

STUDIU DE EVALUARE A IMPACTULUI ASUPRA CORPURILOR DE APĂ PENTRU „AHE SURDUC – SIRIU”, ANALIZA FLOREI ȘI FAUNEI

INTRODUCERE

Scopul prezentului studiu este de a realiza cartă/inventaria biodiversității existente pe râul Buzău și pe afluenții Bâsca Mare și Bâsca Mică, în contextul proiectului ”Servicii de elaborare a studiului de evaluare a impactului asupra corpurilor de apă pentru „**Proiectul privind creșterea ponderii producției de energie electrică din surse regenerabile prin finalizarea lucrărilor și asigurarea monitorizării permanente a impactului asupra mediului la amenajarea hidroenergetică Surduc-Siriu**””, în vederea identificării impactului și de a propune măsuri de reducere a impactului

Zona studiului este reprezentată de râul Buzău, în aval de barajul Siriu și de afluenții Bâsca Mare și Bâsca Mică, în imediata vecinătate a sitului Natura 2000 ROSAC0190 Penteleu (fig.1).



Fig. 1 Zona studiului – cu galben cele șapte stații de prelevare a probelor biologice, cu roșu conturul sitului Natura 2000 ROSAC0190 Penteleu

Tabel 1 Localizarea stațiilor de recoltare a probelor biologice:

Nr. crt.	Curs de apa	Locatia	Longitudine	Latitudine	În sit (Da/Nu)
1	Bâsca Mare	Amonte baraj Surduc	26.292977°E	45.612846°N	Nu
2	Bâsca Mare	Aval baraj Surduc	26.327389°E	45.595672°N	Nu
3	Bâsca Mică	Înainte de confluența cu Bâsca Mare	26.442601°	45.514710°N	Nu
4	Bâsca Mare	Înainte de confluența cu râul Buzău	26.323323°	45.447150°	Nu
5	Râul Buzău	Amonte de confluența cu Bâsca	26.303636°	45.443335°	Nu
6	Râul Buzău	Aval de confluența cu Bâsca	26.307065°	45.432150°	Nu
7	Bâsca Mare	Înainte de confluența cu Bâsca Mică	26.442244°	45.514130°	Nu

ANALIZA VEGETAȚIEI FITOBENTONICE ȘI A COMUNITĂȚILOR FITOPLANTONICE:

Metodologie:

Perioada de recoltare: octombrie 2023

Metode de analiză a probelor:

- După recoltare, probele au fost păstrate la frigider până la momentul analizei microscopice (24h).
- După o primă evaluare, probele au fost centrifugate timp de 30 min la 2000 de turații (pentru a obține o aglomerare mai mare a algelor într-un volum mai mic). S-a folosit o centrifugă Termo Scientific.
- S-au realizat preparate microscopice proaspete (lama/ lamelă).
- S-a utilizat analiza microscopică cu Microscop de tip Kern cu obiective de 10x, 20x, 40x.
- S-au enumerate taxonii identificați.
- S-a calculat bogăția specifică fiecărei probe.
- S-a estimat abundența relativă a fiecărui taxon din probă.
- S-au calculate indici de biodiversitate Simpson (Cu cât este mai mic acest indice, cu atât diversitatea taxonilor dintr-o probă este mai mare), Shannon (cu cât este mai mare acest

indice, cu atât diversitatea taxonilor dintr-o probă este mai mare), Jaccard (arată cât de similare/ disimilare sunt probele între ele).

- S-a efectuat dendrograma Jaccard (Probele aflate în același grup în dendrogramă sunt mai similare între ele decât cele din grupuri diferite).
- Analizele statistice s-au realizat cu ajutorul soft-ului MVSP (Multi Variate Statistical package)

Rezultate și discuții:

Enumerarea taxonilor de organisme fitoplanctonice/ fitobentonice identificate (alge, diatomee etc.) în fiecare probă

Tabel 2: Proba 1 Bâsca Mare - Amonte baraj Surduc:

Nr crt.	Taxon	Abundența relativă (%)	Încrângătura/ Clasa taxonomică
1	Cymbella sp.	30	Bacillariophyceae
2	Synedra sp.	10	Bacillariophyceae
3	Gomphonema sp. (parvulum?)	10	Bacillariophyceae
4	Amphora sp.	10	Bacillariophyceae
5	Meridion circulare	10	Bacillariophyceae
6	Chlorella	10	Chlorophyta
7	Cladophora sp.	5	Chlorophyta
8	Cosmarium sp.	5	Charophyta
9	Navicula sp.	10	Bacillariophyceae
10	Zygnema sp.	1	Charophyta
11	Pinnularia viridis	1	Bacillariophyceae

Tabel 3 - Proba 2 Bâsca Mare - Aval baraj Surduc:

Nr. crt.	Taxon	Abundența relativă (%)	Încrângătura/ Clasa taxonomică
1	Cocconeis placentula	10	Bacillariophyceae
2	Cosmarium sp.	20	Charophyta
3	Cymbella sp.	30	Bacillariophyceae
4	Pinnularia viridis	10	Bacillariophyceae
5	Cladophora sp.	10	Chlorophyta
6	Synedra ulna	20	Bacillariophyceae

Tabel 4 - Proba 3 Bâsca Mică - Înainte de confluența cu Bâsca Mare:

Nr. crt.	Taxon	Abundența relativă (%)	Încrângătura/ Clasa taxonomică
1	Diatoma vulgaris	50	Bacillariophyceae
2	Cocconeis placentula	30	Bacillariophyceae
3	Cymbella sp.	10	Bacillariophyceae
4	Gomphonema sp. (parvulum?)	5	Bacillariophyceae
5	Cladophora sp.	5	Chlorophyta

Tabel 5 - Proba 4 Bâsca Mare - Înainte de confluența cu râul Buzău:

Nr. crt.	Taxon	Abundența relativă (%)	Încrângătura/ Clasa taxonomică
1	Cosmarium sp.	2,5	Charophyta
2	Navicula sp.	2,5	Bacillariophyceae
3	Synedra ulna	2,5	Bacillariophyceae
4	Pinnularia viridis	2,5	Bacillariophyceae
5	Gomphonema sp. (parvulum?)	2,5	Bacillariophyceae
6	Cymatopleura elliptica	5	Bacillariophyceae
7	Pleurosigma elongatum	25	Bacillariophyceae
8	Cosmarium sp.	25	Charophyta
9	Closterium sp.	25	Charophyta
10	Diatoma vulgaris	5	Bacillariophyceae
11	Cladophora sp.	2,5	Chlorophyta

Tabel 6 - Proba 5 Râul Buzău - Amonte de confluența cu Bâsca:

Nr. crt.	Taxon	Abundența relativă (%)	Încrângătura/ Clasa taxonomică
1	Cymbella sp.	30	Bacillariophyceae
2	Synedra sp.	40	Bacillariophyceae
3	Cocconeis placentula	20	Bacillariophyceae
4	Cosmarium sp.	5	Charophyta
5	Pinnularia viridis	5	Bacillariophyceae
6	Gomphonema sp. (parvulum?)	2,5	Bacillariophyceae

Tabel 7 - Proba 6 Râul Buzău - Aval de confluența cu Bâsca:

Nr. crt.	Taxon	Abundența relativă (%)	Încrengătura/ Clasa taxonomică
1	Closterium sp.	30	Charophyta
2	Synedra sp.	40	Bacillariophyceae
3	Pinnularia viridis	10	Bacillariophyceae
4	Cymbella sp.	20	Bacillariophyceae

Tabel 8 - Proba 7 Bâsca Mare - Înainte de confluența cu Bâsca Mică:

