

RAPORT ANUAL DE ACTIVITATE

privind desfășurarea Programului Nucleu

Schimbări Climatice – Monitorizare Sturioni – Probleme de Mediu

RESCMANS PN 19 43



București

2020

Prezentul Raport Anual de Activitate conține 103 de pagini

C U P R I N S

1. Scopul programului

2. Modul de derulare al programului

2.1.Descrierea activităților

2.2.Proiecte contractate

2.3.Situația centralizată a cheltuielilor privind programul-nucleu

3. Analiza stadiului de atingere a obiectivelor programului

4. Prezentarea rezultatelor

4.1.Stadiul de implementare al proiectelor componente

4.2.Documentații, studii, lucrări, planuri, scheme și altele asemenea

4.2.1. Lucrări științifice publicate în jurnale cu factor de impact relativ ne-nul (2020);

4.2.2. Lucrări/comunicări științifice publicate la manifestări științifice (conferințe, seminarii, workshopuri, etc)

4.2.3. Lucrări publicate în alte publicații relevante

4.2.4. Studii, Rapoarte, Documente de fundamentare sau monitorizare care

a) au stat la baza unor politici sau decizii publice

b) au contribuit la promovarea științei și tehnologiei - evenimente de mediatizare a științei și tehnologiei

4.3.Tehnologii, procedee, produse informatice, rețele, formule, metode și altele asemenea

4.3.1 Propuneri de brevete de invenție, certificate de înregistrare a desenelor și modelelor industriale și altele asemenea

4.4.Structura de personal

4.4.1 Lista personalului de cercetare care a participat la derularea Programului-nucleu

4.5.Infrastructuri de cercetare rezultate din derularea programului-nucleu

5. Rezultatele Programului-nucleu au fundamentat alte lucrări de cercetare

6. Rezultate transferate în vederea aplicării

7. Alte rezultate

8. Aprecieri asupra derulării programului și propuneri

Contractor: Institutul Național de Cercetare Dezvoltare
pentru Protecția Mediului (INCDDPM București)

Cod fiscal: RO 34938931

RAPORT ANUAL DE ACTIVITATE
privind desfășurarea programului nucleu
Schimbări Climatice – Monitorizare Sturioni – Probleme de Mediu
RESCMANS - cod PN 19 43
anul 2020

Durata programului: 4 ani

Data începerii: februarie 2019

Data finalizării: decembrie 2022

1. Scopul programului:

În corelare cu obiectivele prevăzute în Strategia Proprie de dezvoltare a institutului și „Strategia națională de cercetare, dezvoltare și inovare 2014 – 2020 – SNCDI” scopul Programului Nucleu Schimbări Climatice – Monitorizare Sturioni – Probleme de Mediu – (RESCMANS) constă în derularea de activități multidisciplinare și interdisciplinare de cercetare-dezvoltare-inovare de excelență în domeniul protecției mediului și în domeniile conexe acestuia prin abordarea de problematice de o importanță deosebită pentru România, precum problematica schimbărilor climatice, conservării speciilor periclitate din Dunărea de Jos, monitorizării hidrodinamice și hidromorfologice, modelării numerice, realizării unor materiale inovative ecologice, îndepărtării poluanților emergenți din ape, prezenței poluanților micro/nanostructurați în ecosistemele acvatice, gestiunii deșeurilor, tehnologiilor de valorificare a CO₂, poluării aerului în marile aglomerări urbane, energiilor regenerabile, etc. sau de identificare a eventualelor riscuri de impact transfrontalier ce pot aduce prejudicii României, cum ar fi canalul Bâstroe, etc, promovând soluții aplicative și asumate în domeniul protecției mediului.

Direcții principale/specifice	Scop
Schimbări climatice/Evaluare de ecosisteme	- starea și distribuția ecosistemelor - zone pilot (zone umede, păduri) - model stocare carbon - măsuri/servicii de ecosisteme - nivelul de referință al pădurilor - sectorul LULUCF - credite de carbon
Biodiversitate/Ihtiofaună/Sturioni/Măsuri	- starea populațiilor - monitorizare comportament - factori perturbatori - măsuri de conservare
Monitorizarea hidrodinamică și hidromorfologie/Soluții hidrotehnice prietenoase cu mediul înconjurător – fluviul	- monitorizare - model fizic - model numeric

Dunărea	- soluții win-win - zone de risc - măsuri
Modelare numerică/Proгноze/Zonă transfrontalieră	- simulări numerice hidrodinamice și hidromorfologice - impact transfrontalier - campanii măsurători batimetrice 2D și 3D unicate - Handbook informațional bilingv
Calitatea apei/Poluanți emergenți	- protecția ecosistemelor acvatice - monitorizarea micropoluantilor farmaceutici - tehnici de îndepărtare a poluanților emergenți
Calitatea sedimentelor/Poluanți micro/nanostructurați	- monitorizarea micro/nanoplasticelor - identificarea punctelor critice de poluare - dispersia micro/nanoplasticelor în mediul acvatic - tehnici de îndepărtare a micro/nanoplasticelor din mediu - realizarea și exploatarea unui modul experimental de îndepărtare a micro/nanoplasticelor din resursele de apă
Nanomateriale/Materiale inovative/Economie circulară	- materiale ecologice inovative - valorificare materie primă secundară/susținerea principiilor economiei circulare - durabilitatea în timp și în diferite condiții de mediu - epurarea apei
Energii regenerabile	- surse multiple de energie - materii prime secundare - tehnologii și materiale inovative - economie circulară
Calitatea aerului/Poluare urbană	- modelarea poluanților - hărți dispersie - măsurători spații subterane - evaluarea calității aerului - măsuri reducere poluanți
Gestiunea deșeurilor periculoase/Economie circulară/Transformarea deșeurilor în resurse/ Diminuarea gazelor cu efect de seră – CO ₂	- tehnologii de denocivizare /tratate a unor deșeuri industriale periculoase - tehnologii de valorificare a componentelor separate din deșeurile industriale periculoase - eliminarea depozitării finale a unor deșeuri industriale periculoase - îndeplinirea obiectivelor economiei circulare prin valorificarea unor componente utile din deșeuri industriale periculoase - reutilizarea și valorificarea emisiilor de CO₂ - proceduri și tehnici de solidificare a CO₂ - producerea de substanțe neutralizante și materiale tehnologice inovative.

2. Modul de derulare al programului:

Programul Nucleu RESCMANS s-a derulat în anul **2020**, în cadrul a 2 etape, conform actelor adiționale nr. 5 și 6 încheiate și semnate de ambele părți, astfel:

- **Etapa I – 2020** a inclus 8 proiecte, în valoare de **3.898.505,00 lei**.
- **Etapa II - 2020** a inclus 4 proiecte, în valoare de **855.130,00 lei**.

2.1. Descrierea activităților

Activitățile Programului Nucleu 2020 - RESCMANS s-au realizat după cum urmează:

Obiectiv 1 - Schimbări Climatice

PN 19 43 01 01 Abordarea ecosistemică pentru identificarea și evaluarea măsurilor de adaptare și diminuare privind schimbările climatice

PN 19 43 01 01.2 Identificarea și stabilirea celor mai adecvate metode de evaluare ecosistemică în relație cu măsurile de adaptare și diminuare privind schimbările climatice

Obiectivul fazei II a constatat în analiza și identificarea metodelor adecvate de evaluare a măsurilor de adaptare și diminuare privind efectele schimbărilor climatice, măsuri bazate pe ecosisteme.

Această fază a proiectului a abordat următoarele aspecte:

- cadrul general privind măsurile de adaptare la schimbările climatice cu pașii de lucru recomandați conform platformei Climate ADAPT;
- integrarea măsurilor de adaptare bazate pe ecosisteme în acest cadru general, incluzând multiplele beneficii pe care le oferă astfel de măsuri, în special cu privire la diminuarea efectelor schimbărilor climatice prin absorbția și sechestrarea gazelor cu efect de seră;
- metodele și instrumentele disponibile pentru punerea în practică a pașilor de lucru măsurile bazate pe ecosisteme.

În capitolul 1 s-a realizat o prezentare a cadrului legislativ referitor la tratatele internaționale privind schimbările climatice și obligațiile care decurg din acestea, printre care măsurile de adaptare și diminuare au un rol esențial.

Capitolul 2 conține o descriere a cadrului general pentru măsuri adaptare privind schimbările climatice, așa cum este prezentat în cadrul instrumentului de pe platforma climate-ADAPT. Alternativ cu prezentarea pașilor de lucru ai instrumentului de asistență pentru cadrul de adaptare sunt integrate în descriere aspecte legate de abordarea ecosistemică.

Este descris conceptul de “soluțiile bazate pe natură” (NBS) sub „umbrela” căruia se regăsesc măsurile de adaptare și diminuare bazate pe ecosisteme.

De asemenea sunt abordate cadrele de evaluare a ecosistemelor și a serviciilor oferite de acestea: Milenium Assessment (MA) și Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services (MAES).

