei Natura 2000. *Hucho hucho* fiind caracterizată de populații reduse și vulnerabile, *Eudontomyzon danfordi* diminuându-și arealul semnificativ în ultimele decenii, iar *Cottus gobio* fiind specia cea mai afectată de lucrările hidrotehnice din aria de importanță comunitară, conform Formularului standard al sitului.

Mai mult decât atât, *Hucho hucho*, este o specie grav periclitată în România, conform Raportării naționale în baza Articolului 17 al Directivei Habitare 92/43/CEE - INCDPM [2] starea de conservare a populației de lostrită fiind evaluată ca fiind ***nefavorabilă – rea*** iar în Cartea Roșie a vertebratelor din România [3] având statutul de specie ***critic periclitată***. La nivel

internațional, conform IUCN, la nivelul anului 2008 lostrița este listată în categoria EN (Endangered) - periclitată [4].

În *Planul național de acțiune pentru conservarea lostriței – Hucho hucho* [5], elaborat de către INCDPM, se precizează faptul că această specie a suferit un declin puternic, ca urmare directă a acțiunilor umane și dezechilibrelor apărute în ecosistemele acvatice lotice.

Până în urmă cu 150 de ani, pe plan național, această specie era foarte răspândită în apele de munte și colinare (Mureș, Olt, Jiu, Lotru, Argeș și Cerna și chiar în Suceava, Moldova și Siret), dar întreruperea conectivității longitudinale a cursurilor râurilor principale prin amenajări hidroenergetice, pescuitul abuziv/ irațional și poluarea mediului acvatic au dus această specie în pragul extincției la nivel național [5]. Restrângerea semnificativă a arealului natural de răspândire al acestei specii impune cu atât mai mult stabilirea unor măsuri ferme de protecție și conservare a zonelor populate cu lostriță și stoparea declinului populațional, care poate fi agravat și de impactul schimbărilor climatice.

Măsurile propuse, printre altele, se bazează pe principiile taxonomiei și pe posibilul impact al schimbărilor climatice, în cadrul acestui studiu au în vedere asigurarea condițiilor pentru diminuarea impactului negativ pe care A.H.E Răstolița le poate avea asupra statutului de conservare a speciilor de interes comunitar (în mod special *Hucho hucho*) și asigurarea menținerii efectivelor populațiilor acestora din zona proiectului în viitor.

Cap. 1 Descrierea generală a zonei de studiu

1.1 Localizarea zonei de studiu

Investigația are loc în zona biogeografică alpină, amplasamentul studiat fiind localizat în extremitatea vestică a ariei protejate de interes comunitar ROSCI0019 Călimani – Gurghiu (Fig. 1, detaliu în Fig. 2).

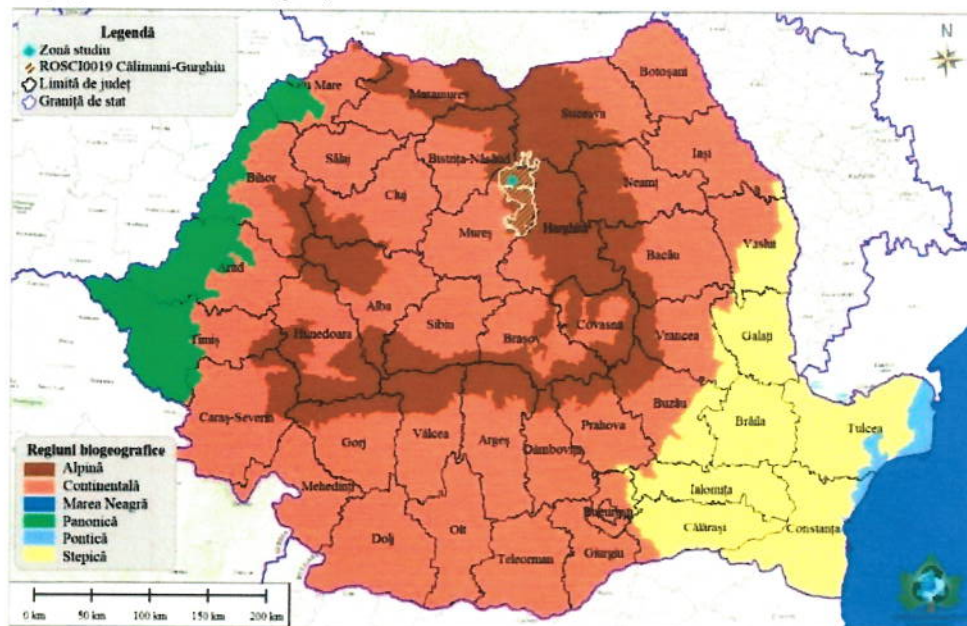


Fig. 1 Localizarea zonei de studiu și regiunile biogeografice

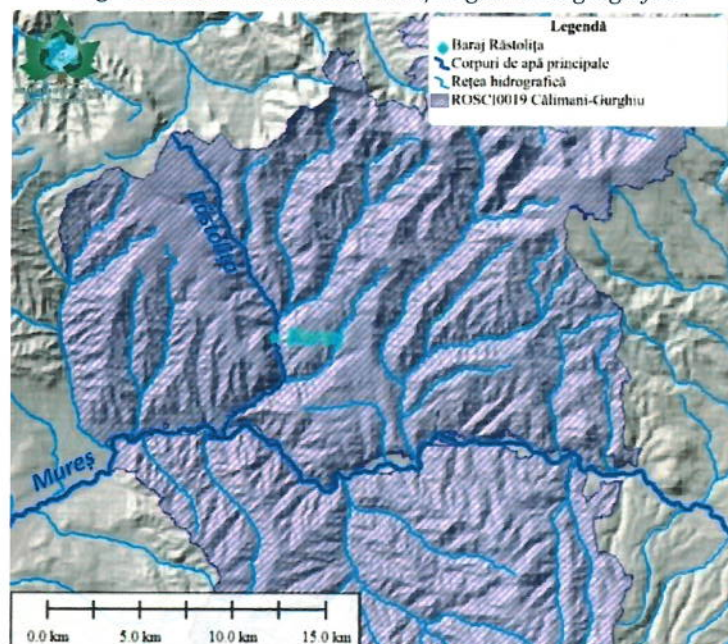


Fig. 2 Detaliu localizare zonă de investigare

Râul Răstolița este format din pâraul Secu cu izvoarele sub vârfurile Moldoveanca și Țiganca – care colectează apele pâraielor Scurtu și Porcul – și din pâraul Tih cu originea în Vârful Ciungetu, al cărui afluent este Pârâul Mijlociu. În aval de confluența Secului cu Tih, Răstolița primește afluenți mai mici, mai important fiind Bradul de pe partea stângă. Răstolița se varsă în Mureș în comuna Răstolița.

Barajul Răstolița (Fig. 3) este amplasat pe valea râului Răstolița în aval de confluența pâraielor Seaca, Mijlociu și Tih.

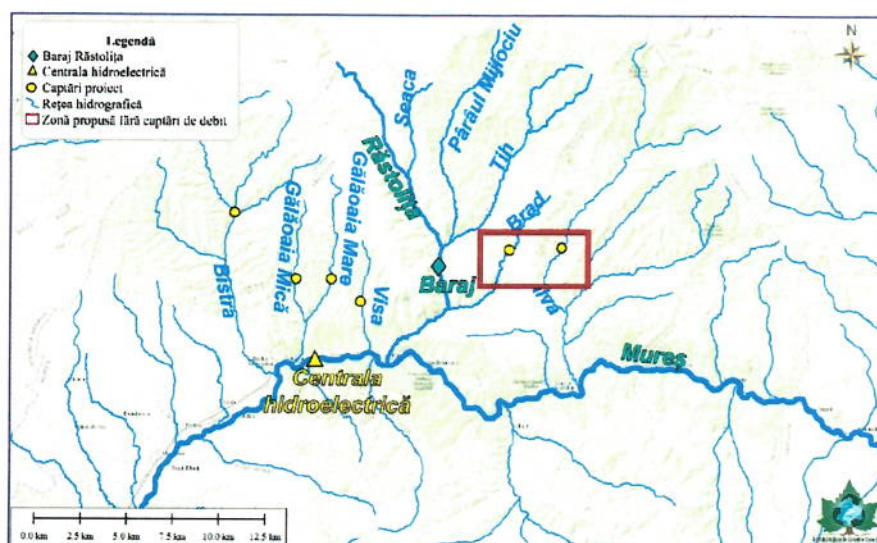


Fig. 3 Localizarea elementelor AHE Răstolița

1.2 Mediul abiotic

1.2.1 Relief

În Planul de Management al ROSCI0019 Călimani – Gurghiu [6] se precizează că relieful carpatic prin caracteristicile sale constituie un element cheie în analiza fizico-geografică a teritoriului, datorită faptului că acesta diversifică celelalte componente și elemente ale cadrului natural- floră, faună, climat, regim hidrologic, pedologie, a căror asociere generează o suită de intercondiționări care vizează în mod selectiv anumite elemente de peisaj. Caracteristica lor principală este dată de intensa fragmentare longitudinală, precum și adaptarea rețelei hidrografice la stilul structural existent.

Sub aspect fizico-geografic, zona de studiu se desfășoară în Grupa Centrală a Carpaților Orientali - Carpații Moldo-Transilvani, peste unitățile majore de relief Munții Călimani și Munții Gurghiu și Defileul Mureșului Toplița - Deda. Munții Călimani și Gurghiu sunt munți de origine vulcanică având pante mari – media peste 30°, relief extrem de variat și fac parte din lanțul eruptiv Căliman - Harghita situat în vestul Carpaților Orientali. Masivul Călimani aparține "arcului andezitic" apărut pe crusta continentală a blocurilor transilvan și panonic ca efect al coliziunii acestora cu placa eurasică, de la marginea estică a Bazinului Vienei și până la curbura Carpaților. Munții Gurghiului prezintă o creastă fragmentată de patru

conuri vulcanice: Fâncel, Saca, Șoimuș și Ciumani. În interiorul căldărilor vulcanice de 300-400 m adâncime sunt pante abrupte plin de blocuri de stâncă și bolovăniș

Defileul Mureșului Toplița-Deda are o lungime de 34 de km, se întinde între localitățile Călimănel și Bistra Mureșului, fiind situat între Munții Călimani și Munții Gurghiu. Valea transversală a Mureșului, tăiată aproape în totalitate în materiale vulcanice, datează încă din perioada anterioară erupțiilor și cuprinde sectoare înguste - Tarnița, Leu, determinate de regulă de apariția unor lave mai dure, ce alternează cu mici depresiuni de eroziune și tectonice - Ciobotani - Vârgani, Stânceni, Lunca Bradului, Răstolița.

Variabilitatea altitudinală joacă un rol foarte important, temperaturile având o distribuție invers proporțională cu acesta, cât și la nivel de biocenoză - marcându-și amprenta asupra etajelor fitoclimatice.

Putem de altfel observa faptul că altitudinile cele mai mici- 650-700 m-în depresiunea Giurgeului, sunt înregistrate pe cursul inferior al râului Mureș și pe afluenții intradepresionari ai acestuia. Semnificativă este în acest sens extensiunea mare a mlaștinilor din depresiunea Giurgeului și valea Mureșului. Altitudinile cresc treptat până în zona de cumpănă a apelor ce delimitează bazinele hidrografice ce converg până pe crestele înalte- Vârful Pietrosu 2100m, Vârful Saca, 1776 m, Vârful Fâncelu 1684, Pasul Bucin 1273 m.

Sub aspectul fragmentării reliefului, aceasta este maximă în zonele în care densitatea rețelei hidrografice este foarte bine organizată, în ariile depresionare și zonele care au cursuri de apă de ordin mic, alimentate de glacisuri sau din piemonturile din depresiuni. Aici, fragmentarea este de 100 - 300 m și facem referire la Masivul Călimani și Giurgeu, precum și la o parte din Depresiunea Giurgeu. Flancul vestic reprezentat de lanțul vulcanic, precum și depresiunea Giurgeu-în partea sudică se caracterizează prin indici de fragmentare a reliefului cuprinși între 300 și 500 m.

Se remarcă de asemenea o dispunere paralelă a culoarelor muntoase și depresionare pe direcția NV-SE, paralelism ce explică diferențierile biopedoclimatice.

Panta - declivitatea, este unul din factorii care influențează direct tipul și intensitatea proceselor geomorfologice și își pune puternic amprenta asupra peisajului, având un rol important și în distribuția habitatelor prioritare, reprezentate de pădurile acidofile de conifer din zona montană, acestea fiind cele mai bine adaptate condițiilor de versanți cu înclinări mari și expoziții diferite, rar culmi, platouri situate pe expoziții cu insolație puternică.

1.2.2 Geologie

Conform Planului de Management al ROSCI0019 Călimani – Gurghiu [6], sub aspect geologic Munții Călimani și Gurghiu prezintă o variabilitate foarte mare, fiind munți de origine vulcanică, cu aglomerate vulcanice ce dau forme deosebit de pitorești. Altitudinea și structura vulcanică explică lipsa pășunilor de înălțime. Catena vulcanică se individualizează prin prezența a trei unități geologice orientate NS: zona axială centrală alcătuită din podişuri andezitice și piroclastice, care a furnizat material și pentru celelalte zone, o zonă vulcano -

sedimentară care înconjoară zona centrală, bine reprezentată în sectorul de defileu al Mureșului Toplița-Deda, mai ales pe latura vestică a grupeii sudice și depozitele de lahar - curgeri noroioase de material vulcanic, situate între formațiunile precedente și cele sedimentare de pe latura estică a depresiunii Transilvaniei, pe flancul vestic al Călimanului.

Zona de studiu prezintă caracteristici inedite și din punct de vedere al geografiei, Călimanul fiind singurul masiv vulcanic din România ce poartă amprenta glaciațiunii cuaternare, ale cărei urme s-au conservat în sectoarele cu masivitate mai mare și acolo unde insolația a fost mai redusă. Stâncile acestuia sunt neregulate, de multe ori înfățișând caractere inedite, de tipologie zoomorfă și chiar antropomorfă. Tipul acesta de relief a luat naștere prin acțiunea de eroziune exercitată de apele de șiroire și de cele cu regim torențial care au reușit, de-a lungul timpului, să fragmenteze rocile vulcanoclastice, la acest proces adăugându-se dezagregarea termică, inclusiv cea prin îngheț-dezghet, descompunerea chimică și, în final, fasonarea eoliană și a picăturilor de ploaie.

1.2.3 Pedologie

În Planul de Management al ROSCI0019 Călimani – Gurghiu este prezentat caracterul pedologic al zonei de studiu. Formarea actualului înveliș pedologic este rezultatul participativ al tuturor factorilor pedogenetici, dominând litologia și relieful, factorul climatic având un vădit caracter omogenizator, alături de cel biotic, în timp ce hidrogeologia și activitățile antropice intervin doar punctiform. Diversitatea factorilor fizico-geografici, a condițiilor litologice și de relief în special, au determinat formarea unui înveliș de sol special, atât în ceea ce privește categoriile, cât și distribuția lor mozaică în teritoriu. Relieful s-a impus prioritar în pedogeneză, îndeosebi prin particularitățile morfometrice, ecartul altitudinal ridicat - > 800 m, determinând o vădită tendință de etajare a solurilor.

Declivitatea și expoziția, alături de valorile fragmentării orizontale și verticale, introduc în peisajul morfo-pedologic multiple diferențieri, generând formarea anumitor subtipurilitic, scheletic etc. Sub aspect climatic, prezența depresiunilor marelui Uluc din zona estică și orientarea generală a culmilor pe direcția N-NV-S-S favorizează producerea asimetriilor pluviometrice, în timp ce severitatea iernilor- sub aspect termic în mod deosebit, limitează destul de mult sub aspect temporal manifestarea proceselor specifice alterării- fizice, chimice, biologice.

Direcția dominantă a maselor de aer, susținute și de configurația reliefului, facilitează de asemenea amplificări ale vitezei vântului, frecvențele vijelii din ultimul deceniu- după anul 2000, provocând intense doborâturi de vânt, cu modificarea sensibilă a unor proprietăți morfologice și fizice a solului.

Intervenția antropică directă este nereprezentativă, dar în timp ce defrișările introduc un anumit specific al bioacumulării, exploatarea selectivă și proasta gestionare a arboretelor au favorizat doborâturile, iar valorificarea materialului lemnos și amenajarea drumurilor de acces întrețin procese de eroziune, cu precădere la nivelul versanților. Tipul de vegetație se reflectă

în specificul bioacumulării, orizontul A₇- întelenit, fiind nelipsit în pajiștile montane de la latitudini mari, în timp ce sub vegetația forestieră se formează orizonturi organice nehidromorfe - Ol, Oh, Of, care ating de altfel grosimi între 10 și 20 cm. În urma analizei hărților pedologice, în cele ce urmează vor fi prezentat principalele clase, tipuri și subtipuri de sol, în conformitate cu Sistemul Român de Taxonomie a Solului - 2003, grupându-se inițial solurile care răspund zonalității latitudinal- altitudinale și ulterior pe cele cu caracter azonal.

Astfel se pot separa și caracteriza unități cartografice care aparțin următoarelor clase: protisoluri, andisoluri, cernisoluri, cambisoluri, spodisoluri și hidrisoluri. De asemenea se pot diferenția și suprafețe restrânse însă acoperite de soluri din clasele pelisoluri, luvisoluri și mici enclave cu histisoluri. Solurile din sit se diferențiază în funcție de natura substratului pe care se grefează, și de tipul faciesului vegetal care se dezvoltă pe ele.

Învelișul de soluri de pe cuprinsul Masivelor Gurghiu și Călimani se compune dintr-o diversitate de tipuri, subtipuri, varietăți fiind astfel identificate următoarele clase de soluri: litosoluri, luvisoluri albice - podzolice argiloiluviale, protosoluri aluviale, rendzine, soluri aluviale, soluri brune acide, soluri brune argiloiluviale, soluri brune eu-mezobazice, soluri brune feriiluviale – podzolice, soluri brune-luvice – podzolute, soluri gleice.

1.2.4 Climă

În zona de interes, climatul este caracterizat în general de ierni reci, regimul precipitațiilor fiind încadrat între limitele multianuale de 780-820 mm, în timp ce durata stratului de zăpadă este cuprinsă între 139 și 208 zile [7]. Cele mai mari cantități de precipitații se înregistrează în luna iulie, cu o medie de 198,2 mm, aspectul termic fiind caracterizat de temperaturi medii anuale cuprinse între 2.4 și 4°C. Zona este caracterizată de frecvente inversiuni termice care pe baza circulației generale a atmosferei suprapusă peste condițiile locale, determină un climat local specific. Astfel, printre principalele mase de aer ce străbat teritoriul, sunt de remarcat cele maritim-polare cu precădere în anotimpul de primăvară, formate ca urmare a acțiunii celor doi centri majori ce străbat continentul European (Depresiunea Islandeză și Anticicloul Azoric). Aceste mase de aer determină de regulă o vreme bogată în precipitații în sezonul cald [8].

În cele ce urmează, se prezintă analiza principalilor parametri meteorologici (temperatura aerului și precipitațiile atmosferice), la stația meteorologică Batoș (situată la altitudinea de 449 m), pentru perioada de timp cuprinsă între 1979-2023. Datele de reanaliză utilizate (generația ERA5) au o rezoluție spațială de 30 km, fiind produse de Centrul European pentru Prognoza Meteo pe Termen Mediu [9]. Datele de reanaliză ERA5 sunt rezultate ca urmare a integrării unui flux ridicat de date istorice în estimările globale folosind sisteme avansate de modelare și asimilare de date.

Din graficul de mai jos (Fig. 4), se poate observa faptul că pentru intervalul analizat tendința liniară în cazul temperaturii medii a aerului prezintă o tendință de creștere, în special începând cu anul 2007. Cele mai ridicate anomalii termice (față de media perioadei 1980-2010),

au fost înregistrate în anii 2019 (2.1°C) și 2023 (2.3°C). Îndeosebi începând cu deceniul 2010-2020 se pot remarca recorduri termice înregistrate atât la nivel național, cât și în zona de interes. Spre exemplu, în prima lună de toamnă a anului 2015 pe fondul intensificării circulației aerului în straturile troposferice joase ce au redat o componentă predominant vestică ce a afectat și teritoriul țării noastre, la stația meteorologică Batoș s-a înregistrat la data de 1 septembrie un nou record termic (33,3°C), (Dima și alții, 2016). Totodată, la stația meteorologică Batoș, temperatura maximă absolută a atins valoarea de 37.1 °C în luna iulie 2022 pe fondul înregistrării unei abateri puternic negative a cantității de precipitații în cea mai mare parte din țară.

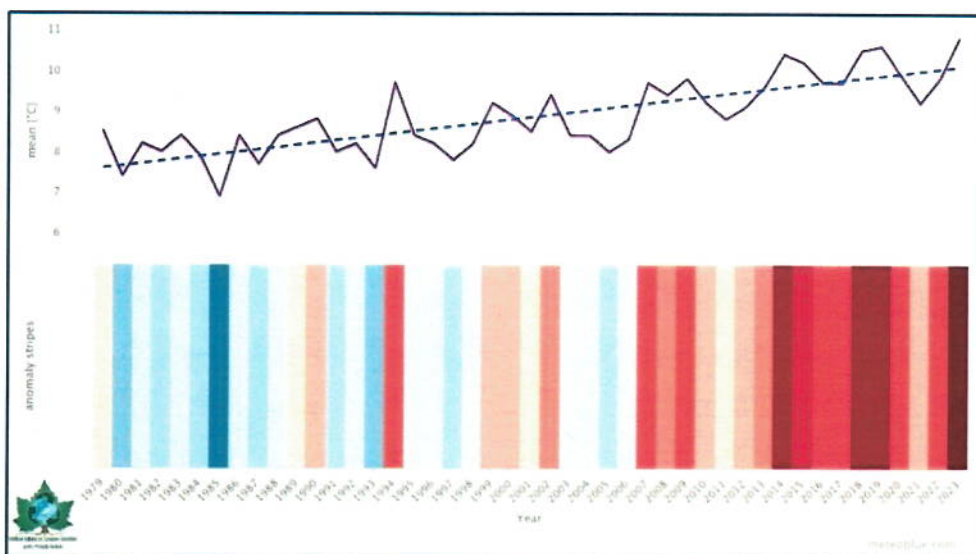


Fig. 4 Tendința și anomaliile temperaturii medii anuale pentru perioada 1979-2023

În Fig. 5 se prezintă tendința identificată și anomaliile înregistrate (față de media perioadei 1980-2010), în câmpul precipitațiilor medii anuale.

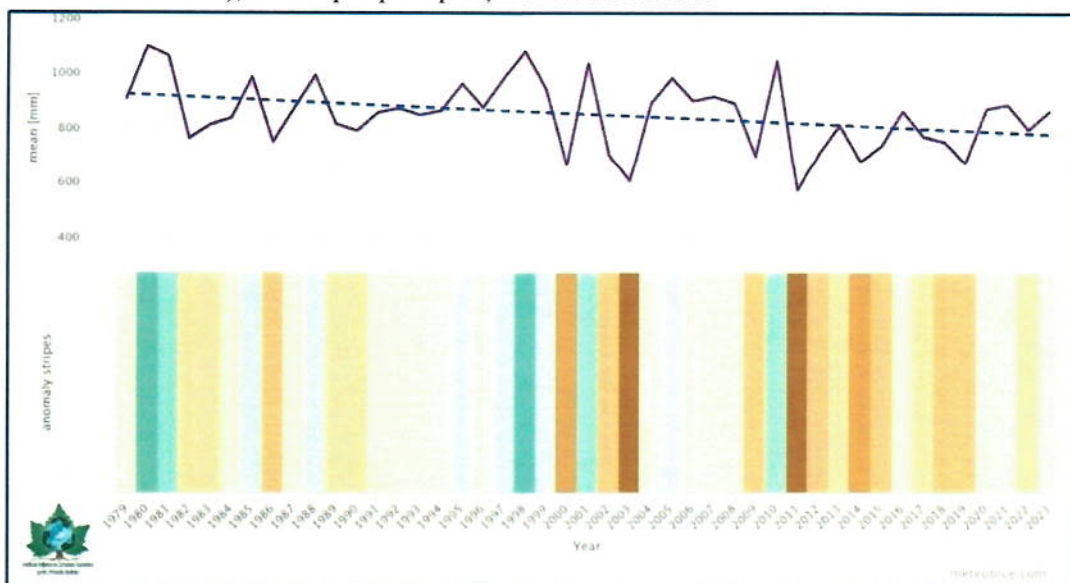


Fig. 5 Tendința și anomaliile precipitațiilor medii anuale pentru perioada 1979-2023

Din graficul de mai sus se poate observa o tendință generală de scădere a cantității anuale de precipitații, fapt ce rezultă și din graficul anomaliilor înregistrate, astfel că anii cu precipitații deficitare (benzile marcate cu nuanțe de maro), sunt mai numeroși. Din punct de vedere al anilor deficitari în precipitații remarcăm 2003 și 2011, atunci când anomaliile negative înregistrate au depășit pragul de 330 mm.

Aceeași tendință observată în câmpul temperaturii și precipitațiilor se remarcă și din graficul de mai jos (Fig. 6), care prezintă anomaliile lunare din perioada 1979-2023.

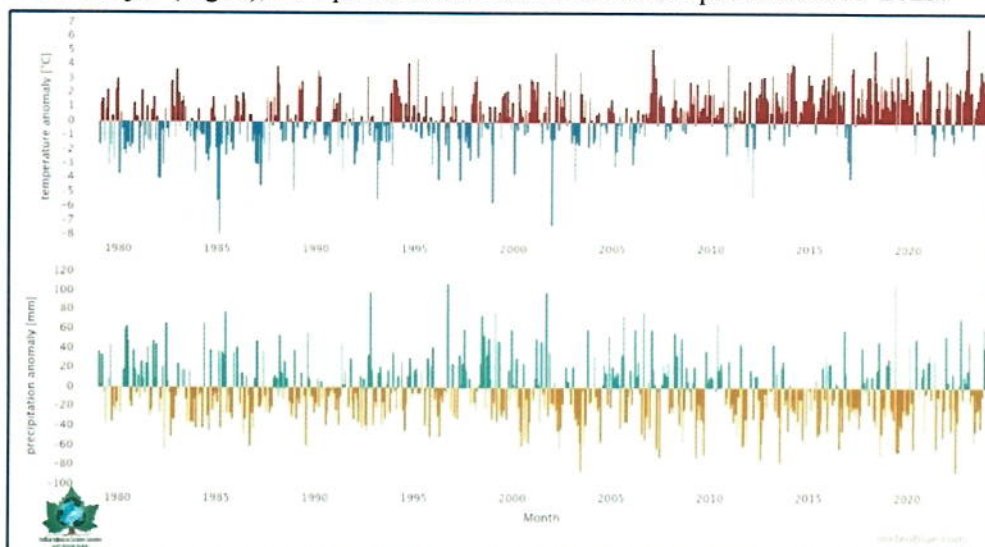


Fig. 6 Anomaliile lunare ale temperaturii aerului și precipitațiilor atmosferice pentru perioada 1979-2023, față de media perioadei 1980-2010

În cele ce urmează se prezintă proiecția temperaturii aerului și precipitațiilor atmosferice pentru perioada 2020-2100. Analiza are la bază date de model climatic disponibile din platforma Climate Analytics [10]. Datele disponibile în platformă sunt rulate în două scenarii de emisie care se referă la concentrațiile viitoare de gaze cu efect de seră în atmosferă. Acestea, denumite Representative Concentration Pathway (RCP), au fost utilizate în al cincilea raport al Grupului Interguvernamental pentru Schimbările Climatice din 2014 și concentrează impactul factorilor naturali și antropici asupra schimbării climei. Analiza de față ia în calcul scenariile RCP 4.5 (scenariu intermediar care ia în calcul creșterea emisiilor de gaze cu efect de seră în atmosferă până în anul 2040, după care urmează un declin) și RCP 8.5 (scenariul cel mai pesimist în care se așteaptă o creștere a temperaturii aerului până în 2100 cu 7°C, ceea ce implică un impact așteptat mai mare și costuri substanțiale pentru adaptare).

Fig. 7 arată schimbarea absolută proiectată în media temperaturii aerului la nivelul județului Mureș pentru orizontul temporal 2020-2010, comparativ cu perioada de referință 1986-2006, din care se poate observa o creștere prognozată mai mare în cazul RCP 8.5 pe măsură ce ne apropiem de finalul secolului. În ambele scenarii se păstrează tendința de creștere observată și pentru climatul prezent.

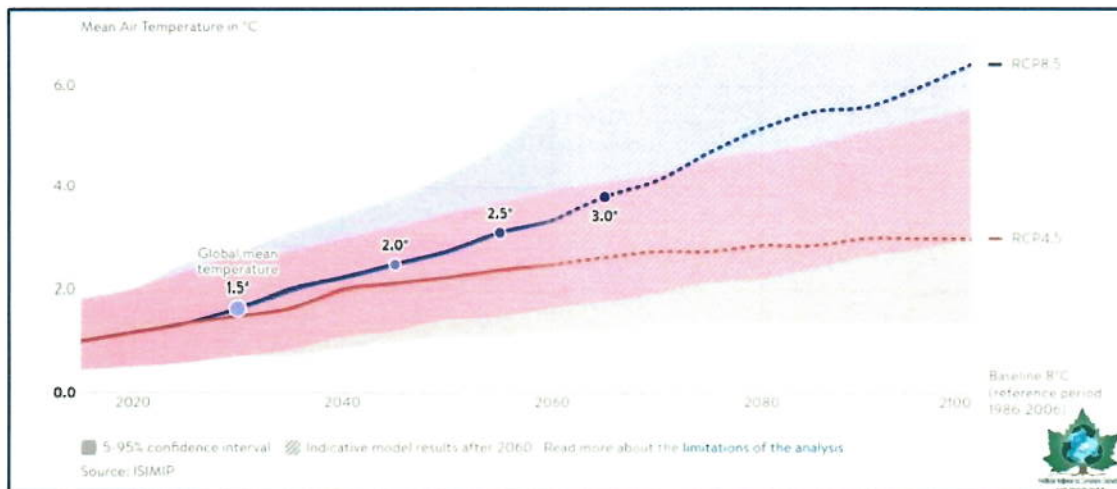


Fig. 7 Schimbarea absolută proiectată în media temperaturii aerului la nivelul județului Mureș pentru orizontul temporal 2020-2100, comparativ cu perioada de referință 1986-2006

În cazul precipitațiilor (Fig. 8), schimbările relative proiectează o menținere a tendinței în cazul RCP 4.5 și o scădere mult mai pronunțată în cazul RCP 8.5. Aceste analize sunt în concordanță cu tendințele înregistrate în ultimii ani la nivel național. Astfel, conform European Drought Observatory (Observatorul fenomenelor de secetă al Comisiei Europene) [11], datele privind monitorizarea acestui fenomen arată o intensificare. Monitorizarea secetei are la bază diferiți indicatori care iau în calcul parametri precum precipitațiile, nivelul apei, umiditatea aerului, analizând diferitele tipuri de impact. Printre cei mai utilizați indicatori de secetă se numără Indicele Standardizat de Precipitații (SPI) și Indicele Standardizat de Precipitații și Evapotranspirație (SPEI). Acești indicatori sunt calculați pentru diferite perioade de acumulare a precipitațiilor (de exemplu, 1 până la 48 de luni).

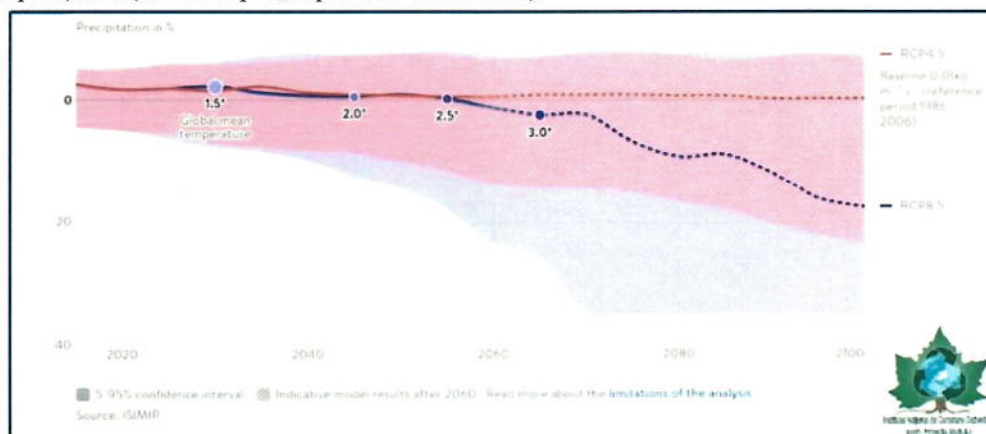
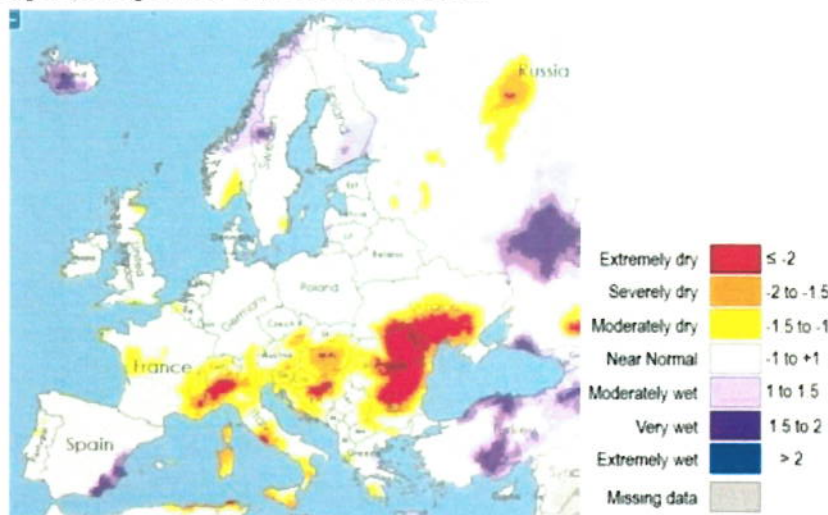


Fig. 8 Schimbările relative în câmpul precipitațiilor atmosferice (exprimate în procente) la diferite niveluri de încălzire globală pentru perioada 2020-2100 față de perioada de referință 1986-2006, pe baza scenariilor RCP8.5 și RCP4.5

Pentru exemplificare, în Fig. 9 se poate observa Indicele Standardizat de Precipitații la 3 luni înregistrat în Europa în luna martie 2022. Din Figura se poate observa faptul că în zona

țării noastre, incluzând zona de interes au fost înregistrate condiții pronunțate de secetă pe baza lipsei de precipitații în primele luni ale anului 2022.



Sursa: European Drought Observatory

Fig. 9 Indicele SPI-3 la nivelul continentului European în luna martie 2022

În concluzie, putem constata faptul că din analiza tendinței cantităților medii anuale de precipitații pentru stația analizată a rezultat o scădere de aproximativ 16% până la finalul intervalului, asociată cu o tendință de creștere a temperaturii medii a aerului (anomalie termică de până la 2.3°C). Pe fondul înregistrării temperaturilor ridicate și a precipitațiilor deficitare pe perioade îndelungate se poate intensifica fenomenul de secetă hidrologică din cauza faptului că râul nu este alimentat direct cu ape fluviale.

1.2.5 Hidrografie

În [6] se precizează faptul că rețeaua hidrografică a Grupei Munților Vulcanici a cunoscut o evoluție treptată, în paralel cu formarea marilor unități de relief înconjurătoare, sub influența condițiilor climatice și mai ales eruptivotectonice.

Este specifică astfel orientarea radiar-divergentă a acesteia, multe din văi preluând vechile barraco-uri de exteriorul conurilor, și radiarconvergentă, în interiorul craterelor mai largi- Călimani, Fâncel, Bătrâna. Pe liniile de întâlnire a conurilor vulcanice s-au organizat artere hidrografice, evoluând fie ca defilee transversale- cazul Mureșului între Toplița și Deda, fie ca văi parțial transversale cu pasuri de culme la obârșii- cazul Gurghiului.

Astfel, terasele respectivelor văi delimitează cu destulă precizie, atât principalele masive între ele- Călimani, Gurghiu, Harghita, cât și pe cele secundare- Gurghiu nordic, central și sudic etc. În ceea ce privește rețeaua hidrografică a zonei Parcului Natural Defileul Mureșului Superior și ariile protejate anexe, aceasta este tributară direct Mureșului, făcând parte din Bazinul Mureșului Superior, exceptând zona de vest și SV, în care cele două Târnave care se varsă tot în Mureș între Aiud și Alba Iulia culeg o serie de afluenți. Până la ieșirea din defileu,

valea Mureșului Superior prezintă o serie de mici bazine cu funcție de noduri de convergență hidrografică, așa cum sunt cele de la Toplița, Stânceni, Lunca Bradului și Răstolița.

Bazinul morfohidrografic al Gurghiului face parte din bazinul superior al Mureșului, Gurghiul fiind afluent de stânga al râului Mureș. Forma bazinului morfohidrografic este ușor alungită, cu dezvoltare asimetrică, afluenții de stânga ai Gurghiului având o lungime mai redusă în raport cu cei de dreapta.

Lungimea râului Gurghiu este de 55 km, iar suprafața bazinului morfohidrografic este de aproape 585 km². În Munții Gurghiu rețeaua hidrografică este de trei tipuri: convergentă în interiorul craterelor, radiar divergentă pe flancurile conurilor, și dendritică între conuri. Mureșul, care izvorăște din Munții Hășmașul Mare, se îndreaptă spre nord, ocolește pe la vest depresiunea Gheorgheni, iar apoi, după ce iese din Sărmaș, face un cot brusc spre vest, își taie drum printre Gurghiu și Călimani, creând frumosul defileu dintre Toplița și Deda. Din masivul Călimani apele – tributare Someșului, Mureșului și Bistriței moldovenești, își desfășoară radial cursurile.

Flancul sudic al Călimanului este drenat de pâraie mai dese, cu văi mai largi și puține repezișuri, datorită faptului că masivul coboară în trepte domoale spre defileul Mureșului. Bistra și Răstolița au văi înguste și străjuite de versanți abrupti, cu aspect de chei, acolo unde râurile intersectează stivele de aglomerate vulcanice.

Datorită faptului că valorile elementelor climatice nu sunt totuși unele moderate la nivelul țării, în schema de regionare hidrografică a României, zona este încadrată provincial în arealul umidității ridicate. Grupa centrală și cea sudică prezintă valori deosebite ale densității rețelei hidrografice între versantul intern - cel vestic, și versantul extern - cel estic. În zona versantului vestic, și aici vorbim despre lanțul vulcanic Călimani- Gurghiu-Harghita, densitățile sunt de 0.7-1.2 km/km², deoarece precipitațiile au valori mari, stratul de zăpadă durează peste 90 de zile, iar scurgerea medie specifică este de 10-15 l/s/km². Depresiunea Giurgeu primește cantități mai reduse de precipitații în raport cu zonele înalte de la rama de aducțiune a bazinului hidrografic, dar aceasta prezintă noduri de convergențe hidrografice; densitățile rețelei hidrografice ajung aici la 1.4 km/km² în jumătatea sudică a depresiunii și la 1.2 km/km² în jumătatea nordică a bazinului, considerată de altfel arie locală de scufundare.

În [12] sunt caracterizate corpurile de apă care fac obiectul studiului. Astfel, râul Răstolița (cod cadastral IV.1.38) pe cursul căruia este amplasat barajul și acumulara Răstolița (aflată în construcție) – cod RORW4-1-38_B2, este localizat în bazinul hidrografic superior al râului Mureș și este divizat în subsecțiunile Răstolița izvor – acumulare (cod RORW4-1-38_B1) și Răstolița acumulare – confluența Mureș (cod RORW4-1-38_B3).

AHE Răstolița este amplasată pe valea râului Răstolița în aval de confluența pâraielor Seaca, Mijlociu și Tihu și la cca 4,5 km amonte de satul Răstolița, județul Mureș. Văile sunt înguste și străjuite de versanți abrupti, cu aspect de chei, acolo unde râurile intersectează stivele

de aglomerate vulcanice. În aval de confluența Secului cu Tihu, Răstolița primește afluenți mai mici, mai important fiind Bradul de pe partea stângă a pârâului.

1.3 Mediul biotic

Conform [6] speciile și habitatele pentru care au fost declarate ariile protejate de importanță comunitară, prezentate în acest subcapitol, sunt reprezentative pentru regiunea biogeografică alpină.

1.3.1 Habitate

Toate habitatele Natura 2000 sunt de interes de conservare și au fost incluse în această rețea deoarece, la nivelul Uniunii Europene, sunt rare, fie pentru că au o arie de răspândire mică în mod natural, fie pentru că aria lor naturală s-a redus semnificativ din cauza activităților umane.

În urma inventarierii, cartării și evaluării stării de conservare a *habitatelor forestiere* [6], din cele 8 habitate prezente în Formularul Standard [1], au fost identificate în teren în zona de interes 6 habitate: 9110, 9130, 91D0*, 91E0*, 91V0, 9410, 2 dintre ele fiind prioritare la nivel european 91E0*, 91D0*, regăsindu-se totodată și alte 2 habitate nementionate în Formularul Standard 9170, 91Y0.

În ceea ce privește *habitatele neforestiere*, în cadrul ROSCI0019 Călimani-Gurghiu au fost analizate 24 de habitate de interes comunitar din care 21 figurează în Formularul Standard iar 2 habitate - 9170, 91Y0 au fost regăsite după inventarieri fără a face parte din Formularul Standard.

Din cele 21 de habitate prezente în Formularul Standard, în urma analizelor de teren s-au identificat doar 13 habitate (3220, 6230*, 6430, 6440, 6520, 7230, 8220, 8310, 9110, 9130, 91E0*, 91V0, 9410), trei dintre ele fiind prioritare, patru din aceste habitate (3260, 6410, 7110, 7240), lipsind în totalitate sau având prezență punctiformă ne semnificativă.