Nr. crt.	Taxon	Abundența relativă (%)	Încrengătura/ Clasa taxonomică
1	Gomphonema sp. (parvulum?)	15	Bacillariophyceae
2	Cymbella sp.	20	Bacillariophyceae
3	Synedra sp.	20	Bacillariophyceae
4	Cocconeis placentula	20	Bacillariophyceae
5	Diatoma vulgaris	5	Bacillariophyceae
6	Cosmarium sp.	10	Charophyta
7	Pinnularia viridis	10	Bacillariophyceae

Tabel 9 - Lista sintetizată a taxonilor identificați în probele de fitoplancton și fitobentos:

Nr. crt.	Taxon	Proba 1	Proba 2	Proba 3	Proba 4	Proba 5	Proba 6	Proba 7
1	Cymbella sp.	30	30	10		30	20	20
2	Synedra sp.	10				40	40	20
3	Gomphonema sp.	10		5	2,5			15
4	Amphora sp.	10						
5	Meridion circulare	10						
6	Chlorella	10						
7	Cladophora sp.	5	10	5	2,5			
8	Cosmarium sp.	5	20	2,5	25	5		10
9	Navicula sp.	10			2,5			
10	Zygnema sp.	1						
11	Pinnularia viridis	1	10		2,5	5	10	10
12	Cocconeis placentula		10	30		20		20
13	Synedra ulna		20		2,5			
14	Diatoma vulgaris			50	5			5
15	Cymatopleura elliptica				5			
16	Pleurosigma elongatum				25			
17	Closterium sp.				25		30	

Bogăția specifică:

A fost identificați în toate cele 7 probe analizate un număr de 17 taxoni de alge (diatomee și alge verzi). Cel mai mare număr de taxoni s-a înregistrat la proba numărul 1 (11 taxoni), urmată de proba nr. 4 (10 taxoni) și proba 7 (7 taxoni), iar cel mai mic număr de taxoni s-a înregistrat la proba nr 6 (4 taxoni) (Figura 2).

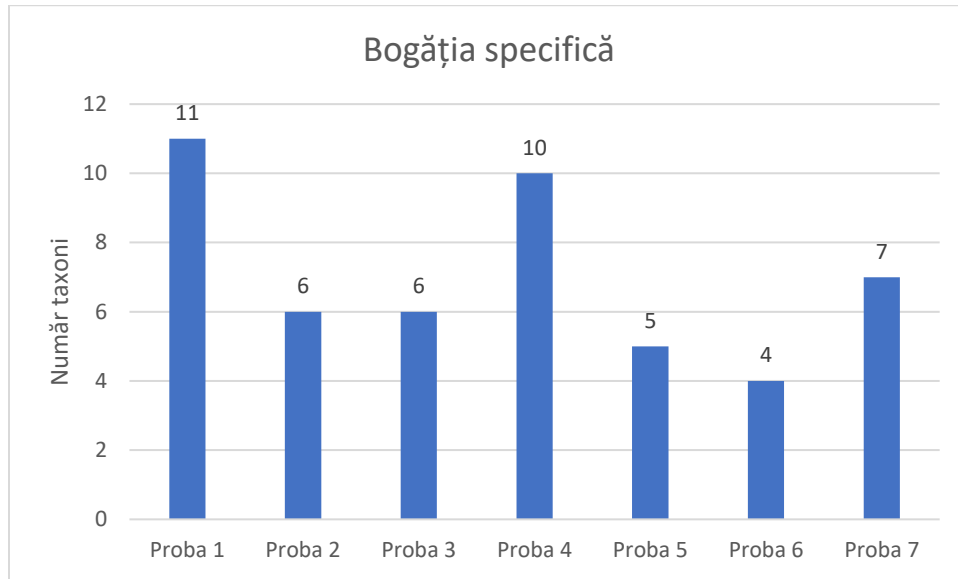


Fig. 2 Bogăția specifică a fiecărei probe analizate

Abundența relativă

În figura nr. 3 se poate observa variația abundenței relative în funcție de numărul probei și per toate probele. Cea mai mare abundență a fost înregistrată în cazul diatomeelor *Cocconeis placentula*, *Cosmarium* sp, *Synedra* sp., *Cymbella* sp., *Diatoma vulgare*.

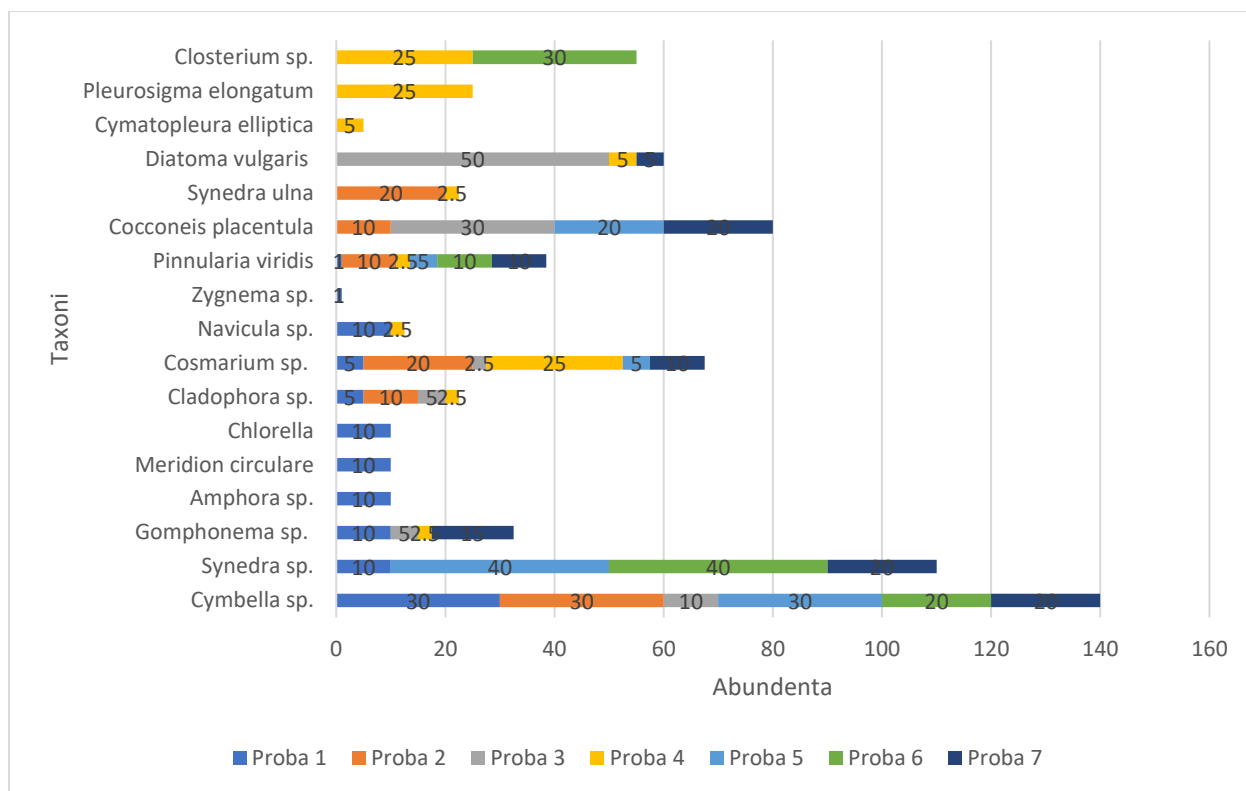


Fig. 3 Abundența relativă a taxonilor la nivelul probelor analizate

Cele șapte probe reflectă o predominanță a diatomeelor (Bacillariophyceae), ceea ce este considerat un fenomen normal, având în vedere ciclul periodic de dezvoltare al fitoplanctonului în funcție de perioada anului. Astfel, diatomeele prezintă, în mod obișnuit, un maxim cantitativ și calitativ în lunile de primăvară, urmat de un al doilea maxim în lunile de toamnă. În cazul nostru, probele au fost colectate în luna **octombrie 2023**.