În figura de mai jos este prezentată o diagramă de flux care ilustrează relațiile dintre cadrul de evaluare a impactului Nature Based Solutions și cadrul MAES (Centre for Ecology & Hydrology, Wallingford, United Kingdom):

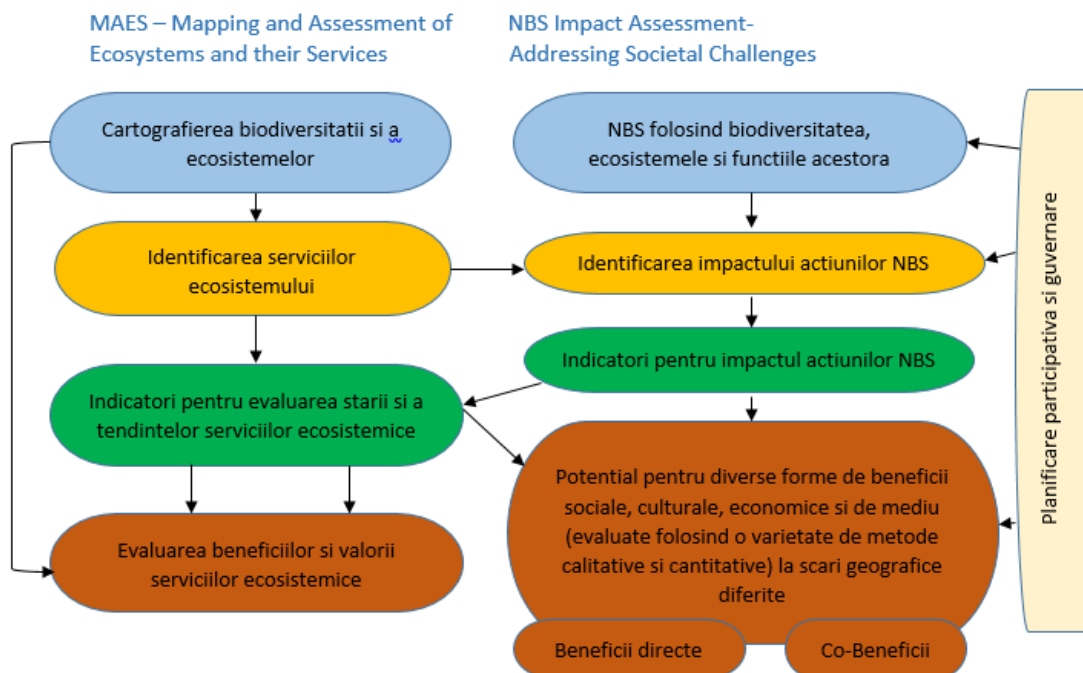
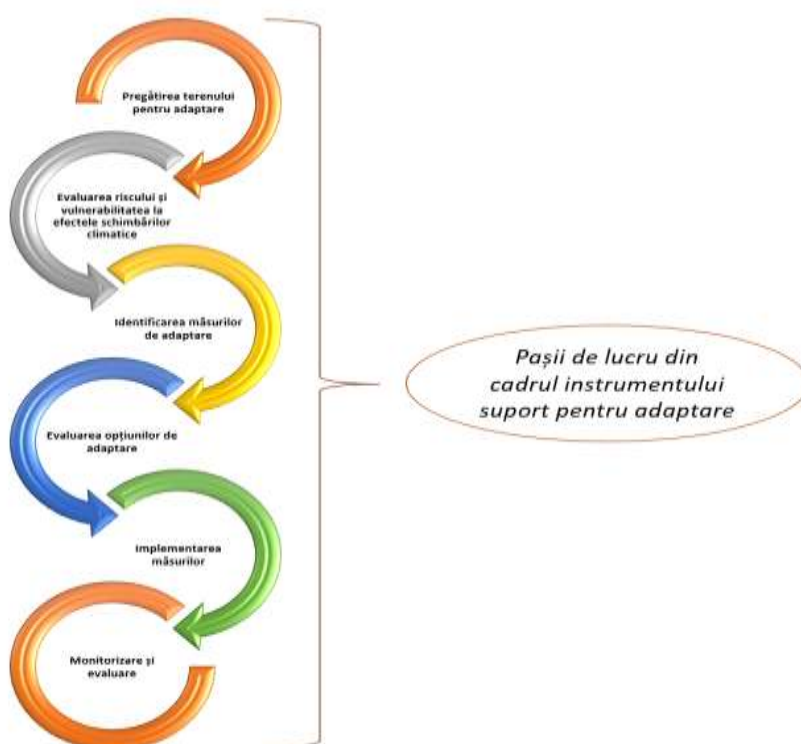


Figura 1. Diagrama de flux care arată relațiile dintre cadrul de evaluare a impactului Nature Based Solutions și cadrul MAES (Centre for Ecology & Hydrology, Wallingford, United Kingdom)

Atât cadrul MAES cât și cadrul NBS folosesc indicatori. În MAES, aceștia sunt utilizați pentru a stabili legătura dintre biodiversitate, ecosisteme și serviciile furnizate precum și ca mijloc de evaluare a furnizării serviciilor ecosistemice, o serie dintre aceștia fiind relevanți și pentru NBS.

În următoarele secțiuni ale subcapitolului sunt abordați cei șase pași de lucru ai instrumentului de asistență pentru adaptare prezentat pe platforma Climate-ADAPT (Figura 2), cu integrarea aspectelor legate de abordarea ecosistemică.



SURSA: ClimateADAPT Platform <https://climate-adapt.eea.europa.eu>

Figura 2. Pașii de lucru ai instrumentului suport pentru adaptare

Instrumentul de asistență pentru adaptare prezentat pe platforma Climate-ADAPT vine în sprijinul utilizatorilor pentru dezvoltarea strategiilor și planurilor de adaptare cu privire la schimbările climatice, oferind îndrumări, link-uri către surse relevante și instrumente dedicate în acest sens și subliniază aspectele cheie care trebuie luate în considerare la planificarea și implementarea adaptării. Instrumentul constă în șase pași (figura 2) care ajută la explorarea riscurilor și vulnerabilităților la climatul actual și viitor, identificarea și evaluarea opțiunilor de adaptare, dezvoltarea și implementarea unui plan de acțiune sau a unei strategii de adaptare la schimbări climatice și în cele din urmă monitorizarea rezultatelor acesteia.

Capitolul 2 conține descrierea unor instrumente și metode utilizate pentru aplicarea cadrului de adaptare descris în capitolul anterior.

Inițial este făcută referire la un cadru operațional dezvoltat de Lavorel și alții (2015) care propun patru etape:

- Prima etapă constă în caracterizarea inițială a sistemului.
- A doua etapă se referă la efectele schimbărilor climatice
- A treia etapă face referire la serviciile de adaptare
- Ultima etapă este adresată managementului serviciilor de adaptare.

În prezent este în lucru un standard global pentru operaționalizarea conceptului „Soluții bazate pe natură”, sub „umbrelă” cărora sunt încadrate și măsurile de adaptare și diminuarea bazate pe ecosisteme (IUCN, 2020).

În tabelul de mai jos sunt relaționate instrumente și metode pentru măsuri bazate pe ecosisteme în funcție de pași de lucru ai cadrului de adaptare.

Tabel 1. Relaționarea pașilor de lucru ai cadrului de adaptare cu instrumente și metode pentru măsuri bazate pe ecosisteme

Pași de lucru ai cadrului de adaptare	Instrumente și metode pentru măsuri bazate pe ecosisteme
1. Pregătirea terenului pentru adaptare /Elaborare plan adaptare	- CRISTAL [1] - EST [2] - TESSA [6] -MAES[7]
2. Evaluarea riscurilor și vulnerabilităților la schimbările climatice	- CRISTAL - InVEST [3] - ARIES [5]
3. Identificarea măsurilor de adaptare	- CRISTAL
4. Evaluarea măsurilor de adaptare	- EFISCEN[4] - InVEST - TESSA
5. Implementarea măsurilor	- EST - ARIES
6. Monitorizare și evaluare	- EFISCEN - ARIES

Denumirea completă a instrumentelor/metodelor pentru măsuri bazate pe ecosisteme:

1. CRISTAL- Community-based Risk Screening Tool-Adaptation and Livelihoods
2. EST - Ecosystem Services Toolkit
3. InVEST - Integrated Valuation of Ecosystem Services and Tradeoffs
4. EFISCEN - European Forest Information SCENario Model
5. ARIES - Artificial Intelligence for Ecosystem Services
6. TESSA - Toolkit for Ecosystem Service Site-Based Assessment
7. MAES- Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services

Rezultatele acestui studiu vor fi utilizate în următoarele faze ale proiectului pentru constituirea unei baze de date cu indicatori de evaluare a metodelor bazate pe ecosisteme pentru adaptarea și diminuarea privind schimbările climatice. Indicatorii vor conține informații despre presiunile cauzate de schimbările climatice, starea ecosistemelor și serviciile oferite de acestea precum și alte informații necesare evaluării efectului aplicării măsurilor bazate pe ecosisteme conform cadrului, a instrumentelor și măsurilor descrise în acest studiu.

PN 19 43 01 01.3 Selectarea zonelor de studiu și dezvoltarea unei baze de date referitoare la ecosistemele forestiere și de zone umede

Obiectivul fazei 3 a constat în analiza ecosistemelor forestiere și de zone umede din România, pentru selectarea celor mai relevante dintre acestea, pe baza analizei principalilor indicatori de clima, stare și servicii oferite.

Primul capitol cuprinde descrierea studiilor de caz, fiind evidențiate principalele caracteristici ale acestora.