Trebuie menționat de asemenea că 4 dintre habitatele prezente în formularul standard (4060, 4070*, 6150 și 9420) nu se găsesc pe suprafața ariei protejate ce a făcut motivul studiilor de inventariere, acestea fiind tipice zonei montane înalte din Parcul Național Călimani.

Pe lângă habitatele de interes comunitar menționate în Formularul standard, în situl Călimani-Gurghiu, au fost identificate o serie de alte habitate de interes comunitar:

- 9170- Păduri de stejar cu carpen de tip Galio-Carpinetum
- 91Y0-Păduri dacice de stejar și carpen
- 6210 Pajiști xerofile seminaturale și facies cu tufișuri pe substrat calcaros - Festuco-Brometalia

1.3.2 Flora

Specificitatea floristică din zona de studiu este dată de substratul geologic, varietatea formelor de relief întâlnite și nu în ultimul rând de condițiile climatice particulare la nivel de topoclimat.

În urma proceselor de inventariere, cartare și de evaluare a impactului antropic și a stării de conservare pentru cele 10 specii de plante de interes comunitar listate în Formularul standard, au rezultat următoarele:

- pentru speciile 1381, 1389, 1393 și 1428 nu au fost identificate/ nu sunt prezente habitate ale speciei;
- speciile 1758, 1902 și 4116 sunt prezente doar în Parcul Național Călimani
- au fost inventariate speciile 1617, 4070 și 4097, acestea având stările de conservare a habitatelor caracteristic clasificate ca “bună” și “satisfăcătoare”.

1.3.3 Fauna

Pentru ariile de interes comunitar care fac obiectul Planului de management [6] în care este inclusă zona de studiu au fost enumerate în cadrul Formulelor standard 57 de specii:

- ✓ 9 specii de mamifere (dintre care 5 sunt specii de lilieci și 4 specii de carnivore mari prioritare
- ✓ 28 de specii de păsări
- ✓ 3 specii de amfibieni
- ✓ 6 specii de pești
- ✓ 11 specii de nevertebrate

În urma proceselor de inventariere desfășurate în vederea întocmirii Planului de management au fost identificate 59 de specii de faună de interes comunitar:

- ✓ 13 specii mamifere
- ✓ 27 specii de păsări (prezența speciei *Circaetus gallicus* nefiind validată în niciunul din siturile de interes comunitar)
- ✓ 3 specii de amfibieni și reptile
- ✓ 6 specii de pești
- ✓ 10 specii de nevertebrate

Din totalul de 59 specii de interes comunitar, 9 au o stare de conservare corespunzătoare, 17 au o stare de conservare satisfăcătoare, 25 au stare de conservare redusă iar restul de 8 specii au stare de conservare necunoscută.

Speciile de pești de interes comunitar, reprezentând punctul de interes al acestui studiu, sunt tratate în mod detaliat în capitolele următoare.

1.3.4 Ecosisteme

În cadrul siturilor care fac obiectul Planului de Management [6] au fost identificate următoarele categorii de ecosisteme:

- Ecosisteme forestiere - 80% din suprafața totală
- Ecosisteme de pășuni -13 % din suprafața totală
- Ecosisteme de fânețe- 0,8% din suprafața totală

- Ecosisteme de ape și zone umede - ape curgătoare, pâraie temporare, lacuri, mlaștini, alte ape stătătoare - 0,1% din suprafața totală
- Ecosisteme artificiale - drumuri, construcții, diverse amenajări - 0,4 % din suprafața totală
- Ecosisteme de suprafețe agricole- 5% din suprafața sitului.

Toate aceste categorii de ecosisteme au rolul lor în cadrul sitului Natura 2000, inclusiv elementele antropice, ce pot adăposti sau asigura resursă trofică diverselor specii -lilieci, vidră, diverse specii de păsări, rozătoare etc.

Procentul indicat pentru aceste ecosisteme este cel corespunzător datelor din Corine LandCover 2006 elaborat de European Environment Agency. Situația este dată pentru întreaga suprafață a Ariei Protejate, nu numai pentru acele ecosisteme care includ habitatele din formularele standard ale ariilor protejate.

1.3.5 Peisajul

Peisajul este unul caracteristic zonelor montane, cu defilee – Defileul Mureșului, sau depresiuni largi - Giurgeului, înconjurate de masive muntoase împădurite. Defileul Mureșului, între Deda și Toplița, are o lungime de 33 km și formează limita dintre Munții Călimani și Munții Gurghiu, din grupa centrală a Carpaților Orientali.

Cea mai mare parte a teritoriului este acoperită de păduri de rășinoase și foioase, aflate într-un echilibru dinamic. Pădurile de luncă sunt prezente aproape în tot cursul defileului, de-o parte și de alta a râului Mureș. În zonele de îngustări excesive ale defileului, în locul pădurii s-au instalat buruienșurile de luncă cu câteva exemplare de salcie și arin. Ca urmare a activității omului, în locul fostelor păduri apar ca formațiuni secundare asociațiile tăieturilor de pădure și a pajiștilor naturale - fânețe, pășuni, pajiști de luncă. Datorită cositului permanent și la timpul potrivit - după înflorirea și fructificarea speciilor, pajiștile au viață lungă și sunt bogate în specii. Din peisajul defileului se remarcă și vegetația de stâncărie. Stâncile și pereții stâncoși, apăruiți în urma construirii drumului național, reprezintă mari suprafețe pe versantul drept al Mureșului.

Principalele unități peisagistice regăsite în aria protejată Parcul Natural Defileul Mureșului Superior și ariile protejate anexe sunt:

- Defileul Mureșului
- Zona de creastă a masivelor Călimani Gurghiu cu caldera vulcanică
- Pajiștile alpine, stâncoase, cu specii de plante acidofile, cu insule de jneapăn și smirdar
- Grohotișurile silicioase
- Pădurile de amestec și coniferele, care urcă până în golul alpin
- Jnepenișuri și ienupărete care fac tranziția între pădurile de limită și pășunile cu țăpoșică

- Peisaj antropic -foste exploatări de sulf, baraje hidrotehnice, etc. – cu impact negativ deosebit, în special în zonele depresionare, puternic modificat de om de-a lungul timpului, prin defrișări, peisajul mai păstrează zone cu aspecte caracteristice regiunii.

Este, așadar, un peisaj mozaicat, foarte divers, cu păduri întinse, pajiști, versanți abrupti și zone umede.

Cap. 2 Elemente ihtiofaunistice de interes comunitar

Conform formularului standard situl a fost propus pentru protecția următoarelor specii de pești [1]:

- 1105 *Hucho hucho*
- 6145 *Romanogobio uranoscopus*
- 5266 *Barbus petenyi*
- 5197 *Sabanejewia balcanica*
- 1163 *Cottus gobio*
- 4123 *Eudontomyzon danfordi*

De asemenea, conform Planului de Management [6] sunt pescuite următoarele specii de interes economic: *Squalus cephalus*, *Barbus barbus*, *Esox lucius*, *Salmo fario*, *Alburnoides bipunctatus*, *Rutilus rutilus*, *Perca fluviatilis*, *Scardinius erythrophthalmus*, *Alburnus alburnus*, *Chondrostoma nasus*, *Gobio gobio*.

Dintre speciile de pești din Formularul standard al sitului în zona de interes a proiectului habitatele acvatice și zona piscicolă actuală prezintă condiții prielnice pentru trei specii de interes comunitar, care sunt de asemenea reprezentate de populații stabile: *Barbus petenyi*, *Romanogobio uranoscopus* și *Sabanejewia aurata*.

Celelalte specii din Formularul standard al sitului sunt considerate sensibile, *Hucho hucho* fiind caracterizată de populații reduse și vulnerabile, *Eudontomyzon danfordi* și-arestrâns arealul semnificativ în ultimele decenii, iar *Cottus gobio* este specia cea mai afectată de lucrările hidrotehnice din aria de importanță comunitară, conform Formularului standard al sitului.

Cât despre *Hucho hucho*, aceasta este o specie grav periclitată în România, conform Raportării naționale în baza Articolului 17 al Directivei Habitats 92/43/CEE - INCDPM [2], starea de conservare a populației de lostriță fiind evaluată ca fiind **nefavorabilă – rea** iar în Cartea Roșie a vertebratelor din România [3] având statutul de specie **critic periclitată**.

La nivel internațional, conform IUCN, la nivelul anului 2008 lostrița este listată în categoria EN (Endangered) - periclitată [4] conform criteriului B2ab(ii,iii) [13].

În Planul național de acțiune pentru conservarea lostriței – *Hucho hucho* [5], se precizează faptul că această specie a suferit un declin puternic, ca urmare directă a acțiunilor umane și dezechilibrelor apărute în ecosistemele acvatice lotice.

Până în urmă cu 150 de ani, pe plan național, această specie era foarte răspândită în apele de munte și colinare (Mureș, Olt, Jiu, Lotru, Argeș și Cerna și chiar în Suceava, Moldova și Siret), dar întreruperea conectivității longitudinale a cursurilor râurilor principale prin amenajări hidroenergetice, pescuitul abuziv/ irațional și poluarea mediului acvatic au dus această specie în pragul extincției la nivel național [5].

Ținând cont de faptul că aproximativ 15% din rețeaua hidrografică a țării prezintă condiții habituale propice salmonidelor, prezența lostriței a fost confirmată în ultimii ani doar

pe cursul Tisei, a unor afluenți ai acesteia, pe cursul superior al râului Mureș și afluenții acestuia, respectiv pe Bistrița Aurie.

În perioada 1990-2010, în urma diminuării activităților economice mari poluatoare, a limitării extragerii resurselor minerale din albia râurilor și a extinderii rețelelor de canalizare și epurare a apelor menajere, calitatea apelor s-a îmbunătățit semnificativ. Populațiile de lostrită au rămas totuși izolate în cadrul unor bazine hidrografice în care calitatea apei a fost favorabilă și nu au existat amenajări hidrotehnice care să întrerupă conectivitatea longitudinală: Râul Tisa și afluenții săi, Râul Mureș și afluenții săi, Râul Bistrița în sectorul superior și în câteva lacuri de acumulare: Izvorul Muntelui, Pecineagu, Vidraru, Brădișor.

Restrângerea semnificativă a arealului natural de răspândire al acestei specii impune cu atât mai mult stabilirea unor măsuri ferme de protecție și conservare a zonelor populate cu lostrită și stoparea declinului populațional.

În cea ce urmează este prezentată descrierea fiecărei specii de interes conservativ.

2.1 *Hucho hucho* – 1105 (lostrita)

Lostrita este un pește răpitor dulcicol care face parte din Clasa *Actinopterygii*, Ordinul *Salmoniformes*, Familia *Salmonidae*.

Denumiri populare: lostrită, puică

Răspândire: Trăiește în râuri mari de munte, în zona piscicolă a lipanului și a moioagei. Preferă apele adânci cu curent puternic, de regulă stă ascuns sub malurile râpoase sau printre bolovani [14]. În țara noastră este amintit în bazinele râurilor Tisa (Vișeu, Vaser, Crasna și Ruscova) și Siret (Bistrița Aurie, Dorna), Mureș, Someșul, Mic, Nera, Râul Mare și Bâsca [15].

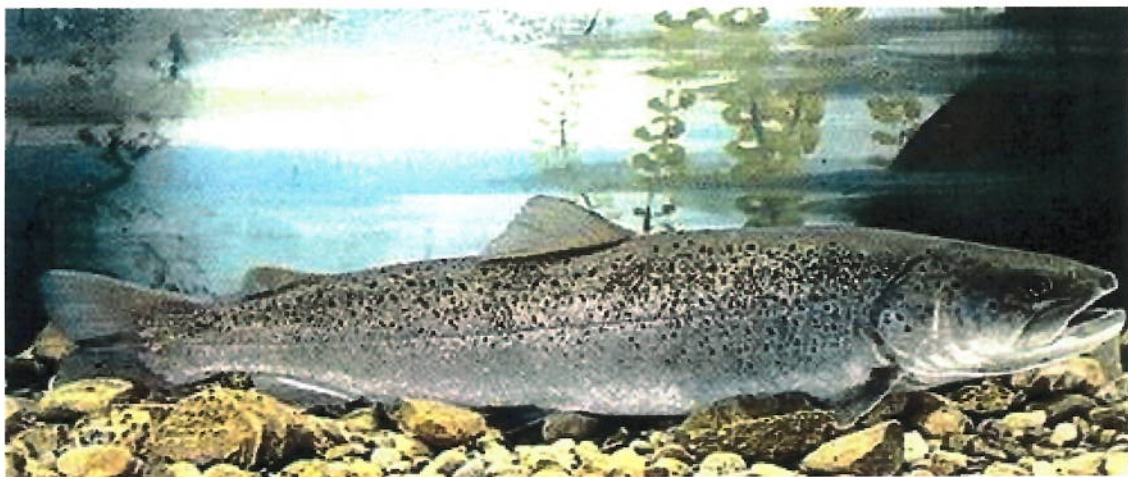


Fig. 10 Lostrita (*Hucho hucho*) (<http://dli.ro/lostrita.html>)



Fig. 11 Lostrita de 4-5 ani [16]

Descriere: Lostrita prezintă un corp alungit, cilindric și acoperit cu solzi relativ mari. Capul este mare, cu bot conic, gura largă cu dinți puternici, dispusă terminal. Înotătoarea dorsală este așezată înaintea înotătoarelor ventrale, iar înotătoarea anală mult în urma înotătoarei dorsale. Coloritul corpului este cenușiu-brun pe spate, iar pe laturi și abdomen argintiu [5].

Dimensiuni: De regulă ajunge la o greutate de 2-3 kg, dar poate ajunge și la o lungime de 1,2-1,5 m [14].

Habitat: cursuri de apă în zona speciilor lipan - *Thymallus thymallus* și moioagă - *Barbus sp.*, în râuri mari de munte, cu apă rece, curată și bine oxigenată, specia fiind foarte sensibilă la perturbări, mai ales la construcții hidrotehnice și exploatarea agregatelor minerale. Trăiește în apă adâncă și în curent puternic. În general, limita superioară a habitatului speciei se poate regăsi amonte de zona lipanului și moioagei și anume în regiunea de mijloc a zonei speciei *Salmo trutta* - păstrăv indigen, acolo unde lățimea râului este cuprinsă între 5 și 10 m, debitul mediu este sub 0,5-2 m³/s, iar altitudinea este de peste 900 m. În râurile alpine, limita superioară a distribuției speciei este atinsă acolo unde temperatura medie a apei în luna iulie este de aproximativ 10°C. Afluenții acestor râuri, situați în amonte, sunt folosiți ca zone de reproducere și depunere a icrelor. Limita inferioară de răspândire a lostritei pe cursul unui râu este situată în zona mreței, însă factori limitativi, precum temperaturile ridicate ale apei și accesul limitat la zonele de reproducere cu substrat format din pietriș și bolovăniș curat, fac ca această zonă să fie rar ocupată de către specie.

Cursurile de râuri cu conectivitate longitudinală intactă și condiții de habitat nealterate și constante oferă speciei microhabitate prielnice diferitelor stadii de viață - habitate de reproducere, habitate specifice juvenililor sau adulților.

Alevinii și juvenilii preferă sectoare de râu cu o adâncime a apei mai mică, însă cu o viteză de curgere mai mare și substrat format din pietriș. Adulții preferă sectoarele de râu cu apă mai adâncă, cu debit mare de curgere, substrat format din pietriș și bolovăniș, care să ofere și zone cu vâltori care servesc drept zone de adăpost. Habitatetele de reproducere sunt caracterizate prin adâncimea apei de circa 0.5 – 0.75 m și viteza apei caracteristică acestor tipuri

de râuri și substrat format din material rulant (nisip, pietriș) cu dimensiuni cuprinse între 20-200 mm. Printre cei mai importanți factori ecologici pentru menținerea unei populații sănătoase și viguroase se regăsesc temperatura apei, prezența vegetației ripariene pe maluri care determină un grad de umbră ridicat care conduce la menținerea constantă a temperaturii apei, adâncimea apei, concentrația de oxigen dizolvat din apă, substratul și proprietățile fizico-chimice ale apei. Alterarea oricărui dintre acești factori poate cauza absența acestei specii în cadrul unui curs de apă sau al unui sector al acestuia. [5].

Biologie: Prezintă o activitate predominant nocturnă [14]. La lostrită nu vârsta, ci dimensiunea corporală determină maturitatea sexuală. În cauza acestei specii maturizarea are loc mai târziu decât la celelalte salmonide. Masculii devin maturi și se reproduc cu un an înaintea femelelor și la dimensiuni mai mici decât acestea. Masculii ajung la maturitate sexuală la vârsta de 3-4 ani, la o greutate de 1-2 kg, femelele la vârsta de 4-5 ani, respectiv la greutățile de 2-3 kg [17].

Vârsta maximă raportată la lostrită este de 20 de ani, de o lungime standard de 115 cm și o lungime totală de 144 cm, respectiv 34,8 kg. După calculele bazate pe formula Bertalanffy se presupune că lostrita poate ajunge la vârsta de 60-100 de ani. Deși știm că lostritele ajung la dimensiuni foarte mari, cea mai mare lostrită, publicată în literatura de specialitate avea 60 de kg. Există multe relatări, dar majoritatea lor nu au fost verificate de specialiști. Femelele au o greutate corporală mai mare decât masculii, dar ele cresc mai încet [17].

Premergător reproducerii lostritele migrează în afluenții mai mici, în ape de o adâncime de 0.3-1.2 m. Sunt capabili să depășească cascadele, dar abilitatea lor este mai scăzută decât în cazul păstrăvului. Zonele căutate de ei sunt cele de la limita dintre râurilor de munte și a pâraielor, dar reproducerea poate lua loc și în râurile mai mari. S-a observat că lostritele din pâraiele mai mici migrează aval, din cauza lipsei afluenților corespunzători. De regulă lostritele se reproduc în ape mai mici, de 2-3 m lățime și de o adâncime de 40-60 cm. Distanța parcursă de ei nu este cunoscută exact, unii consideră că ei pot migra până la 190 km, alții vorbesc de maxim 10-25 km. Se presupune că lostritele au o fidelitate instinctuală pentru locurile natale, pe care le folosesc pentru aș depune icrele [17].

Locul depunerii icrelor este ales pe deoparte pe baza substratului, care trebuie să fie curată, fără nămol, de preferat cu pietriș sau cu bolovani, pe de altă parte pe baza regimului hidrologic. Desigur mărimea peștelui este de asemenea importantă din acest punct de vedere. Femelele sapă gropi în substrat unde își depun icrele. Gropile sunt de formă eliptică, cu axa mai lungă pe direcția cursului apei. Gropile au lungime de aprox. 120-200 cm, o lățime de 60 cm și o adâncime de 10-40 cm. Desigur mărimea gropii depinde și de mărimea femelelor [17].

Lostritele se reproduc primăvara. Majoritatea autorilor consideră că reproducerea are loc imediat după dispariția podurilor de gheață sau a viiturilor de primăvară, dar s-a observat prezența lostritelor în zonele de reproducere și pe timpul înghețului. În Europa Centrală reproducerea are loc în aprilie-mai, în regiunile mai sudice în februarie, iar în cazul taimanului

din nord la sfârșitul primăverii-începutul verii. Perioada de reproducere este determinată în primul rând de temperatură, dar și de celelalte condiții meteo. Viiturile pot prelungii perioada de reproducere. După o iarnă blândă și temperaturi relativ ridicate în februarie, reproducerea începe la mijlocul lunii martie. Lostrilele apar în zonele de reproducere când temperatura apei ajunge la 6-10 grade [17].

Durata reproducerii diferă în funcție de temperatura apei. Vremea favorabilă și temperatura constantă face ca aceasta să fie scurtă, 10-14 zile, iar în caz contrar se poate prelungii până la 3 săptămâni. Reproducerea are loc în majoritatea cazurilor noaptea [17].

Puietul trece pe hrănire exogenă aprox. după 10-15 zile după eclozare și se hrănesc predominant cu nevertebrate: pupe și larve de insecte, mai puțin efemeroptere, gamaride, trichoptere. Deja la această vârstă în hrana lor domină peștii. Puietul trece pe prădătorism după ce ajung la o lungime de 5-10 cm, funcție de condițiile de mediu. Pe lângă organismele amintite lostrita consumă tot ce pot înghiți: crustacee, râme, moluște, insecte acvatice și terestre. Hrana adulților este foarte diversificată. Mai demult exista convingerea fermă că lostrita este un prădător. Este adevărat că peștii domină în hrana adulților, dar pe lângă pești ei consumă și nevertebrate. În cazul lostritei nu putem vorbi de o preferință în ceea ce privește consumul diferitelor specii de pești. Lostrita nu este un prădător selectiv, el consumă speciile care sunt cele mai accesibile în apa respectivă. Din această cauză există diferite opinii privind specia cea mai importantă în nutriția lostritei. Aproape cu toții specialiștii sunt de acord că salmonidele sunt foarte rar prezente în hrana lostritei. Este un prădător teritorial. Pe lângă pești s-au mai găsit în intestine amfibieni, reptile, mamifere mici și păsări [17].

2.2 *Romanogobio uranoscopus* - 6145

Denumiri populare: porcușor de vad, petroc

Răspândire: În zona estică a bazinului Dunării găsim subspecia *Romanogobio uranoscopus frici*. Specia în sine este un endemism al bazinului Dunării. Este prezent în zona colinară a tuturor râurilor mari ce izvorăsc de la munte

Descriere: Prezintă un cap alungit, gros, necomprimat lateral. Botul este ascuțit și mai lung decât distanța interorbitală. Ochii privesc mai mult în sus. Gura este situată inferior, iar în colțul buzelor prezintă o pereche de mustați lungi. Culoarea pe fața dorsală este de la cenușiu-verzui, până la brun, cu nuanță roșcată. Post dorsal prezintă pe flancuri 2-3 pete negricioase, care îi confer aspect brăzdat (Fig. 12).



Fig. 12 Porcușorul de vad (*Romanogobio uranoscopus*)



Fig. 13 Porcușor de vad adult identificat în râul Mureș [16]

Dimensiuni: Este o specie de talie mica, cu o lungime totală de până la 12-13 cm

Biologie: Trăiește în apele de munte și de zonă colinară, în zona repezișurilor, cu o viteză a curentului între 70-115 cm/s, pe substrat pietros-bolovănos. Aici de regulă întâlnim mai multe exemplare, dar nu formează cârduri în adevăratul sens al cuvântului. Exemplarele tinere preferă curent mai slab și substrat nisipos. Reproducerea are loc din mai până în septembrie. Exemplarele mature se reproduce în apa de mica adâncime și curent peste 1 m/s, la suprafață, de unde icrele sunt luate de curenți, se scufundă la fund și se lipesc de substrat [14] [18] .

2.3 *Barbus petenyi* - 5266

Denumiri populare: moioagă, mreană mică (vânăță)

Răspândire: În România este distribuită în special în Vestul țării dar s-a observat că s-a extins și în râurile din centrul și sudul țării.

Descriere: Corpul este alungit și îndesat, cu solzi mici. Îi lipsește ultima radie zimțată a înotătoarei dorsale, spre deosebire de mreana mare. Spatele este cenușiu - vânat, laturile și burta argintii (Fig. 14). Este punctată cu pete negre. Gura este inferioară și prezintă mustăți, ca și mreana (*Barbus barbus*).

Dimensiuni: Este ruda mai mică a mreii, cu o lungime corporală de până la 25-28 cm. În general nu crește mai mare de 300-400g dar poate ajunge până la 1,5 kg.



Fig. 14 Moioaga (*Barbus petenyi*)



Fig. 15 Mreană vânătă adultă identifica în Răstolița [16]

Biologie: Trăiește în apele de munte și în partea superioară a regiunilor deluroase, coborând la șes până la Dunăre. Lipsește din zona păstrăvului. Zona piscicolă în aval de zona păstrăvului prezintă habitate tipice speciei, iar această zonă este denumită zona lipanului și a moioăgii. Prezintă un spectru larg de preferințe de habitat, dar cu deosebi preferă zonele cu repeziș și cu substrat pietros. Este întâlnit adesea împreună cu *Romanogobio uranoscopus*, mai ales în parte inferioară a zonei lipanului și a moioăgii. Hrana sa este formată în special din larve de insecte acvatice, viermi, crustacee mici și resturi vegetale. Depune icrele mai târziu decât mreana mare fără să urce mult în amonte, formează doar grupuri mici și depune icrele în zona malurilor [14] [18].

2.4 *Sabanejewia balcanica* - 5197

Denumiri populare: dunăriță, cără, făță.

Răspândire: În bazinul Dunării, dar și pe Peninsula Balcanică. Dat fiind variabilitatea accentuată a speciei, taxonomia ei precum și prezența/absența sau apartenența la diferitele subspecii descrise în literatura de specialitate fac greu identificabilă arealul de răspândire a

speciei. În țara noastră populațiile din Dunăre, precum și cele din sud-estul țării aparțin subspeciilor *bulgarica* și *vallachica*. În restul țării de regulă întâlnim *Sabanejewia aurata*/*Sabanejewia balcanica* [14] [18].



Fig. 16 Dunărița (*Sabanejewia aurata*)



Fig. 17 Câră adultă identificată în râul Mureș [16]

Descriere: prezintă corp alungit, moderat comprimat lateral. Înălțimea sa maximă se cuprinde de 5-6 ori în lungime fără coadă. Are spatele arcuit. În zona pedunculului caudal, dorsal și în jumătatea posterioară, are o muchie adipoasă tare, care în partea ventrală este slab vizibilă la bază. Are solzii, mici, ce se acoperă unii pe alții. Gura este inferioară și prezintă 3 perechi de mustăți. Ochii sunt mici, foarte apropiați de frunte. Prezintă spini suborbitali. Privind coloritul fondul este de obicei alb-gălbui sau auriu, pe care prezintă pete. De regulă prezintă un șir de pete late dorsale, un șir de pete mici și un șir de pete largi pe flancuri (Fig. 16). Variabilitatea morfologică a speciei este deosebit de accentuată [14]).

Dimensiuni: este o specie de talie mică, de regulă cu o lungime totală de 8-10 cm.

Biologie: Specia se întâlnește în râuri începând de la munte până la șes, pe substraturi pietroase-nisipoase. În caz de substrat nisipos cea mai mare parte a timpului se îngroapă în

nisip. Se hrănește cu insecte și larvele acestora, precum și cu diatomee. Se reproduce în lunile mai-iunie [14].

2.5 *Cottus gobio* – 1163 (zglăvoc)

Denumire populara: moacă, babă, babete, mută

Răspândire: Prezintă un areal de distribuție paneuropeană relativ largă. Este prezentă în cursul superior al râurilor care izvorăsc din munți. Lipsește din râurile ce izvorăsc în zona colinară și de șes.

Descriere: este un pește mic, asemănător cu guvidul de mare, cu un corp alungit și gros. Are capul mare, turtit dorsoventral, ochii așezați deasupra, apropiați unul de celălalt și bulbucați, gura mare, aceste caractere dându-i aspect de broască. Gura este terminală. Culoarea corpului variază de la galben-brun-cenușiu până la brun-roșcat, corpul fiind brăzdat cu benzi late transversale, de culoare mai închisă (Fig. 18).

Dimensiuni: o specie de talie mică, cu o lungime maximă de 12 cm.



Fig. 18 Zglăvoc (*Cottus gobio*) - sursa INCDPM



Fig. 19 Zglăvoacă adultă [16]

Biologie: Trăiește exclusiv în apele dulci, reci de munte. De regulă în zona păstrăvului, dar apare sporadic până și în zona superioară a scobarului. Zglăvocul stă ascuns pe sub pietre,

este o specie mai puțin mobilă, în cazul în care este deranjat se deplasează distanță scurtă, după care se ascunde. Hrana sa este formată din larvele bentonice, puiet, icre. Atinge maturitatea sexuală la 2-4 ani și se reproduce în perioada martie-aprilie. Depune puține icre (100-300 buc) pe care masculul le păzește până la eclozare [14] [18].

2.6 *Eudontomyzon danfordi* - 4123

Denumiri populare: cicar, chișcar, pișcar

Răspândire: La nivel european este semnalat România, Ungaria, Slovacia și Ucraina. În țara noastră a fost semnalat în afluenții Mureșului, Argeșului, Moldovei, Someșului și ai Crișurilor, Siretului, Someșul Rece și Cald, Dâmbovița și Bistrița Aurie [19].

Descriere: Corpul acestui animal este alungit, serpentiform, lipsit de solzi, iar capul îngustat anterior, prezintă o gură (ventuza bucală) circulară, lipsită de fălci, complet deschisă și prevăzută cu odontoizi (dinți) caracteristici care stabilesc unul din caracterele diferențiale care îl deosebesc de celelalte specii de cicari deoarece este singura specie exoparazită/prădătoare dintre speciile din fauna piscicolă din țara noastră. Diferența majoră față de speciile de pești deosebirea principală este faptul că chișcarul nu este de fapt un pește, ci un animal acvatic vertebrat, care face parte din Clasa Cephalospidomorphi, Ordinul Petromyzoniformes, Familia Petromyzonidae. În spatele capului, pe ambele părți, se pot observa câte șapte orificii branhiale care servesc respirației acvatice (Fig. 20). Înotătoarele perechi lipsesc. Larvele și juveniile au ochii ascunși sub tegumentar și ventuza nu prezintă odontoizi.



Fig. 20 *Eudontomyzon danfordi* (<https://www.biolib.cz/en/image/id59658/>)



Fig. 21 Chișcari juvenili [16]

Dimensiuni: Exemplarele adulte au o lungime totală între 13-30 cm [18].

Biologie: Chișcarul adult este prădător. Larvele și juvenilii (amocete) al căror stadiu de viață durează până la 3 ½ - 4 ½ ani, trăiesc îngropate în mъл și nisip în porțiuni mai lente ale cursurilor de apă, se hrănesc noaptea cu detritus și micro-organisme, metamorfozează în iulie – august. Metamorfoza poate dura 1-5 luni, după care adulții încep să se hrănească cu pești morți sau pradă vie. Aparatul bucal de tip ventuză, prevăzută cu odontoizi îi ajută în hrănire. Reproducerea are loc în perioada aprilie-iunie. Preferă habitatele din râurile de munte, cu apă curată, bine oxigenată, rezident în general în zona lipanului, a moioăgii și scobarului.

Cap.3 Metodologii de analiză și investigare

3.1 Metodologie de evaluare a ihtiofaunei în baza datelor de specialitate disponibile

Prima etapă de lucru vizează centralizarea datelor privind fauna piscicolă, calitatea apei, hidrologia, hidromorfologia, presiunile antropice, planurile de management din zona amplasamentului și, de asemenea, centralizarea datelor tehnice privind amplasamentul.

Având în vedere spectrul larg al domeniilor de interes, care sunt menite să asigure baza studiului, este necesară organizarea acestor date. Astfel se conturează trei domenii majore, fiecare cu câte două elemente de interes:

Tab. 1 Organizarea datelor pe domenii de interes

Domenii	Biotic	Abiotic	Antropic
Elemente	Ihtiofaună	Hidrologie	Presiuni actuale și masuri planificate
	Bioindicatori a calității apei	Hidromorfologie	Presiuni preconizate prin investiție

S-a optat pentru o astfel de abordare din cauza surselor majore de date validate și disponibile, care pe de o parte provin din sfera activităților și organismelor de protecția mediului (domeniu biotic), pe de altă parte din sfera activităților de gospodărire al apei ca și resursă naturală (domeniul abiotic) menită a fi utilizată/valorificată de către om (domeniu antropic).

Aceste domenii nu pot fi clar delimitate, deoarece ele se suprapun, fapt ce rezultă în informații redundante, dar și informații complementare. De exemplu studiile faunei piscicole, elaborate de către Institutul Național de Cercetare – Dezvoltare pentru Protecția Mediului București (INCDPM) și cele care constituie baza Planului de management al sitului Natura 2000 ROSCI0019 Călimani – Gurghiu furnizează date privind fauna piscicolă din zona studiului, dar vizează cu precădere speciile de pești de interes comunitar, pe când Administrația Bazinală de Ape Mureș (A.B.A.M) din cadrul Administrația Națională Apele Române (A.N.A.R.) prin activitate de monitorizare a calității apei dispune de date de faună piscicolă din zona studiului, însă fără a pune accent pe speciile de interes conservativ. Astfel găsim date validate pentru elemente din domeniul biotic care provin de la entități cu profil diferit. Această situație este valabilă și în cazul elementelor din domeniul abiotic sau antropic. De exemplu în Planul de Management al sitului găsim informații valoroase privind structuri și lucrări hidrotehnice, utilizatori de apă, care de fapt acoperă și tratează elemente din domeniul antropic și abiotic.

În consecință au fost accesate și centralizate date din surse variate, dar validate. Validarea surselor nu a fost arbitrară din moment ce s-au utilizat doar date provenite de la entități abilitate în domeniu de interes (Institutul Național de Cercetare – Dezvoltare pentru Protecția Mediului București (INCDPM), Administrația Națională Apele Române, Agenția

Națională pentru Arii Naturale Protejate, Institutul Național de Hidrologie și Gospodărire a Apelor, Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor, Agenția Națională pentru Protecția Mediului), publicații de științifice și acte normative (Planul de management al sitului Natura 2000, Planul de management bazinal).

3.2 Metodologia de investigare ihtiofaună - Electronarcoza reversibilă

În baza informațiilor obținute din documentația consultată metoda propusă de lucru este în conformitate cu *EN 14962 Water quality – Guidance on the scope and selection of fish sampling methods* [20], în acord cu condițiile hidromorfologice din zona studiului (afluenții râului Mureș și Mureșul din zona Defileului Superior al Mureșului).

Astfel, metodele de inventariere a pestilor prin *electronarcoza reversibilă*, care pot fi considerate a se utiliza în scopul obținerii de date ihtiofaunistice relevante sunt prezentate în continuare.

Peștii au un sistem nervos asemănător cu celelalte vertebrate. În partea dorsala 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). Peștii aflați în interiorul unui câmp electric continuu se deplasează spre anod și odată ajunși în apropierea acestuia trec în starea de electronarcoza culcându-se pe o parte și fiind astfel foarte ușor de capturați. Această stare este reversibilă și încetează la unul-două minute după îndepărtarea peștelui din câmpul electric. Deși pescuitul electric este selectiv în funcție de talie (peștii mai mari tind să fie mai vulnerabili, datorită gradientului electric, voltajul cap-coadă, respectiv un pește mare intersectează mai multe linii de câmp decât unul mic) metoda pescuitului electric sau electronarcoza reversibilă este cea mai potrivită și utilizată metodă de investigație în scop ihtiofaunistic. 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 colectare.

Identificarea speciilor constă în preluarea și prelucrarea datelor existente în studiile anterioare elaborate la nivel local și atestarea prezenței acestora în urma deplasărilor în teren pentru efectuarea pescuitului științific. Identificarea și semnalarea prezenței speciilor este realizată prin metode diferite de evaluare. În cazul identificării speciilor de pești se realizează pescuit cu plase și pescuit electric științific de mal. Pescuitul științific electric se realizează în, după cum urmează:

- din barcă cu aparatul electric;
- terestru (de pe mal) cu aparatul de spate pentru adâncimi mici și foarte mici.

În ape curgătoare se recomandă utilizarea electronarcozei, avantajoasă din punct de vedere al faptului că nu necesită sacrificarea peștilor, iar colectarea este aproape totală în

punctele de pescuit. Prelevarea probelor de pești cu ajutorul electrotronarcozei se va face respectând standardele europene:

- Standardul european SR EN 14011 [21] privind calitatea apei și prelevarea speciilor de pești cu ajutorul electricității, utilizând aparatură omologată specializată. Acest standard stabilește modalitatea de evaluare a compoziției specifice, abundenței și diversității comunităților de pești din râuri, lacuri și ape costiere, în scopul identificării statutului lor ecologic. Aceste norme standardizează metodele de colectare a peștilor, pentru ca rezultatele obținute de diferiți cercetători să fie comparabile.

- Toate echipamentele de pescuit care generează curent electric trebuie să se încadreze în standardele CENELEC [22] și IEC [23] și să respecte legislația europeană în vigoare. Aceste aparate trebuie să fie capabile să scoată voltajul și amperajul dorit pe toată durata de funcționare. Aparatele portabile, care se transportă în spate în timpul funcționării, trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- să aibă sisteme automate de întrerupere a curentului electric atunci când butonul întrerupătorului nu este apăsat,
- să fie ușoare, pentru a fi transportate fără mare efort de cel care îl poartă,
- să aibă baterii din care nu se varsă conținutul.

Electronarcoza este o metodă de pescuit care se bazează pe interacțiunea dintre curentul electric și sistemul nervos al peștilor, interferând cu calea de transmisie neurală dintre sistemul nervos central și musculatura peștilor. Prin blocarea semnalului intern și depășirea acestuia de către semnalul artificial, pescuitul electric redirecționează semnalul neural și reacția musculară. Efectul este de înot involuntar, în direcția anodului.

Orientarea peștelui în câmpul electric determină modul în care acesta este afectat, efectul cel mai puternic fiind atunci când peștele este plasat perpendicular pe liniile de câmp și cu capul orientat spre anod. Peștii aflați în interiorul unui câmp electric continuu se deplasează spre anod și odată ajunși în apropierea acestuia trec în starea de electronarcoză culcându-se pe o parte și fiind astfel foarte ușor de capturat. Această stare este reversibilă și încetează la 1-2 minute după îndepărtarea exemplarului din câmpul electric.

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.

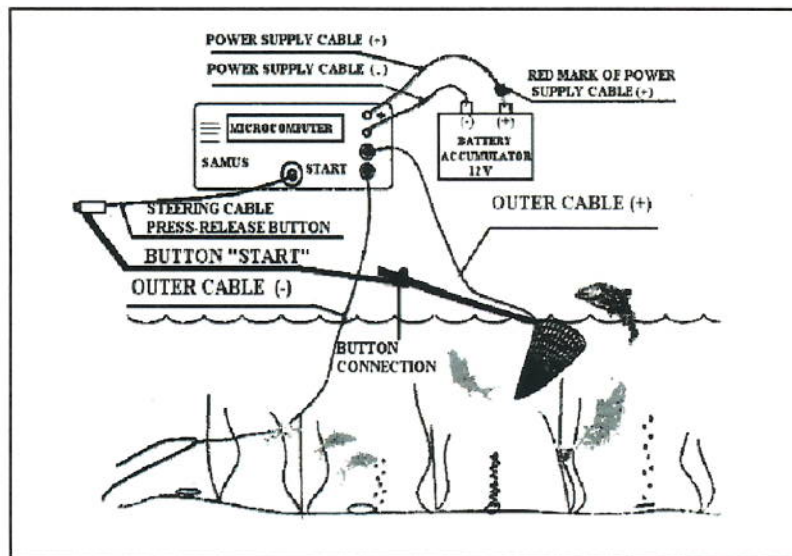


Fig. 22 Funcționarea aparatului de electronarcoză

Mărimea suprafețelor de pescuit este stabilită astfel încât să rezulte capturarea unui număr de exemplare și specii suficient pentru prelucrarea datelor din punct de vedere statistic. În cazul unui rezultat nesatisfăcător în urma efectuării unei stații de pescuit aceasta se repetă pentru a putea evidenția starea ecosistemului acvatic.

Localizarea stațiilor de colectare a probelor de ihtiofaună cu scopul evaluării stării de conservare a speciilor de pești de interes comunitar este stabilită în scopul de a putea identifica și monitoriza potențialul impact pe care A.H.E Răstolița îl poate avea asupra comunităților de pești, ținând cont de complexitatea caracteristicilor fizice a zonei traversate de cursul de apă de suprafață (accesibilitate, reprezentativitate pentru toate speciile potențial prezente, etc.).

Perioada de recoltare a probelor de pești trebuie aleasă în funcție de biologia speciei țintă. În majoritatea cazurilor, colectarea de probe trebuie făcută la sfârșitul sezonului de creștere (vara – toamnă), când juveniții sunt destul de mari pentru a fi capturați cu ajutorul electronarcozei. Uneori pescuitul electric nu poate fi folosit la temperaturi ale apei sub 5°C, din cauza inactivității speciilor de pești, eficiența metodei fiind redusă. Din acest motiv nu se vor efectua inventariile în cazul în care temperatura apei scade sub 5°C.

Toți peștii capturați sunt eliberați în stare vie în zona din care au fost colectați, nici un exemplar nu va fi sacrificat pentru prelevarea ulterioară de probe pentru analize suplimentare.

Metoda pescuitului științific electric este complementară pescuitului cu setci și ave, acestea rămânând deocamdată metodele principale de eșantionare în cercetarea peștilor. Pescuitul științific electric nu aduce prejudicii exemplarelor capturate, nu le omoară, toate revenindu-și aproape instantaneu din momentul în care se întrerupe acțiunea curentului electric.

În funcție de condițiile hidromorfologice, dintre care cele mai importante sunt *adâncimea apei și puterea curenților de apă*, propunem două metode de pescuit prin electronarcoză, respectiv trei tipuri de aparatură de pescuit.

3.2.1 Pescuit cu anodul purtat la pas prin apă (wadding)

Operatorul aparatului, echipat cu cizme de cauciuc, poartă de regula în spate, în rucsac aparatul de pescuit și acționează butonul de inițiere de pe anod. Peștii atrași în raza anodului sunt colectați de cei doi coechipieri, echipați cu cizme de cauciuc și mincioage.



Fig. 23 Pescuitul de tip wadding – sursa INCDPM

Metoda este practicabilă și eficientă până la adâncimi de 1.3-1.4 m. Avantajul constă în accesul ușor în zonele litorale cu obstacole (de ex. copaci căzuți în apă). Pentru această metodă optime sunt aparatele de pescuit portabile, cu baterii, deoarece sunt silențioase.

Aparatele ce vor fi utilizate în acest scop sunt prezentate în Tab. 2 și Fig. 24.