Diversitatea taxonomică și bogăția specifică pare să varieze între probe, indicând diferențe potențiale în condițiile de mediu sau în habitatul fiecărei probe.

Dintre diatomee, *Cymbella* sp. și *Cocconeis placentula* sunt prezente în mod constant în mai multe probe. De asemenea, speciile *Diatoma vulgaris* și *Synedra* sp. apar în mod repetat, sugerând o contribuție semnificativă la compoziția generală a fitoplanctonului/ fitobentosului.

Algele verzi sunt reprezentate de prezența speciilor Costreiu de Charophyta (cum ar fi *Cosmarium* sp., *Closterium* sp.).

Macrofitele sunt reprezentate de genul *Cladophora* prezent în probele 2,3,4.

Indici de diversitate pentru fiecare probă analizată:

Indicele Simpson (tabel 10)

DIVERSITY INDICIES			
Imported data			
Analysing 17 variables x 7 cases			
Simpson's unbiased method			
Log base e			
Sample	Index	Evenness	Num.Spec.
Proba 1	0,859	0,936	11
Proba 2	0,808	0,96	6
Proba 3	0,668	0,795	6
Proba 4	0,802	0,884	10
Proba 5	0,712	0,881	5
Proba 6	0,707	0,933	4
Proba 7	0,843	0,974	7

Proba 1:

Numărul total de specii: 11

Această probă are un indice Simpson de 0,859, indicând o diversitate relativă ridicată a speciilor. Evenness (echitabilitatea) este de asemenea înaltă (0,936), ceea ce sugerează o distribuție echilibrată a indivizilor între specii.

Proba 2:

Numărul total de specii: 6

Indicele Simpson este 0,808, indicând o diversitate relativă bună a speciilor. Evenness este foarte înalt (0,96), indicând o distribuție aproape egală a indivizilor între cele 6 specii.

Proba 3:

Numărul total de specii: 6

Indicele Simpson este 0,668, indicând o diversitate relativă mai redusă decât în probele anterioare. Evenness este totuși destul de bun (0,795), sugerând o distribuție relativ echilibrată a speciilor.

Proba 4:

Numărul total de specii: 10

Indicele Simpson este 0,802, reflectând o diversitate relativă bună. Evenness este, de asemenea, înaltă (0,884), ceea ce indică o distribuție echilibrată a indivizilor între cele 10 specii.

Proba 5:

Numărul total de specii: 5

Indicele Simpson este 0,712, sugerând o diversitate relativă moderată. Evenness este înaltă (0,881), indicând o distribuție aproape egală a indivizilor între cele 5 specii.

Proba 6:

Numărul total de specii: 4

Indicele Simpson este 0,707, indicând o diversitate relativă moderată. Evenness este foarte înaltă (0,933), sugerând o distribuție aproape egală a indivizilor între cele 4 specii.

Proba 7:

Numărul total de specii: 7

Această probă are un indice Simpson de 0,843, indicând o diversitate relativă ridicată a speciilor. Evenness este extrem de înaltă (0,974), sugerând o distribuție foarte echilibrată a indivizilor între cele 7 specii.

Indicele Shannon (tabel 11)

DIVERSITY INDICIES			
Imported data			
Analysing 17 variables x 7 cases			
Shannon's method			
Log base e			
Sample	Index	Evenness	Num.Spec.
Proba 1	2,112	0,881	11
Proba 2	1,696	0,946	6
Proba 3	1,322	0,738	6
Proba 4	1,821	0,791	10
Proba 5	1,349	0,838	5
Proba 6	1,28	0,923	4
Proba 7	1,861	0,956	7

Proba 1:

Numărul total de specii: 11

Un indice Shannon-Wiener mare (2,112) indică o diversitate ridicată a speciilor în Proba 1. Evenness (0,881) arată că distribuția indivizilor între specii este relativ echitabilă.

Proba 2:

Numărul total de specii: 6

Un indice Shannon-Wiener de 1,696 indică o diversitate mai mică decât în Proba 1. Cu toate acestea, Evenness (0,946) este în continuare înalt, sugerând o distribuție echitabilă a indivizilor între cele 6 specii.

Proba 3:

Numărul total de specii: 6

Indicele Shannon-Wiener este mai mic în Proba 3 (1,322), indicând o diversitate mai redusă. Evenness (0,738) sugerează o distribuție mai puțin echitabilă a indivizilor între cele 6 specii.

Proba 4:

Numărul total de specii: 10

Un indice Shannon-Wiener mai mare în Proba 4 (1,821) indică o diversitate mai ridicată. Evenness (0,791) sugerează o distribuție mai puțin echitabilă a indivizilor între cele 10 specii.

Proba 5:

Numărul total de specii: 5

Indicele Shannon-Wiener este de 1,349 în Proba 5, indicând o diversitate moderată. Evenness (0,838) sugerează o distribuție relativ echitabilă a indivizilor între cele 5 specii.

Proba 6:

Numărul total de specii: 4

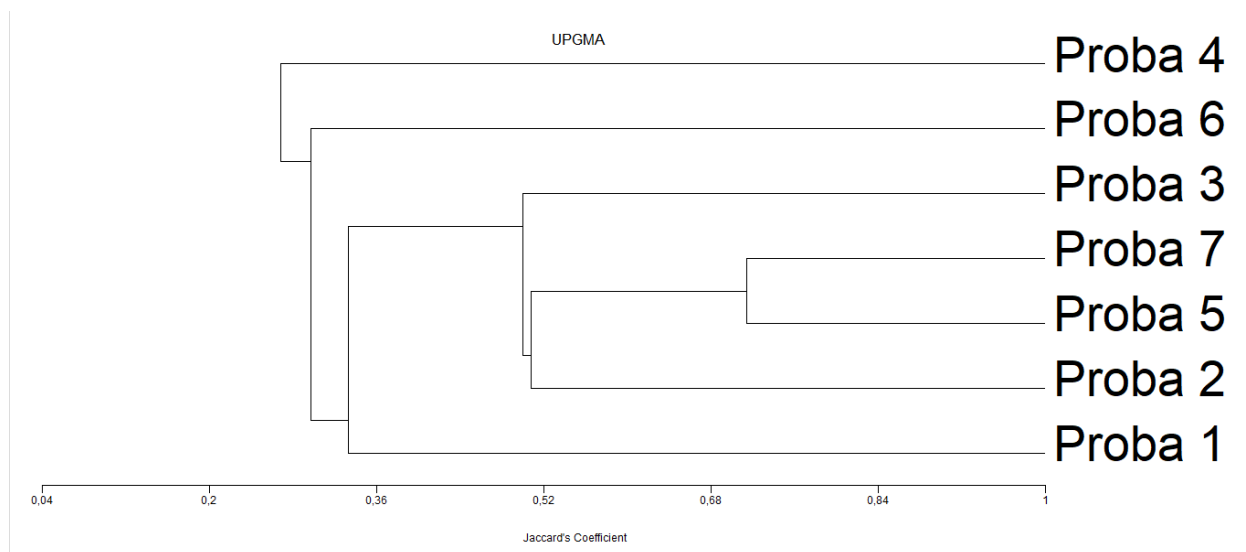
Un indice Shannon-Wiener de 1,28 în Proba 6 indică o diversitate moderată. Evenness (0,923) sugerează o distribuție relativ echitabilă a indivizilor între cele 4 specii.

Proba 7:

Numărul total de specii: 7

Proba 7 are un indice Shannon-Wiener de 1,861, indicând o diversitate relativ ridicată. Evenness (0,956) sugerează o distribuție echitabilă a indivizilor între cele 7 specii.