Pentru ecosistemele zonelor umede, a fost selectată o suprafață din Rețeaua Natura 2000. Zona de studiu se situează în județul Cluj, în ROSPA0104 Bazinul Fizeșului și Ariile protejate de interes național, Stufărișurile de la Sic, Valea Legiilor (Figura 3). Decizia alegerii acestei zone a constat în faptul că, în conformitate cu cele prevăzute în Planul de Management, urmează fie aplicate măsuri de decolmatare, fapt ce permite evaluarea stării ecosistemului și a serviciilor oferite de acesta, înainte și după aplicarea măsurii. Siturile Natura 2000 sunt situate într-o zonă deluroasă, cu o energie de relief ale cărei valori depășesc ușor 150 m, și care se datorează unui complex de factori, dintre care cei mai importanți sunt altitudinea de peste 500 m și prezența rocilor badeniene mai rezistente la eroziune, unde sunt frecvente procesele de ravenație, șiroiri, ogașe, ravene.

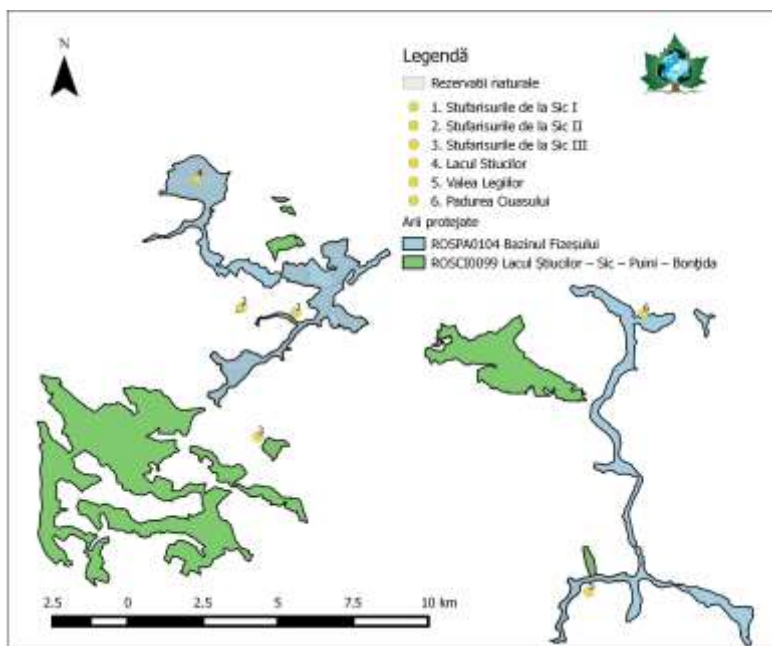


Figura 3. Localizarea zonei Stufărișurile de la Sic și Valea Legiilor

Clima este continentală cu influențe nord-vestice. Temperatura medie lunară cea mai scăzută se înregistrează în ianuarie și este de -4 °C, iar cea mai ridicată în lunile iunie, iulie și august când temperatura ajunge, în medie, la 17 °C. Temperatura medie anuală este situată în jurul valorii de 7,6 °C. Cantitatea medie anuală de precipitații este de 725 mm/an. Datorită poziției și reliefului, direcția de orientare a vântului nu este influențată de obstacole naturale. Vântul bate predominant din sectorul vestic, nord-vestic și sud-vestic cu viteze medii de 2-4 m/s.

Conform factorilor pedogenetici specifici Câmpiei Fizeșului s-a format un înveliș de soluri heterogen, precum cernisoluri, luvisoluri și cambisoluri, și o serie de soluri intrazonale. În partea de sud există cernisoluri reprezentate de faeoziom și, într-o mai mică măsură, cernoziom cambic. Pe suprafețe restrânse, în concordanță cu anumiți factori locali, apar soluri intrazonale, ca și hidrisolurile, salsodisolurile și protisolurile.

Ecosistemul forestier selectat este reprezentat de Ocolul Silvic Grivița, situat în Podișul Moldovei (Figura 4). În cadrul amenajamentului predomină două specii de arbori, și anume 37% Salcâm (*Robinia pseudoacacia*) și 28% Gorun (*Quercus petraea*).

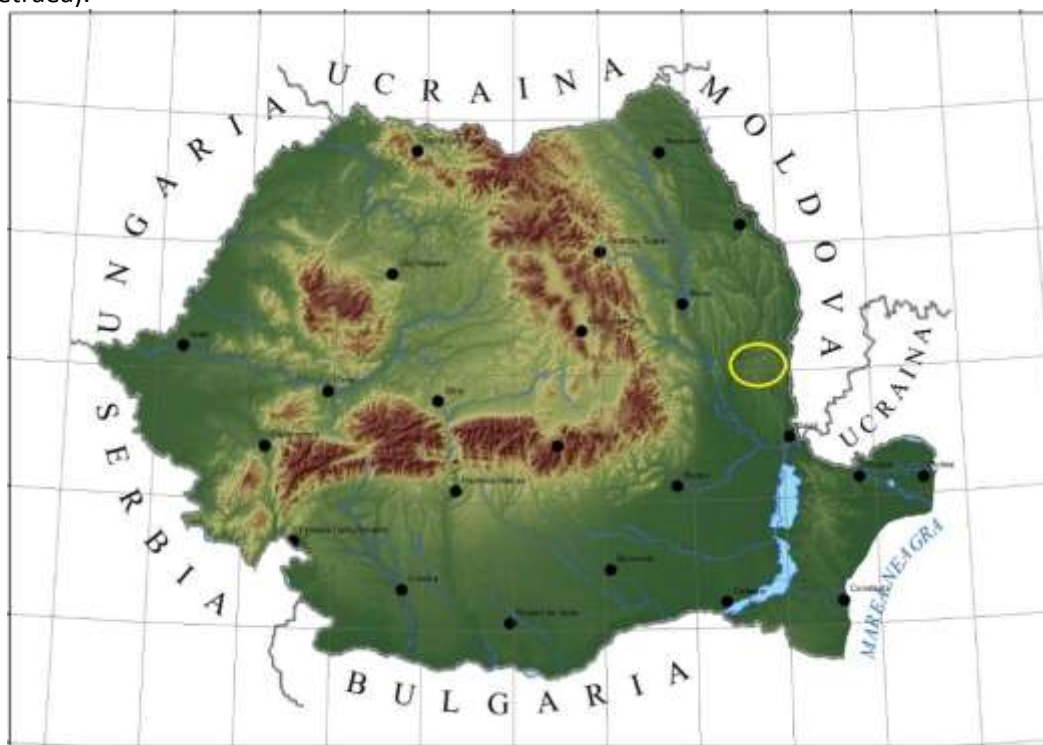


Figura 4. Localizare Ocolul Silvic Grivița, România

Ocolul Silvic Grivița se suprapune total sau parțial cu situri din Rețeaua Ecologică Europeană Natura 2000 și anume Rezervația naturală ROSCI0175 „Pădurea Tălășmani”, ROSPA0119 „Horga – Zorleni”, Rezervația naturală „Pădurea Fundeanu”, Rezervația naturală „Locul fosilifer Berești”.

Tipul de sol predominant este cernoziomul, cu o capacitate foarte mare de rezistență la procesele degradabile, care se formează sub o vegetație ierboasă.

De-a lungul timpului diferite suprafețe și-au schimbat tipul de folosință, cu precădere în partea de nord-vest a arealului, când suprafețe întinse de mlaștini interioare au fost transformate în terenuri agricole. De asemenea, și altor suprafețe le-a fost schimbat tipul de folosință în detrimentul terenurilor agricole, astfel că suprafețe întregi de pășuni, culturi viticole, livezi și chiar păduri, au fost convertite.

Al doilea capitol prezintă principalele presiuni ce acționează asupra ecosistemelor zonelor umede și forestiere la nivel global. În funcție de tipul de presiune exercitat, au fost selectați indicatorii specifici României, pentru care s-a efectuat o descriere, ce cuprinde definiție, metoda de determinare și unitatea de măsură, fiind descris astfel un număr de 29 de indicatori pentru ambele tipuri de ecosisteme.

Ce de-al treilea capitol, face referire la starea ecosistemelor și anume condiția fizică, chimică și biologică, sau calitatea acestora. Ecosistemele trebuie să fie într-o stare bună pentru a furniza mai multe servicii ecosistemice, care, la rândul lor, oferă beneficii și cresc bunăstarea. Schimbările pot avea un impact pozitiv (de exemplu conservare) sau negativ (presiuni) asupra stării ecosistemului. Starea sau calitatea unui ecosistem se măsoară cu ajutorul unui set de indicatori ecologici cheie, care iau în calcul și capacitatea ecosistemului analizat de a furniza servicii. Pentru

selectarea indicatorilor de cuantificare a stării ecosistemelor, au fost consultate lucrările grupului de lucru MAES. Astfel s-au selectat un număr de 16 indicatori pentru zonele umede și 22 de indicatori pentru ecosistemele forestiere.

Capitolul patru, descrie indicatorii pentru serviciile oferite de ecosisteme. Ecosistemele oferă o varietate de beneficii factorului uman, pe baza serviciilor de aprovizionare, de reglare și culturale. Serviciile de aprovizionare sunt produsele pe care oamenii le obțin de la ecosisteme, cum ar fi alimente, combustibil, fibre, apă dulce și resurse genetice. Serviciile de reglare sunt avantajele pe care le obțin oamenii prin reglementarea proceselor ecosistemice, inclusiv menținerea calității aerului, reglarea climatului, controlul eroziunii, și purificarea apei. Serviciile culturale sunt beneficiile nemateriale pe care oamenii le obțin din ecosisteme prin îmbogățirea spirituală, dezvoltarea cognitivă, reflecție, recreere și experiențe estetice. Și în cazul acestor indicatori s-au consultat ghidurile MAES, conform principiilor abordate în cadrul Convenției privind Diversitatea Biologică. Astfel, pentru ecosistemele zonelor umede, s-au selectat 11 indicatori, iar pentru ecosistemele forestiere 15 indicatori din categoria serviciilor de reglare. În funcție de disponibilitatea datelor, o parte dintre acești indicatori vor fi analizați în detaliu în următoarea etapă a proiectului.