Tab. 2 Echipamente utilizate pentru wadding

Model aparat	Serie/Nr. de identificare	Specificații tehnice
SAMUS 725 MP	SMA-12735	Putere 500 W, intensitate maxima 1000 V, frecvență impulsuri: 2,5-99 Hz, durata de acționare 30 microsec. - 3,0 milisec., greutate 2kg, baterie 12 V DC, dimensiuni: 20x18x7 cm
SUM Electrofisher	SM -042878	Putere 500 W, frecvență impulsuri: 2,5-99 Hz, durata de acționare 30 microsec. - 3,0 milisec., intensitate maxima 1200 V greutate 2kg, baterie 12 V DC, dimensiuni: 20x18x7 cm



Fig. 24 Echipamente de pescuit pentru wadding – sursa INCDPM

3.2.2 Pescuitul din barcă

În cazul habitatelor acvatice cu adâncime de peste 1.5 m se aplică pescuitul din barcă (Fig. 25 - Fig. 28). În acest caz se utilizează agregate de pescuit de mare capacitate, de regula cu generator pe benzină sau agregate pe baterii cu acumulatori de mare capacitate.

Generatorul fie este amplasat pe mal, în barcă este operatorul anodului cu cei doi coechipieri și două persoane la vâsle sau o persoană la motor. Pe mal este o persoană la generator și rola de cablu al anodului. Pescuitul din barcă mai poate fi realizat și cu generatorul purtat în barcă (Fig. 25).



Fig. 25 Pescuit din barcă cu generatorul la mal și cu generatorul în barcă



Fig. 26 Pescuit electric de mal

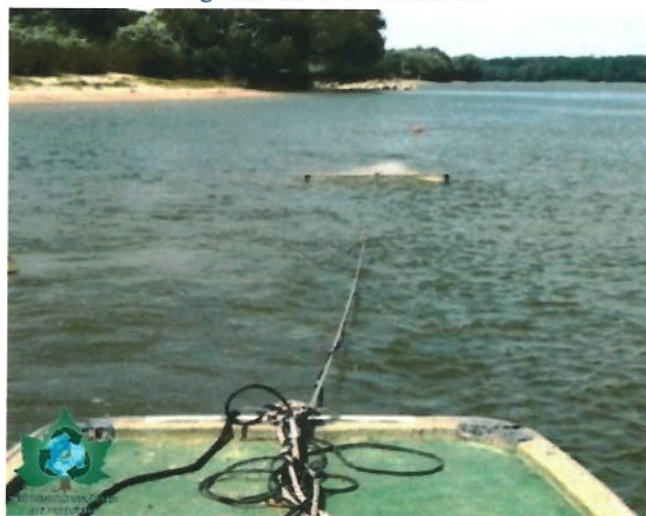


Fig. 27 Pescuit electric cu traul



Fig. 28 Pescuit științific electric în zona de interes

În cazul de față vom utiliza următoarele agregate de pescuit:

Tab. 3 Echipamente utilizate pentru pescuitul din barcă

Model aparat	Serie/Nr. de identificare	Specificații tehnice
HANS GRASSL EL 65 IIGI	24651015	Motor de tip Vanguard 20 HP (producător Briggs & Stratton), capacitate cilindrică de 570 ccm (2 cilindri, 4 timpi), putere de 14.9 KW/3600 rpm, generator de tip Hans Grassl G11.0D, cu putere de 12.0 KVA, voltaj 220/400 V, curent 37/22 A, frecvență 360 Hz, clasa de protecție II.
SUM Electrofisher	SM -042878	Putere 500 W, frecvență impulsuri: 2,5-99 Hz, durata de acționare 30 microsec. - 3,0 milisec., intensitate maxima 1200 V greutate 2kg, baterie 12 V DC, dimensiuni: 20x18x7 cm
HANS GRASSL ELT 60 IIHI	24591015	Motor de tip Honda GXV50 cu capacitate cilindrică de 49 ccm (1 cilindru, 4 timpi), putere de 1.8 KW/7000 rpm, generator de tip Hans Grassl G1,5D cu putere de 1.5 KVA, voltaj 230/400 V, curent 5.2/2.8 A, frecvență 670 Hz, clasa de protecție II.
SAMUS 725 MP	SMA-12735	Putere 500 W, intensitate maxima 1000 V, frecvență impulsuri: 2,5-99 Hz, durata de acționare 30 microsec. - 3,0 milisec., greutate 2kg, baterie 12 V DC, dimensiuni: 20x18x7 cm

Aparatul **HANS GRASSL EL 65 IIGI** este printre cele mai puternice aparate de capacitate mare (putere de 14.9 kW//3600rpm) format dintr-un motor-generator și o cutie de control și fiind echipat cu cablu de anod de 90 m pe rolă, cu catod flotant pentru ape cu conductivitate ridicată, respectiv catod simplu de 10m (Fig. 29) folosite pentru crearea câmpului electric în apă care să anestezieze peștii pe o scurtă perioadă de timp, fără să-i rănească.



Fig. 29 Aparatul de pescuit HANS GRASSL EL 65 IIGI din dotare

Aparatul **SUM Electrofisher** funcționează pe acumulatori de mare capacitate (75-100 Ah) și este dotat cu ventilație suplimentară pentru a face față utilizării intensive.

Echipamentul este completat de:

- Barcă Kolibri KM 400D
- Barcă Aquadesign Avanti 340
- Caiac Prijon Chopper
- Caiac Riot Magnum
- Caiac Buran 430
- Dronă DJI Mini 3 Pro



Fig. 30 Aparat de pescuit electric de putere mică HANS GRASSL ELT 60 II HI cu accesorii



Fig. 31 Echipamentul nautic de teren

Echipamentul nautic deservește atât pescuitul științific, cât și inventarierea habitatelor acvatice.

3.3 Metodologia de investigare a fitobentosului

Metoda de prelevare și analiză a fitobentosului se realizează conform standardelor:

- Standard Român SR ISO 5667-2/1998; Calitatea apei; Prelevare-Partea 2: Ghid general pentru tehnicile de prelevare.
- Standard Român SR ISO 5667-6/1997; Calitatea apei; Prelevare-Partea 6: Ghid pentru prelevarea probelor din râuri și cursuri de apă.
- SR EN 13946 / 2006 - Calitatea apei. Ghid pentru prelevarea uzuală și pretratarea diatomeelor bentonice din râuri

- SR EN 14407 / 2005 - Calitatea apei. Ghid pentru identificarea, numărarea și interpretarea probelor de diatomee benthice din ape curgătoare

Prelevarea se face ținându-se cont de eterogenitate substratului, prelevarea fiind multihabitat. Înainte de prelevare se completează fișa de estimare a acoperirii diferitelor habitate, fără a fi deranjat substratul în măsura în care este posibil. Prezența unor habitate cu acoperire <5% se va evidenția cu +/-.

Suma acoperirii habitatelor (mineral și biotic) trebuie să fie 100%, iar datele privind natura și gradul de acoperire al diferitelor tipuri de habitat este trecută în fișa de prelevare.

Prelevarea probelor se realizează în funcție de natura substratului fie prin periere, fie prin rașchetare cu bisturiul (Fig. 32). Materialul colectat este spălat direct în recipientul de conservare/transportare, iar conservarea se realizează cu formaldehidă (4% concentrație finală).



Fig. 32 Prelevarea probelor de microfitorbentos

Conservarea probelor de fitobentos se face cu formol în concentrație de 3-5%.

Diatomeele din probe sunt apoi curățate folosind agenți de oxidare, urmând să fie identificate și numărate. Datele furnizate de analiza microscopică a acestor probe sunt utilizate pentru obținerea indicilor de calitate a apei bazați pe diatomee.

Analiza calitativă decurge conform standardului SR EN 14407:2014, pe preparatele microscopice pregătite conform SR EN 13946:2014 urmând a se determina diatomeele și a se număra 300-500 unități algale. Determinarea și numărarea are loc între lamă și lamelă și la obiectiv cu imersie.

Se folosesc denumirile taxonomice actualizate, Lista sinonimiilor și lista codurilor REBECCA.

Toate identificările taxonomice sunt făcute cu ajutorul microscopului până la nivel de specie atunci când este posibil, dar în cazul în care această identificare este imposibilă, se identifică până la un grad superior taxonomic ce poate fi stabilit cu certitudine.

Atât în cazul fitobentosului, cât și în cazul macronevertebratelor acvatice datele colectate și prelucrate la microscop, respectiv stereomicroscop, urmează să fie interpretate în scopul de a obține pe baza elementelor biologice studiate o clasă de bonitate, de stare ecologică. Metoda folosită în cazul ambelor elemente biologice este metoda Pantle-Buck.

Metoda Pantle și Buck

Se utilizează formele bioindicatoare din literatura de specialitate din țară și din Europa. În funcție de valența saprobă a fiecărei specii se apreciază valoarea *s*, după cum este prezentat în Tab. 4 :

Tab. 4 Forme bioindicatoare

Bioindicatori	s
Oligosaprobi	1
Oligo-beta-mesosaprobi	1,5
Beta-mesosaprobi	2
Beta-alfa-mesosaprobi	2,5
Alfa-mesosaprobi	3
Alfa-mezo-polisaprobi	3,5
Polisaprobi	4

Se exprimă frecvența relativă a fiecărei specii procentual (Rel%), pe baza formulei:

$$\text{Rel}\% = \frac{p}{\sum P} \times 100$$

unde:

P = densitatea fiecărui taxon

$\sum p$ = suma densității taxonilor din probă,

caz în care valoarea frecvenței *h* se calculează cu ajutorul următoarei scări a coeficienților de frecvență:

Rel. %	Frecvență (h)
< 1	1
1 – 3	2
>3 – 10	3
>10 – 20	4
>20 – 30	5
>31 – 40	7
>40 – 100	9

Indicele saprob (S) se calculează cu formula:

$$S = \frac{\sum (s_i * h_i)}{\sum h}$$

unde:

s = valoarea numerică caracteristică apartenenței la zona saprobă

h = frecvența organismelor

i = taxon

$\sum(S_i * h_i)$ = suma produselor dintre valoarea numerică și frecvență pentru fiecare taxon

$\sum h$ = suma frecvențelor taxonilor identificați

Indicele saprob (S) poate lua valori în domeniul 1 – 4 :

Valoare Indice saprob	Zona saprobă	Impurificare	Clasă	Stare ecologică
1,0 - <1,5	Zona oligosaprobă	Impurificare absentă	I	Foarte bună
1,5 - <1,8	Oligo-beta-mezosaprobă	Impurificare slabă		
1,8 - <2,3	Beta-mezosaprobă	Impurificare moderată	II	Bună
2,3 - <2,7	Beta-alfa-mezosaprobă	Impurificare moderată până la critică	III	Moderată (Satisfăcătoare)
2,7 – 3,2	Alfa-mezosaprobă	Impurificare puternică	IV	Proastă (Nesatisfăcătoare)
3,2 – 3,5	Alfa-mezo-polisaprobă	Impurificare puternică până la foarte puternică	V	Foarte proastă (Degradată)
3,5 – 4	Polisaprobă	Impurificare foarte puternică		

3.4 Metoda de investigare a macronevertebratelor acvaticice

Metoda de prelevare și analiza a comunităților de macronevertebrate acvaticice s-a realizat în conform standardului SR EN 16150:2012 - *Calitatea apei. Linii directe pentru prelevarea macro-nevertebratelor benthice din apele curgătoare de mică adâncime proporțional cu suprafețele de acoperire ale habitatelor*, precum și a metodei de analiza conform **Metoda europeană AQEM**- versiunea aprilie 2003.

Prelevarea se face ținându-se cont de eterogenitate substratului, prelevarea fiind multihabitat. Înainte de prelevare se completează fișa de estimare a acoperirii diferitelor habitate, fără a fi deranjat substratul în măsura în care este posibil. Prezența unor habitate cu acoperire <5% se va evidenția cu +/-x. Suma acoperirii habitatelor (mineral și biotic) trebuie să fie 100%, iar datele privind natura și gradul de acoperire al diferitelor tipuri de habitat este trecută în fișa de prelevarea.

Prelevarea probelor se realizează cu ciorpacul cu dimensiunea de 25 cm x 25 cm. Probele colectate vor fi spălate într-o găleată, iar apoi probele vor fi conservate, transportate și depozitate cu formaldehidă (4% concentrație finală) (Fig. 33).



Fig. 33 Prelevarea probelor de macronevertebrate acvatice

Metoda europeana AQEM (versiunea aprilie 2003)

În prima fază se realizează sub eșantionarea probelor cu dispozitivul Caton care constă într-un cadru metalic cu fundul de plasă (de 500 μ m), împărțit în 30 de grile (6X5 grile) a câte 6*6 cm fiecare (Fig. 34).

(based on CATON 1991):



Fig. 34 Sub eșantionarea probelor cu dispozitiv Caton

În a doua etapă se realizează trierea probei, care conform metodei mai sus amintite înseamnă parcurgerea a 5 grile, sub o mărire de minim de 6x (maximum 10x) cu ajutorul unei lupe sau stereomicroscop. Numărul țintă va fi de 350 de indivizi de macronevertebrate acvatice.

Trierea pe grupe taxonomice se va realiza la stereomicroscop/lupă, organismele triate fiind repartizate în recipiente de plastic / sticlă păstrându-se codificarea inițială.

Pentru cunoașterea structurii populației de macronevertebrate este necesară identificarea fiecărui organism până la un anumit nivel taxonomic - nivel taxonomic țintă cu ajutorul determinatoarelor. Fiecare organism este etalat la stereomicroscopul, pentru a se vizualiza caracteristicile necesare stabilirii grupei taxonomice din care face parte, conform cheii de determinare din determinant (Fig. 35).

Analiza comunităților de macronevertebrate bentonice se finalizează cu întocmirea raportului de încercare care va cuprinde în principal lista taxonomică, număr de indivizi din probă și densitatea ind/m².



Fig. 35 Identificarea taxonomică la stereomicroscop

Calculul densității ind/ m²

Suprafața unui ciorpac=25cm*25cm=625 cm²

Suprafața prelevată= 10*25*25=6250 cm²

Dispozitivul Caton este împărțit în 30 grile

Se triază 5 subeșantioane, dacă se atinge numărul țintă de 350 indivizi, sau X până se atinge nr. țintă

Exemplu:

30 grile..... 6250 cm²

5 grile..... x

$X=(5*6250)/30=1042$ cm² suprafața triată din suprafața prelevată de 6250 cm²

- dacă în 1042 cm²...indivizi de *Tubifex tubifex*

10000 cm²..... x

$X = (10000*8)/1042 = 76.77$ indivizi/m²=densitatea

3.5 Metodologia de investigare a elementelor hidromorfologice

Determinarea valorilor de debit al apei în secțiuni transversale pentru corpurile de apă din zona de studiu se realizează prin utilizarea a două metode:

- metoda analitică prin care secțiunea este împărțită în subsecțiuni, iar debitul este calculat pentru fiecare subsecțiune cu ajutorul vitezei măsurate la mijlocul acesteia

- utilizarea unui software dedicat care divizează secțiunea în arii interpolate prin atribuirea vitezelor diferențiat pe verticală

Precizia ambelor metode este dependentă de calitatea datelor măsurate, determinate după metoda exemplificată în Fig. 36:

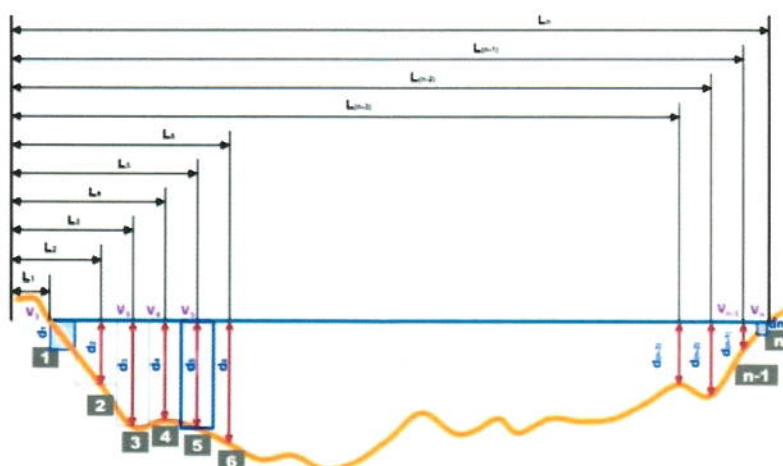


Fig. 36 Principiul de realizare a măsurătorilor de debit în secțiune transversal a râului
(L_n -distanțele de la mal, d_n - adâncimile, V_n -vitezele)

3.6 Metode statistic-matematice și de analiză geospațială

După [24] „metodele statisticii matematice au pătruns în hidrologie datorită desigur modului de existență (comportare) al mulțimilor și în primul rând al șirurilor cronologice, motivat de necesitatea de a fundamenta calculele tehnico - economice, la stabilirea debitelor și altor elemente hidrologice pentru care se realizează soluții optime de amenajare, proiectare și exploatare, luându-se în considerare funcțiile economico - sociale, investițiile, costurile de exploatare, pierderile (pagubele), etc.”

Elementul principal care intervine în astfel de calcule îl constituie frecvența medie cu care se produc fenomenele caracteristice care interesează (maxime, medii, minime) sau frecvența medie, cu care se ating sau se depășesc diferite valori.

Calculul statistic se impune cu atât mai mult cu cât este cunoscut faptul că elementele asupra cărora acestea se aplică, sunt profund aleatorii în timp și în spațiu. De aceea este necesar să fie cunoscut modul de existență statistic al acestor elemente. În construcțiile hidrotehnice și de gospodărire a apelor și pentru analiza condițiilor hidrologice ale unui râu, elementul hidrologic de baza care se ia în calcul îl constituie debitul apei, considerat la valori medii, maxime și minime pe anumite perioade de timp.

Dacă un fenomen hidrologic oarecare, bine individualizat, poate fi determinat și explicat pe o anumită treaptă de cunoaștere actuală și chiar prognozat, mulțimile omogene ale fenomenelor de același tip (debite de apă maxime anuale, medii anuale, minime anuale, minime anuale de vară - toamnă sau iarnă, volume de apă maxime la viituri, etc.) nu pot fi cunoscute decât ca atare, ca mod de existență global, legile acestui mod fiind cele cunoscute din teoria și practica statisticii matematice.

În primul rând, metodele statisticii matematice s-au aplicat pentru determinarea comportării mulțimilor de caracteristici hidrologice omogene care constituie șiruri cronologice.

Acest mod de prelucrare poate fi numit analiză statistică temporală unidimensională, deoarece este vorba de un singur element care variază în timp.

În ceea ce privește omogenitatea valorilor, aceasta înseamnă ca elementele șirurilor statistice trebuie să fie de același tip. Analiza statistică temporală unidimensională a condus la determinarea unor valori medii cu diferite frecvențe, maxime cu diferite probabilități de depășire sau minime de diferite asigurări.

O anumită frecvență a unei valori înseamnă că într-un anumit șir de ani (de regulă 100), aceasta valoare poate fi întâlnită de atâtea ori de câte ori arată frecvența respectivă.

În cazul valorilor maxime frecvența capătă conotații aparte, devenind probabilitate de depășire. Valorile maxime sunt de obicei mai rare (cu frecvențe mai mici) și corespund unor indici mici de frecvență 1%, 2%, 5%, 10%, sau chiar sub 1% (0,1%, 0,5%). Astfel se consideră că un debit maxim cu probabilitatea de atingere (depășire) de 1% se produce teoretic o dată la 100 de ani.

În cazul valorilor minime care în realitate se întâlnesc mult mai des, frecvența de producere capătă semnificația de asigurare. Debiturile minime (de diferite categorii) au valori de asigurare de 80%, 90%, 95%, 97,5%, etc. În cazul debitelor minime, se consideră ca acestea se includ în toate valorile mai mari. De exemplu, un debit mediu lunar minim anual asigurat 95% se găsește în albia unui râu în 95 din 100 de ani. La fel se pune problema și în cazul debitelor medii zilnice minime anuale.

Definiția clasică a probabilității arată că **probabilitatea** unui eveniment A - $p(A)$ - este raportul dintre numărul a de rezultate favorabile producerii lui A și numărul total b de rezultate posibile:

$$p(A) = \frac{a}{b}$$

Alegerea formulei de calcul a probabilităților reprezintă problemă foarte importantă pentru determinarea probabilităților reale. În formula generală:

$$p = \frac{m}{n} \times 100$$

termenul m (numărul de ordine în șirul de date ordonat) cel mai mare (ultimul) devine egal cu termenul n (numărul de elemente din șir), iar probabilitatea lui devine 100%.

În natură este greu de acceptat faptul că, în aceasta mulțime de fenomene întâmplătoare, poate exista o probabilitate de 100%. Din aceasta cauză, la termenul de la numitor n, se mai adaugă o unitate, astfel ca la șiruri foarte lungi de fenomene (elemente) curba devine asimptotă la ordonată, dar și la abscisă.

Astfel, probabilitatea de asigurare/depășire pentru o anumită valoare de debit se determină cu formula lui Weibull (1939):

$$p = \frac{m}{n + 1} \times 100$$

Un element care contribuie la cunoașterea mai bună a modului de comportare a

fenomenelor naturale constituite în șiruri de date o constituie stabilirea *frecvenței și a duratei acestora* în cadrul șirurilor respective. Astfel, valorile debitelor medii lunare au fost încadrate în trepte de valori (intervale de $0.5 \text{ m}^3/\text{s}$) și s-a calculat numărul de cazuri pentru fiecare treaptă, determinându-se frecvențele [%] pentru fiecare interval. Pentru aceleași trepte de valori, au fost însumate numărul de cazuri cu valori mai mari de debite medii lunare, determinându-se durata acestora.

Din volumul informațional prezent în *Studiu hidrologic pentru cursuri de apă din Bazinul Hidrografic Mureș – Amenajarea Răstolița* [12], a fost preluat și utilizat șirul de valori pentru debitele medii lunare pentru perioada 1986 - 2015 în vederea realizării proceselor de analiză statistică hidrologică, a căror rezultate sunt prezentate în subcapitolul dedicat: hidrograful debitelor, curba empirică a probabilităților de asigurare/depășire și curba de frecvență.

Pentru procesul de analiza geospațială a elementelor reprezentative pentru zona de studiu au fost utilizate următoarele surse de date:

- coordonate preluate din *Studiu hidrologic pentru cursuri de apă din Bazinul Hidrografic Mureș – Amenajarea Răstolița* [12]

- fișiere .shp cu distribuția speciilor de pești de interes comunitar prezenți în zona de studiu, acestea fiind rezultate ale proiectului „*Completarea nivelului de cunoaștere a biodiversității prin implementarea sistemului de monitorizare a stării de conservare a speciilor și habitatelor de interes comunitar din România și raportarea în baza Articolului 17 al Directivei Habitate 92/43/CEE*” [2]

- fișiere .shp pentru corpurile de apă din zona de studiu, acestea provenind din baza de date GIS a INCDPM

- coordonatele secțiunilor transversale pentru care echipa INCDPM a realizat măsurători în campania din ianuarie 2024

În vederea realizării reprezentărilor grafice GIS a fost utilizată proiecția Stereo70, cu datum Dealul Piscului 1970.

Cap. 4 Rezultate preliminare obținute pe baza volumului informațional existent în prezent

4.1 Starea de fapt elementelor de ihtiofaună de interes comunitar

Informațiile prezentate în cadrul acestui subcapitol au utilizat următoarele surse de date:

- volumul informațional existent în cadrul *Planului de management al Parcului Natural Defileul Mureșului Superior și al ariilor naturale protejate anexe*, aprobat prin Ordinul nr.1556 din 29.07.2016 al Ministerului Mediului, Apelor și Pădurilor, publicat în Monitorul Oficial nr. 1041 din 23 decembrie 2016 [6]

- rezultatele proiectului „*Completarea nivelului de cunoaștere a biodiversității prin implementarea sistemului de monitorizare a stării de conservare a speciilor și habitatelor de interes comunitar din România și raportarea în baza Articolului 17 al Directivei Habitare 92/43/CEE*”, privind „*evaluarea stării de conservare a speciilor de pești de interes comunitar*” – finanțat în cadrul Programului POIM cod SMIS 120009, desfășurat de către INCDPM în perioada 2019 – 2023 [2]

- *Lista Roșie a Speciilor Amenințate* întocmită de către Uniunea Internațională pentru Conservarea Naturii (IUCN) versiunea 2023 – 1 [4]

- *Planul Național de acțiune pentru conservarea lostriței – Hucho hucho* [5]

4.1.1 Estimări de populație specii ihtiofaună la nivelul anului 2016

Tab. 5 Extras situația speciilor de ihtiofaună de interes comunitar identificate în sit [6]

Specia	Efectiv populațional estimat	Nr. minim de indivizi estimat în sit	Observații	Stare actuală		
				*C	*S	*N
<i>Hucho hucho</i>	populație mică	nu se pot face estimări privind efectivele acestei specii	existența unei populații viabile dar foarte fragile			X
<i>Gobio uranoscopus</i>	Imposibil de estimat-populație stabilă de porcușor de vad Clasa 7 10000-50000	minim 2,67 exemplare/100 m ² în interiorul sitului ROSCI0019 Călimani - Gurghiu 35557 ex	restabilirea conectivității la nivelul pragului de la Brâncovenești	X		
<i>Barbus meridionalis</i>	Imposibil de estimat-populație stabilă și viabilă de mreană vânăată Clasa 11 1000000- 5000000	20.8 exemplare/100 m ² în interiorul sitului ROSCI0019 Călimani - Gurghiu Minim 345353 ex	perspectivele viitoare ale acestei specii sunt destul de bune			X
<i>Sabanejewia aurata</i>	Imposibil de estimat-populație stabilă de cără Clasa 8.	minim 4,6 exemplare/100 m ² în interiorul sitului ROSCI0019 Călimani – Gurghiu	prezența unor praguri în râurile Ilva și Zebrac	X		

<i>Cottus gobio</i>	50000- 100000	minim 60490 ex		
	Imposibil de estimat-este una dintre cele mai afectate specii de pești din interiorul sitului Clasa 7. 10000-50000	minim 2,96 exemplare/100 m ² în valea Mureșului superior minim 23138 ex	prezenței pragului de beton de la Brâncovenești și prezența barajului de pe Răstolița fragmentează populațiile	X
<i>Eudontomyzon danfordi</i>	Clasa 7. 10000-50000	10,37 exemplare/100 m ² în Valea Gurghiului Minim 24973 ex	specia și-a redus arealul în ultimele decenii	X
	Clasa 8. 50000-100000	1,63 exemplare/100 m ² în valea Mureșului superior Minim 59814 ex		X

Legendă:

* C - Corespunzătoare - se menține prin non-intervenție sau prin același tip de management ca până în prezent

* S - Satisfăcătoare - îmbunătățirea stării de conservare se poate face cu măsuri de management fără a implica reconstrucții ecologice

* N - Necorespunzătoare - degradată din cauza unor intervenții antropice, dar recuperabilă cu minime intervenții de reconstrucție ecologică

Textul marcat cu **roșu** reprezintă corecții conform [25]

Tab. 6 Extras valorile de biodiversitate identificate în cadrul Parcului Natural Defileul Mureșului Superior și ariile naturale protejate anexe [6]

Specie	Populație [exemplare]		Importanța conservare/comunitate	pentru	Importanță deosebită
Hucho hucho	Prezentă, neestimate	efective	Speciile de pești au un rol important în lanțul trofic al ecosistemelor acvatice și o importanță deosebită din punct de vedere economic pentru comunitățile care exploatează încă tradițional resursele naturale.		Specii de interes comunitar/ Directiva Habitata Anexa 2.
Gobio uranoscopus	10000	50000			
Barbus meridionalis	10000	50000			
Sabanejewia aurata	50000	100000			
Cottus gobio	10000	50000			
<i>Eudontomyzon danfordi</i>	10000	50000	bună. Majoritatea speciilor și-a redus arealul în ultimele decenii mai ales din cauza dispariției habitatelor ideale pentru specie datorită regularizării râurilor, extracției de material grosier din albia minora sau datorită desecării mlaștinilor.		

<p><i>Thymallus thymallus,</i> <i>Lota lota,</i> <i>Misgurnus fossilis,</i> <i>Carassius carassius,</i> <i>Rhodeus amarus,</i> <i>Aspius aspius,</i> <i>Romanogobio vladykovi,</i> <i>Cobitis elongatoides</i></p>		<p>Lostrita cu o populație mică este foarte afectată de braconaj în perioada prohibiției,</p> <p>Speciile de pești au un rol important în lanțul trofic al ecosistemelor acvatice și o importanță deosebită din punct de vedere economic pentru comunitățile care exploatează încă tradițional resursele naturale. Majoritatea speciilor de și-a redus arealul în ultimele decenii mai ales din cauza dispariției habitatelor ideale pentru specie datorită regularizării râurilor, extracției de material grosier din albia minora sau datorită desecării mlaștinilor</p> <p>Specii periclitare sau vulnerabile în România.</p>
--	--	--

Notă: Textul marcat cu roșu reprezintă corecții conform [25]

4.1.2 Presiuni și amenințări conform Planului de Management al ROSCI0019 Călimani - Gurghiu

Conform [6] identificarea și evaluarea presiunilor și amenințărilor a fost realizată în grupul de lucru și în întâlniri cu factorii interesați, utilizând clasificarea Uniunii Internaționale pentru Conservarea Naturii.

Amenințările din Formularul Standard pot fi ușor asimilate cu cele din clasificarea Uniunii Internaționale pentru Conservarea Naturii. Această clasificare internațională, realizată pentru amenințările din arii protejate, permite o analiză mai ușoară a categoriilor de amenințări.

Presiunile apar/există ca urmare a acțiunilor umane sau a fenomenelor naturale extreme din trecut sau care au loc în prezent și care afectează, în mod cumulativ - efectul mai multor acțiuni și/sau fenomene, sau separat viabilitatea pe termen lung sau mediu a speciei sau habitatului.

Amenințările pot apărea ca urmare a acțiunilor umane sau a fenomenelor naturale extreme pe viitor, putând afecta în mod cumulativ - efectul mai multor acțiuni și / sau fenomene, sau, separat, viabilitatea pe termen lung sau mediu a speciei sau habitatului. Definiția amenințărilor se face luând în calcul acțiuni umane viitoare sau previzibile.

Pentru Tab. 7, în care se prezintă extrasul de presiuni și amenințări din Planul de management pentru întregul ROSCI0019 Călimani – Gurghiu, în cadrul căreia este situată și zona interes a studiului, legenda corespunzătoare este următoarea:

Legenda:

<i>Amenințare minoră</i>	<i>Amenințare moderată</i>	<i>Amenințare majoră</i>
necesită monitorizare dar nu și acțiuni specifice de management	necesită acțiuni specifice de management cât mai curând posibil	necesită acțiuni de management cu prioritate
Cu impact mic	Cu impact mediu	Cu impact major
1	2	3



Tab. 7 Extras presiuni și amenințări la adresa valorilor naturale din Parcul Natural Defileul Mureșului Superior și arile naturale protejate anexe [6]

Amenințarea/ Presiunea identificată	Valoarea la care se face referire	Explicații	Nivel impact estimat	
			P	A
1. Dezvoltările rezidențiale și comerciale				
1.1. Case și așezări				
Extindere intravilan <i>Observație: are efect cumulativ cu 1.3.</i>	Toate speciile	<p>Cauza: Interes pentru creșterea bazei de impozitare a localităților și a valorificării superioare a terenurilor și construcții ilegale</p> <p>Localizare: Lunca Bradului - Ilva, Sălard, Neagra, Sfinceni-Gudea, Răstolița - Iod, Andreneasa, Eremitu - Câmpu Cetății, Sovata - Săcădat, Deda-peniinsula confluența pârâului Bistrei cu râul Mureș, valea Răstolița în aval și amonte Barajului Răstolița- 12 km</p> <p>Impact: Fragmentarea ecosistemelor și reducerea funcțiilor acestora</p> <p>Cauza: Interes pentru construirea de case de vacanță coroborat cu lipsa unui sistem centralizat de canalizare, dar și a sistemelor individuale adecvate</p>	2	3
			Pești	<p>Localizare: Stația de epurare de la Toplița nu funcționează corespunzător; problemele sunt general acolo unde casele se află în apropierea cursurilor de apă: Sălard, Ilva, Gudea</p> <p>Impact: încălzirea apei cu material biologic, turbiditate crescută, colmatare</p>
1.3. Infrastructură pentru turism și recreere				
Dezvoltarea infrastructurii turistice în zona barajului Răstolița	Toate speciile	<p>Cauza: Interes pentru creșterea bazei de impozitare a localităților și a valorificării superioare a terenurilor în jurul lacului de acumulare lung de 6 km</p> <p>Localizare: Zona Barajului Răstolița cu extindere infrastructură turistică din Răstolița până la lacul de acumulare și mai departe în amonte - 12 - 14 km</p> <p>Impact: Fragmentarea ecosistemelor și degradarea habitatelor folosite de toate speciile în zona afectată. Devierea căii de migrare carnivore mari - urs, lup, în munții Călimani Sud, necesitatea menținerii unui coridor ecologic în amonte de lac până la creasta Călimanilor 6 Km</p> <p>Cauza: Interes pentru valorificarea potențialului turistic</p> <p>Localizare: Scaunul Domnului</p>	-	3
			Toate speciile	



turistice în zona unor rezervații naturale		Impact: deranjare și degradarea habitatelor folosite de toate speciile în zona afectată	2	2
2. Agricultură și Acvacultură				
2.3. Creșterea animalelor și zootehnia				
Scăldarea animalelor în special a oilor, după acestea au fost tratate împotriva paraziților	Peștii	Cauza: Nevoia de adăpare, respectiv de spălare a blății Localizare: toate zonele unde se practică creșterea oilor în special Impact: Scăderea capacității reproducătoare a peștilor.	1	1
2.4. Acvacultura de apă dulce				
Introducerea artificială a speciilor de pești alohtoni și răspândirea lor în habitate naturale	Peștii	Cauza: Popularea cu specii care au o valoare economică mai mare; neglijență datorată lipsei conștientizării în cazul anumitor specii fără valoare economică – de ex somn pitic. Localizare: toate păstrăvăriile, brațele moarte ale Mureșului, lacul Borzia Impact: competiție pe anumite resurse de hrană, consumul pontei speciilor importante din punct de vedere conservativ, se poate ajunge până la eliminarea prin concurență pe anumite porțiuni a speciilor indigene.	2	3
3. Energie și Minerit				
3.2. Minerit și extracție				
Exploatarea de agregate minerale - balastiere	Peștii - <i>Eudontomyzon danfordi</i> în special	Cauza: se fac ilegal, de către populație, pentru construcții proprii Localizare: râurile aflate în apropierea localităților în special Impact: turbiditatea crescută a apelor cu efecte negative asupra florei și faunei, pot fi afectate de exemplu habitatele speciei <i>Eudontomyzon danfordi</i>	1	2
3.3. Baraje hidroelectrice				
Construcția/ exploatarea de microhidrocentrale	Peștii	Cauza: Lipsa unei strategii naționale și regionale privind producerea de energie regenerabilă în contextul conservării biodiversității. Localizare: toate râurile de munte – exemplu Iod, Fâncel, Secuieu, Nirașul Mare, Sebeș, Brâncovenesti Impact: fragmentarea cursurilor de apă care întrerupe migrațiile și prin urmare reproducerea peștilor, modificarea habitatelor și a dinamicii acestora, scăderea debitului de servitute care poate duce la dispariția unor specii - de ex Romanogobio - Gobio uranoscopus.	3	3



4. Coridoare de transport și servicii		
4.1. Cosele și căi ferate		
Construcții de noi drumuri forestiere sau modernizarea lor	Vegetația ripariană, Carnivorele mari	Cauza: accesibilizarea fondului forestier Localizare: Călimani-Gurghiu 8 drumuri executate, 6 cereri noi Impact: pierderi de teren cu habitate, distrugerii și remodelări albi minore, deranj și migrare carnivore mari
	Peștii	3 2
	4.2. Rețele de utilități și servicii - electricitate, cabluri, conducte et cetera	
Braconajul folosind curentul electric		Cauza: prezența stâlpilor neizolați
	Peștii	Localizare: zonele electrificate, în special cele feroviare - exemplu Defileul Mureșului Impact: extragerea unor indivizi ai unor specii protejate, afectarea capacității de reproducere a peștilor și moartea unor indivizi
	2 3	
5. Utilizarea resurselor biologice și afectarea acestora		
5.3. Exploatarea forestieră și extragerea lemnului		
Colectarea materialului lemnos prin albia râurilor și pâraielor	<i>Lycaena dispar</i>	Cauza: amplasarea necorespunzătoare a căilor de scos apropiat. Nerespectarea căilor de scos apropiat.
	Plante de habitate umede Habitat 6430 Peștii	Localizare: toate pădurile Impact: La nivel local, degradarea foarte puternică a habitatului pe perioada exploatarei, turbiditate
	2 1	
Tăierea arborilor de pe malurile râurilor	<i>Eudontomyzon danfordi</i> , <i>Cottus gobio</i>	Cauza: exploatarea în scop economic, sustragerea ilegală pentru încălzirea locuințelor, lucrări de întreținere a amenajărilor hidrotehnice Localizare: pe toate râurile. Impact: turbiditate crescută și distrugerea condițiilor optime pt aceste specii de pești, care au nevoie de peste 80% umbră a malului
	2 3	
	5.4. Pescuitul, ucidera și recoltarea resurselor acvatice	
Pescuitul, atât legal cât și cel ilegal	Peștii, în mod special <i>Hucho hucho</i>	Cauza: consum propriu sau comerț Localizare: pe toate râurile și bălțile. Impact: reducerea fondului piscicol, periclitarea până la dispariție a lipanului și lostritei.
	3 3	
	6. Intruziune umană și perturbări	
6.1. Activități de recreere și turism		



Institutul Național de Cercetare – Dezvoltare pentru Protecția Mediului București

Accesul în scop turistic pe drumurile forestiere	Toate speciile de faună	<p>Cauza: lipsa unei Strategii de vizitare a Parcului Natural Defileul Mureșului Superior și ariile protejate anexe și control al turiștilor</p> <p>Localizare: Valea Sălard, Ilva, Răstolița, Iod, Bistra, Sebeș, Gudea et cetera.</p> <p>Impact: deranjarea speciilor protejate</p>		1	1
		<p>6.3. Alte forme de perturbări - pătrunderea ilegală, accesul, vandalismul et cetera.</p>			
Off-road	Păsări de pădure Pești Habitatul 6230*	<p>Cauza: lipsa unei Strategii de vizitare a Parcului Natural Defileul Mureșului Superior și ariile protejate anexe. Deficiențe în implementarea legislației silvice.</p> <p>Localizare: toate zonele în special Valea Gurghiului, Defileul Mureșului - Sălard, Rezervația Seaca</p> <p>Impact: în situațiile cu frecvență ridicată se poate ajunge la părăsirea pontei din anul respective sau chiar la părăsirea cuibului - răpitoare mari. Creșterea turbidității locale, modificări ale habitatului peștilor.</p>		1	2
		<p>7. Modificări ale sistemelor naturale</p>			
<p>7.2. Baraje, modificări hidrologice și gestionarea/utilizarea resurselor de apă</p>					
Construcția de baraje	<p><i>Eudontomyzon danfordi</i> <i>Hucho hucho</i> <i>Barbus meridionalis petyri</i> <i>Cottus gobio</i></p>	<p>Cauza: investiție a Statului</p> <p>Localizare: Răstolița, Captare apă de lungime 6 km și care pătrunde în bazinul Răstolița pe văile Tihu, Mijlocu, Secu câte 1,5 Km</p> <p>Impact: Punerea în funcțiune a barajului de la Răstolița va afecta foarte grav populația lostriei din râul Răstolița. Prin scăderea și variațiile mari ale debitului pâraului Răstolița, vor fi afectate toate speciile de pești, iar lostricia nu va mai migra pe vale pentru împerechere și depunere de icre. În cazul în care o parte din debitul râului Ilva va fi deviat în acest baraj, va fi afectată și populația din Ilva. Efectivele speciilor de pești se vor reduce drastic, până la dispariție totală.</p> <p>Cauza: lucrări hidrotehnice</p> <p>Localizare: pragurile din avalul sitului aflate pe Gurghiu și cel de pe Mureș de la Brâncovenești, Iod, Fâncel</p> <p>Impact: reducerea capacității de deplasare, migrare, reducerea șanselor de reproducere până la diminuarea drastică a populațiilor de pești</p>		3	3
		<p>8. Specii și gene invazive, alte specii și gene problematice</p>			
		<p>8.2. Animale invazive străine/care nu sunt native</p>			

Păstrăvii de crescătorie, somnul pitic, crescătorii de vânat ș.a.	Peștii	Cauza: Popularea cu specii – <i>Salvelinus fontinalis</i> , care au o valoare economică mai mare; neglijență datorată lipsei conștientizării în cazul anumitor specii fără valoare economică - de exemplu somn pitic.	
		Localizare: toate păstrăvăriile, brațele moarte ale Mureșului, lacul Borzia, pădurea Mociar pentru crescătorie de vânat.	2
		Impact: competiție pe anumite resurse de hrană, consumul pontei speciilor importante din punct de vedere conservativ, se poate ajunge până la eliminarea prin concurență pe anumite porțiuni a speciilor indigene.	3
9. Poluarea - provenită din surse din afara ariei sau generată în interiorul ariei protejate			
9.1. Ape uzate de la gospodării și din canalizarea urbană			
Apa reziduală de la gospodării/case de vacanță care ajung în râuri/ pânza de apă freatică	Peștii	Cauza: Interes pentru construirea de case de vacanță coroborat cu lipsa unui sistem centralizat de canalizare, dar și a sistemelor individuale adecvate.	
		Localizare: Stația de epurare de la Toplița nu funcționează corespunzător; problemele sunt general acolo unde casele se află în apropierea cursurilor de apă.	
		Impact: încălcarea apei cu material biologic, turbiditate crescută, colmatare	2 2
9.5. Gunoi și deșeuri solide			
Depozitarea neconformă de deșeuri	Peștii Vidră Specii de plante, habitate neforestiere	Cauza: management deficitar al deșeurilor, lipsa conștientizării	
		Localizare: mai ales pe râul Mureș și în zonele rurale în special, zone de agrement, marginile de pădure din apropierea drumurilor, pajști și pășuni	
		Impact: modificarea calităților fizico-chimice ale apei și solului cu efecte asupra habitatelor, plantelor și animalelor acvatice	1 2
11. Amenințări datorate schimbărilor climatice sau altor fenomene climatice extreme			
11.2. Secete			
Scăderea debitelor apelor curgătoare	Peștii	Cauza: creșterea nivelului evapotranspirației și precipitații scăzute	
		Localizare: toate cursurile de apă.	
		Impact: scăderea debitului și a nivelului apelor cu efect asupra speciilor care au nevoie de ape repezi - de ex <i>Barbus -meridionalis- peteny</i>	1 2

În tabelul prezentat mai sus sunt cuprinse toate presiunile și amenințările pentru ihtiiofaună din Planul de Management, în urma unei analize selective, au fost extrase pe cele specifice zonei de interes a prezentului studiu, care sunt tratate în cadrul Cap. 5.