Dendrograma și indicele de similaritate Jaccard (tabel 12)



Similarity matrix							
	Proba 1	Proba 2	Proba 3	Proba 4	Proba 5	Proba 6	Proba 7
Proba 1	1						
Proba 2	0,308	1					
Proba 3	0,308	0,5	1				
Proba 4	0,313	0,333	0,333	1			
Proba 5	0,333	0,571	0,375	0,154	1		
Proba 6	0,25	0,25	0,111	0,167	0,5	1	
Proba 7	0,385	0,444	0,625	0,308	0,714	0,375	1

Interpretarea generală:

Valorile mai apropiate de 1 indică seturi cu o asemănare mai mare și, prin urmare, o similaritate mai mare. Valorile mai apropiate de 0 indică seturi cu suprapunere scăzută și, astfel, o similaritate mai mică.

Cele mai similare probe:

Proba 5 și Proba 2 au cea mai mare similitudine, având o valoare de 0,571.

Proba 7 și Proba 5 au, de asemenea, o similitudine semnificativă, cu o valoare de 0,714.

Proba 3 și Proba 7 au o similitudine de 0,625.

Cele mai diferite probe:

Proba 5 și Proba 4 au cea mai mică similitudine, cu o valoare de 0,154.

Proba 6 și Proba 3 prezintă, de asemenea, o similitudine scăzută, având o valoare de 0,111.

Analiza impact

Pentru perioada analizată, probele de fitoplancton și fitobentos din zona de interes a proiectului erau reprezentate în principal de diatomee, urmate de o proporție redusă de alge verzi. Reducerea debitului râului Bâsca Mare poate genera diverse consecințe asupra acestor organisme acvatice.

Efecte directe posibile:

- limitarea aportului de nutrienți (azot, fosfor) ceea ce poate conduce la o diminuare a densității și diversității lor.
- Schimbarea transparenței apei, ceea ce poate influența capacitatea diatomeelor și algelor verzi de a realiza fotosinteza și succesul reproductiv al acestora.
- stagnarea apei și acumularea de substanțe reziduale au potențialul de a afecta negativ diversitatea specifică, cu atât mai mult în prezența eventualelor substanțe poluante în mediul acvatic.

Efecte indirecte:

Unele studii (ex. Ji et al. 2013) au arătat faptul că construcția și operarea barajelor au determinat modificări semnificative în compoziția și abundența fitoplanctonului, observându-se o creștere a abundenței și biomasei asociațiilor de fitoplancton în zonele de acumulare create de baraje în cascadă. Această schimbare către o abundență mai mare a fitoplanctonului în lacuri, în comparație cu ecosistemele naturale de râu, ridică preocupări cu privire la potențiala degradare a ecosistemului acvatic.

Având în vedere rezultatele analizelor, evaluarea impactului asupra vegetației fitobentonice și a comunităților fitoplanctonice este una anticipativă, bazată pe schimbările potențiale aduse de implementarea proiectului hidroenergetic. În acest context, vom identifica impactul potențial direct și indirect, precum și natura acestuia (semnificativ, pozitiv, negativ) asupra comunităților de fitoplancton și diatomee.

Impactul Potențial Direct

Construcția hidrocentralei va altera regimul natural al cursurilor de apă, modificând debitul, adâncimea și viteza curgerii apei. Aceste schimbări pot afecta direct disponibilitatea habitatelor pentru fitoplancton și fitobentos, influențând abundența și diversitatea lor. Modificarea Regimului Hidrologic prin deșeuarea CHE Nehoiașu 2 poate influența direct comunitățile de fitoplancton și fitobentos, evidențiată prin variațiile de bogăție specifică și abundență relativă din aval de baraj. Aceste modificări ale fluxului de apă pot afecta condițiile de viață pentru fitoplancton, modificându-le distribuția și abundența (F.W.B. Van den Brink et al. 1994).

Operațiunile hidrocentralei pot modifica concentrațiile de nutrienți și oxigenul dizolvat, precum și temperatura apei, având un impact direct asupra compoziției și productivității comunităților de fitoplancton și fitobentos. (Wang, 2022).

Impactul Potențial Indirect

Modificările în comunitățile de fitoplancton pot avea efecte în cascadă asupra lanțurilor trofice acvatice, afectând speciile care depind de acestea ca sursă primară de hrană.

Construcția și operațiunile hidrocentralei pot duce la sedimentare și eroziune modificată, influențând indirect habitatul disponibil pentru speciile acvatice, inclusiv zonele propice dezvoltării fitoplanctonului.

Semnificația Impactului

Impact Semnificativ Negativ: Datorită rolului esențial al fitoplanctonului în ecosistemele acvatice, orice modificare semnificativă a abundenței sau diversității acestuia poate avea efecte negative ample asupra calității apei și biodiversității acvatice.

Impact Pozitiv Limitat: În unele cazuri, crearea unui rezervor poate duce la creșterea temporară a nutrienților și, implicit, a productivității fitoplanctonului, însă aceste beneficii sunt adesea de scurtă durată și pot fi urmate de probleme de eutrofizare.

Concluzii și Recomandări

Monitorizare Pre- și Post-Construcție: Este important să se efectueze monitorizări detaliate ale comunităților de fitoplancton și fitobentos înainte și după construcția hidrocentralei pentru a înțelege impactul real și a implementa măsuri de mitigare eficiente.

Managementul Debitului Ecologic: Stabilirea unui debit ecologic minim este esențială pentru menținerea funcțiilor ecologice ale râurilor și pentru protejarea comunităților de fitoplancton și fitobentos.

Elaborarea planurilor de gestionare a sedimentelor, menținerea conectivității ecologice a cursurilor de apă și implementarea programelor de restaurare ecologică pot atenua impacturile negative asupra fitoplanctonului și fitobentosului.

ANALIZA MACROFITELOR ACVATICE

Metodologie

Analiza macrofitelor acvatice din zona proiectului s-a bazat pe investigații în teren în zona de interes, precum și pe analiza literaturii de specialitate existente.

Pentru analizarea macrofitelor acvatice metoda folosită a fost cea a transectului vizual, efectuat pe malul apei în contra direcției de curgere, pe o distanță de circa 500 de metri. Datorită lipsei vegetației acvatice în sectoarele analizate, în cadrul transectului nu au fost alese puncte reprezentative, conform metodologiei, ci s-a încercat la nivel de prezență/absență toate speciile de macrofite acvatice observate în cadrul transectului.

Rezultate:

Nu au fost identificate specii de macrofite în transectele analizate. Atât râul Buzău, cât și afluenții Bâsca Mare și Bâsca Mică au aspect de râu de munte, pe cursul mediu, cu absența totală a vegetației acvatice de macrofite. Malurile și substratul predominant pietroase și curentul apei nu permit apariția și dezvoltarea vegetației de macrofite.

ANALIZA COMUNITĂȚILOR ZOOBENTONICE:

Cercetarea comunităților de nevertebrate bentonice reprezintă un indicator al calității apei din sistemele acvatice lentice și lotice. Prezența sau absența anumitor grupe bentonice are o importanță majoră în determinarea gradului de poluare al corpurilor de apă, aceste studii ridicând un interes atât la nivel internațional, cât și național.

Absența unor anumite grupe de nevertebrate din apa râului Buzău, cu referire la unele plecoptere și efemeroptere care lipsesc în număr mare din probele colectate, și numărul relativ mic de specii de trichoptere, ne indică în cazul de față un grad relativ de degradare sistemică al acestor ecosisteme riverane.

Cercetarea de față ajută la evaluarea calității apei prin studierea comunității bentonice din sistemul riveran al Buzăului, respectiv afluenții Bâsca Mare și Bâsca Mică.

Materiale și metode:

Observațiile din teren și colectarea probelor au avut loc în toamna anului 2023, am colectat probe cantitative și calitative de nevertebrate (de bentos), de pe substratul existent, în punctele de cercetat stabilite de-a lungul râului Bâsca Mare, Bâsca Mică și râul Buzău, utilizând în principal cu un fileu pentru bentos dar și prin colectarea manuală a larvelor și a diferitelor microorganisme aflate pe substrat, pietriș, respectiv de pe pietrele submerse;

În teren au fost efectuate fotografiile cu principalele grupe de nevertebrate identificate, în total au fost colectate 297 de indivizi care aparțin la diferite grupe de nevertebrate, după cum le-am enumerat în lista de specii.