Ecosistemele joacă un rol esențial în absorbția și stocarea carbonului din atmosferă, reprezentând astfel un pilon principal în procesul de adaptare la efectele schimbărilor climatice. În prezent, ecosistemele terestre și cele marine absorb aproximativ jumătate din emisiile de CO₂ generate de om. Ecosistemele terestre stochează prin intermediul organismelor vii, al deșeurilor și al materiilor organice din sol, aproape de trei ori mai mult decât cantitatea de carbon prezentă în atmosferă.

Capitolul 5, prezintă indicatorii generali ce cuprinde 25 de indicatori satelitari și 20 de indicatori climatici. Indicatorii climatici se utilizează pentru a monitoriza și dimensiona efectele schimbărilor climatice, în timp ce indicatorii satelitari sunt utilizați pentru cuantificarea categoriilor de indicatori descriși mai sus, oferind informații relevante îndeosebi pentru indicatorii de vegetație și cei climatici. Suplimentar, au mai fost selectat un număr de 31 de indicatori pentru ecosistemele forestiere, indicatori pe vor fi analizați și pe baza modelului forestier EFISCEN (The European Forest Information SCENario Model). Acesta este un model matriceal în care starea pădurii este descrisă sub forma unei distribuții a suprafeței pe clase de vârstă și volum, pe baza datelor privind suprafața, creșterea pe clase de vârstă și tipul pădurii din cadrul zonei de studiu.

În următoarea etapă a proiectului se va efectua o analiză a stării actuale și serviciilor din cele două zonele de studiu selectate, din ecosistemele forestiere și zone umede. Pentru aceasta analiză se vor utiliza rezultatele acestui studiu, prin aplicarea indicatorilor din baza de date realizată, în funcție de disponibilitatea datelor.

Obiectiv 2 – Biodiversitate/Sturioni

PN 19 43 02 01 Evoluția populațiilor de sturioni și a ihtiofaunei dunărene în contextul modificărilor cursului Dunării din ultimele decenii

PN 19 43 02 01.3. Studiu privind inventarierea ihtiofaunei dunărene de la Baziaș până la Marea Neagră

Obiectul fazei III a proiectului a constat în evaluarea compoziției ihtiofaunistice a cursului inferior al Dunării prin inventarierea speciilor realizată ca urmare a deplasărilor in-situ și coroborarea informațiilor obținute cu cele din studiile de specialitate relevante realizate la nivelul Dunării în ultimii 15 ani în scopul evidențierii situației actuale a faunei piscicole.

Realizarea studiului de față contribuie la actualizarea volumului informațional referitor la evaluarea situației speciilor de pești la nivelul cursului inferior al Dunării, bazându-se atât pe informații colectate din studiile de specialitate cât și din monitorizările efectuate de către echipa de experți a INCDPM București.

Monitorizările realizate de către INCDPM București au inclus atât campanii de pescuit științific pe cursul Dunării în vederea identificării efectivelor piscicole cât și a determinării migrațiilor și comportamentului speciilor de sturioni prin utilizarea telemetriei ultrasonice și respectiv a sistemelor de monitorizare de tip DKTB și DKMR-01T brevete.

Studiul a fost structurat în 3 capitole dintre care primele 2 capitole oferă informații obținute ca urmare a consultării bibliografiei de specialitate referitoare la evidențierea importanței fluviului Dunărea și a problematicei în ceea ce privește starea faunei piscicole. Cel de-al treilea capitol s-a axat pe studiul de caz care s-a bazat atât pe datele colectate din teren de către INCDPM București în perioada 2011-2019 cât și pe deplasările realizate în anul 2020. Datele colectate din teren au fost coroborate cu informații extrase din alte studii efectuate la nivelul cursului Dunării în scopul analizei unei evoluții a faunei piscicole pe teren scurt (15 ani).

Scopul principal al studiului a constat în evaluarea numărului de specii de pești la nivelul întregului curs inferior al Dunării și compararea acestuia cu o situație de referință creată ca urmare a consultării bibliografiei de specialitate (Marsilius, 1726; Heckel & Kner, 1858; Balon și colab., 1986; Gomoiu & Munteanu, 1991; Gomoiu și colab., 1995; Schiemer și colab., 2003). Consultând și extrăgând datele relevante din cercetările autorilor menționați anterior, s-a concluzionat că la nivelul întregului curs al Dunării au fost identificate în perioada 1726 – 2003 nu mai puțin de 102 specii de pești. Pentru a stabili referința s-a realizat o distribuie a speciilor la nivelul celor 3 sectoare ale Dunării și anume superior (km 2497 – km 1794) – 61 specii, mijlociu (km 1794 - km 941) – 74 specii și inferior (km 941 – km 0) – 78 specii.

Odată stabilită starea de referință la care se pot raporta informațiile colectate din teren coroborate cu cele extrase din studiile de specialitate și care cuprind perioada 2005-2020 se poate evidenția dinamica speciilor de pești.

În vederea completării bazei de date colectate din teren de către experții INCDPM București au fost extrase datele din campaniile de monitorizare realizate în baza Directivei Cadru pentru Apă (Directiva 2000/60/CE) de către Comisia Internațională pentru Protecția Dunării sub denumirea „Joint Danube Survey”, care include și monitorizarea faunei piscicole ca parte componentă biotică deosebit de importantă în vederea stabilirii stării ecologice a cursului Dunării și a evidențierii impactului intervențiilor omului asupra mediului acvatic. Cu ajutorul datelor colectate din studiile realizate de către Comisia Dunării s-a asigurat posibilitatea de a analiza situația faunei piscicole pentru o perioadă de 15 ani cuprinsă între 2005-2020.

Ținând cont de faptul că de-a lungul anilor cursul inferior al Dunării a suferit o serie de modificări morfologice ca urmare a implementării unor lucrări hidrotehnice pentru producerea energiei electrice, redistribuirea debitelor, îndiguirea în scopul creșterii suprafețelor agricole sau îmbunătățirea condițiilor de navigație, analiza faunei piscicole s-a realizat prin împărțirea sectorului de Dunăre românesc în 5 secțiuni (Figura 5):

- secțiunea 1 – km 1075 – km 943 (Baziaș – Porțile de Fier I);

- secțiunea 2 – km 943 – km 853 (Porțile de Fier I – Porțile de Fier II);
- secțiunea 3 – km 853 – km 375 (Porțile de Fier II – Călărași);
- secțiunea 4 – km 375 – km 100 (Călărași – Isaccea);
- secțiunea 5 – km 100 – km 0 (Isaccea – Marea Neagră, Delta Dunării).



Figura 5. Împărțirea în 5 secțiuni a cursului inferior al Dunării

Această împărțire a cursului inferior al Dunării a fost realizată în vederea evidențierii compoziției ihtiofaunei în 5 secțiuni care dețin caracteristici ecologice distincte ca urmare a regularizării cursului fluviului.

Pe parcursul anului 2020, experții INCDPM București au efectuat deplasări pentru inventarierea faunei piscicole în zona brațului Borcea, Dunărea Veche km 375 – 252, Canalul Dunăre-Marea Neagră în zona orașului Cernavodă și brațul Epurașu fiind identificate în total 11 specii de pești. Numărul mic de specii de pești identificate a coincis cu faptul că apa fluviului a fost încărcată în sediment ceea ce a conferit acestuia o conductivitate mare diminuând eficiența aparatului de pescuit prin electronarcoză. O altă cauză constă în temperatura ridicată a apei în zona malurilor, fauna piscicolă retrăgându-se în zonele mai adânci. Activitatea de pescuit în scop științific cu ajutorul electronarcozei poate fi observată în figurile 6 și 7.



Figura 6. Pescuit de mal cu ajutorul electronarcozei (2020)



Figura 7. Pescuit cu plase pe șenal (2020)

Analizând distribuția speciilor la nivelul cursului inferior al Dunării din figura 8 se observă faptul că din punct de vedere al bogăției în specii cel mai important este sectorul de Dunăre cuprins între Porțile de Fier II (rkm 853) și Delta Dunării (rkm 0 – Marea Neagră). Această bogăție mare în specii se datorează în principal varietății mari de habitate care se regăsesc în acest areal, Dunărea fiind caracterizată prin zone umede impresionante la care se adaugă și complexul unic de ecosisteme prezent în Delta Dunării considerată patrimoniu UNESCO.