4.1.3 Volum informațional specific pe speciile de interes comunitar

4.1.3.1 *Hucho hucho* – 1105

Tab. 8 Cerințe critice față de habitat *Hucho hucho* [6]

Habitat	Cerințele specifice pentru habitate	Indicatori posibili	Starea actuală	Condiția pentru starea de conservare favorabilă	Observații
Râuri mari de munte	Specia are nevoie de râuri neîntrerupte cu un debit considerabil și cu ape foarte curate.	concentrația de oxigen dizolvat	De determinat la prima monitorizare	peste 6 mg/l.	Se determina ca medie anuală. În unele zone este sub 6 mg/l
		nivelul pH-ului	De determinat la prima monitorizare	între 6-9.	Se determina ca medie anuală
		cantitate suspensii în apă	peste 25 mg/l.	sub 25 mg/l	Se determina ca medie anuală

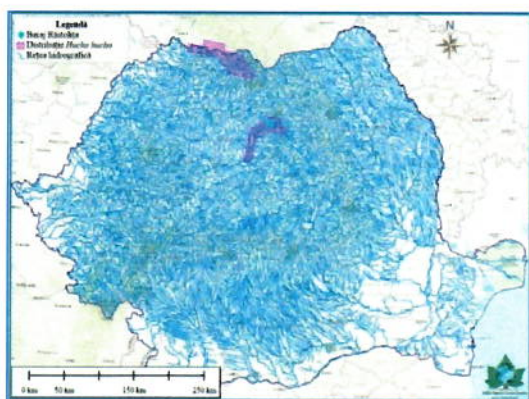


Fig. 37 Distribuția *Hucho hucho* la nivel național – 2023 [2]

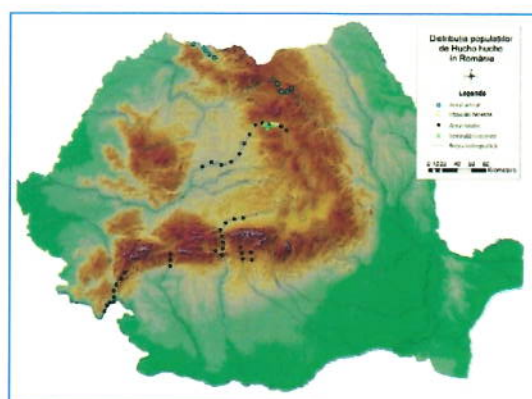


Fig. 38 Distribuția *Hucho hucho* la nivel național – 2023 [5]

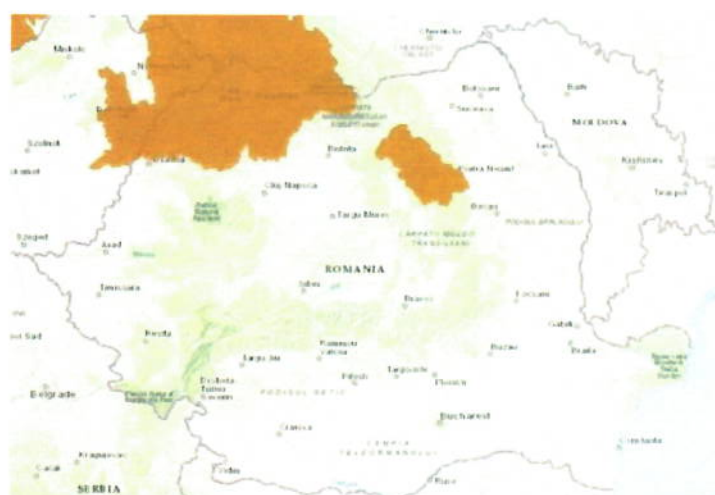


Fig. 39 Distribuția *Hucho hucho* la nivel național – IUCN Red List [4]

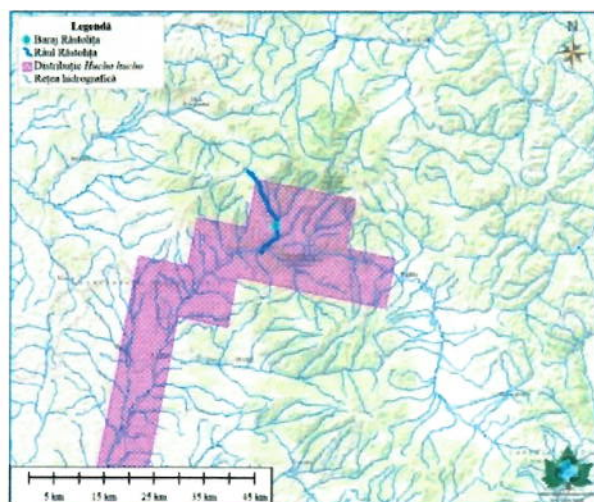


Fig. 40 Distribuția *Hucho hucho* - detaliu la nivelul zonei de studiu - 2023 [2]

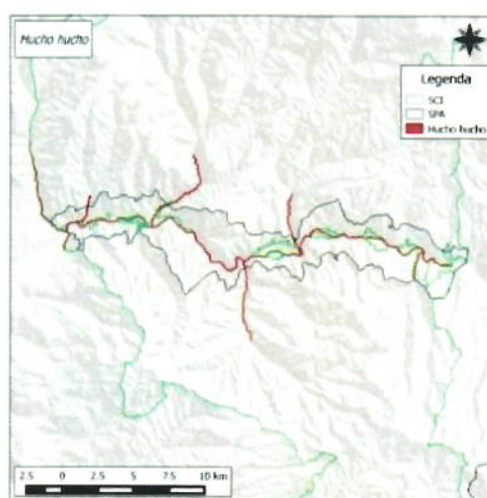


Fig. 41 Distribuția *Hucho hucho* la nivelul zonei de studiu - 2016 [6]

4.1.3.2 *Romanogobio uranoscopus* – 6145

Tab. 9 Cerințe critice față de habitat *Romanogobio uranoscopus* [6]

Habitat	Cerințele specifice pentru habitate	Indicatori posibili	Starea actuală	Condiția pentru starea de conservare favorabilă	Observații
Râuri de munte și de deal.	Specia are nevoie de râuri neîntrerupte cu un debit însemnat. Preferă repezișurile unde apa are o viteză de 70-115 cm/s iar fundul e bolovănos.	Viteza apei unde substratul este bolovănos	70-115 cm/s.	70-115 cm/s.	

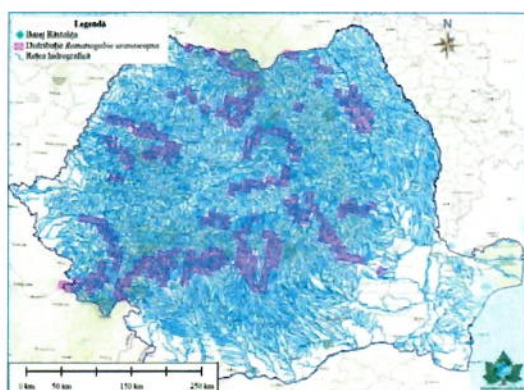


Fig. 42 Distribuția *Romanogobio uranoscopus* la nivel național - 2023 [2]



Fig. 43 Distribuția *Romanogobio uranoscopus* la nivel național – IUCN Red List [26]

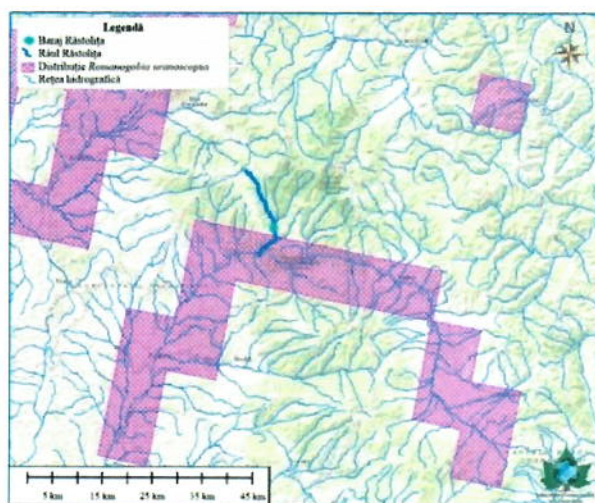


Fig. 44 Distribuția *Romanogobio uranoscopus* - detalii la nivelul zonei de studiu - 2023 [2]



Fig. 45 Distribuția *Romanogobio uranoscopus* la nivelul zonei de studiu - 2016 [6]

4.1.3.3 *Barbus petenyi* – 5266

Tab. 10 Cerințe critice față de habitat *Barbus petenyi* [6]

Habitat	Cerințele specifice pentru habitate	Indicatori posibili	Starea actuală	Condiția pentru starea de conservare favorabilă	Observații
Râuri de munte și de deal.	Specia are nevoie de râuri/pârâuri neîntrerupte rezezi cu substrat pietros.	Proporția substratului pietros	De determinat cu ocazia primei monitorizări.	Peste 70% substrat pietros	

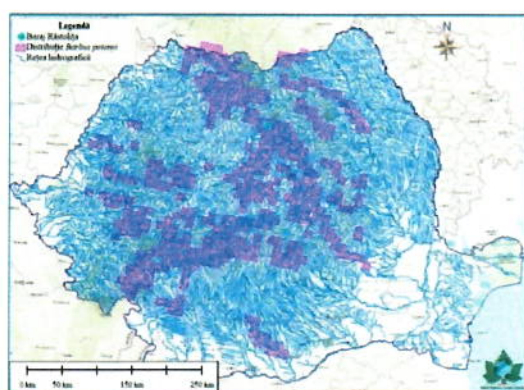


Fig. 46 Distribuția *Barbus petenyi* la nivel național - 2023 [2]



Fig. 47 Distribuția *Barbus petenyi* la nivel național – IUCN Red List [27]

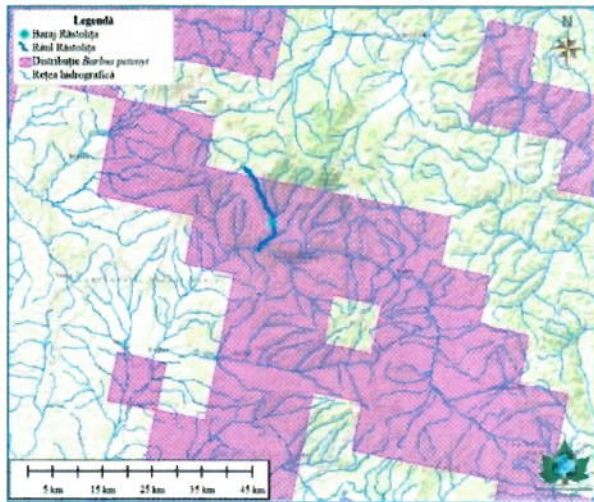


Fig. 48 Distribuția *Barbus petenyi* - detaliu la nivelul zonei de studiu - 2023 [2]



Fig. 49 Distribuția *Barbus petenyi* la nivelul zonei de studiu - 2016 [6]

4.1.3.4 *Sabanejewia balcanica* - 5197

Tab. 11 Cerințe critice față de habitat *Sabanejewia balcanica* [6]

Habitat	Cerințele specifice pentru habitate	Indicatori posibili	Starea actuală	Condiția pentru starea de conservare favorabilă	Observații
Râuri de munte și de deal.	Specia preferă substratul de prundiș amestecat cu nisip. Habitatele trebuie să fie neîntrerupte - să nu fie fragmentate.	Proporția substratului pietros	De determinat cu ocazia primei monitorizări.	Peste 70% substrat pietros	

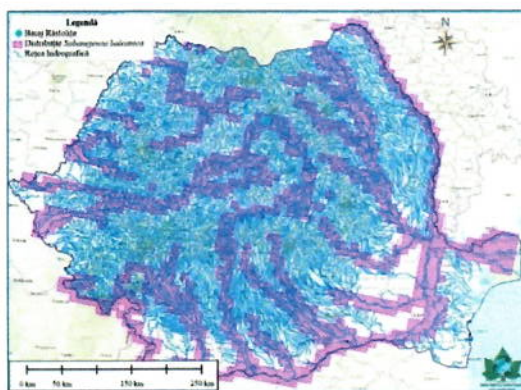


Fig. 50 Distribuția *Sabanejewia balcanica* la nivel național - 2023 [2]



Fig. 51 Distribuția *Sabanejewia balcanica* la nivel național – IUCN Red List [28]

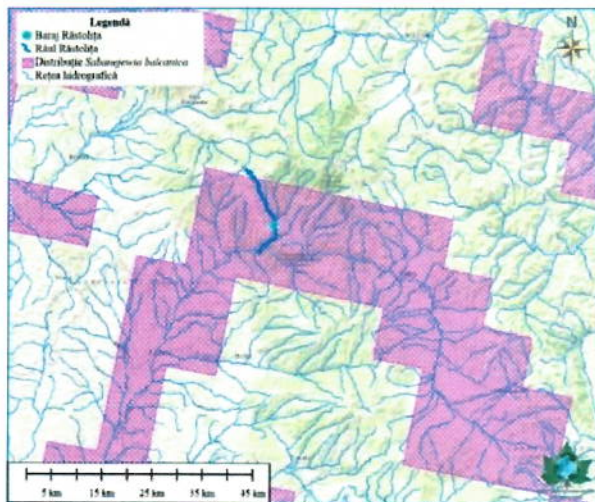


Fig. 52 Distribuția *Sabanejewia balcanica* - detaliu la nivelul zonei de studiu - 2023 [2]



Fig. 53 Distribuția *Sabanejewia balcanica* la nivelul zonei de studiu - 2016 [6]

4.1.3.5 *Cottus gobio* – 1163

Tab. 12 Cerințe critice față de habitat *Cottus gobio* [6]

Habitat	Cerințele specifice pentru habitate	Indicatori posibili	Starea actuală	Condiția pentru starea de conservare favorabilă	Observații
Râuri/pârâuri de munte	Specia are nevoie de râuri/pârâuri de munte nefragmentate și curate.	Concentrația de oxigen dizolvat în apă	De determinat cu ocazia primei monitorizări	9-12 mg/l	
	Specia are nevoie de un grad de umbră al luciului de apă destul de ridicat.	% lungime de mal acoperit cu vegetația arboricolă - salcie, arin, fag, molid et cetera.	În unele zone vegetația arboricolă de pe mal lipsește	peste 80%.	În unele zone vegetația arboricolă de pe mal lipsește

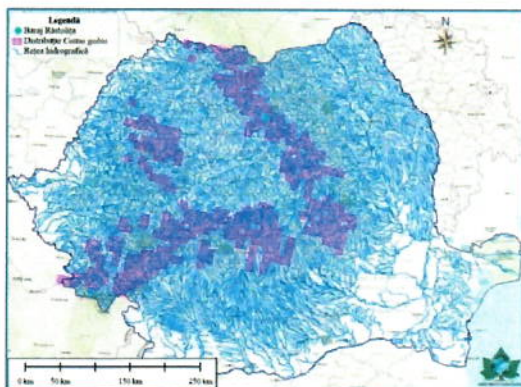


Fig. 54 Distribuția *Cottus gobio* la nivel național - 2023 [2]



Fig. 55 Distribuția *Cottus gobio* la nivel național – IUCN Red List [29]

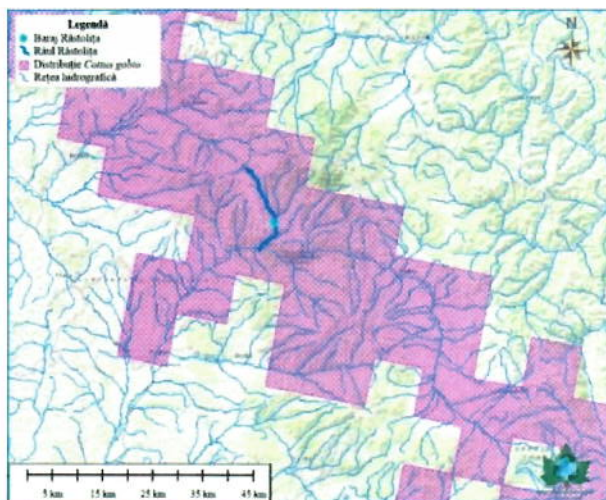


Fig. 56 Distribuția *Cottus gobio* - detaliu la nivelul zonei de studiu - 2023 [2]

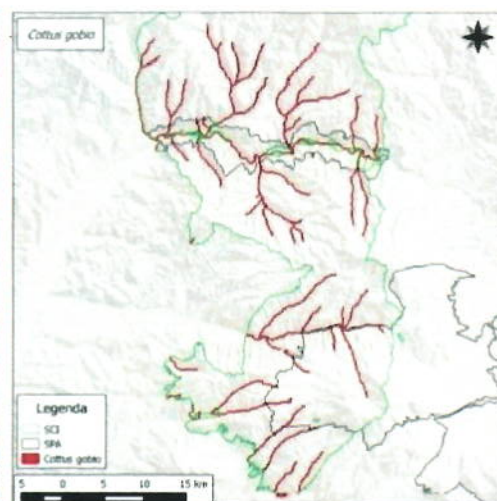


Fig. 57 Distribuția *Cottus gobio* la nivelul zonei de studiu - 2016 [6]

4.1.3.6 *Eudontomyzon danfordi* – 4123

Tab. 13 Cerințe critice față de habitat *Eudontomyzon danfordi* [6]

Habitat	Cerințele specifice pentru habitate	Indicatori posibili	Starea actuală	Condiția pentru starea de conservare favorabilă	Observații
Râuri/pâraie de munte neîntrerupte	Specia are nevoie de râuri/pâraie nefragmentate, foarte curate. Pentru dezvoltarea larvelor este necesară prezența unor zone măloase - aceste zone trebuie să fie însă foarte reduse, sub 5%, de cele mai multe ori sub 1%.	Concentrația de oxigen	De determinat la prima monitorizare	9-12 mg/l	Menționăm că punerea în funcțiune a barajului de la Răstolița va afecta foarte grav populația acestei specii din râul Răstolița. În cazul în care o parte din debitul râului Ilva va fi deviat în acest baraj, va fi afectată și populația din Ilva. Specia a dispărut din mai multe râuri/pâraie unde era prezent în trecut.
		Prezența și abundența porțiunilor cu substrat mălos	Peste 5%.	Sub 5%, de cele mai multe ori sub 1%	Lucrările forestiere influențează turbiditatea și proporția substratului mălos.
	Specia are nevoie de un grad de umbrire al luciului de apă destul de ridicat.	% lungime de mal acoperit cu vegetația arborică - salcie, arin, fag, molid etcetera.	În unele zone vegetația arborică de pe mal lipsește.	Peste 80%	Pe ambele maluri

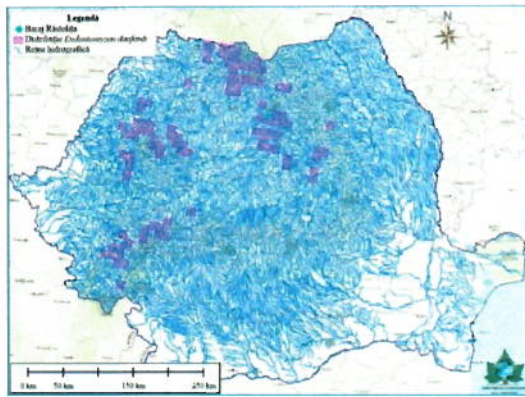


Fig. 58 Distribuția *Eudontomyzon danfordi* la nivel național - 2023 [2]



Fig. 59 Distribuția *Eudontomyzon danfordi* la nivel național – IUCN Red List [30]

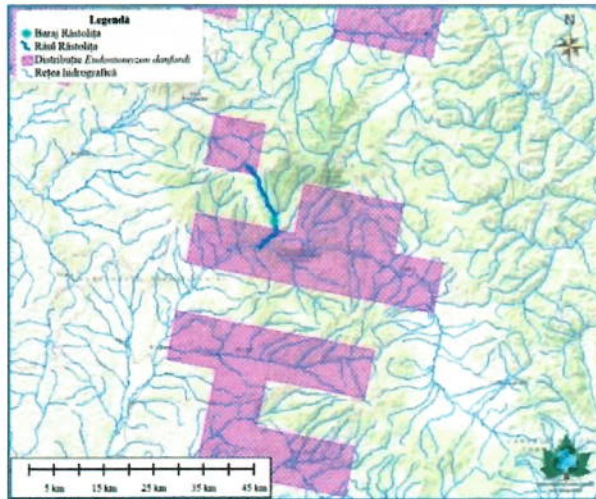


Fig. 60 Distribuția *Eudontomyzon danfordi* - detaliu la nivelul zonei de studiu - 2023 [2]

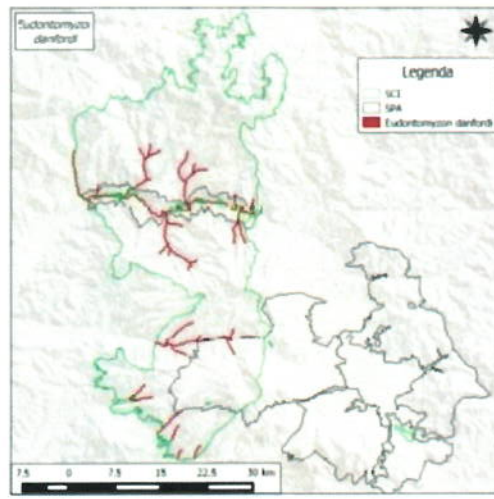


Fig. 61 Distribuția *Eudontomyzon danfordi* la nivelul zonei de studiu - 2016 [6]

4.2 Analiză integrată a rezultatelor

4.2.1 Prezența speciilor de interes comunitar în punctele de monitorizare

În analiza prezentată în cadrul acestui subcapitol au fost utilizate următoarele surse de date:

- Baza de date INCDPM [2]
- Planul de management al Parcului Natural Defileul Mureșului Superior și al ariilor naturale protejate anexe [6]
- Date de monitorizare a calității apei în baza elementelor biologice (fitobentos, macrozoobentos și pești) Administrația Națională Apele Române
- alte surse bibliografice

În baza informațiilor de ordin tehnic privind amplasamentul, precum și a condițiilor hidrogeomorfologice din zona studiului, prelucrarea datelor a avut în vedere delimitarea unor zone de impact potențial (Fig. 62).

Din punct de vedere al analizei speciilor de pești, în special *Hucho Hucho* al cărei stări de conservare a populației este evaluată ca fiind **nefavorabilă – rea** și având statutul de specie **critic periclitată**, se consideră trei zone de impact unde, dacă se va interveni în baza principiilor taxonomiei, se va elimina problema habitatelor ihtiofaunistice în regiune. Cele trei zone de impact, în care intră și zona de interes a prezentului studiu, sunt prezentate mai jos.

Zona de impact primar a fost considerată bazinul hidrografic Răstolița, **zona secundară de impact potențial** a fost considerat cursul Mureșului din cadrul sitului Natura 2000, respectiv din Defileul Mureșului Superior, iar **zona terțiară** a fost considerată bazinul hidrografic al Mureșului din cadrul sitului Natura 2000 respectiv amonte și aval între două elemente de impact de mediu însemnate: elementul din aval a fost **considerat pragul de pe râul Mureș din localitatea Brâncovenești** (element tratat și de Planul de management al sitului), iar elementul din amonte a fost considerat **municipiul Toplița** – stația de epurare nefuncțională menționată în Planul de management.

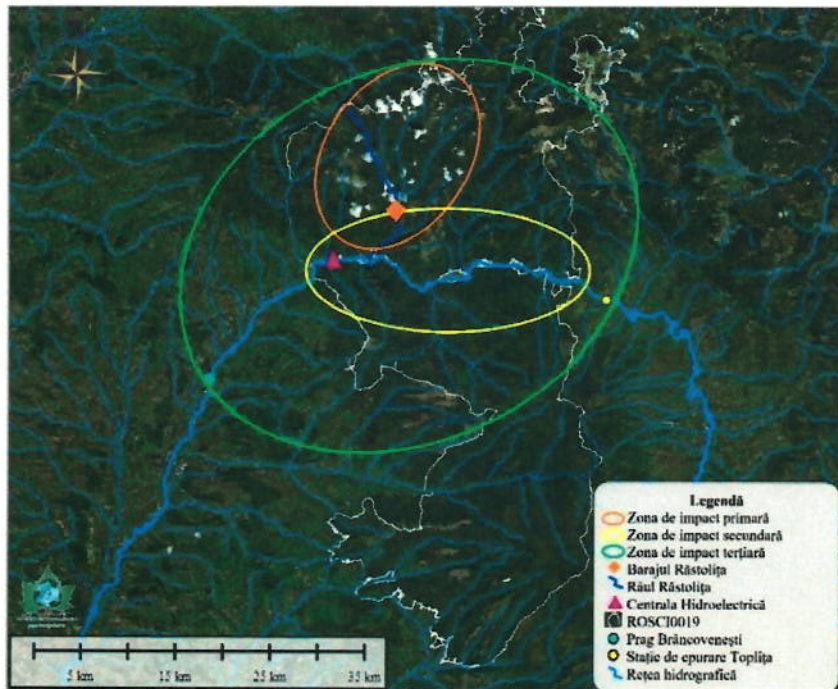


Fig. 62 Zonele de impact considerate

Fig. 63 prezintă cuantificarea tuturor secțiunilor de monitorizare a ihtiofaunei din zona de interes a studiului iar în Fig. 64 sunt prezentate secțiunile de prelevare pentru probele pentru determinarea calității apei [31] pe baza cărora au fost realizate analizele pentru algefitobentonice și macronevertebrate acvatice.

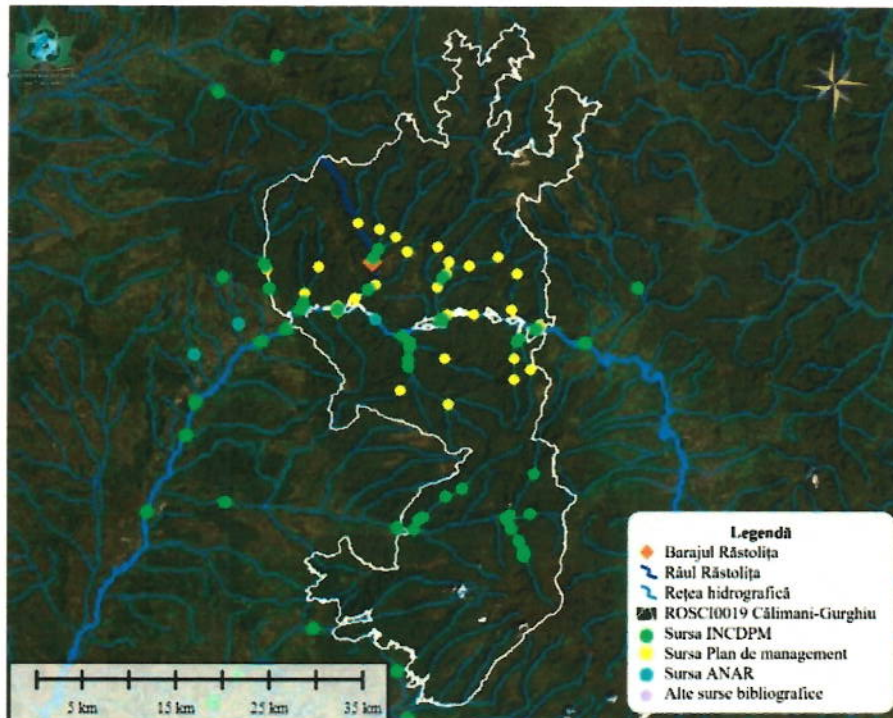


Fig. 63 Localizarea surselor de date pentru secțiunile de monitorizare ihtiofaună

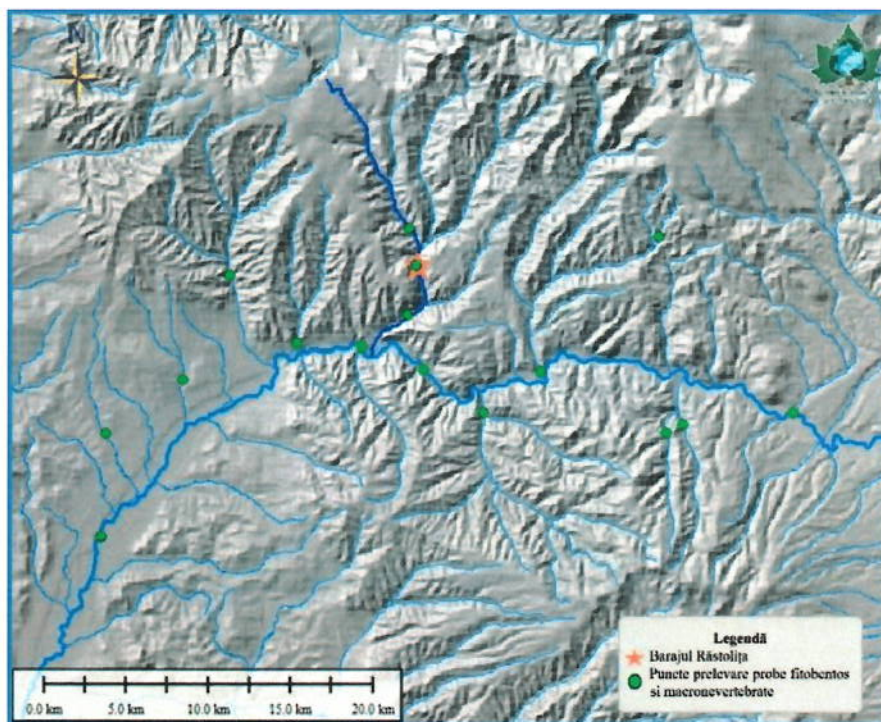


Fig. 64 Localizarea punctelor de prelevare pentru determinarea valorilor de calitate a apei

4.2.1.1 Zona primară

Această zonă vizează bazinul hidrografic Răstolița, unde dată fiind natura proiectului se diferențiază două arii majore de interes, respectiv amonte și aval de baraj.

A. Amonte de baraj datele disponibile indică o faună piscicolă tipică pentru apele salmonicole, unde din punct de vedere conservativ a fost confirmată de toate sursele de date utilizate prezența unei singure specii de interes comunitar, cea a zglăvocului (*Cottus gobio*).

Speciile semnalate de surse în această zonă sunt:

- Zglăvocul (*Cottus gobio*) - impact cert
- Chișcarul (*Eudontomyzon danfordi*) – impact potențial

În continuare se prezintă punctele de prezență a speciilor de interes comunitar pentru zona amonte de baraj.

Zglăvocul (Cottus gobio)

Prezența speciei a fost confirmată pe toate cursurile de apă din această arie, atât pe Răstolița, cât și pe afluenți, iar starea de conservare a habitatului este estimată a fi *Nefavorabil inadecvat* în planul de management al sitului (Fig. 65).

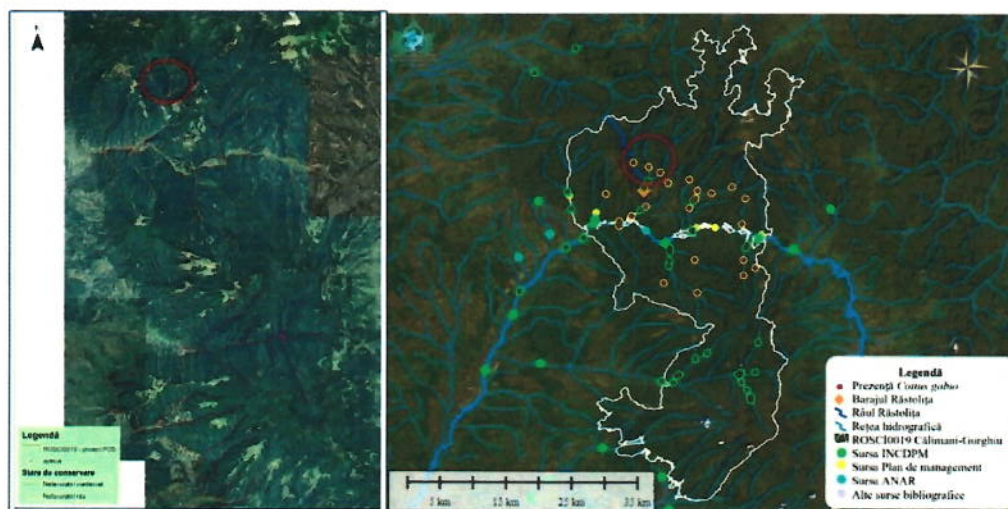


Fig. 65 Zglăvocol (*Cottus gobio*) – amonte baraj Râstolița

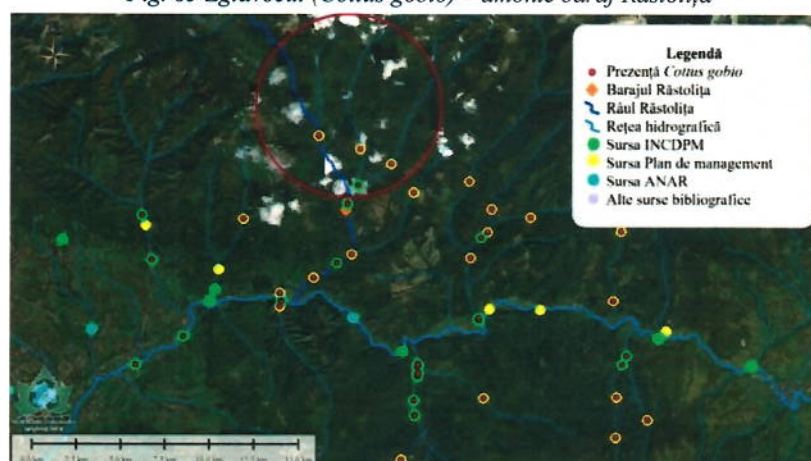


Fig. 66 Prezență *Cottus gobio* – amonte Baraj Râstolița - detaliu

Chișcarul (*Eudontomyzon danfordi*)

Deși nici un set de date nu confirmă prezența certă a speciei amonte de baraj, trebuie menționat faptul că în planul de management al sitului această zonă este menționată ca și habitat potențial (Fig. 67).

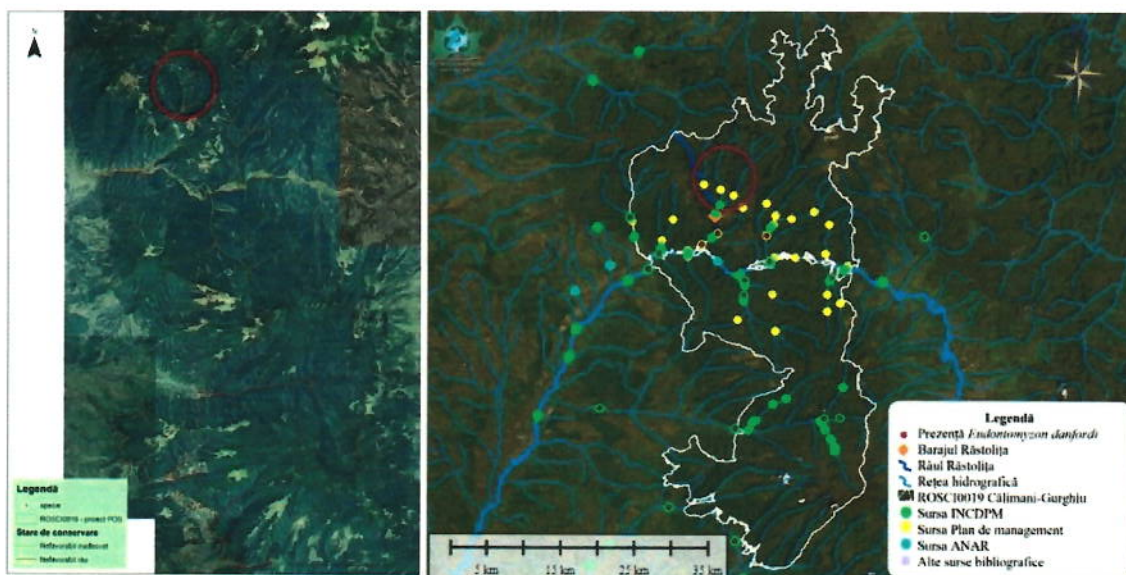


Fig. 67 Chișcarul (*Eudontomyzon danfordi*) – amonte baraj Răstolița

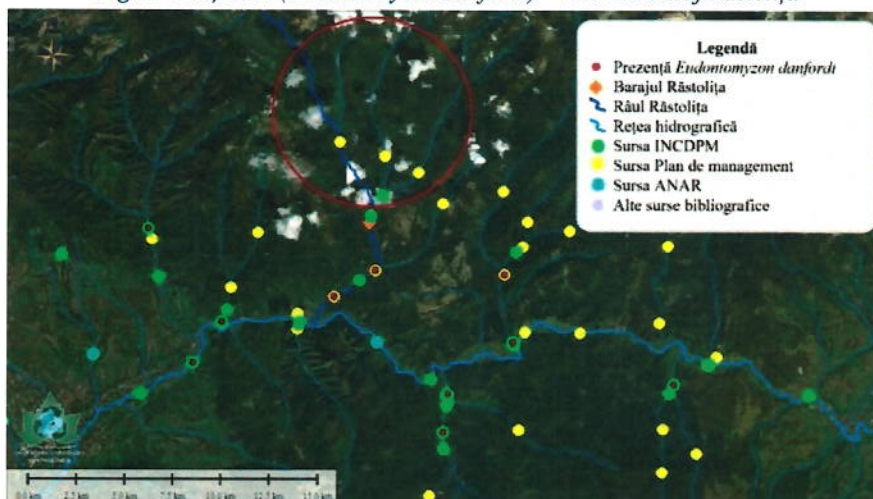


Fig. 68 Prezență *Eudontomyzon danfordi* în secțiunea amonte Baraj Răstolița - detalii

B. Aval de baraj datele disponibile indică o faună piscicolă tipică pentru apele salmonicole, unde din punct de vedere conservativ a fost confirmată de sursele de date utilizate prezența a trei specii de interes comunitar, acestea fiind: chișcarul (*Eudontomyzon danfordi*), zglăvocol (*Cottus gobio*) și moioaga (*Barbus petenyi*).

Speciile comunitare semnalate de surse în această zonă sunt:

- Chișcarul (*Eudontomyzon danfordi*) – impact cert
- Moioaga (*Barbus petenyi*) – impact cert
- Lostrita (*Hucho Hucho*) – impact potențial
- Zglăvocol (*Cottus gobio*) - impact cert

În continuare se prezintă punctele de prezență a speciilor de interes comunitar pentru zona aval de baraj.

Chișcarul (Eudontomyzon danfordi)

Prezența speciei în această zonă a fost confirmată de două surse. Specia a fost semnalată de pe râul Răstolița. Pe afluentul de stânga, râul Brad, nu a fost semnalat, dar planul de management desemnează ca și habitat potențial și zona de confluența dintre Răstolița și Brad. Starea de conservare a habitatului este estimată a fi *Nefavorabil inadecvat* în planul de management al sitului (Fig. 69).