Probele colectate au fost conservate în alcool (60%). Prelucrarea probelor s-a efectuat în laborator, identificarea indivizilor/speciilor realizându-se până la nivel de ordin, gen și specie (cu mici excepții), acolo unde s-a putut merge până la nivel de gen și de specie. Cele mai comune nevertebrate bentonice colectate din bazinul Buzăului și afluenți aparțin ordinilor de insecte: Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera, Odonata și Diptera. Identificarea materialului colectat s-a efectuat cu ajutorul stereomicroscopului și a literaturii de specialitate, a determinatoarelor.

În cadrul studiului aferent zonei de cercetat, nu au fost identificate specii de nevertebrate de interes comunitar sau protejate de lege, habitatele naturale fiind antropizate, degradate.



Fig. 4 Colectarea probelor de bentos din râul Buzău, în aval de confluen~~ta~~^{ță} cu Bâsca Mare



Fig. 5 Colectare probe de bentos în amonte de confluența cu Bâsca Mare, pe râul Buzău



Fig. 6 Colectare probe de bentos din Bâsca Mare, în aval de confluent cu Bâsca Mică



Fig. 7 Colectare probe de bentos din Bâsca Mică



Fig. 8 Probe colectate în alcool 60 %, pentru a fi identificate în laborator

MACROZOOBENTOS

– lista speciilor identificate pe Bâsca Mare, Buzău și afluenți:

I. MOLLUSCA - GASTROPODA:

***Ancylus fluviatilis*:** - specie distribuită sporadic pe Bâsca Mare în aval de Barajul Surduc, la confluenta cu Bâsca Mică și la confluența cu râul Buzău, în aval de Hidrocentrala Nehoiașu;

II. – a. ANNELIDA – CLITELLATA:

Erpobdella sp.: - specie frecventă de lipitoare pe Bâsca Mare la confluența cu râul Buzău, și în râul Buzău;

- b. ANNELIDA – OLIGOCHAETA

Eiseniella sp.: - specie de lumbricid distribuită sporadic de a lungul afluenților Buzăului;

III. CRUSTACEA – AMPHIPODA:

Gammarus sp.: - sus pe Bâsca Mare, relativ rar, în amonte de Barajul Surduc pe Bâsca Mare, pe afluenți, în aval pe Bâsca Mare și râul Buzău;

IV. INSECTA: COLLEMBOLA

Hypogastrura sp.: – accidental, în amonte pe Bâsca Mare, la confluența cu Bâsca Mică;

V. INSECTA: EPHEMEROPTERA

Baetis alpinus: - rară, sus, în amonte de barajul Surduc de pe Bâsca Mare, și Bâsca Mică;

Baetis rhodani: - comună, în stațiile de pe Bâsca Mare și Bâsca Mică și în râul Buzău;

Caenis sp.: - relativ abundentă în râul Buzău, aval și amonte de confluența cu Bâsca Mare, în apa semi-stagnantă, în aval de barajul Siriu;

Ecdyonurus spp.: - (frecventă: *Ecdyonurus venosus*: frecventă), doar pe Bâsca Mare și Buzău;

Ephemera lineata: – pe râul Buzău, la confluența cu Bâsca Mare, și Bâsca Mare, puțin frecventă;

Ephemerella mucronata: - rară, sus pe Bâsca Mare, la stațiile din amonte și din aval de barajul Surduc;

Oligoneuriella rhenana: - rară, sus pe Bâsca Mare;

Heptagenia sp.: - frecventă Bâsca Mare, Bâsca Mica și Buzău;

Habroleptoides confusa: - frecventă, sus pe Bâsca Mare și Buzău;

Rhithrogena semicolorata: - frecventă pe Bâsca Mare în aval și pe râul Buzău, în amonte de confluent cu Bâsca Mare;

Rhithrogena sp. (Rhithrogena germanica): – frecventă, sus, în amonte de Barajul Surduc pe Bâsca Mare (mai sus de baraj și în aval de baraj) și în Bâsca Mica;

Serratella ignita: - frecventă, sus Bâsca Mare, în amonte și în aval de barajul Surduc;

VI. INSECTA: PLECOPTERA

Isoperla sp.: - rară, sus pe Bâsca Mare în amonte de barajul Surduc;

Leuctra autumnalis: - sus pe Bâsca Mare în amonte de barajul Surduc și în aval;

Nemoura cambrica: - frecventă, pe Bâsca Mare și Bâsca Mică;

Perla grandis: - rară, pe Bâsca Mică, Bâsca Mare, în aval și în amonte de barajul Surduc;

Perla marginata: - rară, sus pe Bâsca Mare și pe Bâsca Mică;

Perlodes microcephalum: - rară sus pe Bâsca Mare, amonte de barajul Surduc;

Protonemura auberti: - comună pe Bâsca Mare și Bâsca Mică;

VII. INSECTA: TRICHOPTERA

Athripsodes bilineatus: - rară, doar în amonte pe Bâsca Mare;

Agapetus delicatulus: - frecventă, pe Bâsca Mare și Bâsca Mică;

Allogamus auricolis: - frecventă, pe Bâsca Mare, în amonte și Bâsca Mică;

Brachycentrus subnubilus: - comună, pe Bâsca Mare, râul Buzău în amonte și în Bâsca Mică;

Chaetopteryx sp.: - rară, doar în Bâsca Mare;

Drusus brunneus: - frecventă, pe Bâsca Mare și în râul Buzău;

Glossosoma sp.: - frecventă pe Bâsca Mare și în Buzău;

Glyptotaelius sp.: frecventă, aproape comună pe Bâsca Mare, Bâsca Mică și în râul Buzău;

Halesus radiatus: - frecventă, în Bâsca Mare și Buzău, în amonte de confluență;

Hydropsyche sp.: - (frecventă - *Hydropsyche pellucidula*), frecventă în Bâsca Mare, Bâsca Mică și Buzău;

Lepidostoma sp.: rară, și în râul Buzău sus spre Siriu, pe Bâsca Mare aval;

Leptocerus sp.: - rară, pe Bâsca Mare și în râul Buzău, amonte;

Limnephilus s. (mai frecvent - *Limnephilus sparsus*): - frecvent, doar sus pe Bâsca Mare, în amonte;

Odontocerum albicorne: - frecventă, pe Bâsca Mare și râul Buzău (în amonte);

Potamophylax latipennis: - aproape comună pe Bâsca Mare;

Psychomyia sp.: frecventă, Bâsca Mare și râul Buzău;

Rhyacophila sp. (*Rhyacophila oblitterata*): - specie frecventă în Bâsca Mare și Bâsca Mica, râul Buzău, în majoritatea stațiilor;

Rhyacophila fasciata: - comună în Bâsca Mare, Bâsca Mica și râul Buzău, în majoritatea stațiilor;

Stenophylax sp.: - frecventă, în Bâsca Mare, confluența cu Bâsca Mica, râul Buzău;

Sericostoma personatum: - comună, în Bâsca Mare, Bâsca Mica și în râul Buzău;

Silo spp.: - în râul Buzău și Bâsca Mare aval, rară, în amonte de confluența cu Bâsca;

VIII. INSECTA: ODONATA:

Calopteryx splendens: - frecventă pe Bâsca Mare amonte de confluența cu râul Buzău; și în râul Buzău, amonte de confluență;

Calopteryx virgo: - rară, capturată pe râul Buzău, în aval de confluența cu Bâsca Mare;

Coenagrion puella: frecventă, doar în aval pe Bâsca Mare, și pe râul Buzău, în amonte de confluența cu Bâsca;