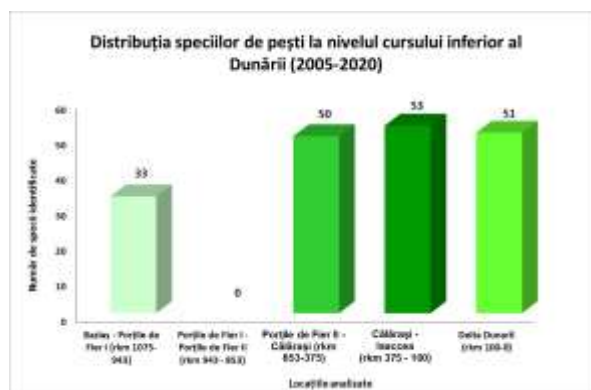


Figura 8. Distribuția speciilor de pești la nivelul cursului inferior al Dunării (2005 – 2020)

Conform figurii 8, în ceea ce privește situația efectivelor populaționale ale speciilor de pești nu s-a putut realiza o caracterizare a acestora din cauza lipsei datelor. Din studiile de specialitate au putut fi extrase numai informații referitoare la caracterul zonei care s-a dovedit a fi unul ciprinicol în care sunt dominante specii din familia *Ciprinidae* precum *Alburnus alburnus*, *Abramis brama* și *Carassius gibelio*. Totodată considerând faptul că în zona situată între Porțile de Fier I și II s-a format un ecosistem lotic se poate concluziona că în aria de interes se regăsesc specii de pești tipic stagnofile și reofil-stagnofile caracteristice unui astfel de tip de ecosistem. Se poate confirma și lipsa speciilor migratoare *Barbus barbus*, *Acipenser ruthenus* și respectiv anadrom migratoare *Alosa immaculata*, *Alosa tanaica*, *Acipenser stellatus*, *Acipenser gueldenstaedtii* și *Huso huso*. Ținând cont de faptul că amenajarea hidrotehnică a Dunării pe teritoriul României (Porțile de Fier I și II) s-a produs o fragmentare a habitatelor, speciile migratoare de pești nemaiavăd posibilitatea de a beneficia de acestea, unele specii fiind considerate dispărute în amonte de aceste amenajări.

În vederea caracterizării din punct de vedere ecologic a celor 5 secțiuni în care a fost împărțit cursul inferior al Dunării (conform figurii 5) s-a considerat importantă realizarea unei caracterizări a faunei piscicole din punct de vedere al preferinței acestora pentru viteza curentului de curgere a apei.

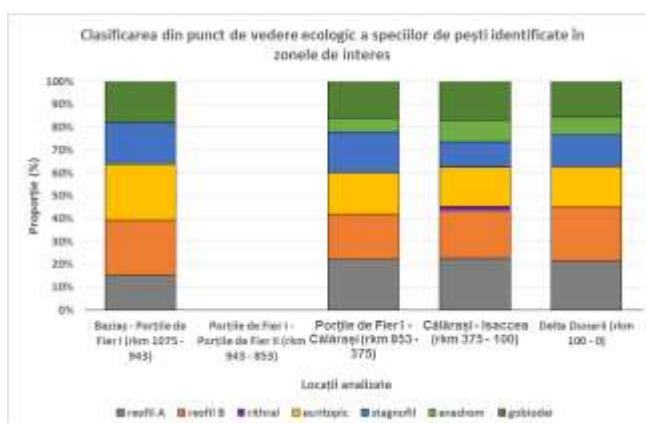


Figura 9. Clasificarea din punct de vedere ecologic a speciilor de pești identificate în zonele de interes

Analizând informațiile din figura 9 se observă lipsa speciilor de pești migrator anadrome din structura ecologică a ecosistemelor acvatice din secțiunile Baziaș – Porțile de Fier I (rkm 1075 – 943) și Porțile de Fier I și II – lipsa datelor (rkm 943 – 853). Acest aspect poate fi explicat ca urmare a întreruperii conectivității fluviului Dunărea la km 853 prin hidroconstrucția Porțile de Fier II, care blochează rutele de migrație ale speciilor de pești migrator anadrome. În zonele menționate anterior se observă o distribuție echilibrată între speciile reofile de tip „B”, euritrope și stagnofile.

Lipsa informațiilor privind compoziția faunei piscicole în secțiunea cuprinsă între Porțile de Fier I și Porțile de Fier II (rkm 943 – 853) a condus la imposibilitatea realizării unei clasificări din punct de vedere ecologic a speciilor de pești. Prin urmare, este imperios necesară realizarea unei evaluări a faunei piscicole în scopul identificării modificărilor produse asupra compoziției acesteia ca urmare a realizării celor două hidrocentrale.

Sub aspect al clasificării din punct de vedere ecologic a speciilor care se regăsesc în secțiunile Porțile de Fier II – Călărași (rkm 853 – 375), Călărași – Isaccea (rkm 375 – 100) și Delta Dunării (rkm 100 – 0) s-a observat o distribuție echitabilă între speciile tipic reofile „A” - „B”, euritopice, stagnofile și anadrome, ceea ce denotă faptul că asupra ecosistemului acvatic nu au intervenit modificări semnificative care să conducă la destabilizarea compoziției faunei piscicole.

Impactul antropic asupra evoluției faunei piscicole pe cursul inferior al Dunării

Impactul antropic asupra evoluției faunei piscicole se poate observa ca urmare a analizei clasificării din punct de vedere ecologic a speciilor de pești (prezentată în figura 10) de unde se constată lipsa speciilor tipic migratoare și în special a celor anadrome din secțiunile Baziaș – Porțile de Fier I (rkm 1075 – 943) și Porțile de Fier I și II – lipsa datelor (rkm 943 – 853), lipsă cauzată de întreruperea conectivității.

Sub aspect al identificării impactului hidrocentralelor Porțile de Fier I și II asupra migrației speciilor de sturioni, primele studii realizate (Bacalbașa-Dobrovici, 1989, 1991 și 1999) au scos în evidență declinul acestor specii datorat barării Dunării (Figura 10).

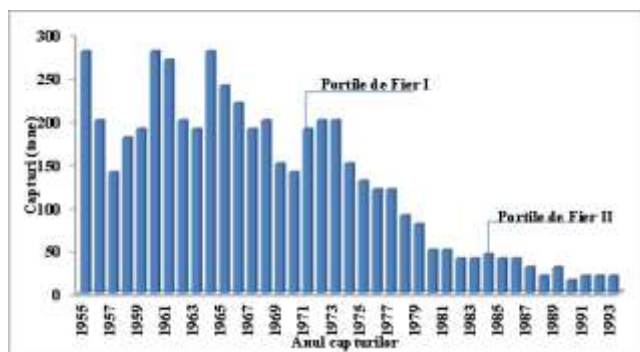


Figura 10. Declinul speciilor de sturioni de pe Dunărea Inferioară (1955-1993)
(sursa: Bacalbașa-Dobrovici, 1989, 1991, 1999)

Cu toate acestea dacă privim către analiza evoluției capturilor efectuată de către cercetătorul Oțel V., în lucrarea publicată în 2007 se observă că situația alarmantă a diminuării capturilor sturionilor apare odată cu anul 1940, conducând astfel la concluzia că cele două hidrocentrale nu au constituit cauza principală a declinului. Însă este foarte adevărat că această diminuare a populațiilor de sturioni de pe cursul inferior al Dunării, fără aplicarea unor măsuri de îmbunătățire a stării de conservare a speciilor ar putea să conducă în viitor la extincția lor.

INCDDP București deține în prezent o bază de date unică la nivel național și chiar internațional referitoare la comportamentul din timpul migrațiilor speciilor de sturioni ca urmare a cercetării realizate încă din 2011, în urma cărora s-a demonstrat faptul că sturionii au capacitatea de a depăși prin înot contra curentului pragurile de fund amenajate pe brațele Călea și Bala în scopul redistribuirii debitelor. Mai mult decât atât s-a dovedit și faptul că aceștia posedă încă capacități impresionante și că migrează pe distanțe foarte lungi pe cursul Dunării unii dintre sturionii marcați ultrasonic fiind înregistrați în zona Porților de Fier II km 848 (Figura 11).



Figura 11. Exemplar din specia morun care a migrat până în zona Porților de Fier I
(sursa: Deák Gy. și colab., 2017)

Experții INCDDP București ca urmare a prelucrării bazei de date colectate în peste 9 ani de cercetări au concluzionat faptul că în prezent cel mai mare impact care se abate asupra stării de conservare a sturionilor și asupra efectivelor populaționale ale acestora constă în braconaj (Figura 12).

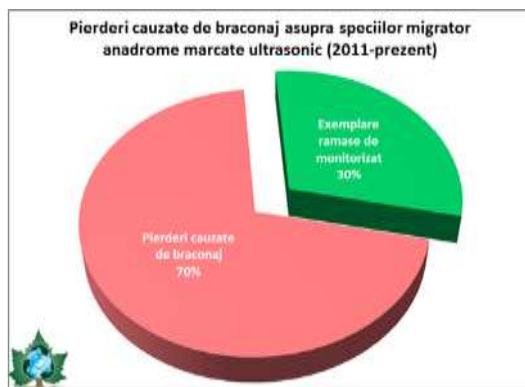


Figura 12. Pierderi cauzate de braconaj asupra speciilor migrator anadrome
perioada 2011-prezent
(sursa: INCDDP, 2019)

Construcția celor două hidrocentrale de la km 943, respectiv 853 pe cursul inferior al Dunării au condus la crearea între acestea a unui noi ecosistem de tip lentic producând dezechilibre în compoziția faunei piscicole. Din analiza realizată în 1995 de către inginerul Ionuț V. asupra pescuitului comercial s-a evidențiat caracterul ciprinicol al zonei, capturându-se în general specii de ciprinide stagnofile și reofil-stagnofile, dominante fiind speciile *Carassius gibelio* (caras), *Abramis brama* (plătică) și *Alburnus alburnus* (oblete). Întreruperea rutelor de migrație pentru reproducerea speciilor de pești migratoare, a condus la o minimizare a efectivelor populaționale a unor specii apreciate pentru consum și importante din punct de vedere comercial precum *Barbus barbus* (mreana) și *Acipenser ruthenus* (cega), specii ce mai sunt doar rar întâlnite în amonte de aceste amenajări.