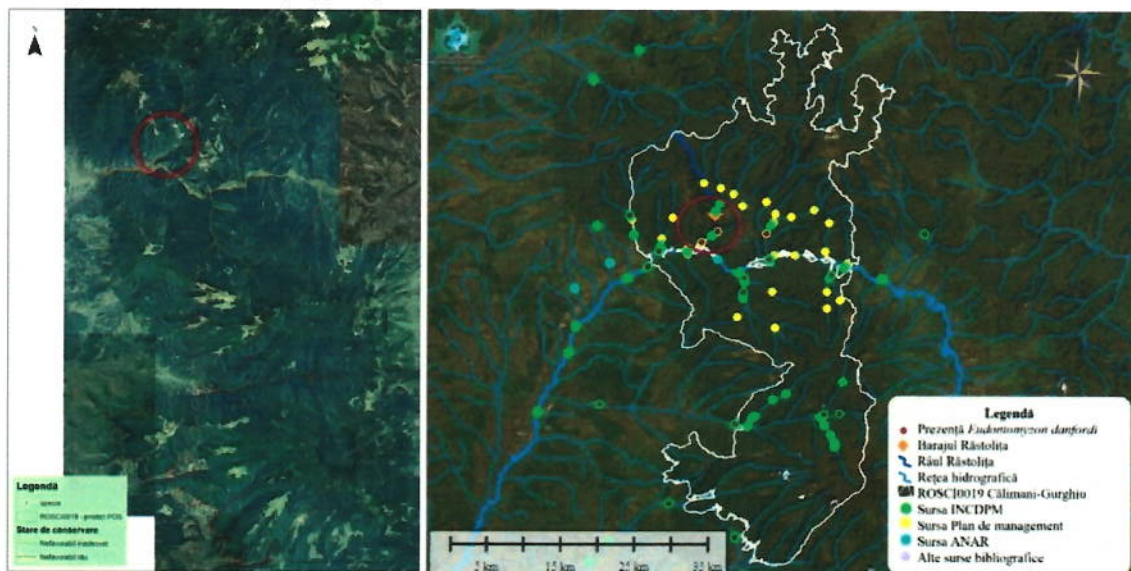


Fig. 69 Chișcarul (*Eudontomyzon danfordi*) – aval baraj Răstolița

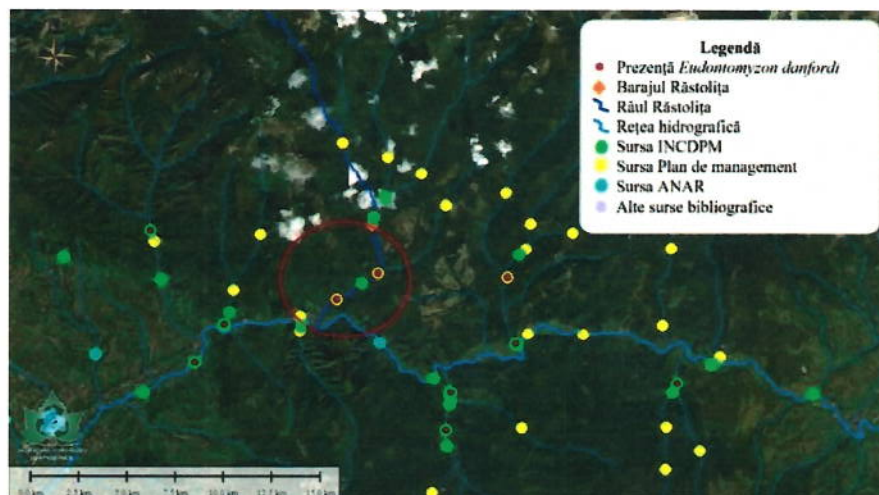


Fig. 70 Prezență *Eudontomyzon danfordi* în secțiunea aval Baraj Răstolița - detaliu

Zglăvocol (Cottus gobio)

Prezența speciei a fost confirmată pe toate cursurile de apă din această arie, atât pe Răstolița, cât și pe afluentul Brad, iar starea de conservare a habitatului este estimată a fi *Nefavorabil inadecvat* în planul de management al sitului (Fig. 71).

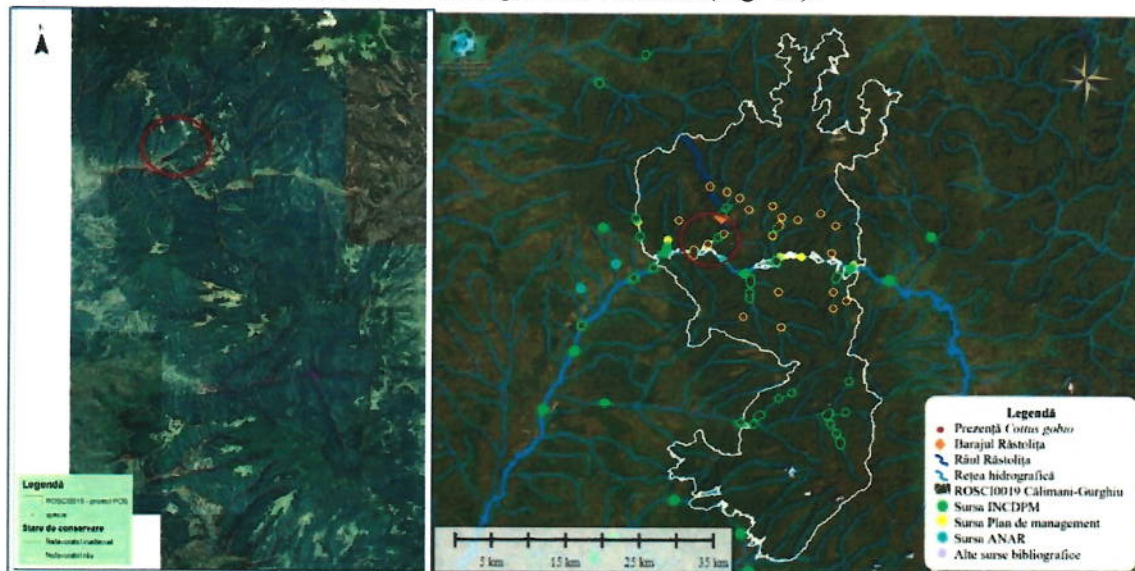


Fig. 71 Zglăvocol (*Cottus gobio*) – aval baraj Răstolița

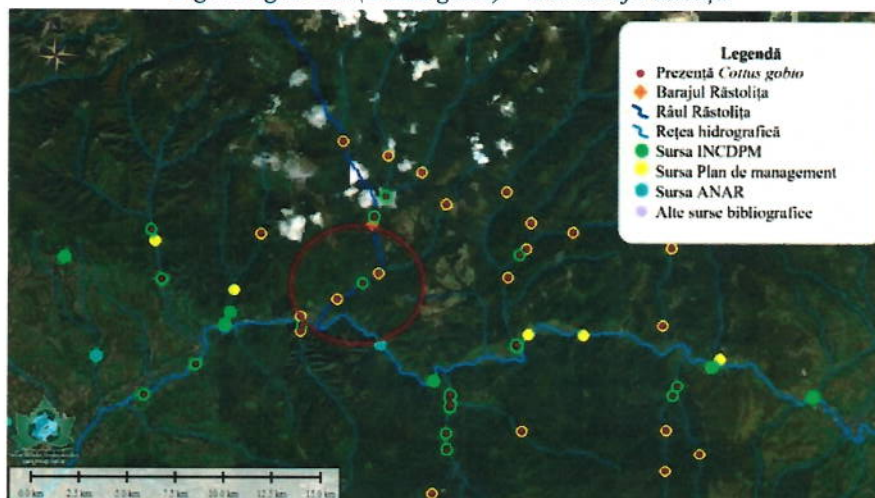


Fig. 72 Prezență *Cottus gobio* – aval Baraj Răstolița - detaliu

Moioga (Barbus petenyi)

Prezența speciei în această zonă a fost confirmată de două surse. Specia a fost semnalată de pe râul Răstolița. Pe afluentul de stânga, râul Brad, nu a fost semnalat. În planul de management totuși desemnează ca și habitat real și zona de confluență al râului Brad, precum și un scurt tronson de pe Răstolița amonte de baraj. Având în vedere lipsa conectivității longitudinale la nivelul barajului de mai bine de 20 de ani, considerăm că specia nu poate fi prezentă amonte de baraj, iar în harta anexă planului de management ar fi vorba de o eroare de editare.

Starea de conservare a habitatului este estimată a fi *Nefavorabil inadecvat* în planul de management al sitului (Fig. 73).

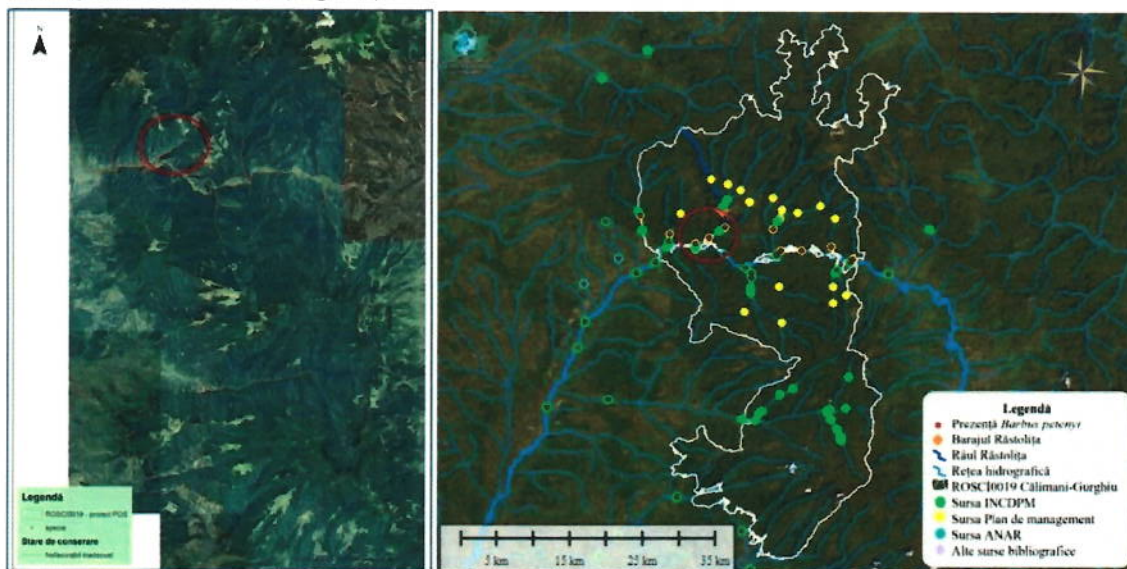


Fig. 73 Moioaga (*Barbus petenyi*) – aval baraj Răstolița

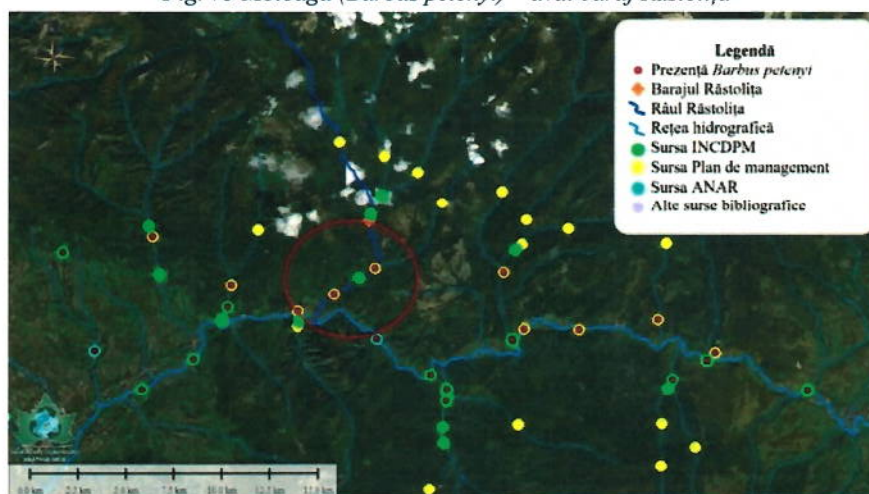


Fig. 74 Prezență *Barbus petenyi* – aval Baraj Răstolița - detaliu

Lostrița (*Hucho hucho*)

Deși nici un set de date nu confirmă prezența certă a speciei aval de baraj, trebuie menționat faptul că în Planul de management al sitului această zonă este menționată ca și habitat real a speciei (Fig. 75). De asemenea mai multe surse de informații [32] [33] semnalează specia de pe Răstolița aval de baraj, unele din relatări fiind susținute de filmări și fotografiile din perioada de reproducere a lostriței. Astfel considerăm prezența speciei cu o probabilitate mare pe râul Răstolița aval de baraj în perioada de reproducere.

Starea de conservare a habitatului este estimată a fi *Nefavorabil inadecvat* în planul de management al sitului (Fig. 75).

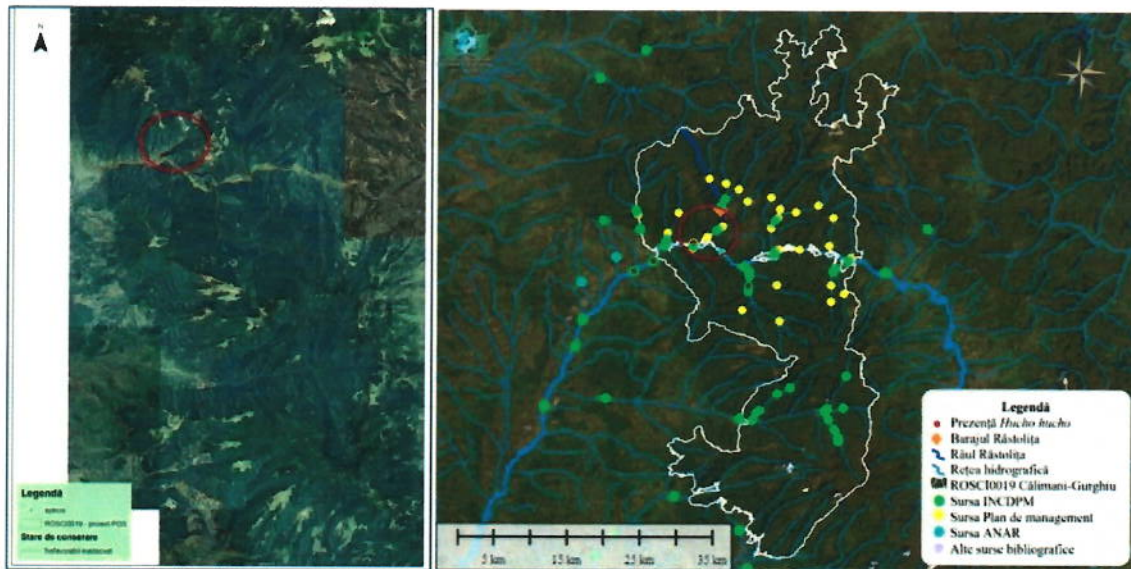


Fig. 75 Lostrița (*Hucho hucho*) – aval baraj Răstolița

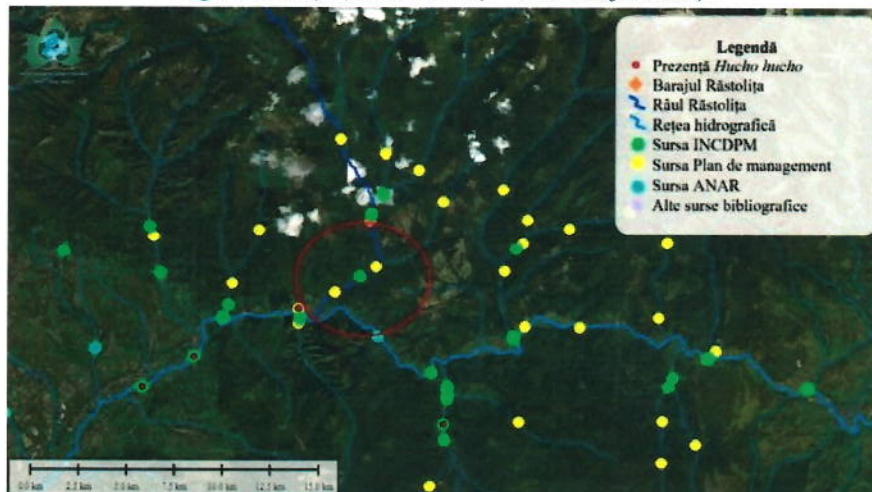


Fig. 76 Prezență *Hucho hucho* – aval Baraj Răstolița - detaliu

În ceea ce privește punctele de prelevare pentru determinarea parametrilor de calitate a apei, în zona amonte de barajul Răstolița este localizat un punct încadrat în categoria *corp de apă natural*, iar în zona aval de baraj există două puncte de prelevare, ambele încadrate în categoria *corp de apă puternic modificat*.

Clasificarea simbologiei utilizate în reprezentările grafice ale rezultatelor pentru fitobentos (Fig. 77) și macronevertebrate (Fig. 78) pentru zona amonte, respectiv aval de barajul Răstolița este următoarea:

<i>Corp de apă natural</i> - ○	<i>Corp de apă puternic modificat</i> - △
Stare foarte bună	Potențial maxim
Stare bună	Potențial bun
Stare moderată	

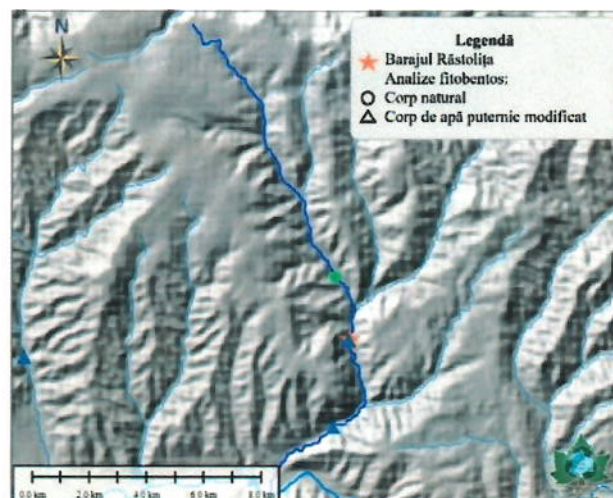


Fig. 77 Clase de calitate a apei și de potențial alge fitobentonice – amonte și aval baraj Răstolița

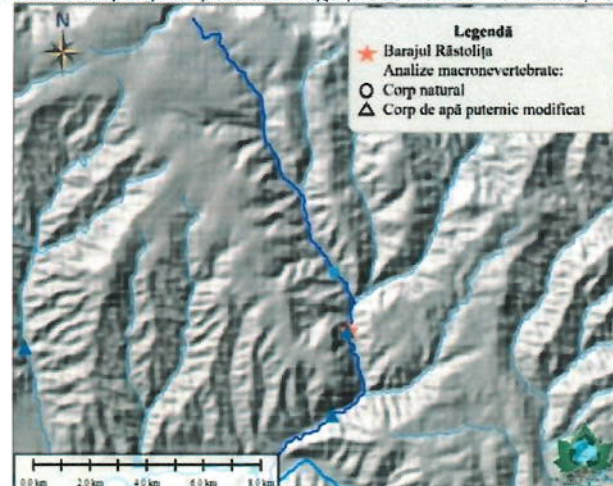


Fig. 78 Clase de calitate a apei și de potențial macronevertebratelor acvatice – amonte și aval baraj Răstolița

Din punctul de vedere al calității apei analizele algelor fitobentonice și al macronevertebratelor acvatice, pentru zona amonte de baraj, acestea indică **clasa de calitate bună**, respectiv **foarte bună**, iar pentru punctele situate în zona aval de baraj, ambele indică **potențial maxim** [31].

4.2.1.2 Zona secundară

Această zonă vizează râul Mureș, unde dată fiind natura proiectului se diferențiază două arii majore de interes, respectiv amonte și aval de centrala hidroelectrică CHE Răstolița situată pe raza localității Borzia.

A. Amonte de centrală datele disponibile indică o faună piscicolă tipică pentru zona piscicolă al scobarului, unde din punct de vedere conservativ a fost confirmată de sursele de date utilizate prezența a șapte specii de interes comunitar, respectiv: a zglăvocului (*Cottus gobio*), chișcarului (*Eudontomyzon danfordi*), a moioăgii (*Barbus petenyi*), a lostriței (*Hucho hucho*), a porcușorului de vad (*Romanogobio uranoscopus*), a boarței (*Rhodeus amarus*) și a dunăriței (*Sabanejewia balcanica*).

În continuare se prezintă punctele de prezență a speciilor de interes comunitar în râul Mureș din perimetrul ROSCI 0019 Călimani – Gurghiu pentru zona amonte de CHE Răstolița.

Chișcarul (Eudontomyzon danfordi)

Prezența speciei în această zonă a fost confirmată de două surse. Specia a fost semnalată de pe râul Mureș, dar și pe unii afluenți precum Sălardul, Ilva și Gudea. Starea de conservare a habitatului este estimată a fi *Nefavorabil inadecvat* în planul de management al sitului (Fig. 79).

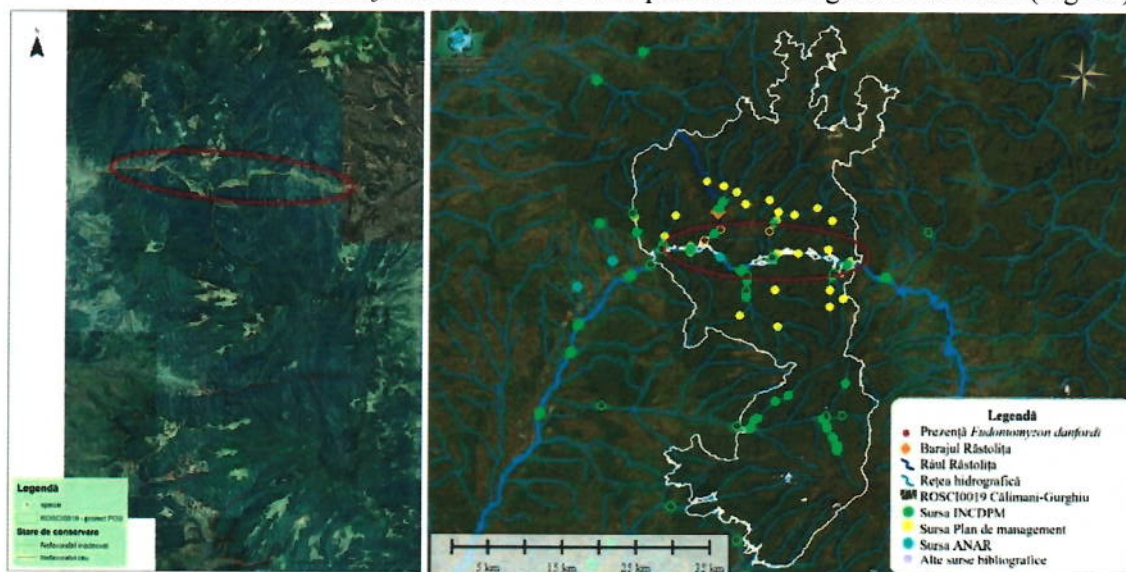


Fig. 79 Chișcarul (*Eudontomyzon danfordi*) – pe Mureș amonte CHE

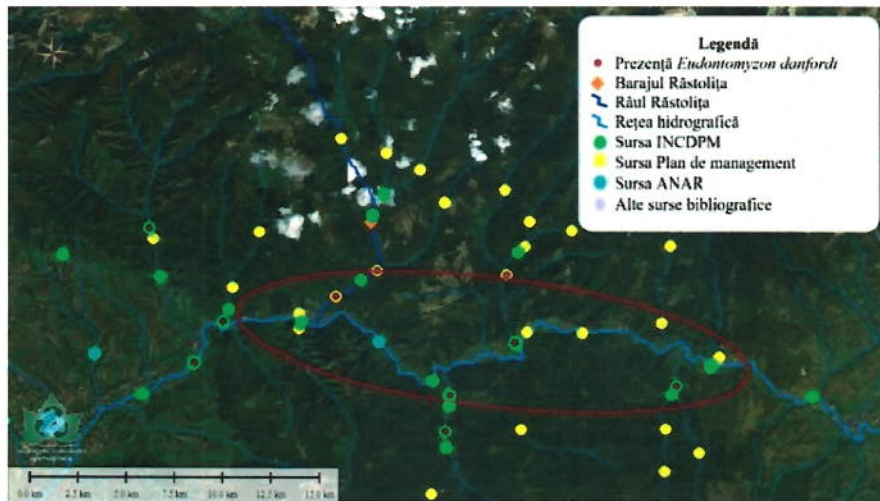


Fig. 80 Prezență *Eudontomyzon danfordi* – pe Mureș amonte CHE - detaliu

Moioaga (Barbus petenyi)

Prezența speciei în această zonă a fost confirmată de toate sursele. Specia a fost semnalată de pe râul Mureș, dar și pe unii afluenți precum Ilva, Gudea și Zebrac. Starea de conservare a habitatului este estimată a fi *Nefavorabil inadecvat* în planul de management al sitului (Fig. 81).

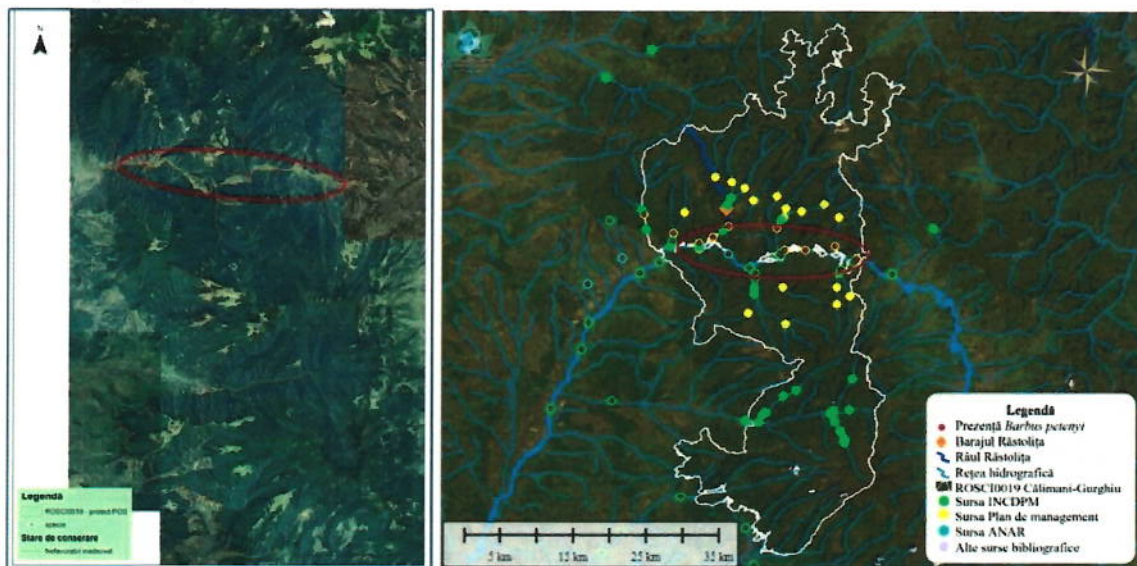


Fig. 81 Moioaga (*Barbus petenyi*) – pe Mureș amonte CHE

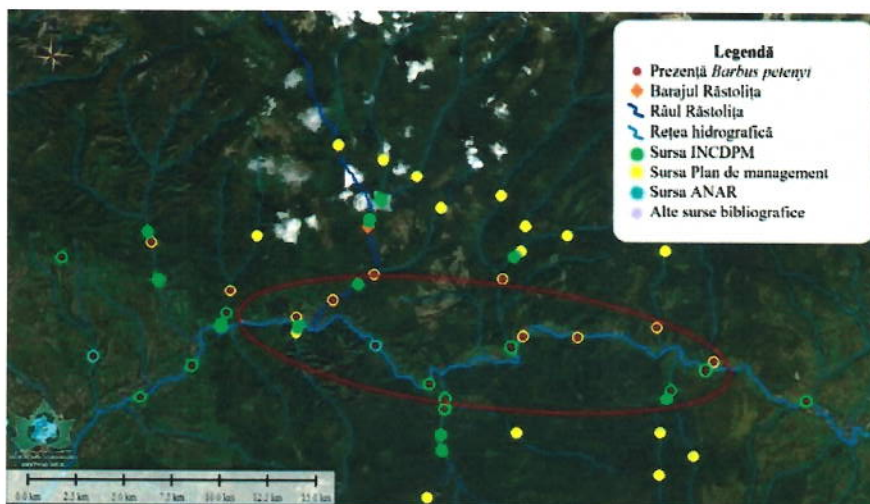


Fig. 82 Prezență *Barbus petenyi* – pe Mureș amonte CHE - detaliu

Zglăvocol (*Cottus gobio*)

Prezența speciei în această zonă a fost confirmată de toate sursele. Specia a fost semnalată de pe râul Mureș, dar și pe unii afluenți precum Iod, Sălard, Ilva, Gudea și Zebrac. Starea de conservare a habitatului este estimată a fi *Nefavorabil inadecvat* în planul de management al sitului (Fig. 83).

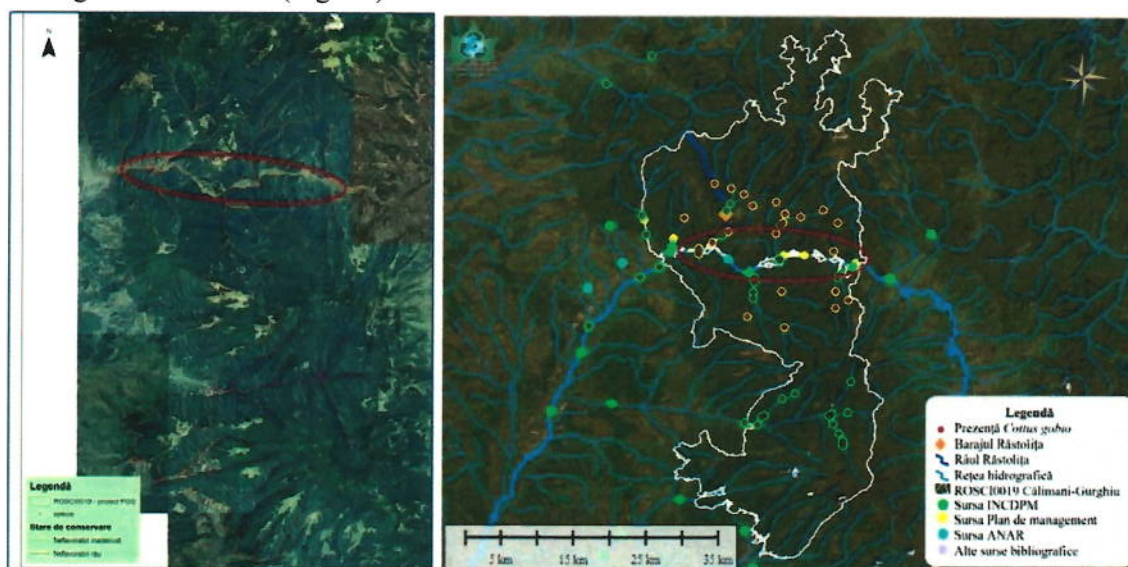


Fig. 83 Zglăvocol (*Cottus gobio*) – pe Mureș amonte CHE

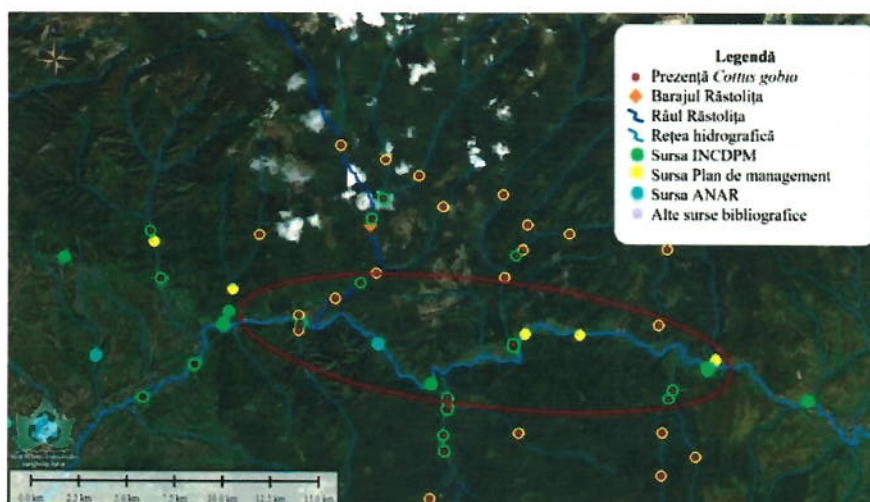


Fig. 84 Prezență *Cottus gobio* pe Mureș amonte CHE - detaliu

Lostrița (*Hucho hucho*)

Prezența speciei în această zonă a fost confirmată de două surse. Specia a fost semnalată de pe râul Mureș, nu și pe afluenți. Starea de conservare a habitatului este estimată a fi Nefavorabil inadecvat în planul de management al sitului (Fig. 85).

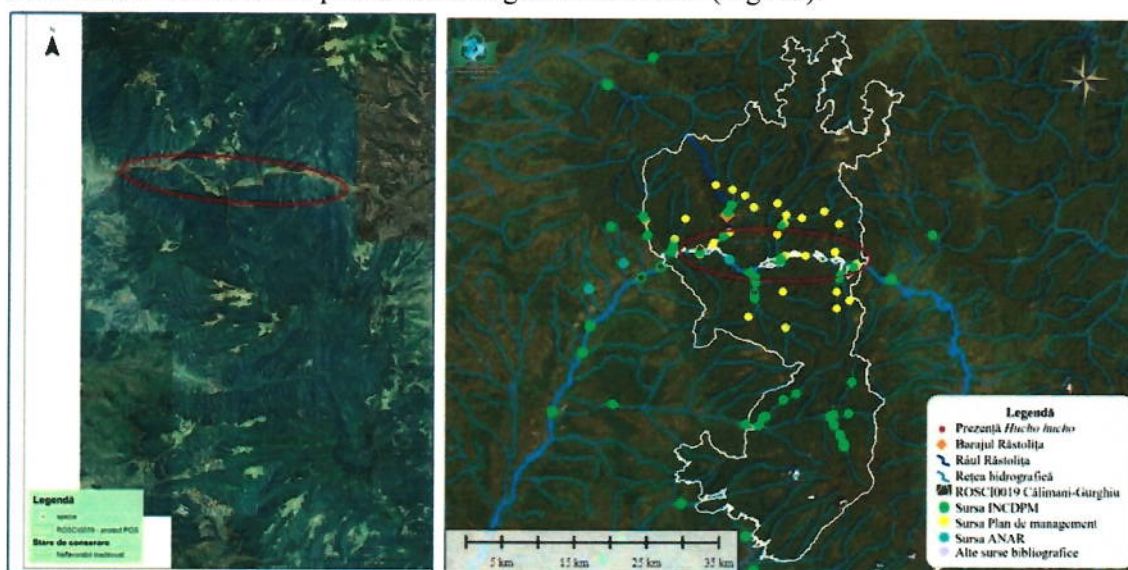


Fig. 85 *Lostrița (Hucho hucho)* – pe Mureș amonte CHE

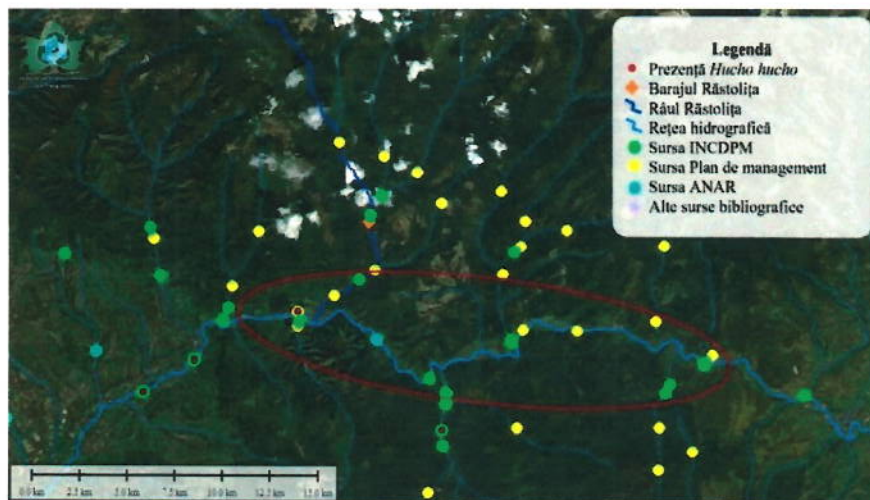


Fig. 86 Prezență *Hucho hucho* pe Mureș amonte CHE - detaliu

Porcușorul de vad (Romanogobio uranoscopus)

Prezența speciei în această zonă a fost confirmată de două surse. Specia a fost semnalată de pe râul Mureș, nu și pe afluenți. Starea de conservare a habitatului este estimată a fi Favorabilă în planul de management al sitului (Fig. 87).

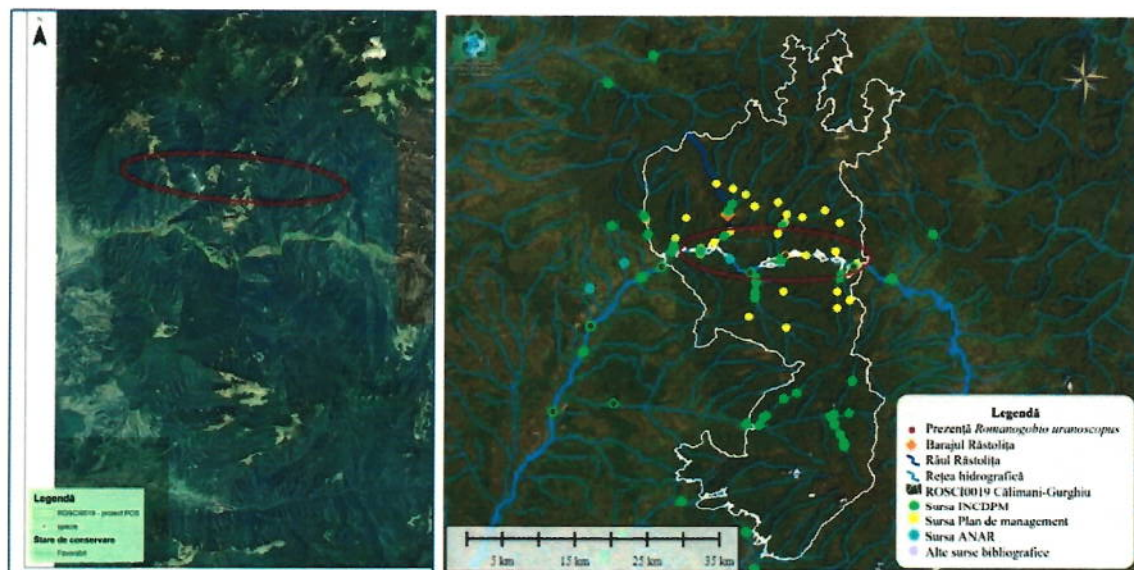


Fig. 87 *Porcușorul de vad (Romanogobio uranoscopus)* – pe Mureș amonte CHE

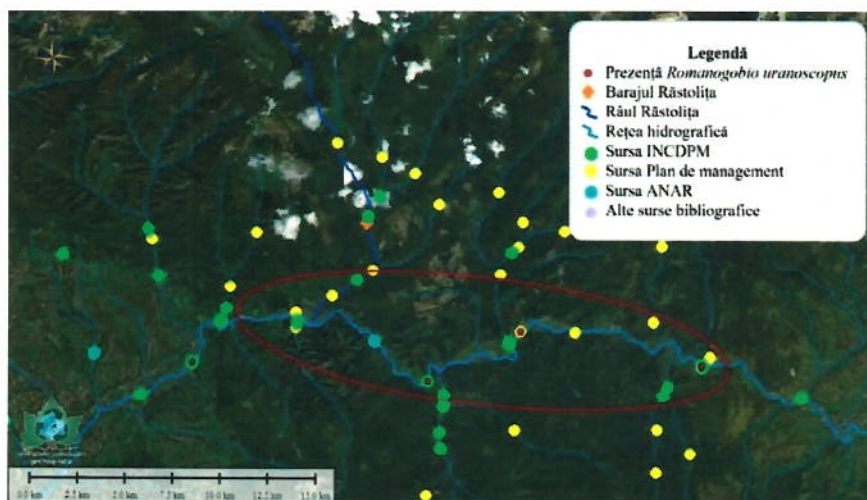


Fig. 88 Prezență *Romanogobio uranoscopus* pe Mureș amonte CHE - detaliu

Dunărița (Sabanejewia balcanica)

Prezența speciei în această zonă a fost confirmată de două surse. Specia a fost semnalată de pe râul Mureș, nu și pe afluenți. Starea de conservare a habitatului este estimată a fi *Favorabilă* în planul de management al sitului (Fig. 89).

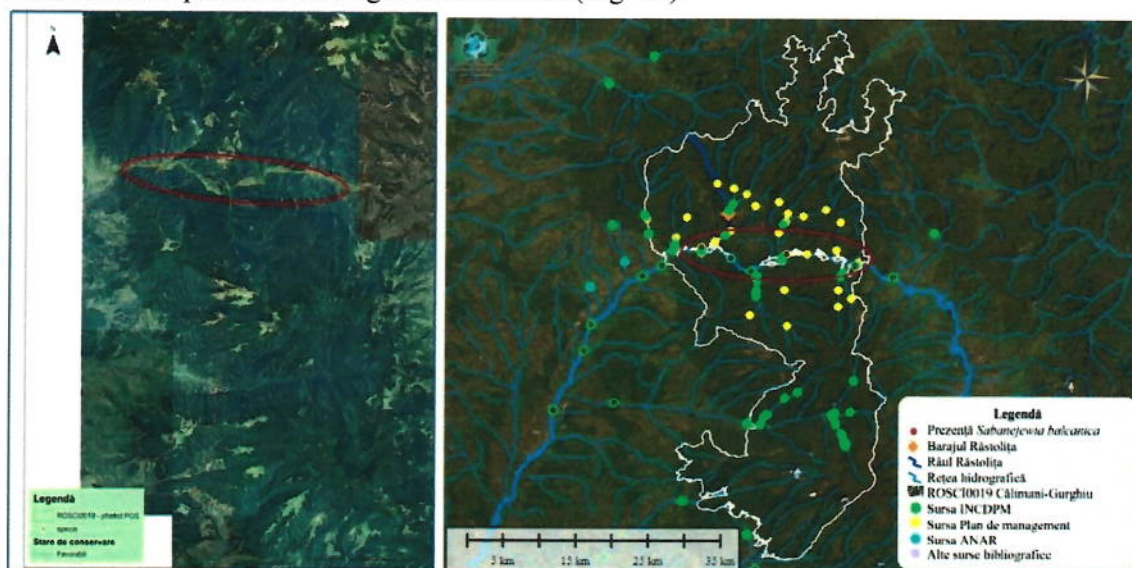


Fig. 89 *Dunărița (Sabanejewia balcanica)*- pe Mureș amonte CHE

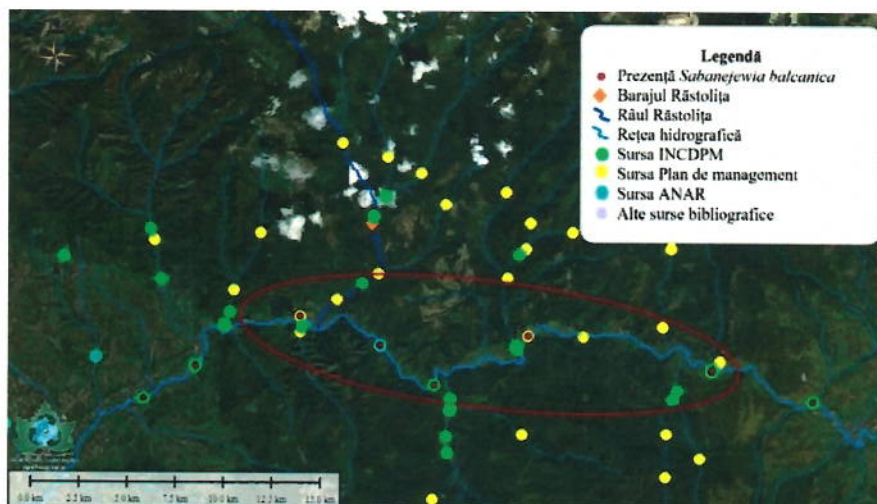


Fig. 90 Prezență *Sabanejewia balcanica* pe Mureș amonte CHE - detaliu

Boarța (*Rhodeus amarus*)

Prezența speciei în această zonă a fost confirmată de o singură sursă. Specia a fost semnalată de pe râul Mureș, nu și pe afluenți. Starea de conservare a habitatului nu este estimată în planul de management al sitului (Fig. 91).