Gomphus sp.: - rară, doar în râul Buzău, la stația din amonte de confluența cu Bâsca Mare;

Sympetrum sanguinolentum: - rară, doar în râul Buzău, în aval de confluența cu Bâsca Mare;

IX. INSECTA: HETEROPTERA:

Gerris sp.: - rară, apărută accidental în bentos, în aval pe râul Buzău, la confluența cu Bâsca Mare și în amonte de confluență, tot în râul Buzău;

X. INSECTA: DIPTERA

Chironomus sp.: – pe râul Buzău, în aval de sistemul hidrotehnic Siriu și în amonte de confluența cu Bâsca Mare;

Thaumalea sp.: – pe râul Buzău, în aval de sistemul hidrotehnic Siriu și în Bâsca Mare;

Eristalis tenax: - pe Buzău, aval;

XI. INSECTA: COLEOPTERA

Gyrinus sp. – în râul Buzău, zone cu apă semi-stagnantă;

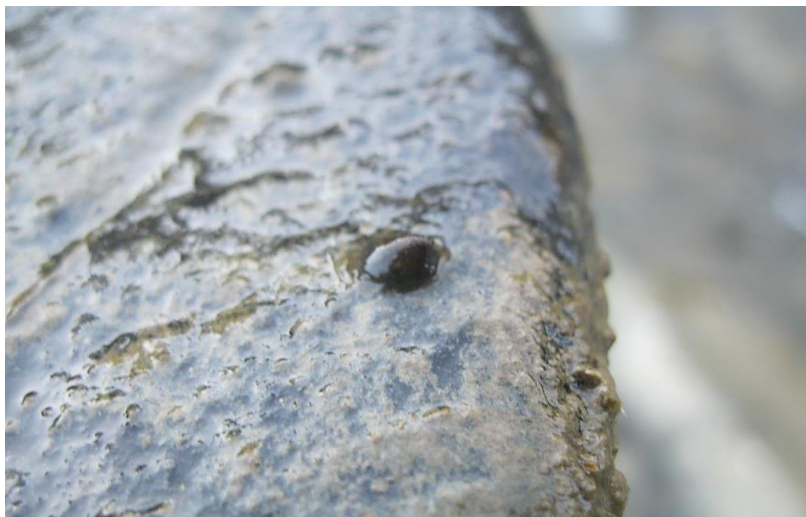


Fig. 9 Ancyclus fluviatilis



Fig. 10 Gammarus sp.



Fig. 11 Perla sp.



Fig. 12 Perla sp.



Fig. 13 Heptagenia sp.



Fig. 14 Limnephilus sp.

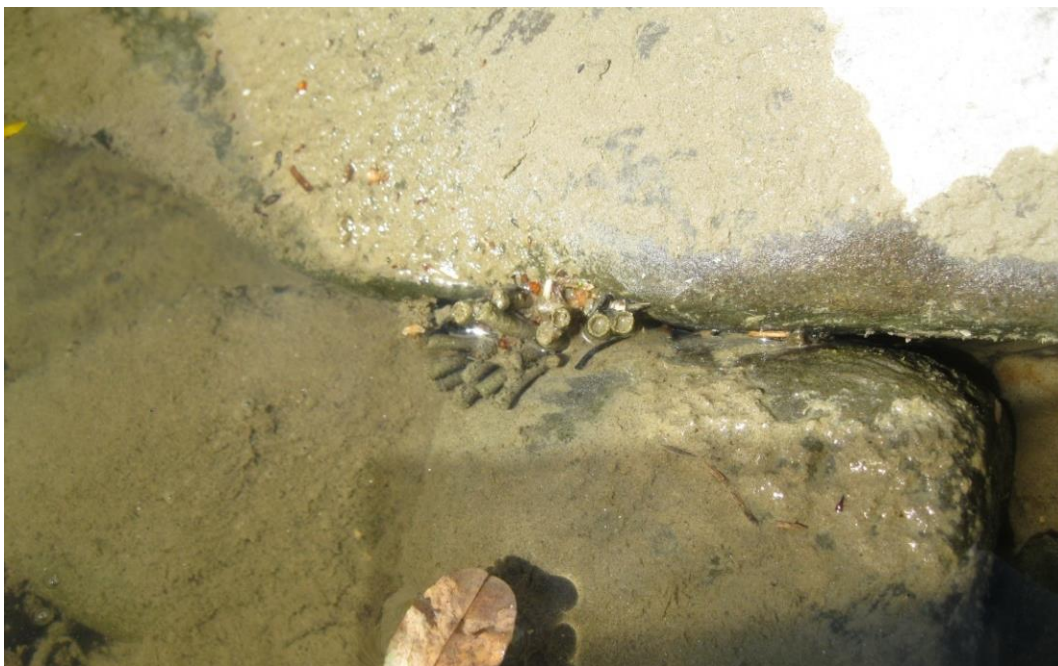


Fig. 15 Limnephilus sp.



Fig. 16 Limnephilus sp.

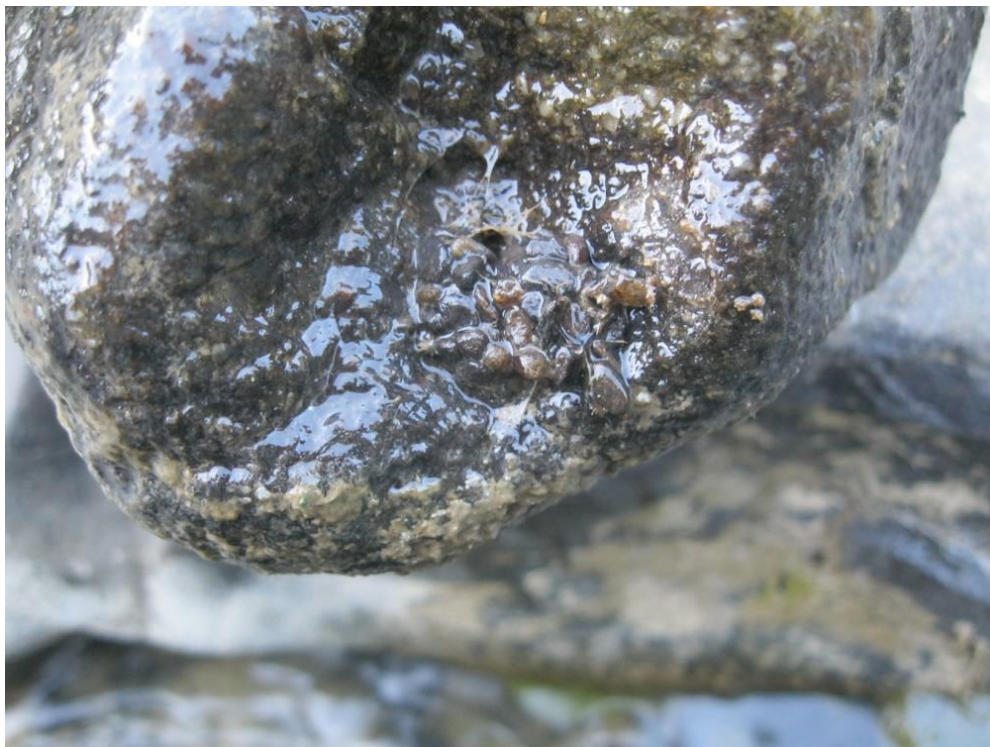


Fig. 17 Rhyacophila sp.



Fig. 18 Rhyacophila spp.



Fig. 19 Rhyacophila sp.



Fig. 20 Rhyacophila spp.

Analiza impactului

Construcția barajului Surduc de pe Bâsca Mare va conduce la modificarea regimului de curgere al corpului de apă în sectorul din aval de baraj, debitul fiind în mod semnificativ diminuat, cu efecte asupra comunității din sectorul din aval de baraj. Sectorul amonte de barajul Surduc va fi transformat din ecosistem lotic, un ecosistem lacustru de mici dimensiuni, conducând local la reducerea numerică a comunității zoobentonice și la modificarea structurii acesteia, prin creșterea aportului taxonilor care preferă unele habitate stagnante, impactul fiind unul direct, însă este localizat doar în zona barajului Surduc.