Pe lângă construirea celor două mari baraje de pe Dunărea Inferioară, o altă problemă cu implicații negative asupra ihtiofaunei a constituit-o importanța valorificării terenurilor prin agricultură din perioada comunistă, ceea ce a condus la reducerea sistematică a luncii inundabile a Dunării. Blidaru, din cercetările efectuate în anul 2011, amintește că lunca inundabilă reprezintă 19,5% din întreg bazinul hidrografic al Dunării. Pentru a avea o vedere în ansamblu în ceea ce privește transformarea luncii inundabile în suprafețe de teren agricol, Molnar și Man realizează o comparație în lucrarea lor din anul 2012, între situația luncii cursului inferior al Dunării în anul 1880 și situația din anul 2009 în zona Călărași (Figurile 13 și 14). Din cele două figuri se poate observa dispariția aproape în totalitate a zonei inundabile și anvergura îndiguirii cursului inferior al fluviului Dunărea în vederea transformării acesteia în teren agricol.



Figura 13. Lunca inundabilă a Dunării din zona Călărași în anul 1880
(sursa: Molnar și Man, 2012)



Figura 14. Situația luncii inundabile a Dunării zona Călărași 2009
(sursa: Google Earth)

Aceste transformări ale luncii inundabile au condus în timp, la reducerea efectivului populațional al speciilor de pești importante din punct de vedere comercial. Efectele asupra stocurilor de pești au putut fi observate și în cercetările efectuate de Oțel în 2007, pentru zona Rezervației Biosferei Delta Dunării.

Se recomandă continuarea cercetărilor și acoperirea lacunelor existente în ceea ce privește evoluția faunei piscicole în zona cuprinsă între Porțile de Fier I și II prin realizarea unor cercetări care să evidențieze caracteristicile ecosistemului creat prin întreruperea conectivității fluviului.

Este imperios necesară asigurarea continuității monitorizării speciilor de sturioni pe cursul inferior al Dunării în scopul actualizării continue a bazei de date a căror informații în viitor vor putea fi utilizate în scopul consolidării reglementărilor viitoare referitoare la aplicarea de măsuri de îmbunătățire a stării de conservare a speciilor și habitatelor.

PN 19 43 02 01.4.1. Identificarea comportamentului sturionilor în diferite condiții hidromorfodinamice rezultate în urma implementării unor amenajări hidrotehnice

În această etapă a studiului au fost efectuate campanii de pescuit în scop științific în vederea capturării și marcării speciilor de sturioni. Campaniile de pescuit au fost realizate la nivelul brațului Borcea al fluviului Dunărea în baza autorizației de pescuit științific emisă de către Agenția Națională pentru Pescuit și Acvacultură.

Metodologia utilizată pentru capturarea speciilor de sturioni a constat în folosirea uneltelor filtratoare de tip setcă/avă. Procedeul folosit pentru capturarea sturionilor este denumit generic „toană de pescuit”. Setcile și avele de sturion sunt dotate cu plumbi la baza inferioară astfel încât acestea să ajungă cât mai aproape de albie, locul cel mai favorabil pentru capturarea sturionilor. Toana de pescuit implică lansarea acestor unelte în apă, după care se așteaptă scurgerea pe curent pe o distanță cuprinsă între 500 m și 1000 m pentru a „filtra” apa, după care aceasta este trasă la suprafață pentru a vedea rezultatul (Figura 15).



Figura 15. Activitate de pescuit în scop științific la speciile de sturioni

Utilizând metodologia de capturare prezentată anterior pescuitul s-a realizat pe brațul Borcea de către 3 ambarcațiuni de pescuit științific aprobate și autorizate prin autorizația emisă de entitatea responsabilă pentru gestionarea resursei acvatice din România.

Cele 3 ambarcațiuni angrenate în activitate au efectuat pescuit științific zilnic în perioada septembrie-noiembrie 2020 efectuând în medie 3 toane pe zi, rezultând că în perioada menționată au fost realizate nu mai puțin de 500 toane de pescuit în aproximativ 80 zile, capturând 5 exemplare de sturioni din 4 specii: *Acipenser ruthenus* – cegă, *Acipenser stellatus* – păstrugă, *Acipenser gueldenstaedtii* – nisetru și *Huso huso* – morun (Figurile 16 și 17).

Pescuitul științific a fost efectuat în strictă concordanță cu perioada de migrație a speciilor țintă, care conform bibliografiei de specialitate se desfășoară în 2 sezoane, primăvara – în scopul reproducerii și toamna – în scopul recunoașterii, prezentând două vârfuri ale migrației în lunile aprilie și octombrie (Bănărescu, 1964; Oțel, 2007; Deak et al., 2017).



Figura 16. Eliberare *Acipenser stellatus* – păstrugă



Figura 17. Eliberare *Acipenser gueldenstaedtii* – nisetru

Efortul depus de către echipele de pescari coroborat cu cele 5 exemplare de sturioni capturate exemplifică situația critică în care aceste specii se află și care coincide cu modificările cursului Dunării odată cu fragmentarea și supraexploatarea populațiilor acestora ca urmare a prețului mare de vânzare pe piață a cărnii, dar mai ales a caviarului care este considerat una dintre cele mai alese delicatese. Toți acești factori au condus odată cu trecerea timpului la declinul populațional și la includerea sturionilor în listele convențiilor internaționale care prezintă necesitatea impunerii unor măsuri de conservare. Prin urmare, ținând cont de declinul populațional al speciilor de sturioni, România a inclus pe lista prioritară includerea unor măsuri de menținere a stării de conservare și refacere a speciilor:

- interzicerea pescuitului comercial și a comerțului cu produse și subproduse provenite de la exemplarele de sturioni sălbatice incluzând și măsuri de refacere a populațiilor prin repopulare cu puiet – măsurile au fost implementate pentru o perioadă de 10 ani prin Ordinul comun nr. 262/330/2006, până în anul 2016;
- interzicerea pescuitului comercial și a comerțului cu produse și subproduse provenite de la exemplarele de sturioni sălbatice pentru o perioadă suplimentară de încă 5 ani, prin Ordinul comun nr. 545/715/2016.

Situația privind gradul de eficiență ca urmare a implementării măsurilor mai sus evidențiate deține în prezent mari lacune din cauza lipsei unei finanțări care să facă obiectul evaluării, iar situația întâlnită în tipul campaniilor desfășurate *in-situ* de către experții INCDPM București nu reflectă o îmbunătățire a stocurilor.

Ținând cont de considerentele prezentate, situația critică în care se află speciile de sturioni impune realizarea de acțiuni concrete de monitorizare continuă a comportamentului speciilor la momentul intervențiilor unor lucrări hidrotehnice în scopul îmbunătățirii condițiilor de navigație, aceste lucrări deținând monopolul în prezent ca urmare a obligațiilor României prin semnarea Convenției de la Belgrad.

De-a lungul experienței acumulate în ceea ce privește monitorizarea speciilor de sturioni, experții INCDPM București au putut identifica una dintre principalele presiuni care poate conduce la degradarea stării de conservare, și anume braconajul. În scopul limitării acestei activități ilicite mai ales asupra exemplarelor marcate cu emițătoare ultrasonice unde se poate deține controlul, experții se află în permanență în teren monitorizând în timp real sturionii marcați cu ajutorul unui receptor mobil VR100 care semnalează prezența sturionului.

Ținând cont de starea nefavorabilă a efectivelor populaționale ale speciilor de sturioni este imperios necesară asigurarea continuității activităților de pescuit științific, marcare, eliberare și monitorizare, activități pe baza cărora se pot identifica presiunile care pot apărea ca urmare a intervenției unor noi obstacole în calea lor de migrație către habitatele prielnice reproducerii.

PN 19 43 02 01.4.2.1. Identificarea comportamentului sturionilor în diferite condiții hidromorfodinamice rezultate în urma implementării unor amenajări hidrotehnice

În cadrul acestei faze a proiectului a fost prezentată pe de-o parte situația centralizată a exemplarelor de sturioni marcate de la începutul perioadei de finanțare anul 2019 și până în prezent, iar pe de altă parte s-a realizat caracterizarea zonei în care au fost implementate construcții hidrotehnice.

Atingerea obiectivelor și rezultatelor fazei sunt în strictă dependență cu activitatea de pescuit în scop științific și marcarea cu emițătoare ultrasonice a speciilor de sturioni care se mai regăsesc în cursul inferior al Dunării, pentru a asigura materialul biologic necesar monitorizării comportamentului acestora în diferite condiții hidromorfodinamice.

Activitatea de pescuit în scop științific s-a desfășurat în perioada 2019-2020 odată cu începerea finanțării proiectului, realizându-se în deplină concordanță cu legislația aflată în vigoare din domeniul pescuitului și al protecției mediului.