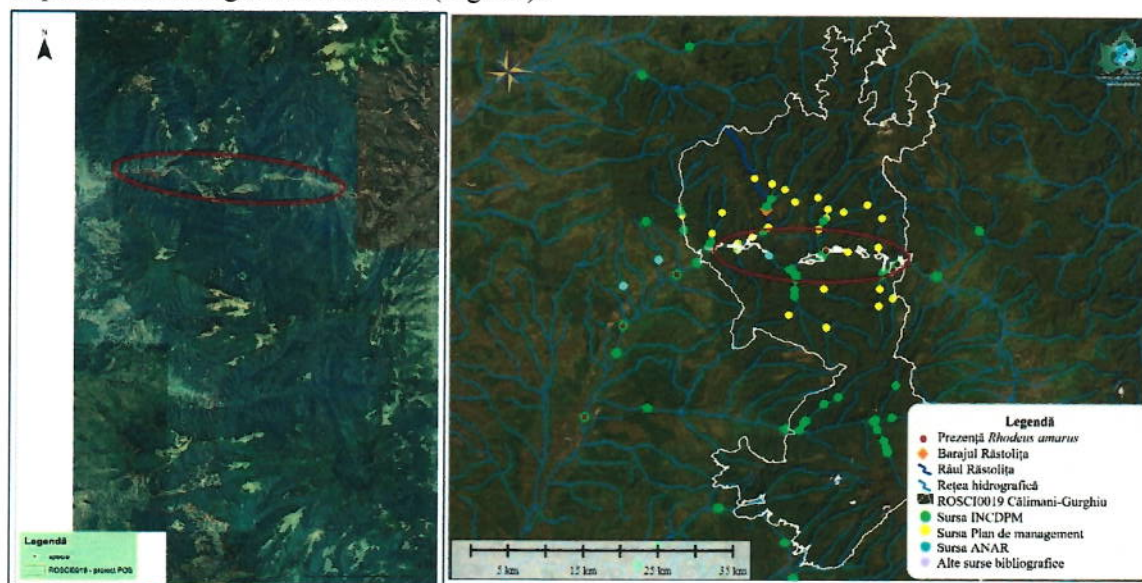


Fig. 91 Boarța (*Rhodeus amarus*) - pe Mureș amonte CHE

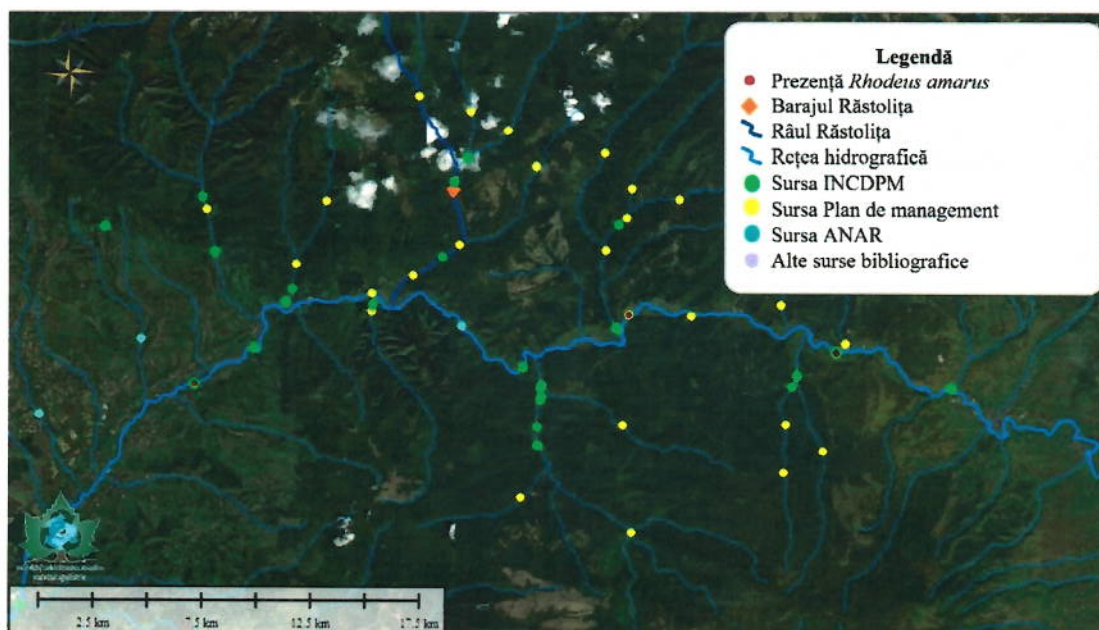


Fig. 92 Prezență *Rhodeus amarus* pe Mureș amonte CHE - detaliu

Această specie nu a fost inclusă în formularul standard al sitului, probabil din cauza prezenței sporadice.

B. Aval de centrală datele disponibile indică o faună piscicolă tipică pentru zona piscicolă al scobarului, unde din punct de vedere conservativ a fost confirmată de sursele de date utilizate prezența a șase specii de interes comunitar, respectiv: a zglăvocului (*Cottus gobio*), chișcarului (*Eudontomyzon danfordi*), a moioăgii (*Barbus petenyi*), a lostriței (*Hucho hucho*), al porcușorului de vad (*Romanogobio uranoscopus*) și a dunăriței (*Sabanejewia balcanica*).

În continuare se prezintă punctele de prezență a speciilor de interes comunitar în râul Mureș din perimetrul ROSCI 0019 Călimani – Gurghiu pentru zona aval de CHE Răstolița.

Chișcarul (*Eudontomyzon danfordi*)

Prezența speciei în această zonă a fost confirmată de două surse. Specia a fost semnalată de pe râul Mureș, dar și pe unii afluenți precum Gălăoaia și Bistra. Starea de conservare a habitatului este estimată a fi *Nefavorabil inadecvat* în planul de management al sitului (Fig. 93).

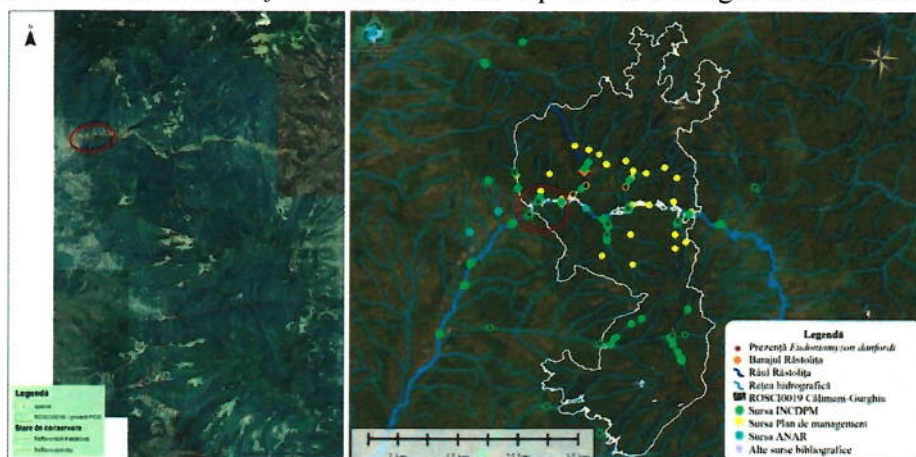


Fig. 93 Chișcarul (*Eudontomyzon danfordi*) – pe Mureș aval CHE

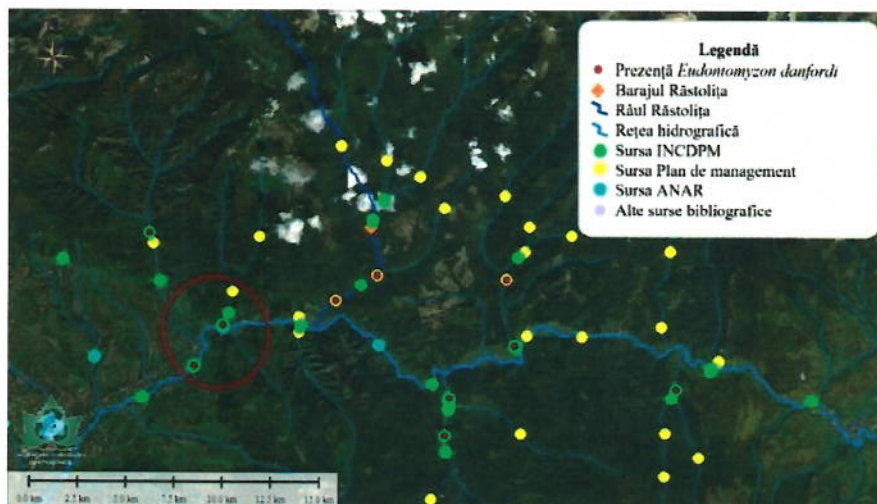


Fig. 94 Prezență *Eudontomyzon danfordi* pe Mureș aval CHE - detaliu

Moioaga (Barbus petenyi)

Prezența speciei în această zonă a fost confirmată de toate sursele. Specia a fost semnalată de pe râul Mureș, dar și pe unii afluenți precum Bistra și Gălăoia. Starea de conservare a habitatului este estimată a fi *Nefavorabil inadecvat* în planul de management al sitului (Fig. 95).

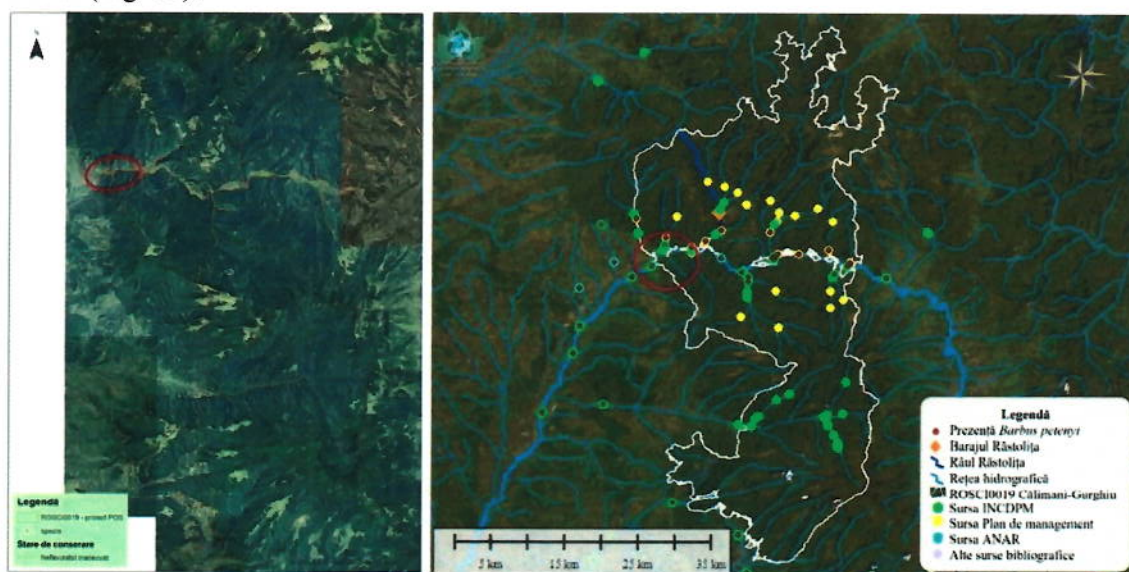


Fig. 95 *Moioaga (Barbus petenyi)* pe Mureș aval CHE

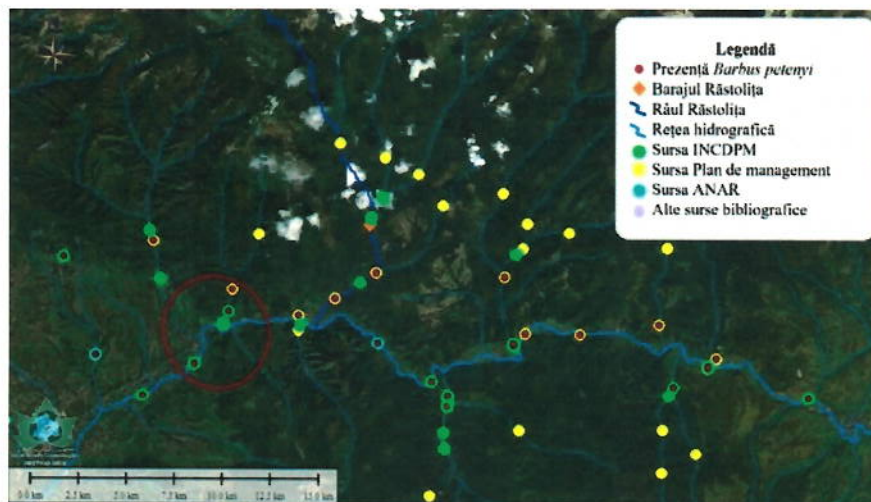


Fig. 96 Prezență *Barbus petenyi* pe Mureș aval CHE - detaliu

Zglăvocol (*Cottus gobio*)

Prezența speciei în această zonă a fost confirmată de toate sursele. Specia a fost semnalată de pe râul Mureș, dar și pe unii afluenți precum Bistra și Gălăoaia. Starea de conservare a habitatului este estimată a fi Nefavorabil inadecvat în planul de management al sitului (Fig. 97).

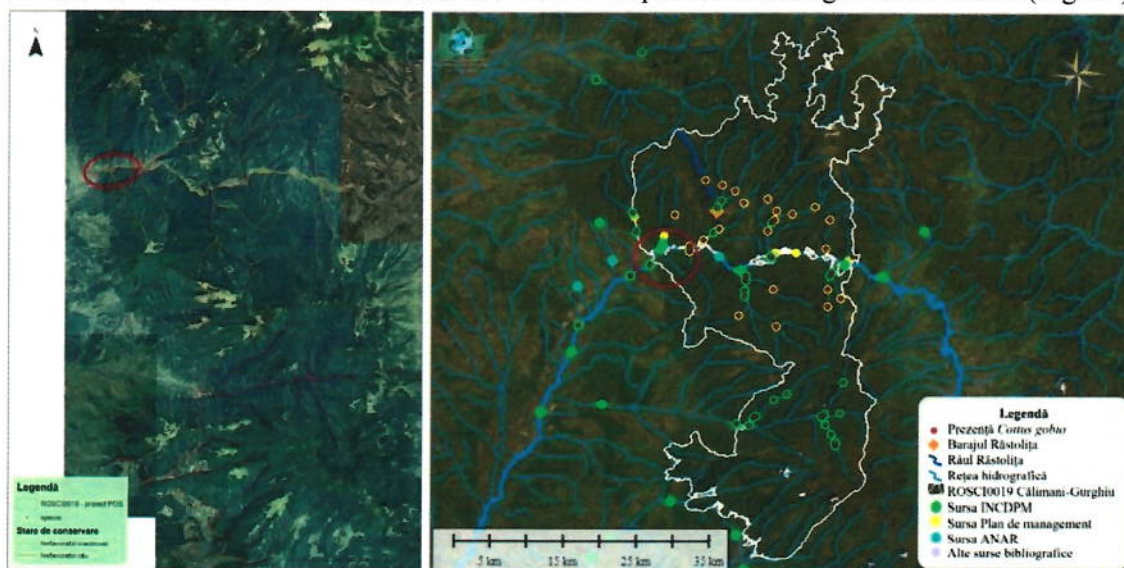


Fig. 97 Zglăvocol (*Cottus gobio*) pe Mureș aval CHE

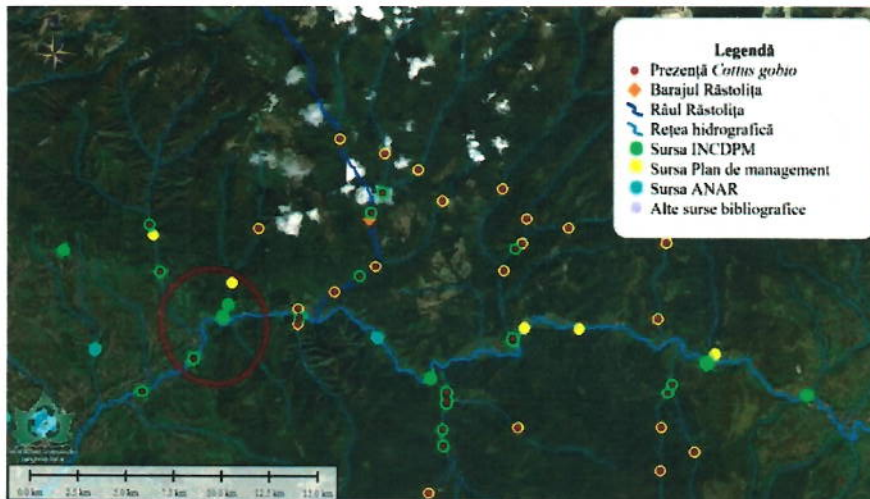


Fig. 98 Prezență *Cottus gobio* pe Mureș aval CHE - detaliu

Lostrița (Hucho hucho)

Prezența speciei în această zonă a fost confirmată de două surse. Specia a fost semnalată de pe râul Mureș, nu și pe afluenți. Starea de conservare a habitatului este estimată a fi *Nefavorabil inadecvat* în planul de management al sitului (Fig. 99).

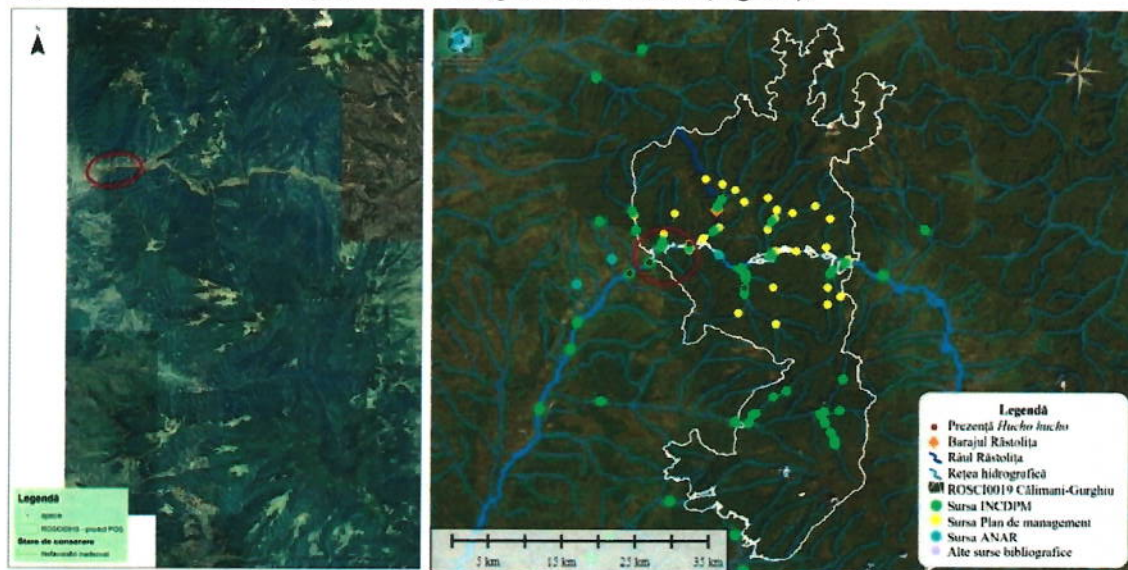


Fig. 99 *Lostrița (Hucho hucho)* pe Mureș aval CHE

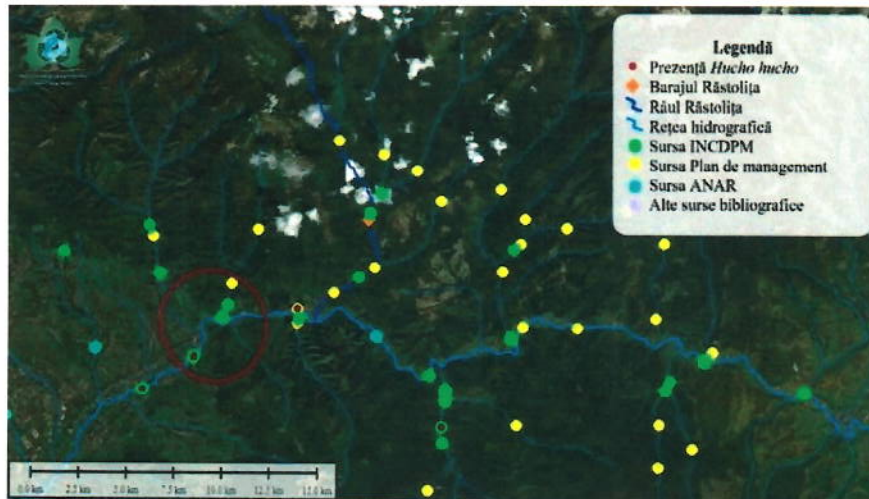


Fig. 100 Prezență *Hucho hucho* pe Mureș aval CHE - detaliu

Porcușorul de vad (Romanogobio uranoscopus)

Prezența speciei în această zonă a fost confirmată de două surse. Specia a fost semnalată de pe râul Mureș, nu și pe afluenți. Starea de conservare a habitatului este estimată a fi Favorabilă în planul de management al sitului (Fig. 101).

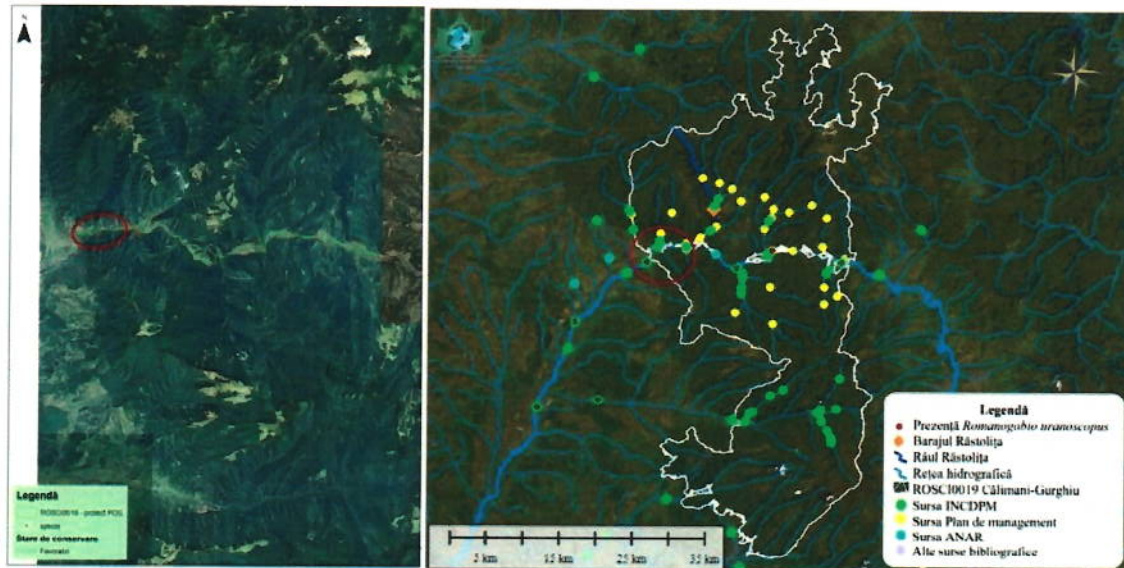


Fig. 101 *Porcușorul de vad (Romanogobio uranoscopus)* pe Mureș aval CHE

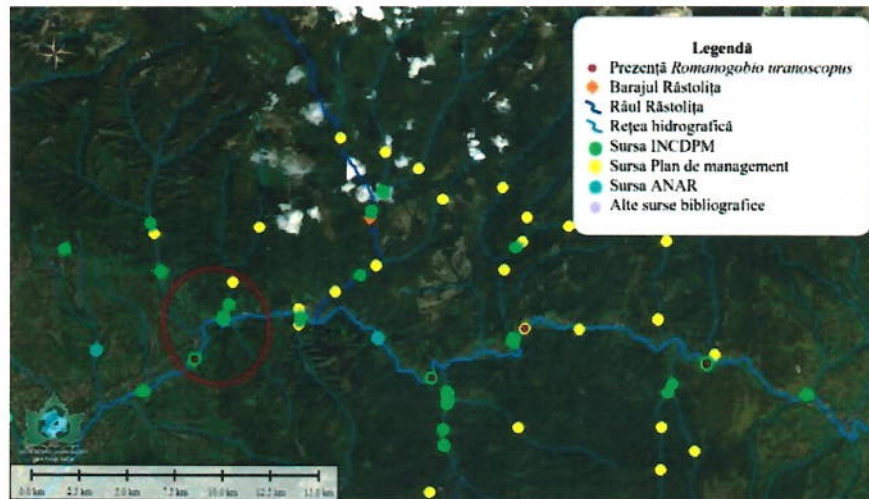


Fig. 102 Prezență *Romanogobio uranoscopus* pe Mureș aval CHE - detaliu

Dunărița (Sabanejewia balcanica)

Prezența speciei în această zonă a fost confirmată de două surse. Specia a fost semnalată de pe râul Mureș, nu și pe afluenți. Starea de conservare a habitatului este estimată a fi Favorabilă în planul de management al sitului (Fig. 103).

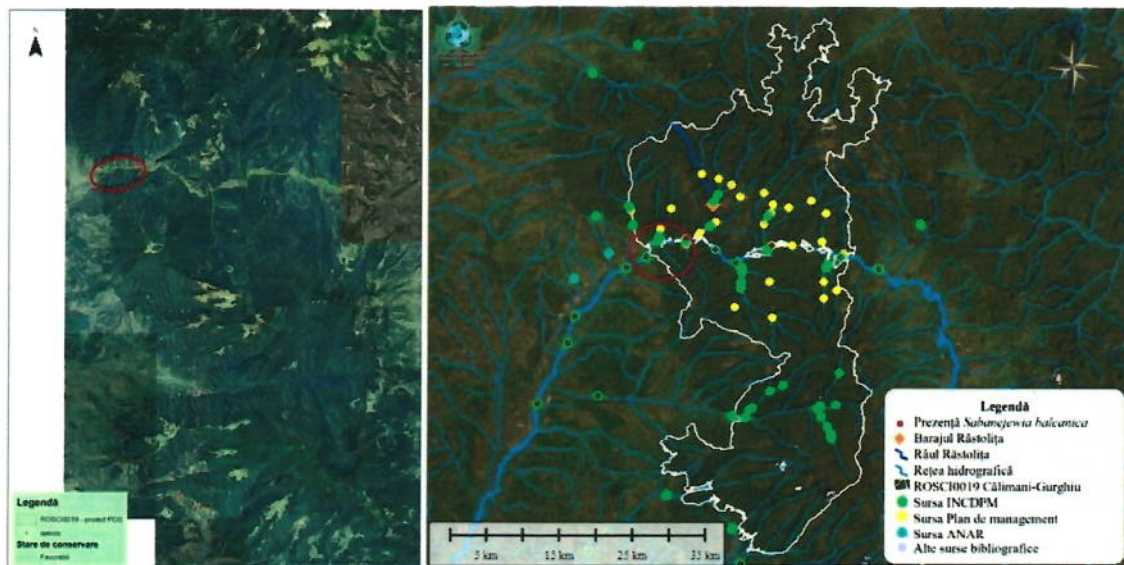


Fig. 103 *Dunărița (Sabanejewia balcanica)* pe Mureș aval CHE

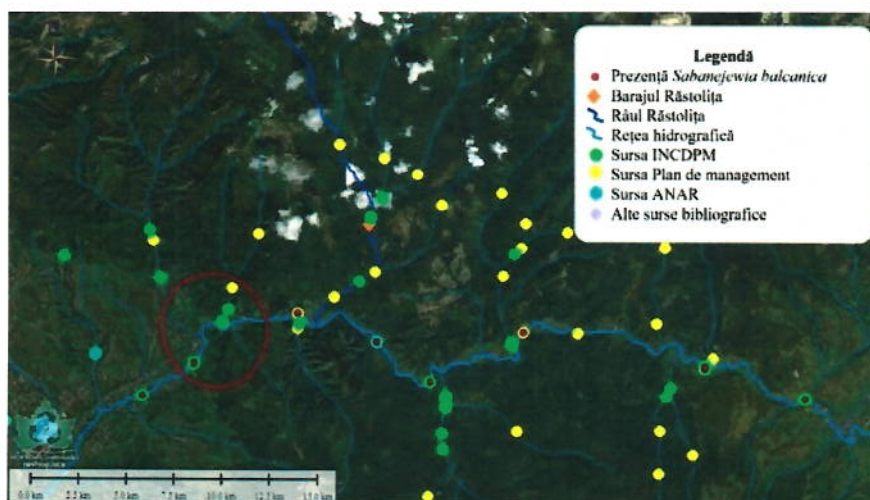


Fig. 104 Prezență *Sabanejewia balcanica* pe Mureș aval CHE - detaliu

În ceea ce privește punctele de prelevare pentru determinarea parametrilor de calitate a apei, pe Mureș în zona ROSCI0019 Călimani – Gurghiu sunt localizate un punct încadrat în categoria *corp de apă natural* și unul în categoria *corp de apă puternic modificat*.

Clasificarea simbologiei utilizate în reprezentările grafice ale rezultatelor pentru fitobentos (Fig. 105) și macronevertebrate (Fig. 106) pentru zona Mureșului este următoarea:

<i>Corp de apă natural</i> - ○	<i>Corp de apă puternic modificat</i> - △
Stare foarte bună	Potențial maxim
Stare bună	Potențial bun
Stare moderată	

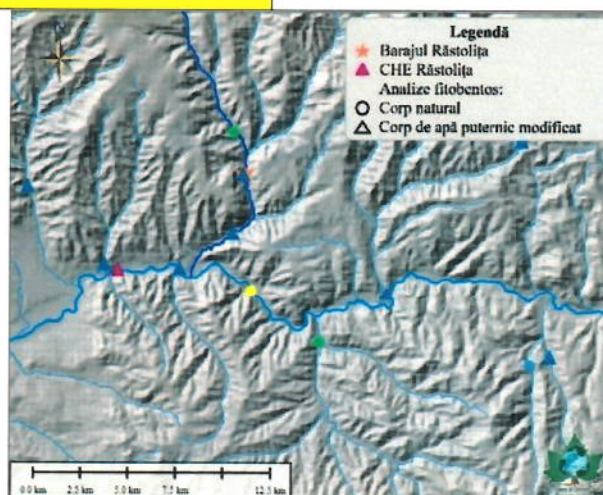


Fig. 105 Clase de calitate a apei și de potențial alge fitobentonice – Mureș - ROSCI0019

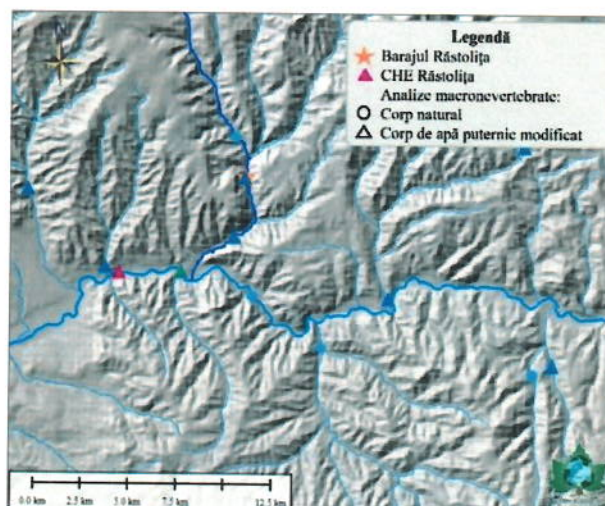


Fig. 106 Clase de calitate a apei și de potențial macronevertebratelor acvatice – Mureș - ROSCI0019

Din punctul de vedere al calității apei analizele algelor fitobentonice și al macronevertebratelor acvatice, acestea indică clasa de calitate **moderată**, respectiv **foarte bună**, iar pentru punctul din apropierea zonei de confluență Răstolița – Mureș, se indică **potențial maxim** pentru fitobentos și **potențial bun** pentru macronevertebrate [31].

Rezultatele analizelor de fitobentos indică o depreciere în calitatea apei în acest sector în ultimii 10 ani, de la clasa de calitate foarte bună la clasa de calitate moderată.

4.2.1.3 Zona terțiară

Această zonă vizează Mureșul aval și amonte de situl Natura 2000, având două elemente care au un impact semnificativ asupra ihtiofaunei din zona, dar nu sunt legate de zona de interes a prezentului studiu. Elementul din aval a fost considerat pragul de pe râul Mureș din localitatea Brâncovenești (element tratat și de Planul de management al sitului), iar elementul din amonte a fost considerat stația de epurare a municipiului Toplița.

Datele disponibile indică o faună piscicolă tipică pentru zona piscicolă al scobarului, unde din punct de vedere conservativ a fost confirmată de sursele de date utilizate prezența a șase specii de interes comunitar, respectiv: a zglăvocului (*Cottus gobio*), chișcarului (*Eudontomyzon danfordi*), a moioăgii (*Barbus petenyi*), a lostriței (*Hucho hucho*), al porcușorului de vad (*Romanogobio uranoscopus*) și a dunăriței (*Sabanejewia balcanica*).

În continuare se prezintă punctele de prezență a speciilor de interes comunitar în râul Mureș în zonele aval și amonte de perimetrul ROSCI 0019 Călimani – Gurghiu.

Chișcarul (Eudontomyzon danfordi)

Prezența speciei în această zonă a fost confirmată de două surse. Specia a fost semnalată de pe râul Mureș, dar doar în vecinătatea din aval al Defileului Superior al Mureșului (Fig. 107).

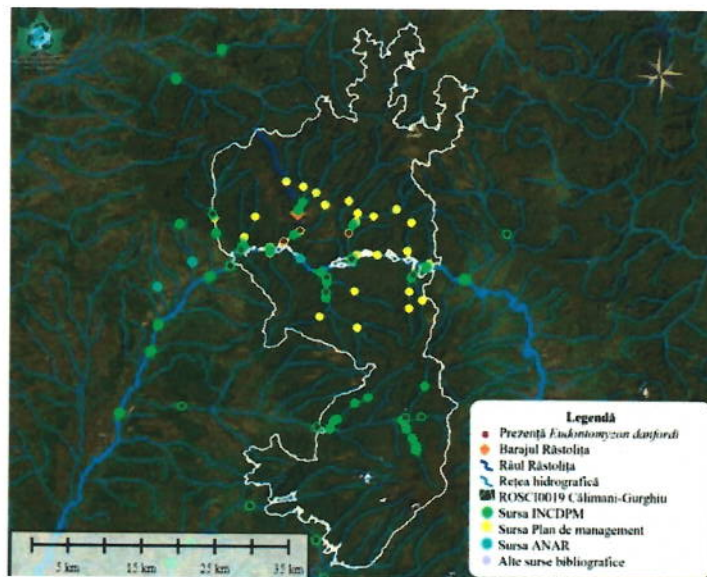


Fig. 107 Chișcarul (*Eudontomyzon danfordi*) – pe Mureș aval și amonte de situl ROSCI0019 Moioaga (*Barbus petenyi*)

Prezența speciei în această zonă a fost confirmată de două surse. Specia a fost semnalată de pe râul Mureș, atât aval, cât și amonte de sit (Fig. 108).

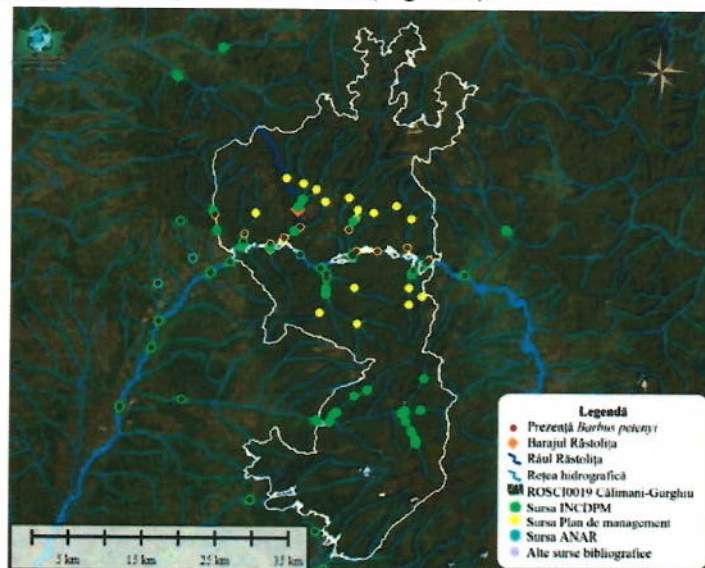


Fig. 108 Moioaga (*Barbus petenyi*) – pe Mureș aval și amonte de situl ROSCI0019

Zglăvoțul (Cottus gobio)

Prezența speciei în această zonă a fost confirmată de toate sursele. Specia a fost semnalată de pe râul Mureș, aval de sit (Fig. 109).

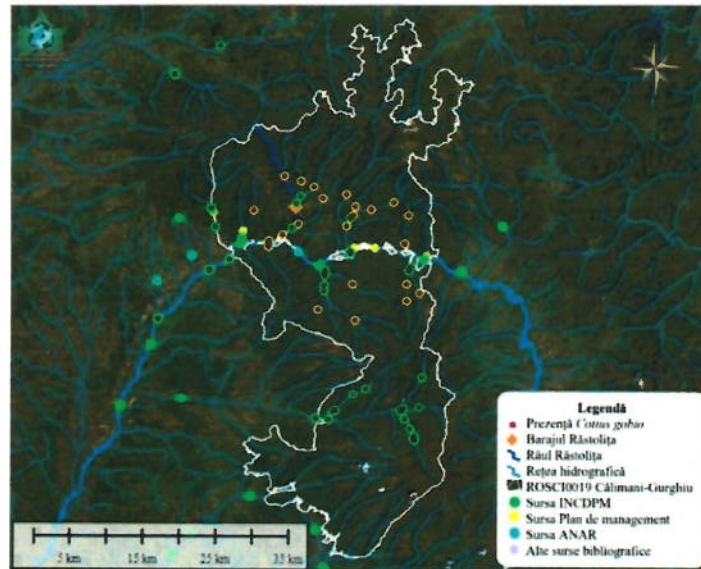


Fig. 109 Zglăvocol (*Cottus gobio*) – pe Mureș aval și amonte de situl ROSCI0019

Lostrița (Hucho hucho)

Prezența speciei în această zonă a fost confirmată de două surse. Specia a fost semnalată de pe râul Mureș, aval de ROSCI (Fig. 110).

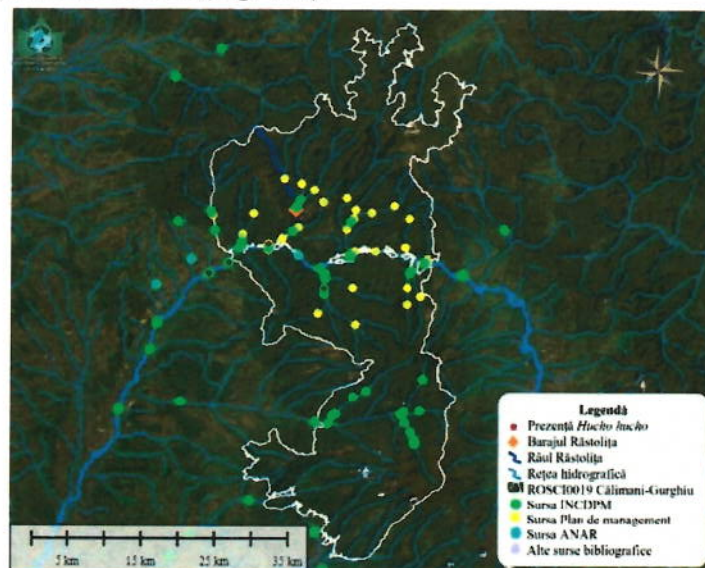


Fig. 110 Lostrița (*Hucho hucho*) – pe Mureș aval și amonte de situl ROSCI0019

Porcușorul de vad (Romanogobio uranoscopus)

Prezența speciei în această zonă a fost confirmată de două surse. Specia a fost semnalată de pe râul Mureș, aval de sit (Fig. 111).

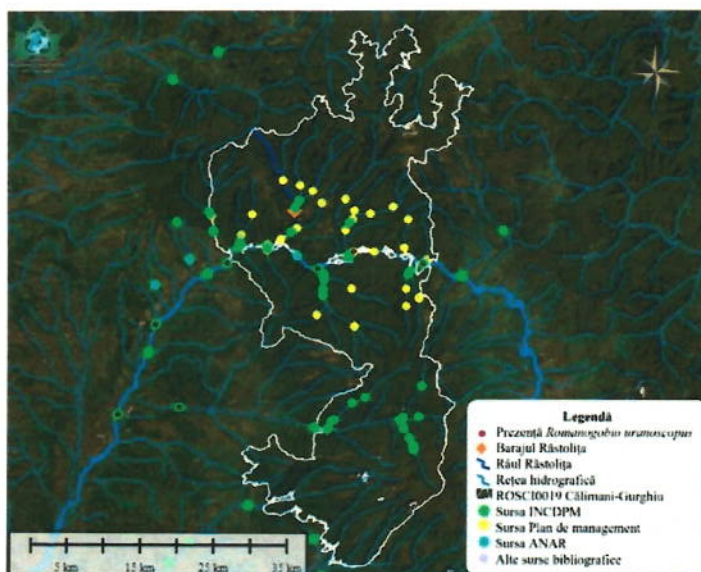


Fig. 111 Porcușorul de vad (*Romanogobio uranoscopus*) – pe Mureș aval și amonte de situl ROSCI0019 Dunărița (*Sabanejewia balcanica*)

Prezența speciei în această zonă a fost confirmată de două surse. Specia a fost semnalată de pe râul Mureș, aval și amonte de sit (Fig. 112).