Analiza comunității din zona vizată (râul Bâsca Mare și afluenți, râul Buzău, la confluență) arată dominanța grupelor taxonomice: Trichoptera (tricoptera), Ephemeroptera (efemeroptera) și Plecoptera (plecoptera), indicatori de apă relativ curată, fapt ce conduce la concluzia existenței unei bune calități a corpului de apă, preponderent în Bâsca Mare și afluenți. Din acest punct de vedere, construcția barajului Surduc, chiar dacă va conduce la schimbări de densitate și compoziție a comunității de nevertebrate bentonice, nu va genera schimbări calitative semnificative la nivelul corpului de apă, putându-se concluziona că impactul construcției la nivelul calității corpului de apă este minim, aproape nesemnificativ.

Pentru comunitatea din aval de barajul Surduc de pe Bâsca Mare, impactul va fi minim dacă nu se va înregistra o diminuare semnificativă a scurgerii, structura comunității rămânând în mare neschimbată, doar densitatea comunităților bentonice fiind diminuată. În cazul în care debitul va fi puternic diminuat se poate estima o scădere drastică a populațiilor de nevertebrate bentonice, cu mențiunea că, similar cu situația din amonte de baraj, aceasta nu va determina o modificare semnificativă la nivelul calității ecologice a corpului de apă.

La confluență cu râul Buzău (aval de ac. Siriu - confl. Bâsca Mare) acolo unde se face debușarea CHE Nehoiașu 2 cu maximul de 13 mc/s (pe ultimii 330 m ai cursului de apă), nefiind vorba despre o diminuare a scurgerii, a volumului de apă, structura comunității de nevertebrate va rămâne în mare parte aceeași, densitatea comunităților bentonice nu va fi modificată, se va menține aportul taxonilor care preferă habitatele de apă curgătoare, impactul asupra comunității fiind nesemnificativ, aproape nul.

Celelalte râuri, afluenți, sectoare de râu nu vor fi afectate din punct de vedere al macrozoobentosului.

Concluzii și recomandări

La nivelul comunității zoobentonice aferentă zonei de construcție a barajului Surduc, respectiv râul Bâsca Mare au fost identificați 51 de taxoni, indicând existența unei comunități caracteristice pentru tipul de ecosistem analizat, râu cu curgere relativ rapidă. Structura comunității și raporturile între grupele taxonomice indică o calitate relativ bună a corpului de apă. Impactul direct al construcției barajului Surduc pe Bâsca Mare, va afecta structura comunității în special aval de baraj, și în baraj (local), fiind favorizate grupele taxonomice care preferă habitatele stagnante sau de curgere lentă și reducându-se numeric comunitatea de nevertebrate bentonice, unde întreaga

comunitate poate fi afectată dacă se ajunge la situația unui debit de scurgere semnificativ diminuat. În contextul construcției barajului Surduc, la nivel de măsuri de atenuare a impactului se recomandă păstrarea unui debit de servitute minimum în care biodiversitatea comunității de nevertebrate bentonice să poată fi menținută la parametrii din situația actuală.

La confluență cu râul Buzău (aval de ac. Siriu - confl. Bâsca Mare) unde se face debușarea CHE Nehoiasu 2 comunitatea bentonică nu va fi afectată în mod semnificativ, structura comunității de nevertebrate va rămâne aceeași, impactul pe cursul de apă va fi nesemnificativ, atât timp cât se va menține un debit de servitute.

ANALIZA COMUNITĂȚII DE PEȘTI

Metodele și mijloacele utilizate în cercetare

Prelevarea de probe a constat în pescuit științific prin electronarcoză reversibilă conform metodei standardizate SR EN 14011/2003. Pescuitul electric sau electronarcoza este o metodă de pescuit care se bazează pe interacțiunea dintre curentul electric și sistemul nervos al peștilor. În cazul peștilor, precum și în cazul celorlalte vertebrate, sistemul nervos funcționează pe baza unor impulsuri electrice. Impulsurile electrice sunt transmise de la creier prin nervii cranieni, care ies în partea dorsală a măduvei spinării și pătrund în mușchi. Pescuitul electric urmărește să interfereze 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. În condiții de teren, cu substrat neregulat și curs al apei peștii se ridică la suprafață și sunt duși de curentul în aval sau rămân imobili pe sub pietre. Această stare este reversibilă și încetează la 1 – 2 minute după îndepărtarea peștelui din câmpul electric. Cel mai potrivit model pentru pescuitul științific în ape dulci este curentul continuu transmis sub formă de impulsuri. Impulsurile măresc mult eficiența curentului și largesc astfel raza de acțiune a acestuia. Se poate folosi curent mai puțin puternic, ceea ce înseamnă reducerea pericolului pentru operatori și pentru pești.

În cazul de față, având în vedere condițiile hidromorfologice din aria studiului, s-a optat pentru un aparat de pescuit științific portabil (SUM), cu care au fost investigate habitatele cu apă mai puțin adâncă.

Suprafața pescuită a fost estimată pe baza track-ului înregistrat cu ajutorul GPS-ului (Garmin GPSMAP 60CSx), respectiv cu ajutorul câmpului electric al anodului de 1 m. Astfel efortul de pescuit este cuantificat prin suprafața pescuită, care este egală cu lungimea trackului parcurs, înmulțit cu raza de acțiune a anodului (1 m).

După ce s-a parcurs distanța de pescuit propusă pentru stația respectivă se trece la etapa identificării și măsurării. După capturare peștii stocați în vase cu apă își revin în scurt timp, reluându-și postura normală de înot. Pe parcursul derulării pescuitului, mai ales în condiții de caniculă, se va schimba apa din găleata unde sunt stocați peștii capturați pentru a reduce hipoxia și pericolul de moarte accidentală.

Indivizii capturați au fost determinați, iar apoi s-a măsurat lungimea standard (până la baza înotătoarei caudale) După efectuarea măsurătorilor și introducerea datelor în fișa de teren toate exemplarele capturate au fost eliberate în zona pescuită.

Aceste activități de identificare și măsurare și/sau cântărire se realizează cu viteză mare, în așa fel încât peștii să nu fie stresați, iar după efectuarea măsurătorilor toți peștii capturați se eliberează, în cele mai bune condiții, înapoi în mediul acvatic. De asemenea, se ia în calcul și influența factorilor abiotici (naturali și antropici), ce vor putea fi observați, asupra speciilor de pești urmărite.

Tabel 13. Elemente descriptive ale activității de pescuit electric

Parametrul	Descriere
Metoda de pescuit	Pescuit electric
Principiul metodei	Electronarcoză
Autorizare pescuit	Ordin de derogare emis de ministrul mediului, apelor și pădurilor, Autorizația de pescuit științific emisă de ANPA, autorizație de recoltare exemplare, emisă de APM Buzău
Aparatul de pescuit	Aparat de pescuit SUM
Accesorii aparat de pescuit	Anod – cadru circular din inox prevăzut cu plasa de prins peștele și un mâner prevăzut cu întrerupător Catod – panglică de cupru
Accesorii operare	Mincioage de pescuit din plasă rezistentă Găleți de plastic
Echipament de protecție operator uman	Cizme piept
Accesorii cercetare ihtiofaună	GPS pentru determinare coordonate stație, calcul suprafață pescuită. Ihtiometru, Action cam pentru filmarea activităților de pescuit Fișe de lucru pentru înregistrare ihtiofaună creion
Tip de pescuit	Pescuit la picior, în zone cu adâncimi de maxime 0,70-1,00m
Număr/activități operatori umani	o persoană transportă aparatul, manevrează anodul și butonul de impulsuri 1-2 persoane manevrează minciogul de pescuit și transportă găleata de plastic pentru depozitare pește
Rezultatele pescuitului	- lista de specii - numărul de exemplare/specie - lungime standard/exemplar

Lungime/stație	Măsurată cu ajutorul trackului GPS
----------------	------------------------------------

În scopul evaluării eficiente a speciilor de pești de interes comunitar au fost selectate un număr de 7 puncte de prelevare (fig. 1) dispuse în așa fel încât să acopere toate tipurile de microhabitate existente de-a lungul gradientului amonte aval.