Distribuția pe specii perioada 2019-2020

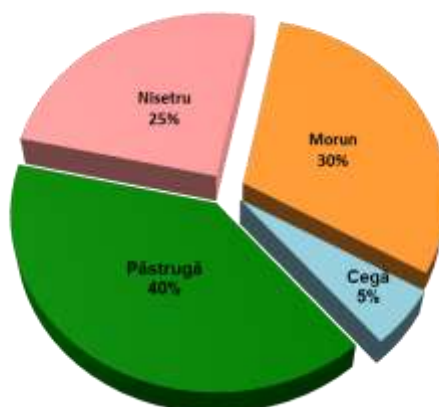


Figura 18. Distribuția pe specii perioada 2019-2020

Un aspect notabil în aceste campanii de pescuit științific desfășurate în perioada 2019-2020 constă în faptul că s-a reușit performanța de a captura și marca cu emițătoare ultrasonice, exemplare din specia nisetru cu mult peste cele capturate în perioada 2011-2018 în mai bine de 7 ani de cercetare a acestor specii. Acest fapt remarcabil poate fi apreciat ca fiind un rezultat pozitiv al măsurilor luate de către România pentru conservarea sturionilor, implementate prin Ordinele comune nr. 262/330/2016, respectiv 545/715/2016 care au prevăzut susținerea acvaculturii de sturioni în scopul repopulării Dunării și interzicerea pescuitului comercial al acestor specii. Aceasta din urmă, poate fi considerată însă doar o concluzie preliminară, deoarece în scopul determinării eficienței acestor măsuri trebuie realizate cercetări mult mai amănunțite care să reflecte situația reală din prezent a sturionilor care se mai regăsesc pe cursul inferior al Dunării.

Comportamentul exemplarelor de sturioni marcate cu emițătoare ultrasonice va fi analizat în ultima etapă a fazei, moment în care vor fi stabilite efectele pe care amenajările hidrotehnice le pot avea asupra migrației sturionilor. În scopul identificării comportamentului speciilor de sturioni marcate ultrasonic, în diferite condiții hidromorfodinamice este primordială realizarea unei caracterizări a zonei de interes care a fost supusă unor lucrări de amenajare – în cazul de față construirea unui prag de fund pentru redistribuirea debitelor pe brațul Bala al Dunării. Pentru caracterizarea zonei în care au fost implementate construcții hidrotehnice, amintim faptul că una din cele mai recente amenajări s-a realizat în perioada 2013-2017 pe brațul Bala al Dunării (Figura 19), constând în construirea unui prag de fund menit să redistribuie debitele astfel încât să poată fi asigurate condițiile minime de navigație pe Dunărea Veche chiar și în perioadele secetoase.

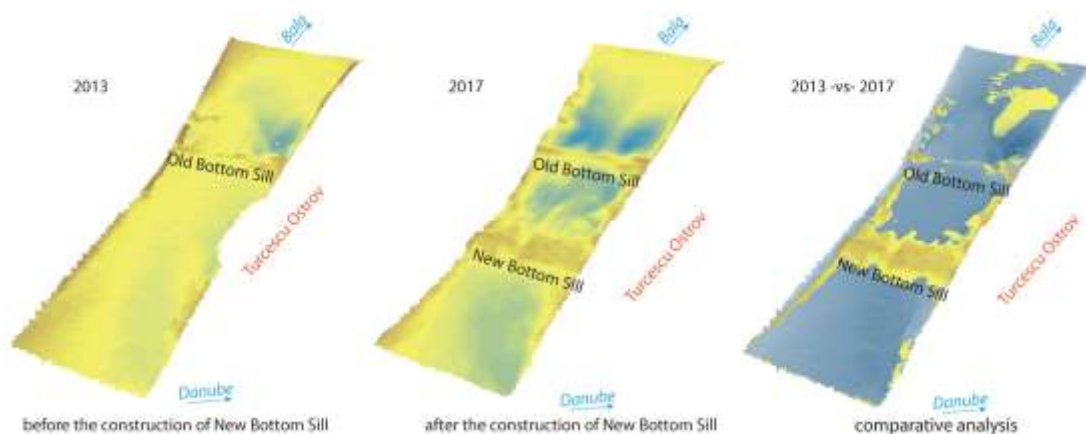


Figura 19. Analiză comparativă între situația din 2013 fără amenajarea pragului de fund și 2017 după realizarea acestuia

Analiza comparativă din figura 19 a fost realizată în scopul prezentării modificărilor hidromorfologice apărute ca urmare a construcției noului prag de fund de pe brațul Bala, observându-se în acestea modificarea patului albiei ca urmare a acțiunii curentului de apă, care a contribuit la adâncirea albiei pe anumite porțiuni din zona noii construcții.

Pentru a exemplifica mai mult și pentru a oferi o vedere de ansamblu asupra modificărilor care au apărut în aria de interes în perioada de după anul 2017 odată cu finalizarea construcției pragului de fund, vor fi prezentate în continuare o serie de rezultate obținute prin prelucrarea datelor single-beam realizate în anul 2020.

În anul 2020 au fost realizate o serie de campanii de teren care au vizat realizarea de măsurători batimetrice atât de tip single-beam cât și multi-beam în scopul identificării caracteristicilor morfohidrodinamice ale construcției din zona brațului Bala. În această etapă a fazei va fi prezentată în figura 20 o situație centralizată a măsurătorilor longitudinale și transversale realizate în aria de interes în perioada octombrie-noiembrie 2020. La fel ca și în cazul activității de marcare a speciilor de sturioni, experții INCDPM București au dezvoltat o metodologie de monitorizare a modificărilor hidromorfodinamice, metodologie care a fost prezentată în cadrul fazelor Programului (INCDPM – Program Nucleu 2015-2020; Deak 2014, 2017, 2018, 2019; Tudor 2019).



Figura 20. Situația centralizată a măsurătorilor single-beam longitudinale și transversale realizate în perioada octombrie – noiembrie 2020

După cum se poate observa în figura 20, campaniile single-beam realizate în perioada octombrie-noiembrie 2020 au inclus efectuarea de măsurători atât în zona pragului de fund cât și amonte și aval de aceasta pentru a putea observa dinamica curgerii și a morfologiei albiei. Totodată au fost realizate măsurători single-beam și pe brațul adiacent construcției hidrotehnice pentru a evidenția efectele acesteia.

Secțiunile longitudinale și transversale au fost supuse interpolării prin metoda „Split with Barriers” rezultând caracterizarea morfologiei zonei prezentată în figura 21.

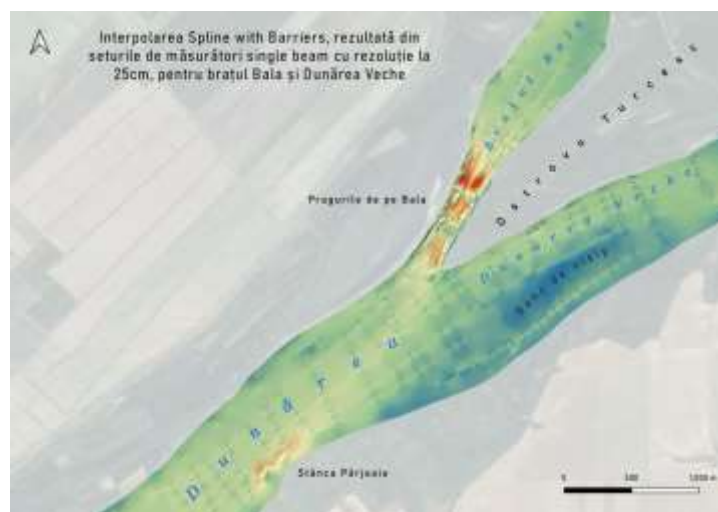


Figura 21. Morfologia albiei în zona de interes obținută în urma interpolării dintre secțiunile single-beam

Morfologia albiei prezentată în figura 21, obținută în urma aplicării metodei de interpolare „Split with Barriers” prezintă o structură relativ simetrică amonte de brațul Bala (Dunăre) continuând pe Dunărea Veche brațul adiacent zonei unde s-a realizat pragul de fund. În ceea ce privește situația morfologiei pe brațul Bala, se observă o simetrie variată, care a apărut pe de-o parte din cauza îngustării albiei, iar pe de altă parte ca urmare a efectului pragului de fund.

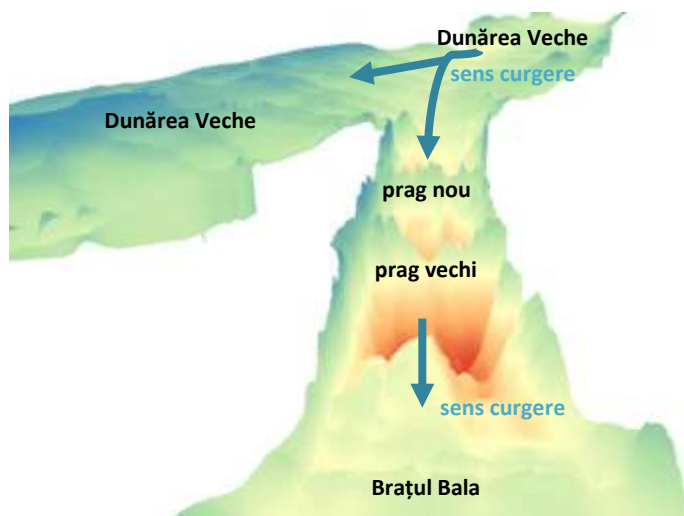


Figura 22. Morfologia albiei în zona pragurilor de fund de pe brațul Bala

Se observă în figura 22 că în spatele pragurilor de fund au fost create două „gropi” cu adâncimi mari, care pot fi considerate zone bune de odihnă pentru exemplarele de sturioni care se află în migrația în amonte spre habitatele de reproducere.

Aceste „gropi” atenuează viteza de curgere a apei în zonele de adâncime mai mare, ceea ce poate oferi condiții prielnice de odihnă pentru speciile de sturioni. Pentru a se vedea efectele acestor „gropi” asupra vitezei curentului de apă în continuare se vor prezenta o serie de reprezentări grafice care conțin analiza vitezei de curgere.