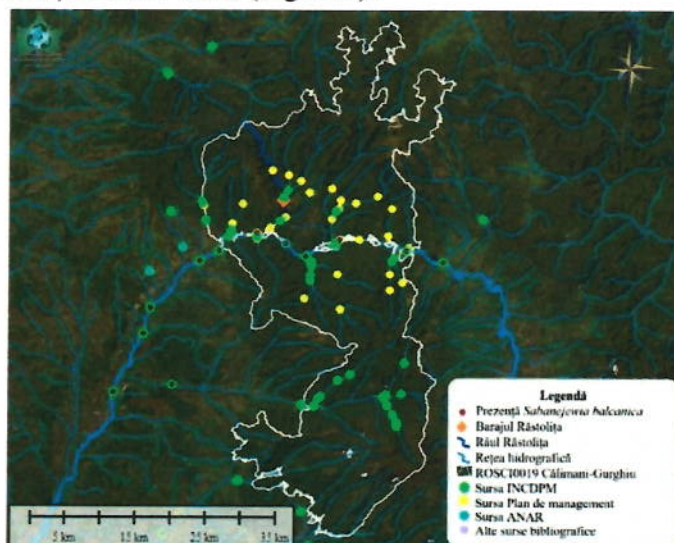


Fig. 112 Dunărița (*Sabanejewia balcanica*) – pe Mureș aval și amonte de situl ROSCI0019

În ceea ce privește punctele de prelevare pentru determinarea parametrilor de calitate a apei, pe râul Mureș sunt localizate două puncte încadrate în categoria *corp de apă natural*, unul în zona aval și unul în amonte de ROSCI0019 Călimani – Gurghiu.

Clasificarea simbologiei utilizate în reprezentările grafice ale rezultatelor pentru fitobentos (Fig. 113) și macronevertebrate (Fig. 114) pentru zona Mureșului este următoarea:

<i>Corp de apă natural</i> - ○	<i>Corp de apă puternic modificat</i> - △
Stare foarte bună	Potențial maxim
Stare bună	Potențial bun
Stare moderată	

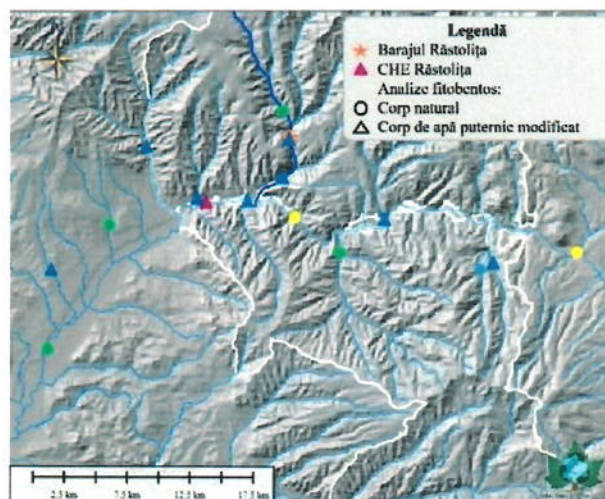


Fig. 113 Clase de calitate a apei și de potențial alge fitobentonice – Mureș - pe Mureș aval și amonte de situl ROSCI0019

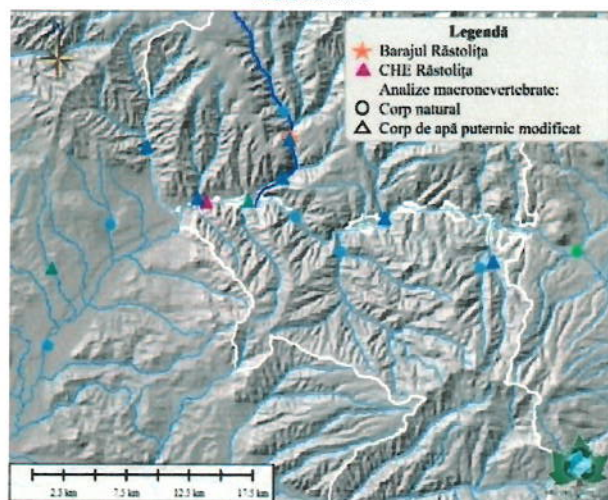


Fig. 114 Clase de calitate a apei și de potențial macronevertebratelor acvatice – Mureș - pe Mureș aval și amonte de situl ROSCI0019

Din punctul de vedere al calității apei analizele algelor fitobentonice și al macronevertebratelor acvatice, pentru zona amonte de ROSCI0019 acestea indică clasa de calitate **moderatǎ**, respectiv **bunǎ**, iar pentru punctul din zona aval, se indicǎ clasa de calitate **bunǎ** pentru fitobentos și **foarte bunǎ** pentru macronevertebrate [31].

Rezultatele analizelor de fitobentos din ultimii 10 ani indicǎ o depreciere, urmatǎ de o revenire în cea ce privește calitatea apei, de la clasa de calitate foarte bunǎ la clasa de calitate moderatǎ, urmatǎ de o clasǎ de calitate bunǎ.

Menționǎm faptul cǎ zona de impact terțiarǎ cuprinde perimetre aflate în afara ROSCI0019 Cǎlimani – Gurghiu și nu are legăturǎ cu obiectivul prezentului studiu.

4.2.2 Campanii INCDPM de măsurători hidromorfologice în zona de studiu

În ianuarie 2024 au fost realizate măsurători pe secțiuni transversale pentru determinarea debitelor corpului de apă Răstolița amonte și aval de baraj, respectiv pe afluentul Brad, localizarea acestor secțiuni fiind prezentată în Fig. 115.



Fig. 115 Localizare secțiuni transversale campanie INCDPM ianuarie 2024

În Fig. 115 este prezentată și localizarea stației hidrometrice ANAR în care sunt realizate măsurători continue.

4.2.2.1 Secțiunea transversală amonte baraj Răstolița

Fig. 116 prezintă secțiunea transversală localizată amonte de baraj, a cărei lungime determinată este de 17.5 m.



Fig. 116 Secțiunea amonte de măsurare a debitului

Pentru această secțiune au rezultat următoarele valori de debit, calculate prin cele două metode prezentate anterior:

- metoda analitică $Q_{am} = 4.9 \text{ m}^3/\text{s}$
- software interpolare = $4.6 \text{ m}^3/\text{s}$

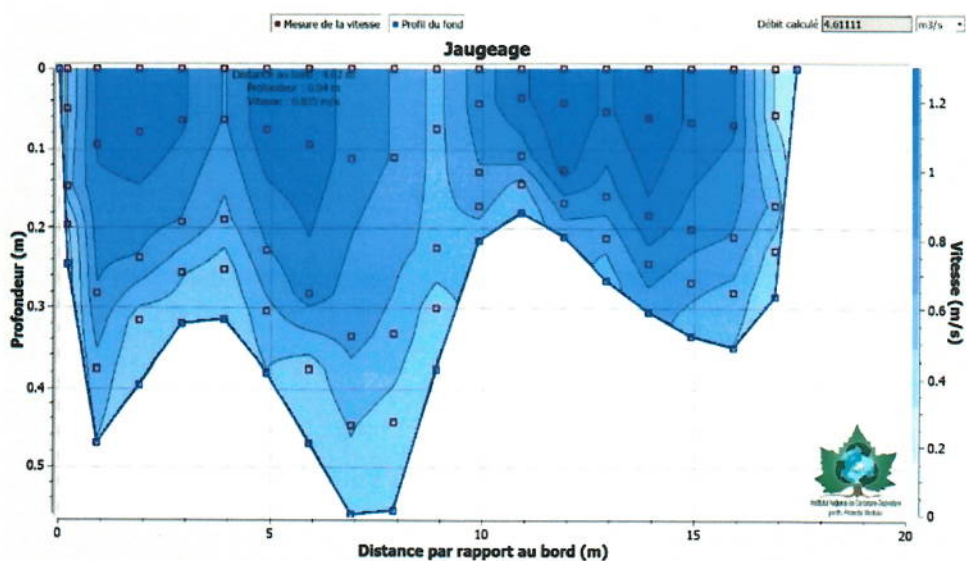


Fig. 117 Calcul valoare de debit – secțiunea amonte de baraj

4.2.2.2 Secțiunea transversală aval baraj Răstolița

Pentru secțiunea localizată aval de baraj, în continuare sunt prezentate fotografiile în secțiunea îngustată de 4.5 metri pentru care s-au realizat măsurătorile de debit și în care se observă lățimea malurilor naturale din apropiere de aproximativ 14 metri.



Fig. 118 Secțiunea de măsurare a debitului - aval baraj



Fig. 119 Perspectivă din secțiunea măsurată în aval de baraj, cu vedere spre direcția de curgere

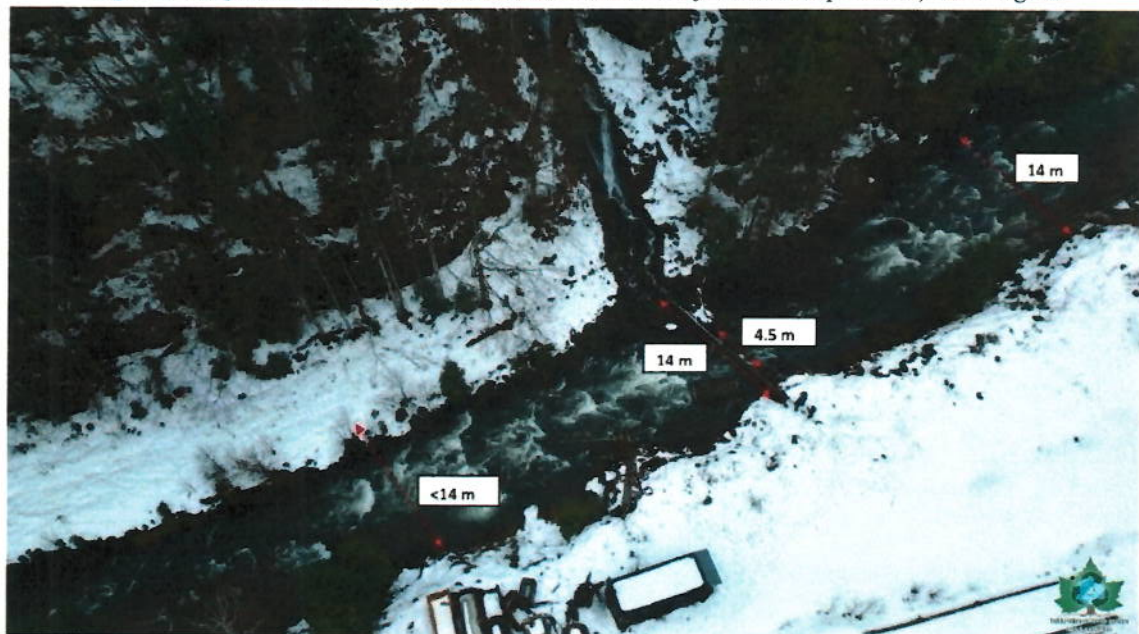


Fig. 120 Perspectivă cu reprezentarea lățimii râului Răstolița în zona secțiunii măsurate în aval de baraj

În secțiunea aval de baraj au rezultat următoarele valori ale debitelor, calculate prin cele două metode prezentate în cadrul subcapitolului 3.5:

- metoda analitică = $4.5 \text{ m}^3/\text{s}$
- software interpolare = $4.6 \text{ m}^3/\text{s}$

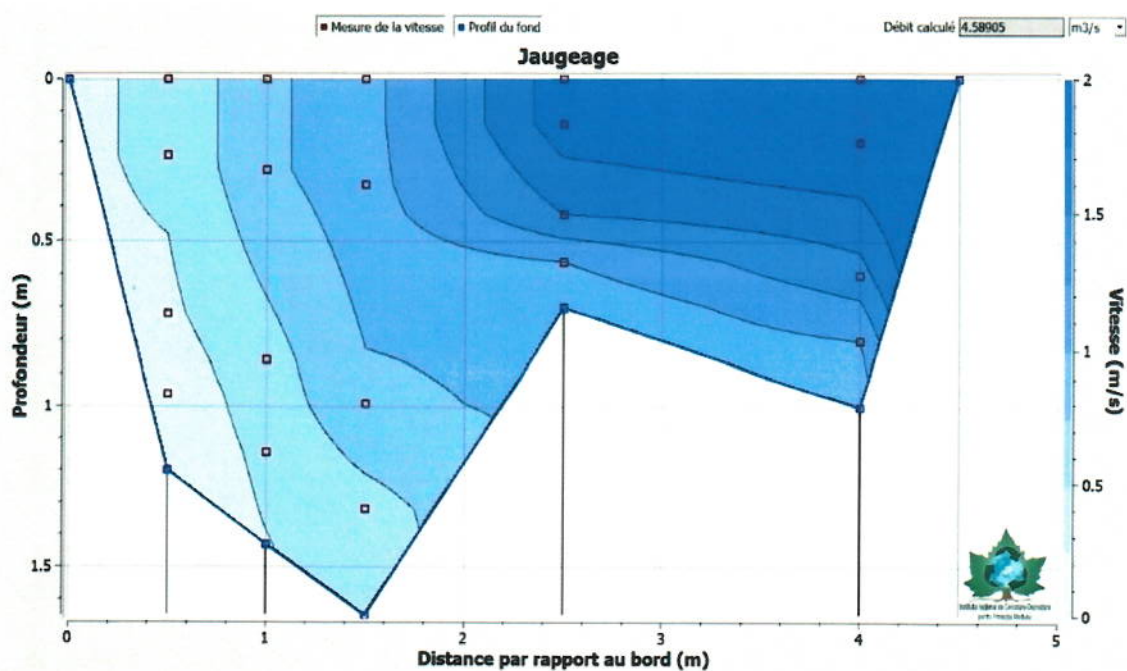


Fig. 121 Calcul valoare de debit – secțiunea aval de baraj

4.2.2.3 Secțiunea transversală pârâu Brad

Cea de-a treia secțiune în care au fost realizate măsurători de debit este localizată pe pârâu Brad, în apropierea punctului de confluență cu Răstolița (Fig. 122).



Fig. 122 Perspectivă la confluența Brad - Răstolița



Fig. 123 Secțiunea de măsurători valori de debit pe pârâul Brad

În secțiunea aval de baraj au rezultat următoarele valori pentru debitul de apă:

- metoda analitică = $1.4 \text{ m}^3/\text{s}$
- software interpolare = $1.2 \text{ m}^3/\text{s}$

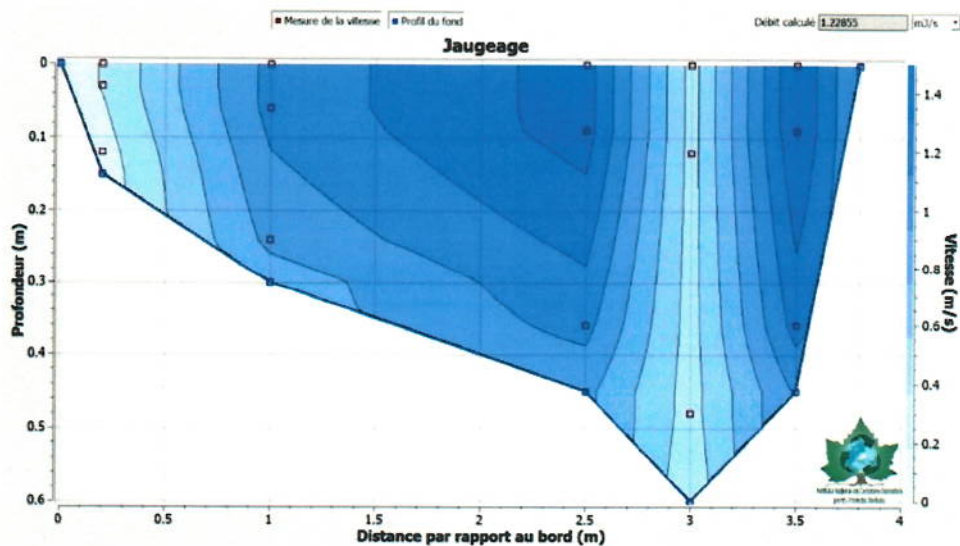


Fig. 124 Calcul valoare de debit – secțiunea pârâu Brad

Tot în cadrul campaniei INCDPM din luna ianuarie, echipa INCDPM a investigat și înregistrat cota apelor la miră în secțiunea aferentă stației hidrometrice ANAR de pe râul Răstolița, situată aval de confluența cu pârâul Brad.



Fig. 125 Secțiune stație hidrometrică Răstolița

4.2.3 Debitul de apă

Pe baza șirului de valori de debit mediu lunar pentru secțiunea de la barajul Răstolița din perioada 1986 – 2015 [12], au fost realizate hidrograful debitelor (Fig. 126), curba empirică a probabilităților de asigurare/depășire (Fig. 127) și curba de frecvență (Fig. 128).

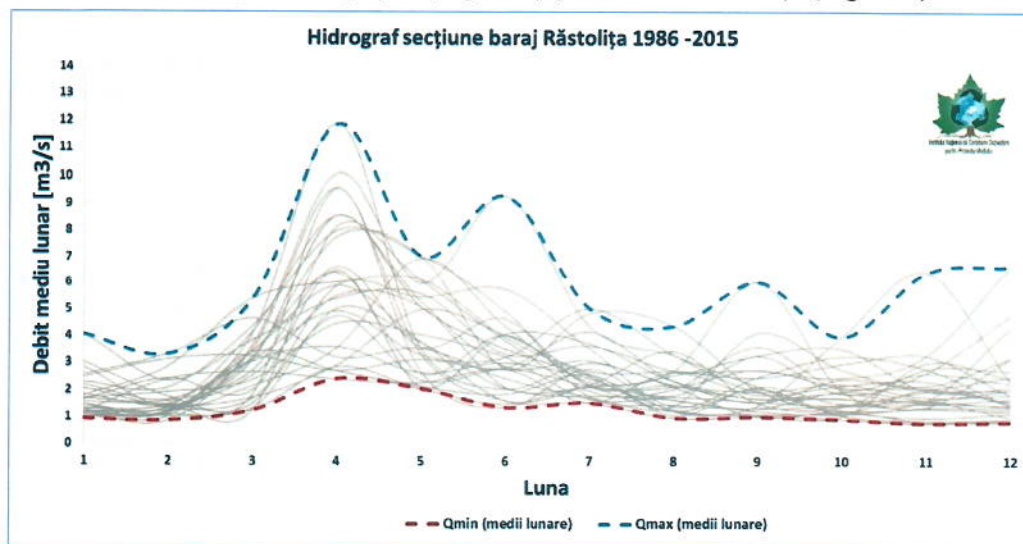


Fig. 126 Hidrograful debitelor – secțiunea baraj Răstolița

În graficul din Fig. 126 au fost reprezentate și curbele determinate de valorile minime (culoare roșie) și valorile maxime (culoare albastră) pentru debitele medii lunare din intervalul 1986 – 2015.

În cazul debitelor maxime (interval de valori între 3.33 și 11.90 m³/s), se observă aprilie ca lună predominantă pentru vârful de primăvară, dar și un alt vârf pentru luna iunie, pentru un număr mai restrâns de ani totuși. Deși au fost înregistrate și perioade cu debite mai ridicate pentru sezonul de toamnă, în majoritatea anilor analizați, acest sezon a fost mai curând secetos.

Pentru valorile minime de debite medii lunare, ecartul acestora a fost mult mai mic, valorile situându-se între 0.77 și 2.40 m³/s.

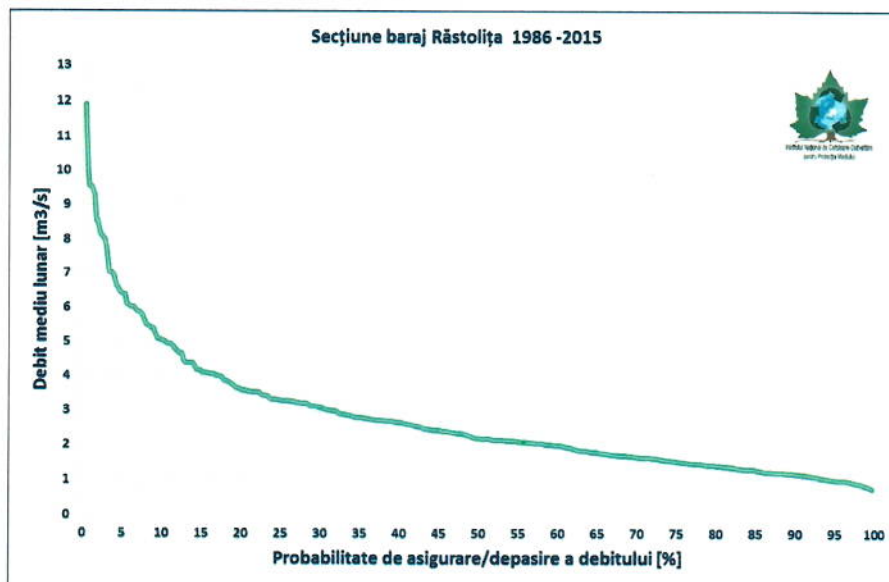


Fig. 127 Curba de asigurare/depășire a debitelor medii lunare – 1986 – 2015

Pentru șirul de valori medii lunare de debit considerat, Q_{5%} are valoarea de 6.42 m³/s iar Q_{95%} este 1.02 m³/s.

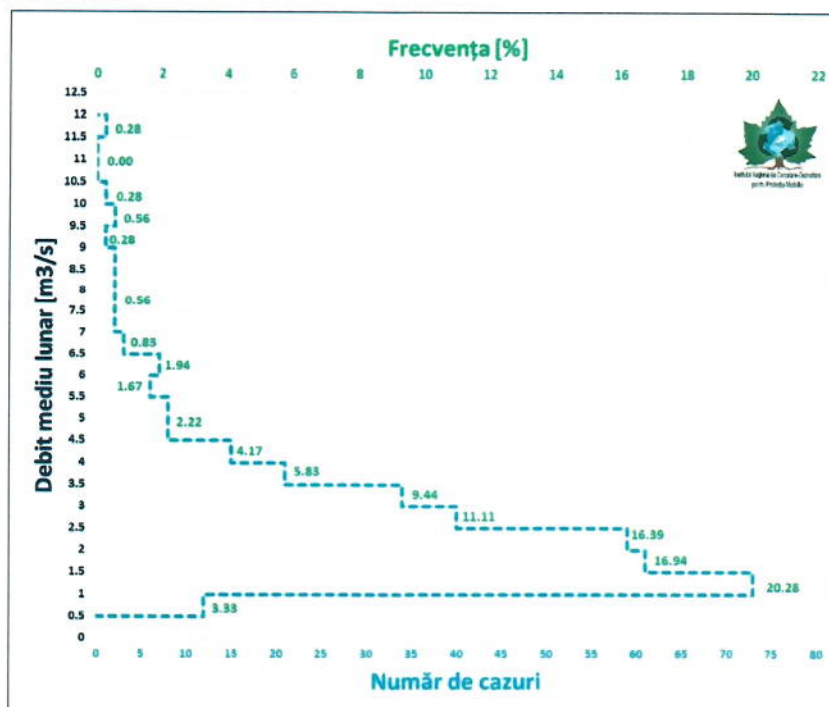


Fig. 128 Curba de frecvență – debite medii lunare 1986 – 2015

Din Fig. 128 se observă faptul că intervalul de debite cu cele mai mari frecvențe înregistrate este de 1 – 3.5 m³/s, dintre care cea mai mare frecvență (20.28 %) este clasa de debite de 1 – 1.5 m³/s.

Debitul ecologic este definit în Legea Apelor [34], cu modificările și completările ulterioare, ca *debitul necesar protecției ecosistemelor acvatice atât din punct de vedere cantitativ, cât și al dinamicii acestuia pentru atingerea obiectivelor de mediu pentru corpurile de apă de suprafață:*

- a) prevenirea deteriorării tuturor corpurilor de apă de suprafață
- b) protecția și îmbunătățirea calității corpurilor de apă de suprafață în scopul atingerii stării bune a acestora
- c) protecția și îmbunătățirea tuturor corpurilor de apă artificiale sau puternic modificate în scopul realizării unui potențial ecologic bun sau a unei stări chimice bune a acestora.

Prin aplicarea **modului de determinare și de calcul al debitului ecologic**, aprobat prin Hotărârea de Guvern nr. 148 din 20 februarie 2020 [35], au rezultat valorile lunare prezentate în Tab. 14 pentru debitul ecologic pentru corpul de apă puternic modificat *Aval – RĂSTOLIȚA, ac. Răstolița – conf. Mureș (RORW4.138_B3)* [12].

Tab. 14 Valori lunare pentru debitul ecologic

Luna	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q eco lunar [m ³ /s]	0.588	0.577	1.033	2.117	1.467	1.158	0.936	0.751	0.764	0.671	0.726	0.757

Aceste valori sunt prezentate în mod grafic în Fig. 129, care pune în evidență și raportarea acestora față de distribuția valorilor maxime, minime și medii multianuale ale debitelor medii lunare din perioada 1986 – 2015. De asemenea, în imagine este reprezentată și valoarea debitului mediu multianual pentru șirul de date considerat (2.749 m³/s).

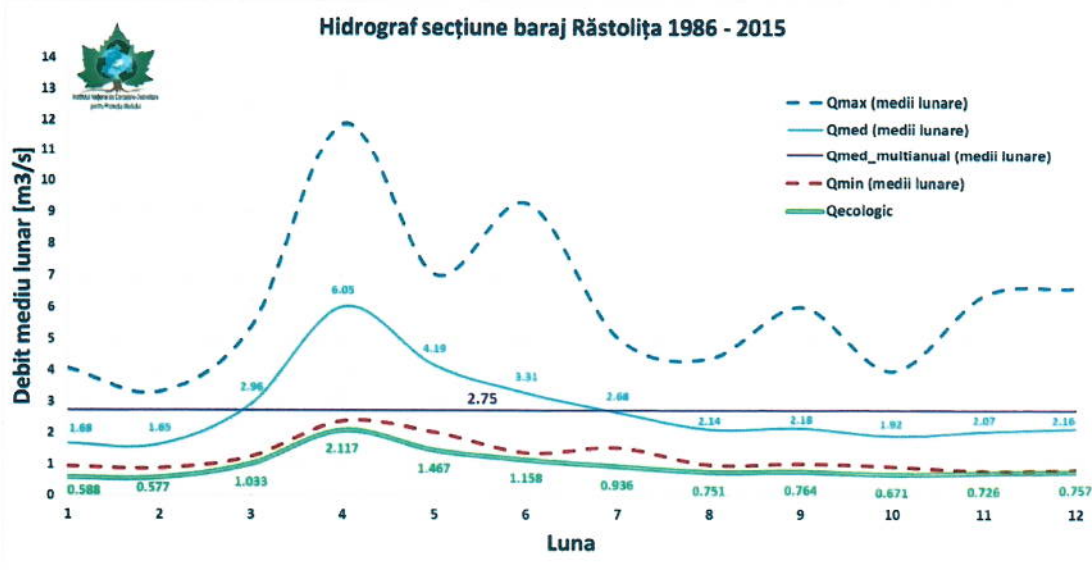


Fig. 129 Valori caracteristice de debit – secțiune baraj Răstolița

Valorile debitului ecologic lunar determinate [12] au fost grupate în 3 tipuri de regim hidrologic, rezultând valorile caracteristice ale debitului ecologic specifice regimului hidrologic de *ape mici, ape medii și ape mari* prezentate în Tab. 15.

Tab. 15 Valori caracteristice debit ecologic Răstolița aval în funcție de regimul hidrologic

Tip regim hidrologic	Debit ecologic [m ³ /s]
ape mici	0.778
ape medii	0.778
ape mari	1.444

Debitul conditionat de habitatul de conservare (Q_{DFLT}), dimensionat la exigentele elementului ihtiofaunistic major- lostrita- adică specia cu cele mai mari necesități privind volumul de apă, după metodologia INCDPM (Deak & Falka & Laslo & Tudor)

Principiu de bază al metodologiei dezvoltate (Fig. 130) constă în faptul că în prezent sunt mai mulți factori care pot influența drastic populațiile ihtiofaunistice, printre care amintim impactul schimbărilor climatice asupra condițiilor hidrodinamice [36], respectiv frecvența și amplitudinea fenomenelor extreme asociate, care impun o incertitudine privind starea de conservare a acestora.

Acest aspect este coroborat cu principiile taxonomiei, astfel încât să se asigure soluții durabile ce reduc/elimină presiunile antropice. În acest caz există o probabilitate ridicată privind scăderea cantităților de precipitații și creșterea perioadelor secetoase precum și a frecvenței de viituri (vezi Cap. 1). Există condiționări cunoscute privind parametrii abiotici de habitat care asigură supraviețuirea ihtiofaunei (vezi Cap. 2). De asemenea, există o analiză hidrologică pe 30 de ani a debitelor măsurate pe baza cărora, conform *HG 148 din 2020 privind aprobarea modului de determinare și de calcul al debitului ecologic* [35], precum și o analiză decizională a debitelor medii lunare pe 30 de ani (prezentată în Fig. 126 Hidrograful debitelor – secțiunea baraj Răstolița).

În acest context, s-a realizat o analiză decizională comparativă între debitele ecologice lunare și debitele minime posibile pentru un an cel mai defavorabil posibil. S-a constatat că în 12 luni debitul ecologic este 100% mai mic decât debitul minim posibil.

În ipoteza în care condițiile de habitat de conservare au fost suficiente pentru supraviețuirea ihtiofaunei în zonă, pentru debite medii lunare minime se constată că în cazul menținerii unui debit ecologic calculat [12] această cerință minimală nu este satisfăcută. Acest aspect, coroborat cu posibilul impact al schimbărilor climatice ridică o incertitudine privind condițiile de supraviețuire a ihtiofaunei. Pe baza celor relatate mai sus, coroborat cu principiile taxonomiei, INCDPM a calculat Q_{DFLT} pornind de la debitul ecologic de 0.778 m³/s și căutând debitul acceptabil care satisface condițiile de conservare a habitatului ihtiofaunistic (Fig. 130).

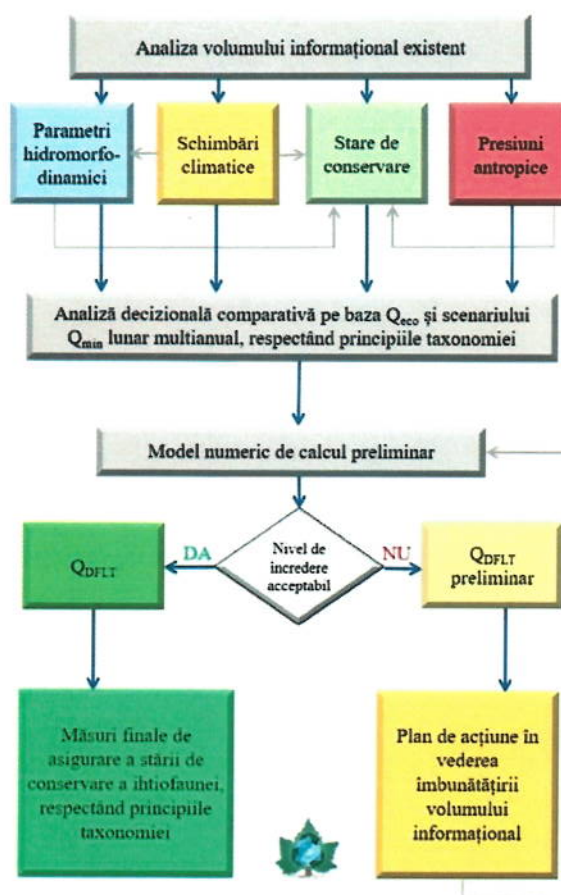


Fig. 130 Diagramă de calcul Q_{DFLT}

Modelarea hidraulică cu ajutorul software-ului HEC-RAS pentru estimarea Q_{DFLT}

Pentru verificarea ipotezelor de mai sus privind adâncimile în secțiunile râului, la diferite debite s-a recurs la utilizarea unui software de modelare hidraulică a curgerii râurilor pentru simularea parametrilor hidrodinamici în diferite scenarii.

Astfel, s-a utilizat software-ul HEC-RAS pus la dispoziție de US ARMY Corps of Engineers care permite realizarea calculului hidraulic uni și bi-dimensionale staționare și nestaționare. De asemenea software-ul conține module pentru modelarea cvasi nestaționară și nestaționară completă a debitelor de transport mobil al sedimentelor târâte precum și modul pentru modelarea calității apei.

De la prima versiune din 1995 au fost lansate diferite versiuni până la cea actuală 6.5 (Beta). HEC-RAS este proiectat pentru a realiza calculul hidraulic uni și bi-dimensionale pentru rețele complete de canale naturale și construite, precum și zone inundabile, zone protejate de diguri și altele.

Componenta de interes în acest studiu este cea de curgere staționară a apei în secțiuni, folosită pentru calculul profilului suprafeței apei având curgere staționară gradual variată. Această componentă este capabilă să modeleze curgerea subcritică, supercritică și regimul mixt de curgere.

Procedura de calcul se bazează pe rezolvarea ecuației uni-dimensionale a energiei. Pierderea de energie este evaluată prin frecare (Ecuația lui Manning) și prin contracție/extindere (coeficient multiplicat prin modificarea vitezelor). Ecuația de moment este utilizată în situații în care profilul suprafeței apei este rapid variat.

S-au utilizat următorii pași de lucru pentru a calcula debitul condiționat de habitatul de conservare :

- introducerea geometriei albiei conforme pentru secțiuni măsurate în teren, aval de baraj
- introducerea condițiilor la limită pe baza parametrilor mășurați in teren: niveluri ale apei la debitul măsurat
- rularea software-ului
- vizualizarea rezultatelor sub forma de grafice si tabele
- calibrarea coeficientului de rugozitate pentru ajustarea vitezelor obținute din calcul cu cele măsurate

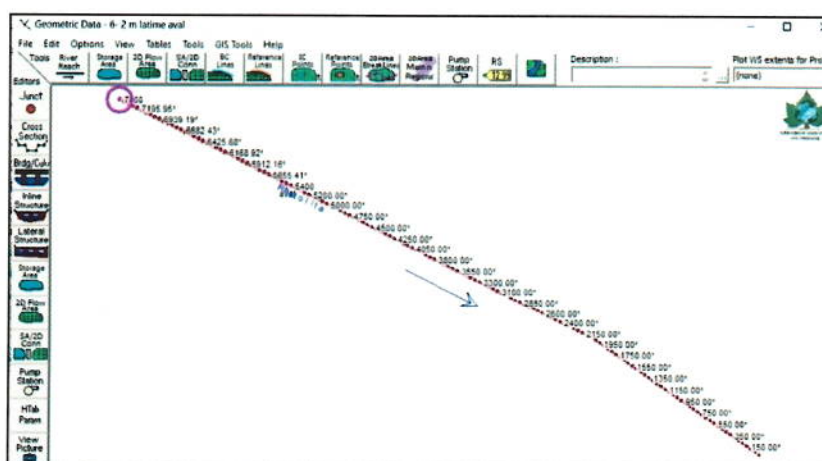


Fig. 131 Secțiuni pilot aval de baraj Rastolița

După calibrarea preliminară a modelului la debitul și nivelele măsurate s-a recurs la verificarea ipotezelor în care nivelul apei în secțiunile râului se ridică la adâncimi propice habitării peștilor, în corelație cu debitele întrunite. Pentru asigurarea unui nivel de 0.50 ± 0.25 m în secțiunile râului, pe baza principiului taxonomiei, s-a recurs la îngustarea secțiunilor aval, cu profil trapezoidal având:

- 3 m la baza mică și 5 m la baza mare, cu înălțime de 0.50 metri
- 2 m la baza mică și 4 m la baza mare, cu înălțime de 0.50 metri

În tabelul următor sunt prezentate rezultatele ipotezelor urmărite, pentru aflarea debitului Q_{DFLT} la care nivelul apei asigură adâncimi în jurul valorilor de 0.50 ± 0.25 m.



Tab. 16 Rezultatele implementării ipotezelor în vederea determinării valorii Q_{DFLT}

Flow Rate (Q)	Section Type	Water Level (Hapa)
$Q=1 \text{ m}^3/\text{s}$	Secțiune Trapez : $3 \text{ m} \times 5 \text{ m}$, $h=0.75$	Hapa= 35 cm
$Q=1.2 \text{ m}^3/\text{s}$	Secțiune Trapez : $3 \text{ m} \times 5 \text{ m}$, $h=0.75$	Hapa= 42 cm
$Q=1.5 \text{ m}^3/\text{s}$	Secțiune Trapez : $3 \text{ m} \times 5 \text{ m}$, $h=0.75$	Hapa= 48 cm
$Q=2 \text{ m}^3/\text{s}$	Secțiune Trapez : $3 \text{ m} \times 5 \text{ m}$, $h=0.75$	Hapa= 56 cm
$Q=3 \text{ m}^3/\text{s}$	Secțiune Trapez : $3 \text{ m} \times 5 \text{ m}$, $h=0.75$	Hapa= 71 cm
$Q=1 \text{ m}^3/\text{s}$	Secțiune Trapez : $2 \text{ m} \times 4 \text{ m}$, $h=0.75$	Hapa= 42 cm
$Q=1.2 \text{ m}^3/\text{s}$	Secțiune Trapez : $2 \text{ m} \times 4 \text{ m}$, $h=0.75$	Hapa= 47 cm
$Q=1.5 \text{ m}^3/\text{s}$	Secțiune Trapez : $2 \text{ m} \times 4 \text{ m}$, $h=0.75$	Hapa= 53 cm
$Q=2 \text{ m}^3/\text{s}$	Secțiune Trapez : $2 \text{ m} \times 4 \text{ m}$, $h=0.75$	Hapa= 62 cm
$Q=3 \text{ m}^3/\text{s}$	Secțiune Trapez : $2 \text{ m} \times 4 \text{ m}$, $h=0.75$	Hapa= 76 cm

Din analiza rezultatelor ale modelării hidraulice în care a fost simulată regularizarea albiei cu cele două tipuri de secțiuni au reieșit debitele pentru care nivelul apei asigură adâncimi după cum urmează:

- În secțiunea trapezoidală cu forma de 2 m în baza mică pe patul albiei și 4 m în baza mare la luciul apei se depășește nivelul de 0.50 metri odată cu creșterea debitului la valori de aproximativ 1.40 m³/s
- În secțiunea trapezoidală cu forma de 3 metri în baza mică pe patul albiei și 5 metri în baza mare la luciul apei se atinge nivelul de aproximativ 0.5 m odată cu creșterea debitului la valori de aproximativ 1.7 m³/s
- Adancimea de 0.5± 0.25 m se regăsește cu frecvență mare între debitul de 1.2 -2.5 m³/s, în ambele secțiuni

Pe baza unei analize decizionale, corelate cu toate aspectele menționate mai sus s-a constatat ca nivelul de incredere trebuie îmbunătățit, astfel se propune asigurarea aval de baraj unui debit preliminar mediu $Q_{DFLT} = 1.1 \pm 0.2$ m³/s, cu probabilitatea cea mai mare a frecvențelor (Fig. 128) care să ia în considerare valorile debitelor multianuale maxime și minime și să asigure un debit anual cumulat de circa 11.50 -15.50 m³/s, având un caracter ecohidrograf prezentat în Fig.132.