Populația piscicolă este reprezentată de următoarele specii: beldiță (*Alburnoides bipunctatus*) care pare dominantă. De asemenea mai există moioagă (*Barbus meridionalis*), petroc (*Romanogobio uranoscopus*), păstrăv (*Salmo trutta fario*), clean (*Squalius cephalus*), câră (*Sabanejewia aurata*), boiștean (*Phoxinus phoxinus*) și posibil și zglăvoc (*Cottus gobio*).

Rezultate complete după obținerea autorizațiilor și derogărilor pentru realizarea pescuitului științific.

Echipa de proiect:

S. C. Ionașcu & Ionașcu, Research, Services & Consulting SRL

Coordonator, expert ihtiolog

dr. biol. Adrian IONAȘCU

Certificat de înscriere în lista experților care
elaborează studii de mediu nr. 406/2022

Expert fitoplancton, fitobentos, macrofite

dr. biol. Mihaela URZICEANU

Expert zoobentos

dr. biol. Emilian PRICOP



BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

AIOANEI, F., 2003. Zoologia nevertebratelor. Partea I: Protozoa. Seria Biologie-Agricultură, proiect Leonardo da Vinci RO/01/B/F/PP 141072, București, ISBN 973-0-03117-7, 120 p.

ALLAN D.J., M. M. Castillo, 2007. Stream Ecology. Structure and function of running waters. Published by Springer, ISBN 978-4020-5582-9 (PB).

BĂNĂDUC D., CURTEAN-BĂNĂDUC A., 2013, *Barbus meridionalis* Risso 1827 (syn. *Barbus balcanicus*) monitoring elements proposal for Croatia, in *Natura 2000 context*, Transylv. Rev. Syst. Ecol. Res - The Wetlands Diversity, Vol. 15.1, pp. 163 – 182.

BĂNĂRESCU P., 1964: Fauna Republicii Populare Romîne, Pisces-Osteichthyes, volumul XIII., Ed. Academiei Republicii Populare Romîne, București.

BARNES, R. D., 1987. Invertebrate Zoology. Fifth Edition. Saunders College Publishing, New York, 893 p.

BERTRAND H., 1954. Les insectes aquatiques d'Europe, vol. I-II. – Ed. Paul Lechevalier, Paris, 1103 p.

BRUYNE, R. H., 2004. The complete encyclopedia of shells. Informative text with hundred of photographs. Rebo Publishers, The Netherlands, 336 p.

CRISAN AL., MUREȘAN D., 1999. Clasa Insecte. Manual de Entomologie generală. Presa Universitară Clujană, Cluj-Napoca.

CUMMINS, K.W. 1974. Structure and function of stream ecosystems. *BioScience*, 24: 631-641.

DE PAUW N., GABRIELS W., GOETHALS P.L.M., 2006. River monitoring and assessment methods based on macroinvertebrates. In: Ziglio, G., Siligardi, M. & Flaim, G. (eds.). *Biological monitoring of rivers. Applications and perspectives*. John Wiley & Sons, Chichester, West Sussex, UK. p. 113-134.

LI, J., DONG, S., LIU, S., YANG, Z., PENG, M., & ZHAO, C. (2013). Effects of cascading hydropower dams on the composition, biomass and biological integrity of phytoplankton assemblages in the middle Lancang-Mekong River. *Ecological Engineering*, 60, 316-324.

FESL C., HUMPESCH U.H., 2006. Spatio-temporal variability of benthic macroinvertebrate community attributes and their relationship to environmental factors in a large river (Danube, Austria). *Archiv für Hydrobiologie Supplement*, 158, 329-350.

FIRĂ, V. NĂSTĂSESCU, M., 1977. *Zoologia nevertebratelor*. Ed. Didact. Pedag., București, 406 p.

IONESCU M. și colab., 1971. *Entomologie*, Ed. Did. și Ped., București.

IONESCU, V. (1974). *Botanica Sistematică. Chei de determinare - Alge*. Centrul de multiplicare al Universității din București.

KOTTELAT, M., FREYHOF, J., 2007: *Handbook of European freshwater fishes*, Kottelat Publications, Cornol, Elveția, 646 p.

LINSEN E.F., 1996. *Insects*. Penguin books, Revised Edition.

MULLER-KOGLER E., 1965. *Pilzkrankheiten bei Insekten*, Berlin, Hamburg, 444 pp.

NĂSTĂSESCU, M., SUCIU, M., AIOANEI, F., 1998. *Zoologia Nevertebratelor. Manual de lucrări practice*. P. I. Edit. Univ. București;

OLTEAN I. ȘI COLAB., 2004. *Entomologie generală*, Ed. Digital Data Cluj.

PAȘOL P., IONELA DOBRIN, 2001. Entomologie generală, Editura ceres, București;

PAȘOL P., IONELA DOBRIN, LOREDANA FRASIN, 2007. Tratat de entomologie specială. Dăunătorii culturilor horticole. Editura Ceres. (pag. 65-78 și 185-263).

PĂLĂGEȘIU I., 2002. Curs de Entomologie agricolă, Ed. Eurobit.

PARVULESCU L., Sistematica și biologia nevertebratelor celomate, Ghid practic, 2012, Editura Bioflux.

PERJU T. și colab., 1983. Entomologie agricolă, Ed. Did. și Ped., București.

ROȘCA I., ISTRATE RADA, 2009. Tratat de Entomologie (Agricultură, Horticultură, Silvicultură). Editura Alpha MDN.

ROȘCA I., I. OLTEAN, I. MITREA, M. TĂLMACIU, D.I. PETANEC, H.Ș. BUNESCU, ISTRATE RADA, TĂLMACIU NELA, C. STAN, MICU LAVINIA MĂDĂLINA, 2011 “Tratat de Entomologie, generală și specială”, Editura “Alpha MDN”, 1055 de pagini, ISBN 978-973-139-207-3

SKOLKA M., 2002. Entomologie generală, Ovidius University Press, Constanța.

SOURNIA, A., (1978). Phytoplankton manual. Parent :Monographs on oceanographic methodology ISBN :93-3-101572-9

TACHET H., BOURNAUD M., RICHOUX P., USSEGLIO-POLATERA P., 2000. Invertébrés d'eau douce: systématique, biologie, écologie. CNRS Editions, Paris, pp. 588.

TIMOTHY S., 2006. Insect ecology an ecosystem approach, Acad. Press, Elsevier (la biblioteca disciplinei).

VIRTEIU ANA MARIA, IOANA GROZEA, 2009. Lucrari practice de Entomologie generala Editura Eurobit, Timisoara, ISBN 978-973-620-527-9

***** FAUNA EUROPAEA (2010) Fauna Europaea version 2.4. Web Service available online at <http://www.faunaeur.org> (accessed 27-MARCH-2021)

***** FAUNA R.S.R. - fasciculele care cuprind nevertebratele.

*****Enciclopedia in limba engleză “Microsoft Encarta 2022 Encyclopedia”

*****European Commission (2000). Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council: establishing a framework for community action in the field of water policy. Official Journal of the European Communities, L 327, 1-73.

Ghid sintetic pentru monitorizarea speciilor de nevertebrate de interes comunitar din România;

Ghid sintetic de monitorizare a speciilor comunitare de pești din România