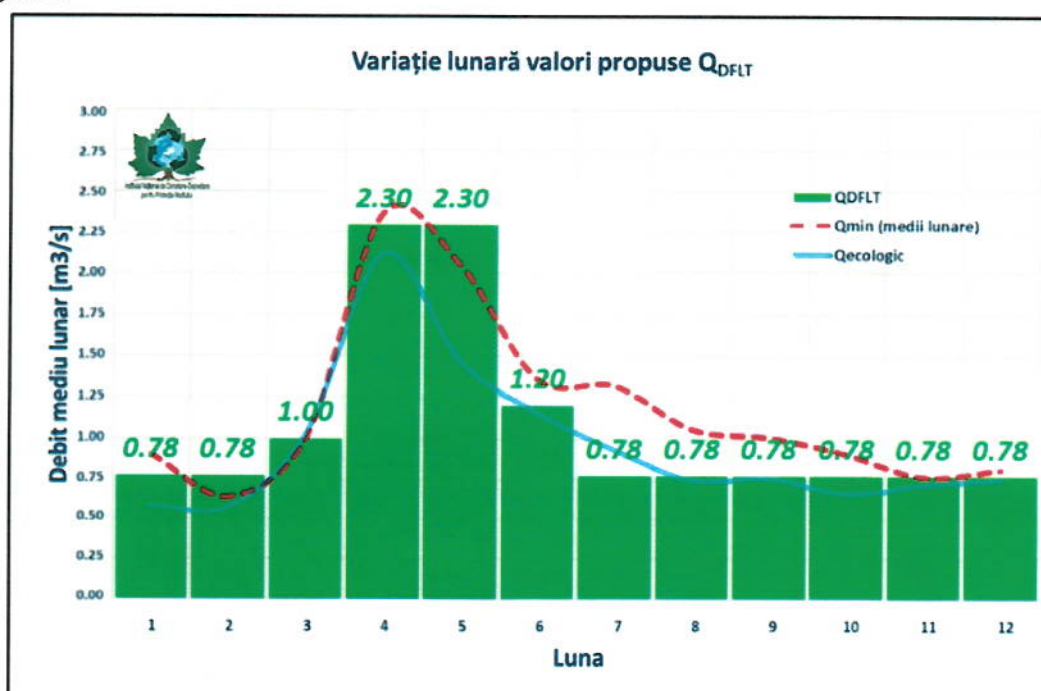


Fig. 132 Variație lunară valori Q_{DFLT}

Trebuie subliniat faptul că simulările au fost realizate având la bază un volum informațional redus pentru calibrare și fără posibilitatea de validare prin măsurători a rezultatelor, secțiunile simulate fiind proiectate. Un alt aspect important este legat de incertitudinea privind parametrii caracteristici unui habitat favorabil pentru lostrită. Pentru

îmbunătățirea calității rezultatelor este nevoie de obținerea datelor istorice din stația hidrometrică cu date măsurate de ANAR (profilul albiei, debite, nivele și viteze măsurate), respectiv o campanie nouă de măsurători realizată de către INCDPM pentru a măsura secțiunile ce necesită modificări, vitezele de curgere a apei și pantele pe tronsoane. **Pe de altă parte este imperios necesară clarificarea cu nivel ridicat de încredere a valorilor parametrilor caracteristici unui habitat care să asigure supraviețuirea lostriței pe râul Răstolița.**

Cap. 5 Presiuni potențiale și măsuri preliminare recomandate pentru reducerea impactului lucrărilor de amenajare asupra ihtiofaunei în baza informațiilor existente

5.1 Presiuni și amenințări considerate relevante în contextul investiției

Baza fundamentală în estimarea presiunilor și a amenințărilor potențiale în cazul amplasamentului, precum și în căutarea de soluții de reducere al impactului preconizat a fost constituită de Planul de management al sitului ROSCI0019 (PM) [6] coroborat cu Raportarea națională în baza Articolului 17 al Directivei Habitate 92/43/CEE [2], Planul național de acțiune pentru conservarea Iostriței (aprobat prin Ordinul nr.582 din 27 februarie 2023 - PNA) [5] și alt volum informațional existent.

Presiunile și amenințările considerate în vederea determinării măsurilor preliminare recomandate care vizează fauna acvatică și peștii specifice pentru zona de interes a studiului, sunt tratate în funcție de particularitățile tehnice ale investiției: execuție, exploatare și mentenanță (Tab. 17) în care acestea sunt ierarhizate în funcție de gradul de daune/mortalitate pentru ihtiofaună.

Tab. 17 Presiuni și amenințări identificate pentru obiectivul de investiții pe termen mediu și lung

Presiune	Amenințare
Etapă de execuție	
Poluarea apelor râurilor Răstolița și Mureș, inclusiv cu suspensii solide	Lipsa unei monitorizări cu scop de alarmare când sunt depășite limitele admise pentru poluanți, cu impact asupra ihtiofaunei
Schimbarea parametrilor hidrodinamici	Diminuarea debitelor naturale de curgere a apei pe râul Răstolița și implicit pe râul Mureș
Pierderi de habitat în amonte de barajul Răstolița pentru speciile de pești de interes comunitar, în special <i>Cottus gobio</i> și <i>Eudontomyzon danfordi</i>	Creșterea nivelului apei din lacul de acumulare va conduce la diminuarea habitatelor afluenților râului Răstolița: Seaca, Pârâul Mijlociu și Tih
Defrișări în zona lacului de acumulare Răstolița	Generarea de poluare cu suspensii solide ce pot pune în pericol ihtiofauna
Construcții de noi drumuri forestiere sau modernizarea lor	Modificare peisagistică și poluare locală și în viitor utilizarea acestora în scop turistic nesustenabil, inclusiv activități off-road
Poluare a aerului	În activitatea de defrișare pot apărea, cu caracter nepermanent, emisii de gaze nocive și praf
Etapă de exploatare	
Eliminarea fluctuației parametrilor hidrodinamici în zona aval de baraj	Apariția unui regim hidrologic artificial controlat în zona aval de baraj ce poate conduce la eliminarea fenomenului de „curățenia de primăvară”
Apariția de unități de acvacultură pe lacul de acumulare/ păstrării etc.	Introducerea de specii alohtone în lacul de acumulare poate conduce la pierderea speciilor de interes comunitar

Dezvoltarea infrastructurii turistice în zona barajului Răstolița, inclusiv construirea unor drumuri de acces noi	Apariția unor activități de agrement și practicarea sporturilor nautice în lacul de acumulare Răstolița și utilizarea drumurilor în scop turistic nesustenabil Poluare cu deșeuri menajere
Pescuit ilegal în amonte de baraj	Diminuarea populației peștilor de interes comunitar
Etapa de mentenanță	
Decolmatarea lacului de acumulare	Apariția poluării cu suspensii solide
Schimbarea regimului hidrodinamic	Neasigurarea valorilor de debit în aval de baraj necesare pentru ihtiofaună

5.2 Măsurile preliminare recomandate pentru etapa de execuție amonte baraj

În calendarul activităților propuse prima intervenție majoră o va constitui defrișarea cuvetei lacului, care presupune în primul rând condiții de acces și tranzit de utilaje. Deși căile de acces, drumurile forestiere sunt existente în zona amplasamentului acestea vor fi dimensionate la amplitudinea lucrării, fapt care va conduce la modificare peisagistică și poluare locală și în viitor utilizarea acestora în scop turistic nesustenabil, inclusiv activități off-road.

Este recomandat ca în **etapa de execuție să se asigure acces controlat amonte de zona barajului și implementarea măsurilor necesare în vederea reducerii poluării, inclusiv diminuarea impactului peisagistic (M1).**

Lucrările de defrișare din cuveta lacului constituie o sursă de impact semnificativ asupra faunei acvatice atât direct cât și indirect. Se recomandă ca măsură **menținerea unei zone de centură verde în jurul lacului de acumulare pentru refacerea habitatelor lotice și retenția solului spălat de apa pluvială de pe versanți (M2).**

Impactul major este reprezentat de angrenarea suspensiilor solide în apă, care periclitează organismele acvatice/ihthiofaună printre altele prin inhibarea respirației branhiale și a succesului reproductiv. În vederea eliminării acestui pericol, se recomandă următoarele măsuri necesare implementării în timpul defrișării cuvetei lacului:

M3. Se va avea în vedere obligatoriu ca manipularea bustenilor peste cursul râurilor să se realizeze astfel încât să nu existe contact cu suprafața apei; organizările de șantier și platformele primare de depozitare a masei lemnoase să fie amplasate la o distanță de minim 50 m de albia minoră a pâraielor. Acestea din urmă trebuie să aibă caracter nepermanent cu contact minim cu suprafața solului și să asigure prelucrarea primară și posibilitatea de depozitare a resturilor lemnoase (crengi) și a rumegușului în saci, rezultat în urma tăierii.

M4. Tăierea copacilor la o înălțime de minim 25 cm deasupra solului, cu scopul de a menține funcția de retenție a suspensiilor solide de substratul acumulării. **Rumegușul rezultat trebuie depozitat în saci pe platforme primare.**

Se recomandă obligatoriu ca, înainte de începerea lucrărilor, să fie **realizat un bazin decantor (construcție provizorie) în cuveta lacului, prevăzut cu un preaplin prin care se va realiza alimentarea râului Răstolița în aval de baraj (M5)** în vederea diminuării riscului de poluare cu suspensii solide ce pot fi angrenate în timpul execuției defrișării de către ape

pluviale. Această măsură este o soluție preventivă de a elimina riscul de poluare în aval de baraj a râului Răstolița și Mureș. Preaplina bazinului va fi dotat cu o plasă de retenție pentru rumeguș, iar pe timpul executării lucrărilor, acesta fiind periodic curățat în saci. Decantorul trebuie dimensionat astfel încât să asigure un debit de apă necesar menținerii condițiilor necesare ihtiofaunei în aval de baraj. Rumegușul poate influența și chimic calitatea apei, schimbând parametrii precum pH-ul apei.

În timpul execuției lucrărilor, există riscul poluării apelor de suprafață și a aerului (prin emisii de gaze nocive și praf) datorat traficului utilajelor folosite la exploatarea lemnului. Scurgerile de combustibil și de ulei de la utilaje ajunse în apă pot altera calitatea apei periclitând fauna acvatică. În acest context, se recomandă **utilizarea utilajelor cu caracteristici minim poluante și curățirea solului, în eventualitate de contaminare cu produse petroliere (M6)**. Solul contaminat se va îndepărta în saci la platforme primare, urmând ca deșeurile contaminate să fie eliminate conform legislației în vigoare.

Pierderile de habitat lotic vor fi inevitabile, deoarece prin umplerea acumularii o parte din râu va dispărea, zona ajungând să devină un sistem lentic. Această schimbare de habitat va rezulta în schimbări în flora și fauna acvatică din zonă. Zglăvocol (*Cottus gobio*) nu se va putea adapta la noile condiții și se va retrage pe cursurile de apă din amonte (Seaca, Pârâul Mijlociu și Tih). Fiind vorba de o specie cu capacități modeste de a depăși obstacole, chiar și toplițele din lemn prezintă obstacole netranzitabile pentru zglăvocol. Pentru această situație, înainte de începerea lucrărilor, se recomandă **îndepărtarea obstacolelor transversale de pe aceste cursuri de apă (M7)**, și astfel asigurând conectivitatea longitudinală.

5.3 Măsuri preliminare recomandate pentru etapa de exploatare amonte baraj

În etapa de execuție au fost prevăzute măsuri de asigurare a conectivității longitudinale pentru speciile afectate de modificarea tipului de habitat din lotic în lentic (a se vedea **M7**). Pentru îmbunătățirea stării de conservare a habitatului, se recomandă **repopulări, dacă se poate, cu exemplare de Cottus gobio și Eudontomyzon danfordi (M8)** pe cursurile de apă din amonte (Seaca, Pârâul Mijlociu și Tih). Această măsură este condiționată de rezultatele monitorizării faunei piscicole prin pescuitul științific utilizând electronarcoza. Totodată, se recomandă **interzicerea populărilor cu pește a lacului, mai ales cu specii alohtone (non-native) de pești, precum și instalarea de unități de producție acvacultură pe lac (M9)** (de exemplu pe sistem de viviere flotante).

Lacul de acumulare Răstolița își va menține caracterul de atracție turistică, care poate duce la construcții de case de vacanță și implicit la presiune antropică. Se recomandă **reglementări clare privind emiterea autorizațiilor de construcții, inclusiv excluderea unor activități de agrement, precum practicarea sporturilor nautice și de agrement acvatic concomitent cu întărirea activităților de control (M10)**.

5.4 Măsuri preliminare recomandate pentru etapa de mentenanță amonte baraj

Activitățile de mentenanță preconizate sunt reprezentate de decolmatări ale lacului de acumulare, care presupun scăderea nivelului apei/golire acumulării, deci implicit schimbările parametrilor de mediu (de data asta a schimbări din habitat lentic în habitat lotic) și risc de poluare a apei cu suspensii solide.

Se recomandă ca **decolmatarea să fie planificată și realizată astfel încât să se elimine riscul de impact asupra ihtiofaunei din aval de baraj și să se mențină debitul și parametrii de calitate a apei la valori necesare pentru asigurarea habitatului pentru *Hucho hucho* (M11).**

5.5 Măsuri preliminare recomandate pentru etapa de execuție aval baraj

Aval de baraj se vor resimți efectele lucrărilor de execuție din amonte de baraj. Acestea pe de o parte vor fi angrenarea suspensiilor solide în masa apei și efectul eventualelor poluări a apelor de suprafață, tratate anterior. Aplicarea măsurilor recomandate în amonte au rolul de a minimaliza acest impact și în aval de baraj.

Din momentul în care se va începe umplerea lacului aval de baraj se va manifesta presiunea de schimbare a parametrilor de mediu/pierderi de habitat cauzată de scădereadebitului natural. Ameliorarea impactului este menit a fi asigurat prin **garantarea debitului recomandat prin componenta hidrologică a prezentului studiu conform ecohidrografului din Fig. 132 (M12)**, stabilit în baza necesităților de habitat ale speciilor de interes comunitar. Pe lângă asigurarea constantă a debitului este importantă **asigurarea condițiilor hidromorfologice dimensionate în baza necesităților ecologice ale lostritei (*Hucho hucho*) fără a pune în pericol zonele de reproducere (M13)** – fiind specia cu cea mai mare talie din fauna piscicolă din zona amplasamentului. Aceste elemente trebuie determinate ulterior pe baza unor studii de specialitate, rezultatele analizate în faza curentă reprezentând valori preliminare cu nivel de incertitudine mare.

Important de menționat faptul că aspectele referitoare la condițiile de habitat ecologic necesare lostritei se vor definitiva printr-un studiu specific, în etapa a doua a prezentului studiu se va realiza o monitorizare preliminară din punct de vedere ihtiologic și hidrodinamic pe parcursul sezonului de primăvară 2024. Menționăm faptul că, pentru a determina condițiile de habitat ecologic necesar lostritei se impune realizarea unui studiu multi-anual, bazat pe monitorizarea primăvară – vară – toamnă a râurilor Răstolița și Ilva Mare, în urma căruia să se poată elabora un plan de mentenanță ecologică a râului Răstolița.

Pentru asigurarea populației de *Hucho hucho*, este necesară întărirea controlului piscicol în zonă și implementarea măsurii obligatorii de **interzicere a pescuitului pe tronsonul aval baraj până la confluența cu Mureș, prin declararea ca zona de reproducere strict protejată pentru lostrită (M14).**

5.6 Măsurile preliminare recomandate pentru etapa de exploatare aval baraj

Un aspect important este constituit de asigurarea unei fluctuații de debit în perioada de primăvară, în vederea „curățirii” și pregătirii habitatelor pentru ihtiofaună. Este cunoscut faptul că în momentul în care regimul hidrologic devine în mod artificial stabilizat pe un curs de apă, nu vor fi ape mari, viituri, ceea ce implică neangrenarea substratului râului Răstolița și implicit, nu vor avea loc rearanjări ale albiei acestuia. Această „curățenie de primăvară” a râului pregătește substratul curat și dislocat pentru depunerea icrelor în timpul reproducerii. În acest deziderat, se propune o măsură obligatorie ca **în perioada de primăvară, să fie asigurat, pe lunile aprilie și mai un debit mediu lunar de $2.3 \pm 0.2 \text{ m}^3/\text{s}$ sau mai mare/viitură pe segmentul râului Răstolița în aval de baraj, concomitent cu asigurarea unui transport de sedimente (nisip/pietris, nu nămol) care să contribuie la refacerea habitatelor ihtiofaunistice (M15).**

Menționăm faptul că, după monitorizarea de lungă durată, se va clarifica perioada necesară pentru a asigura acest fenomen de „curățenie de primăvară” dar în această etapă se recomandă ecohidrograful din Fig. 133.

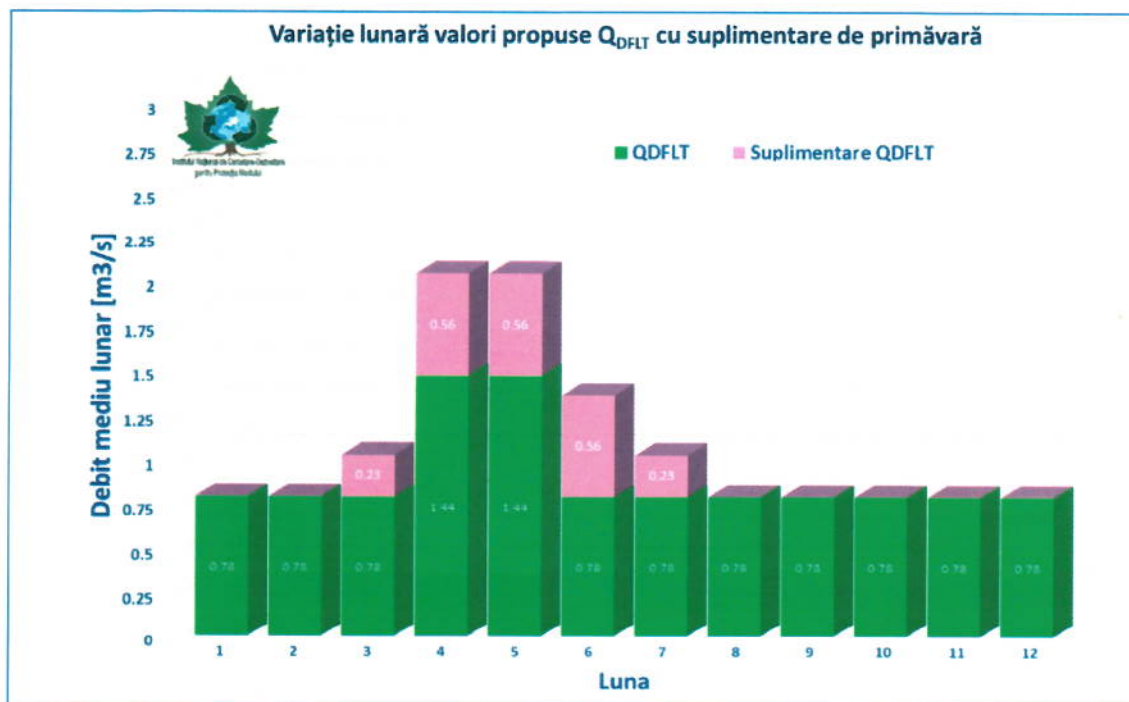


Fig. 133 Ecohidrograf pentru asigurarea fenomenului de „curățenie de primăvară” necesar habitatelor ihtiofaunei

Referitor la asigurarea refacerii habitatelor, menționăm faptul că este interzisă deversarea nămolului din acumulare, mai ales în perioada depunerii icrelor. Pentru a asigura transportul de sedimente sub formă de nisip/pietris este necesară preluarea de la coada lacului a unor cantități prestabilite prin **studii specifice** și depozitate în albie aval de baraj astfel încât apa să le disipeze treptat (valorile de turbiditate nu trebuie să depășească limita de 50 NTU), contribuind astfel la refacerea habitatelor. În cadrul acestor studii va fi determinat și graficul de timp pentru disiparea cantităților de nisip/pietris.

5.7 Măsuri preliminare recomandate pentru etapa de mentenanță aval baraj

Având în vedere cele menționate anterior, se recomandă **monitorizarea faunei acvatice premergător, în timpul și pe toată durata de utilizare a amplasamentului, precum și calibrarea continuă a lucrărilor și a utilizării în funcție de rezultatele monitorizării (M16).**

5.8 Măsuri preliminare recomandate pentru râul Mureș

Aval de confluența râului Răstolița cu Mureșul se pot resimți efectele lucrărilor de execuție din amonte de baraj. Acestea pe de o parte vor fi angrenarea suspensiilor solide în masa apei și efectul eventualelor poluări a apelor de suprafață, presiuni tratate anterior.

Implementarea măsurilor recomandate vor minimiza efectul acestor presiuni în zona râului Mureș.

În cea ce privește schimbarea parametrilor de mediu și pierderile de habitat din această zonă trebuie avut în vedere faptul că în condițiile debitului mediu multianual al Mureșului la nivelul confluenței (aproximativ 20 m³/s), respectiv la debitul recomandat a fi asigurat constant pe Răstolița aval de baraj, scăderea finală a debitului de pe Răstolița înseamnă pe Mureș un deficit de 6%, care la o lățime medie de 50 metri al Mureșului în această zonă va rezulta în scăderea nivelului apei cu aproximativ 3 cm. Creșterea debitului de pe Mureș va diminua efectul deficitului de debit de pe Răstolița, pe când la debite mici de pe Mureș debitul constant la Răstoliței va compensa lipsa de apă de pe Mureș.

În baza informațiilor preliminare estimăm impactul potențial al proiectului asupra faunei acvatice al Mureșului din zona secundară de impact a fi nesemnificativ.

După monitorizarea zonei preconizată, se vor propune măsuri în cazul în care se consideră necesar.

5.9 Măsuri speciale de protejare a ihtiofaunei aval de barajul Răstolița

În contextul în care *se va realiza barajul Răstolița până la cota actuală (725 mdMN – coronament, respectiv 720 mdMN - nivelul apei în lacul de acumulare)* și ***nu se vor realiza lucrări de amenajare pe pâraiele Brad și Ilva (rămân în condiții naturale)*** (Fig. 3) a fost elaborată o soluție preliminară de asigurare a condițiilor de conservare a habitatului ihtiofaunistic ținând cont și de efectele schimbărilor climatice și de principiile taxonomiei (Fig. 134).

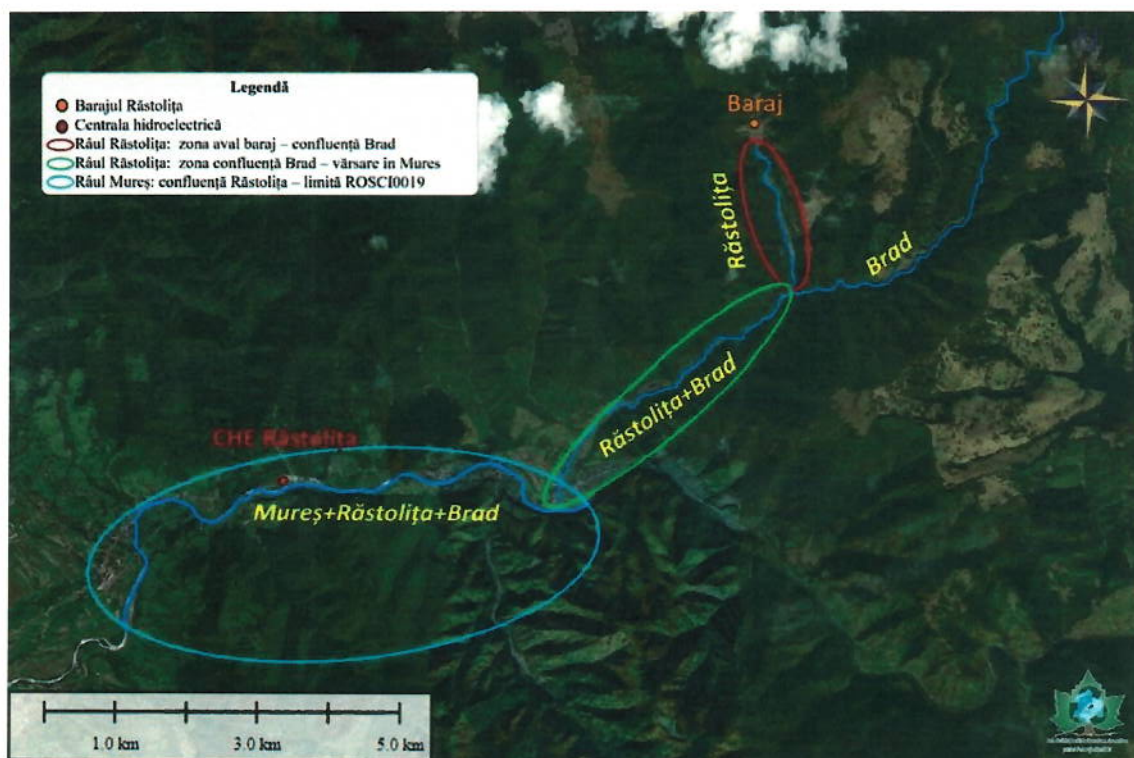


Fig. 134 Localizarea zonei de intensitate a impactului (roșu-mare; albastru-mic)

Soluția preliminară este condiționată de faptul că stabilirea Q_{DFLT} nu a fost estimată cu un nivel de încredere acceptabil, fapt ce impune implementarea planului de îmbunătățire a volumului informațional istoric și *in-situ*, în urma căruia se va stabili cu nivel de încredere acceptabil valoarea acestuia.

Măsura propusă constă în faptul că trebuie implementată **o soluție tehnică care să aibă un impact morfologic minim asupra peștilor prin păstrarea patului albiei în condiții naturale și îngustarea secțiunii transversale (dacă este necesar) în formă de pseudo-trapez prin amenajarea cu bolovani de râu a malurilor îngustate cu o adâncime variabilă de curgere pe talveg de minim 0.50 ± 0.25 m fără a periclita zonele de reproducere (M17)**. Debitul preliminar este estimat conform ecohidrografului din Fig. 132. În aceste condiții **timpul de umplere a barajului trebuie să țină cont de debitul Q_{DFLT} (Fig. 132) și va trebui să se mențină ca și valoare minimă, permanent, pe toată durata de existență a construcției în condițiile în care microhidrocentrala deja proiectată cu debitul de $0.2 \text{ m}^3/\text{s}$ amplasată în corpul barajului Răstolița nu va funcționa (M18)**.

Pe tronsonul aval de baraj-confluență pârâul Brad se va asigura pe lângă măsura propusă și o **secțiune de monitorizare debit și turbiditate amplasată imediat în aval de baraj, atât în timpul execuției lucrărilor cât și în timpul exploatarei (M19)**. Sistemul trebuie să fie preventiv, astfel încât să avertizeze la valoarea de 50 NTU a turbidității, respectiv la 70 NTU să alarmeze pentru a se lua măsuri corespunzătoare în timp util. Având în vedere importanța acestei alarmări în vederea evitării mortalității piscicole, se recomandă ca monitorizarea să se facă automat prin IA, decizia implementării acestei cerințe, precum și responsabilitatea aferentă

este a beneficiarului. În condițiile în care se declanșează alarma, beneficiarul trebuie să asigure un debit suficient care să limiteze prin diluție turbiditatea generată. Atragem atenția asupra faptului că, în cazul activităților care generează poluare cu suspensii solide (în special rumeguș etc.), debitul Q_{DFLT} recomandat asigură o **diluție suficientă** în aval la valori de peste $2 \text{ m}^3/\text{s}$, respectiv o **diluție satisfăcătoare** la valori peste $1.75 \text{ m}^3/\text{s}$ pentru a asigura un timp necesar de intervenție. **Astfel se va elimina/reduce riscul de afectare a populației de pești și de creștere a gradului de mortalitate.**

Pe tronsonul confluență pârâul Brad – vărsare râul Răstolița în râul Mureș se va asigura **măsura propusă - M17 cel puțin în condițiile din amonte (M20)**. Pe lângă această măsură trebuie avută în vedere zona în care râul traversează localitatea Răstolița din punct de vedere a poluării mai ales cu ape menajere și deșeuri unde se impun **3 puncte de monitorizare a calității apei: la intrare, în mijlocul tronsonului și la ieșire cu o frecvență de 4 ori pe an (M21)**.

Pe tronsonul de pe râul Mureș de la vărsarea râului Răstolița până la 7.8 km în aval avem o intensitate a impactului mică deoarece în perioada secetoasă (impact schimbări climatice), când debitele de pe Mureș devin mici, prin debitul $Q_{DFLT} + Q_{BRAD}$ se va asigura un aport suplimentar continuu. Deoarece din informațiile tehnice de exploatare a lacului de acumulare rezultă că CHE Răstolița va funcționa pentru a produce energie electrică este imperios necesară **respectarea unei curbe de funcționare a acesteia astfel încât pe perioada de existență a barajului să se asigure permanent Q_{DFLT} (Fig. 132 și Fig. 133) (M22)**. În acest sens, dinamica de funcționare a turbinelor trebuie corelată cu clima din regiune, în sensul că, pe perioade ploioase să se poată exploata maxim posibil CHE Răstolița, compensând astfel, perioadele mai secetoase, când trebuie asigurat cel puțin Q_{DFLT} .

Ca și măsură de control **trebuie realizate două stații hidrometrice de măsurători de debite în amonte și aval de hidrocentrala CHE Răstolița de pe râul Mureș (M23)**.

O măsură generală este **monitorizarea ihtiofaunei cu o frecvență de 3 ori pe an prin pescuit științific, inclusiv calitatea apei și parametrii hidrodinamici în zona de interes pe perioada de construcție și 5 ani după finalizarea acesteia (M24)**.

O măsură imperios necesară este **asigurarea condițiilor naturale pe pâraiele Brad și Ilva, astfel încât să nu se realizeze nici o lucrare hidrotehnică pe acestea până la clarificarea prin activități de monitorizare de lungă durată a stării de conservare a lostritei (M25)**.

Măsurile preliminare prezentate sunt centralizate în Tab. 18, prezentându-se și caracterul/frecvența, precum și responsabilitatea implementării acestora.

Tab. 18 Distribuția responsabilităților pentru îndeplinirea măsurilor preliminare propuse

Cod măsură	Caracter /frecvență	Responsabilitate implementare
M1	temporar	Hidroelectrică
M2	temporar	Hidroelectrică
M3	temporar	Hidroelectrică
M4	temporar	Hidroelectrică

M5	temporar	Hidroelectrică
M6	temporar	Hidroelectrică
M7	temporar	Hidroelectrică Administrator ROSCI0019
M8	în funcție de M16	Organizații autorizate
M9	permanent	ANPA Autorități reglementare și control
M10	permanent	Autorități reglementare și control
M11	temporar	Hidroelectrică
M12	permanent	Hidroelectrică
M13	permanent	Hidroelectrică
M14	permanent	ANPA Autorități reglementare și control
M15	sezonier/primăvara	Hidroelectrică
M16	permanent	Instituție de protecția mediului
M17	permanent	Hidroelectrică
M18	permanent	Hidroelectrică
M19	permanent	ANAR
M20	permanent	Hidroelectrică
M21	4 ori/an	Hidroelectrică
M22	permanent	Hidroelectrică
M23	permanent	ANAR
M24	3 ori/an	Instituție de protecția mediului
M25	permanent	Hidroelectrică

După finalizarea celei de-a doua etape a studiului, în funcție de rezultatele activităților de investigație în teren, măsurile preliminare propuse vor fi actualizate.

Concluzii

Rezultatele preliminare obținute în cadrul acestei etape pe baza volumului informațional existent prezintă un nivel de încredere suficient pentru a reprezenta baza pentru următoarea etapă, în care se vor desfășura campanii de investigații de teren, prelucrarea datelor înregistrate și va fi elaborat *Raportul final de validare/îmbunătățire a măsurilor propuse pe baza monitorizării in situ a speciilor de pești*.

În vederea îndeplinirii obiectivelor pentru etapa a doua a studiului, este imperios necesară furnizarea bazelor de date istorice (în format electronic) înregistrate în stația hidrometrică amplasată pe râul Răstolița, inclusiv toate informațiile obținute în ultimii 3 ani referitori la albia minoră și majoră a râurilor Răstolița și Ilva, în format digitalizat.

În vederea eliminării unor incertitudini este necesar realizarea campaniei de primăvară 2024 de monitorizare hidromorfologică prin investigații pe teren și ihtiofaunistică prin pescuit științific. Sunt de asemenea necesare și alte campanii de monitorizare primăvară – vară – toamnă care să asigure un nivel de încredere ridicat privind elementele structurale integrate necesare habitatelor pentru lostrită.

În concluzie, este necesară asigurarea de ecohidrografe minimale variabile în funcție de condiții meteorologice și climatice de tipul celor prezentate în Fig. 135, pe lângă recomandarea de a se ține cont de toate măsurile propuse **M1 – M25**.

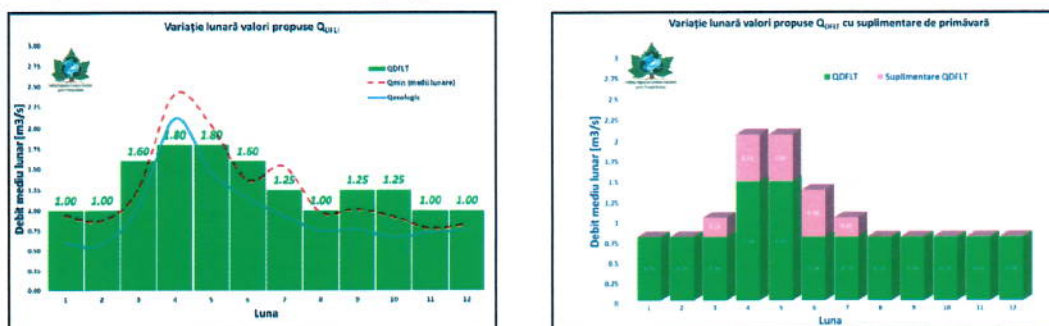


Fig. 135 Ecohidrografe propuse pentru râul Răstolița pe baza volumului informațional existent la nivelul anului 2023

De asemenea, reiterăm necesitatea elaborării următoarelor studii și proiecte tehnice care să asigure un nivel de încredere ridicat după implementare:

- un impact morfologic minim asupra peștilor prin păstrarea patului albiei în condiții naturale și îngustarea secțiunii transversale, dacă se consideră necesar, în formă de pseudo-trapez prin amenajarea cu bolovani de râu a malurilor îngustate cu o adâncime variabilă de curgere pe talveg de minim 0.50 ± 0.25 m fără a periclita zonele de reproducere
- plan integrat de monitorizare și alarmare de către autoritățile statului cu responsabilități în domeniu, inclusiv monitorizarea specimenelor de lostrită marcate cu cip-uri

➤ stabilirea cantităților de sedimente nisip/pietriș care trebuie prelevate din coada lacului de acumulare și disipate în albie din zona aval de baraj prin respectarea unui grafic de timp adecvat

➤ plan de respectare a unei curbe de funcționare a hidrocentralei conform principiilor taxonomiei astfel încât pe perioada de existență a barajului să se asigure permanent Q_{DFLT} conform Fig. 135, respectiv, în caz de alarmare, valori de debit necesare pentru diluție

➤ monitorizarea râului Răstolița din punct de vedere hidromorfologic prin investigații pe teren și ihtiofaunistic prin pescuit științific (sezoanele primăvară – vară- toamnă)

➤ monitorizarea extinsă pentru asigurarea condițiilor naturale pe pâraiele Brad și Ilva, până la clarificarea prin activități de investigare de lungă durată a stării de conservare a lostriței.

Un factor important este reprezentat de disponibilitatea beneficiarului de a realiza modificări viitoare necesare în vederea asigurării condițiilor propice pentru reproducerea lostriței.

În final, vă recomandăm să țineți cont de toate măsurile propuse **M1 – M25**, cu mențiunea faptului că, în urma investigațiilor viitoare, se vor clarifica parametrii necesari asigurării habitatului de reproducere pentru lostriță cu nivel ridicat de încredere.

Bibliografie

- [1] „NATURA 2000 - Standard Data Form,” 2022. [Interactiv]. Available: <https://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=ROSCI0019>.
- [2] INCDPM, „Completarea nivelului de cunoaștere a biodiversității prin implementarea sistemului de monitorizare a stării de conservare a speciilor și habitatelor de interes comunitar din România și raportarea în baza Articolului 17 al Directivei Habitate 92/43/CEE,” Institutul Național de Cercetare - Dezvoltare pentru Protecția Mediului București, București, 2019 - 2023.
- [3] Muzeul național de istorie naturală "Grigore Antipa", Cartea roșie a vertebratelor din România, N. Botnariuc și V. Tatole, Ed., București, 2005.
- [4] IUCN, „IUCN's Red List of Threatened Species,” 2023-1. [Interactiv]. Available: <https://www.iucnredlist.org/species/10264/3186143>.
- [5] Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor, „Planul Național de acțiune pentru conservarea lostriței – Hucho hucho,” Ordinul nr. 581/2023 Monitorul Oficial, Partea I nr. 230 din 21 martie 2023, 2023.
- [6] Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor, „Planul de management al Parcului Natural Defileul Mureșului Superior și al ariilor naturale protejate anexe,” 2016.
- [7] Primăria Comunei Răstolita, „Strategia de dezvoltare locală 2014 - 2020,” 2014.
- [8] Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor, „Ordin nr. 1.681 din 14 iunie 2023 privind aprobarea Planului de management al Parcului Național Călimani,” Monitorul Oficial nr. 568 din 23 iunie 2023, București, 2023.
- [9] ECMWF, „European Centre for Medium-Range Weather Forecasts,” 2023. [Interactiv]. Available: <https://www.ecmwf.int/>.
- [10] CA, „Climate Analytics,” 2023. [Interactiv]. Available: <https://climateanalytics.org/>.
- [11] EDO, „European Drought Observatory,” 2023. [Interactiv]. Available: <https://edo.jrc.ec.europa.eu/edov2/php/index.php?id=1051>.
- [12] INHGA, „Studiu hidrologic pentru cursuri de apă din Bazinul Hidrografic Mures - Amenajarea Rastolita,” Institutul Național de Hidrologie și Gospodărire a Apelor, București, 2021.
- [13] IUCN, IUCN Red List Categories and Criteria, Version 3.1 ed., Gland, Switzerland and Cambridge: IUCN Species Survival Commission, 2001.
- [14] P. Bănărescu, „Fauna Republicii Populare Române,” *Pisces-Osteichthyes*, vol. XIII, 1964.

- [15] P. Bănărescu, „Pești,” în *Cartea Roșie a Vertebratelor din România*, T. V. Botnariuc N., Ed., București, Muzeul Național de Istorie Naturală “Grigore Antipa”, Academia Română, 2005, pp. 215-255.
- [16] Nagy A. și Imecs I., „Evaluarea ihtiofaunei sitului ROSCI0019 Călimani- Gurghiu,” 2015.
- [17] Holčík, J., K. Hensel, J. Nieslanik și L. Skacel, *The Eurasian Huchen, Hucho hucho, Largest Salmon of the World*, Dordrecht, Boston, Lancaster: Dr. W. Junk Publishers, 1988, pp. 1-296.
- [18] Kottelat, M. și Freyhof, J., „Handbook of European freshwater fishes,” p. 646, 2007.
- [19] Banatean-Dunea I., Corpade A.M., Grozea A., Nicolin A., Corpade C., Osman A., Bostan C. și Crista N.G., *Ghid sintetic de monitorizare a speciilor comunitare de pesti din Romania 2015*, Bucuresti: Casa Cartii de Stiinta, 2015.
- [20] European Committee for Standardization, „EN 14962:2006 Water quality - Guidance on the scope and selection of fish sampling methods,” CEN, 2006.
- [21] European Committee for Standardization, „EN 14011:2003 Water quality - Sampling of fish with electricity,” CEN, 2003.
- [22] CENELEC, „European Electrotechnical Committee for Standardization,” 2024. [Interactiv]. Available: <https://standards.cencenelec.eu/dyn/www/f?p=CENELEC:5:0:.....>
- [23] IEC, „International Electrotechnical Commission,” 2024. [Interactiv]. Available: <https://www.iec.ch/news-resources/reference-material>.
- [24] Diaconu C. și Șerban P., *Sinteze și Regionalizări Hidrologice*, București: Ed. Tehnică, 1994.
- [25] ANANP, „Decizia nr.156 din 19.04.2021 privind aprobarea Normelor metodologice pentru implementarea obiectivelor de conservare din Planul de management al sitului Natura2000 ROSCI0019 Calimani - Gurghiu,” *Agentia Națională pentru Arii Naturale Protejate*, București, 2021.
- [26] IUCN, „IUCN's Red List of Threatened Species,” 2023-1. [Interactiv]. Available: <https://www.iucnredlist.org/species/9298/12980699>.
- [27] IUCN, „IUCN's Red List of Threatened Species,” 2023-1. [Interactiv]. Available: <https://www.iucnredlist.org/species/135705/4187073>.
- [28] IUCN, „IUCN's Red List of Threatened Species,” 2023-1. [Interactiv]. Available: <https://www.iucnredlist.org/species/135661/4173614>.
- [29] IUCN, „IUCN's Red List of Threatened Species,” 2023-1. [Interactiv]. Available: <https://www.iucnredlist.org/species/5445/97802083>.
- [30] IUCN, „IUCN's Red List of Threatened Species,” 2023-1. [Interactiv]. Available: <https://www.iucnredlist.org/species/8172/12894846>.

- [31] ANAR, „Monitorizare parametri calitate apa - fitobentos si macronevertebrate,” Administratia Nationala Apele Romane, 2010 - 2022.
- [32] András Attila Nagy, Nándor Erős, István Imecs, Gábor Bóné, Attila Fülöp și Péter László Pap, „Distribution and diversity of fishes and lampreys in Transylvania (Romania): a complete survey and suggestions for new protected areas,” *ZooKeys*, vol. 1166, p. 351–373, 2023.
- [33] Curtea de Apel Targu Mures, „Decizia penala nr. 108/2018,” Ref. Legea 407/2006 - braconaj, 22 februarie 2018.
- [34] Parlamentul României, „LEGE nr. 107 din 25 septembrie 1996 - Legea apelor,” Monitorul Oficial nr. 244 din 8.10.1996, București, 1996.
- [35] Guvernul României, „Hotărâre de Guvern nr. 148 din 20.02.2020 privind aprobarea modului de determinare și de calcul al debitului ecologic,” Monitorul Oficial nr. 156 din 26.02.2020, București, 2020.
- [36] INCDPM, „Studiu inundabilitate in zona umedă Divici-Pojejena,” Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Protecția Mediului , București, 2014.
- [37] ASRO, „SR EN ISO 5667-1:2023 Calitatea apei. Prelevare. Partea 1: Ghid pentru stabilirea programelor și a tehnicilor de prelevare,” Asociația de Standardizare din România, Bucuresti, 2023.
- [38] ASRO, „SR EN ISO 5667-6:2017 Calitatea apei. Prelevare. Partea 6: Ghid pentru prelevările efectuate în râuri și alte cursuri de apă,” Asociația de Standardizare din România, București, 2017.
- [39] ASRO, „SR EN 13946:2014 Calitatea apei. Ghid pentru prelevarea uzuală și pretratarea diatomeelor bentonice din râuri și lacuri,” Asociația de Standardizare din România, Bucuresti, 2014.
- [40] ASRO, „SR EN 14407:2014 Calitatea apei. Ghid pentru identificarea și numărarea probelor de diatomee bentice din râuri și lacuri,” Asociația de Standardizare din România, București, 2014.
- [41] D. Dăscălița, Technical elements and biological for evaluation of bebits protection of aquatic ecosystems, Ohrid, Republic of Moldova: BALWOIS, 2010.