Figura 23. Direcția curenților pe o secțiune longitudinală braț Bala (mal drept)

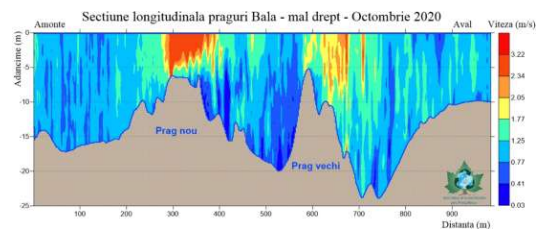


Figura 24. Distribuția vitezelor pe o secțiune longitudinală braț Bala (mal drept)

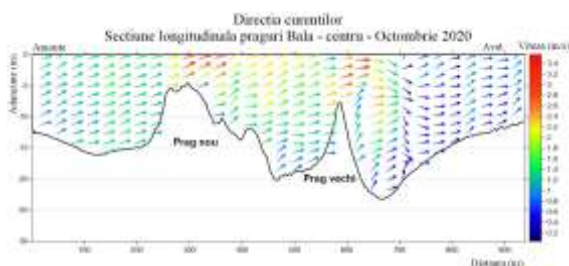


Figura 25. Direcția curenților pe o secțiune longitudinală braț Bala (centru)

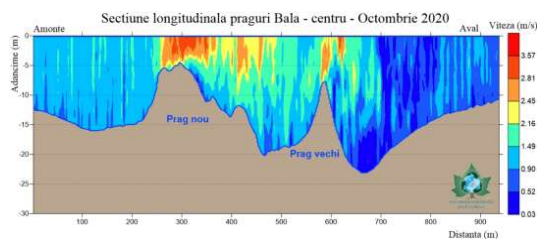


Figura 26. Distribuția vitezelor pe o secțiune longitudinală braț Bala (centru)

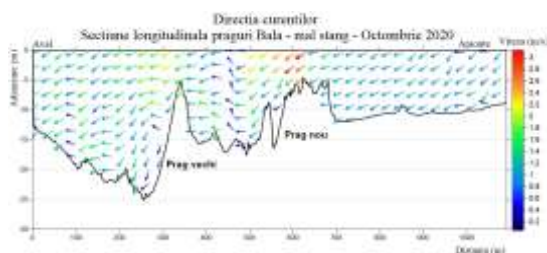


Figura 27. Direcția curenților pe o secțiune longitudinală braț Bala (mal stâng)

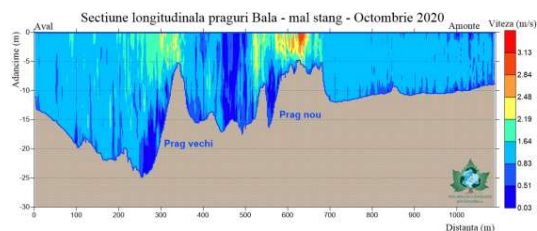


Figura 28. Distribuția vitezelor pe o secțiune longitudinală braț Bala (mal stâng)

Direcția curenților și distribuția vitezelor pe secțiunile longitudinale realizate pe brațul Bala în zona construcțiilor hidrotehnice (Figurile 23-28) certifică faptul că în cele două „gropi” apărute în spatele pragurilor de fund, vitezele de curgere ale apei sunt mult mai reduse decât cele de pe coronamentul pragurilor. Dacă pe coronamentul pragurilor de fund vitezele de curgere ale apei sunt încadrate în intervalul 1,64 – 3,57 m/s, în spatele acestora în cele două „gropi” noi formate acestea se încadrează în intervalul 0,03 – 1,67 m/s fapt care conduce la concluzia că aceste intervale pot asigura condițiile de curgere necesare pentru odihna sturionilor. Condițiile sunt cu atât mai prielnice cu cât în spatele pragurilor de fund morfologia este una neregulată permițând crearea unor „paravane” cu proprietăți de reducere a vitezei apei.

Totodată realizând o comparație între secțiunile de viteză prezentate în figurile 24, 26, 28 s-a evidențiat faptul că vitezele mai mari ale apei sunt înregistrate în centru și în zona malului drept al brațului în timp ce în zona malului stâng vitezele de curgere ale apei prezintă valori mai reduse, ceea ce conduce la concluzia că sturionii pot utiliza în migrația lor în amonte peste construcția hidrotehnică această zonă, care ar asigura depășirea obstacolului prin depunerea unui efort mai redus. Se evidențiază că și în cazul vitezelor de pe coronamentul pragului de fund această zonă prezintă viteze mai reduse și o distribuție pe o lungime mult mai scurtă în comparație cu celelalte două secțiuni transversale (centru și mal drept).

În vederea analizei migrației speciilor de sturioni marcate cu emițătoare ultrasonice care se va realiza în ultima etapă a acestei faze a proiectului, se vor lua în considerare toate condițiile prezentate mai sus.

Luând în considerare aspectul menționat mai sus, precum și împărțirea fazei în mai multe etape, etapa de față s-a axat pe caracterizarea zonei de interes din punct de vedere al dinamicii curgerii apei și al morfologiei albiei.

Urmare a prelucrărilor datelor colectate în perioada octombrie-noiembrie 2020 s-au putut concluziona următoarele aspecte:

- modificarea morfologică a zonei în care s-a realizat noul prag de fund, prin creșterea adâncimilor amonte și aval de acesta, respectiv producerea unor gropi de eroziune;
- odată cu realizarea construcției de tip „prag de fund” albia brațului Dunărea Veche prezintă o morfologie relativ simetrică, în timp ce brațul Bala a prezentat modificări ale adâncimii cu accent pe formarea a două „gropi” în spatele pragurilor de fund;
- s-a constatat o creștere a vitezelor de curgere a apei ca urmare a îngustării albiei;
- din analiza comparativă a trei secțiuni longitudinale realizate pe brațul Bala în zona celor 2 praguri de fund (mal drept, centru și mal stâng), s-a putut constata că cele două gropi formate în spatele construcțiilor prezintă valori reduse ale vitezei apei ceea ce ar reprezenta o zonă favorabilă odihnei exemplarelor de sturioni aflate în migrație spre habitatele de reproducere;
- tot din comparația celor 3 secțiuni longitudinale a reieșit faptul că zona aflată în apropierea malului stâng prezintă viteze de curgere a apei mult mai reduse și răspândite pe o suprafață mult mai mică, ceea ce ar putea facilita deplasarea sturionilor în amonte de construcție prin depunerea unui efort mai redus.

Rezultatele referitoare la identificarea comportamentului sturionilor marcați cu emițătoare ultrasonice vor fi prezentate în cadrul etapei viitoare a prezentei faze, luând în calcul toate condițiile descrise în cadrul acestei etape. Asigurarea continuității monitorizării speciilor de sturioni și a comportamentului acestora este imperios necesară în vederea determinării pe termen mediu și lung a efectelor pe care construcțiile de tip prag de fund le poate manifesta asupra migrației acestor specii. Totodată respectarea acestui principiu va face posibilă identificarea presiunilor și stabilirea celor mai bune măsuri de diminuare a posibilului impact negativ, care poate avea consecințe drastice asupra degradării stării de conservare a acestor specii.

Obiectivul 3: Monitorizarea hidromorfologică și modele fizice numerice

PN 19 43 03 01 Monitorizarea condițiilor hidrodinamice și hidromorfologice pe Dunăre - tronsonul Izvoarele-Vadu Oii, în vederea elaborării unor măsuri pentru asigurarea navigabilității prietenoase cu mediul înconjurător

Proiectul propus este o continuare a activităților de monitorizare a Dunării în conformitate cu strategia institutului, bazându-se pe o experiență în domeniu care asigură premisele favorabile de a obține rezultate unice la nivel național. Practic, se va evalua situația variației în timp real a condițiilor hidromorfologice și se va realiza evaluarea impactului construcțiilor hidrotehnice existente și viitoare, prin implementarea unei soluții de tip DKLB-C (soluție hidrotehnică de redistribuire a debitelor unui fluviu între albia principală și cea a brațului său), care să asigure condițiile de navigabilitate în situațiile de ape mici pe Dunăre fără a periclita traseele de migrație ale sturionilor.

Rezultatele proiectului, respectiv soluțiile tehnice și măsurile elaborate, vor asigura posibilitatea reală de implementare in-situ de către Ministerul Transporturilor și Comisia Europeană a acestora, în vederea asigurării funcționalității coridorului Rin-Dunăre. Totodată prin realizarea modelului fizic in-situ pe lângă caracterul de noutate și caracterul de repetabilitate ceea ce va asigura pe termen nelimitat posibilitatea de a elabora soluții preventive dacă este cazul pe tronsonul studiat. Nu în ultimul rând rezultatele proiectului aplicate vor asigura debitul de apă necesar funcționării centralei de la Cernavodă.

PN 19 43 03 01.2.2. Elaborarea modelului fizic la scară 1:100 000 – 1:75 000 pentru tronsonul Izvoarele – Vadu Oii

Obiectivele specifice corespunzătoare fazei 3 au fost îndeplinite, în cadrul acestei etape fiind realizată descrierea **modelului fizic general in situ realizat la scară 1:100 000 – 1:75 000 pentru tronsonul Izvoarele – Vadu Oii**, cu lungimi cuprinse între 35 - 45 m și lățimi între 20 – 30 m, care corespunde unei scări reale de 100 km.

Sectorul analizat Izvoarele – Vadu Oii cuprinde următoarele brațe: Brațul Bala cu o lungime de 10 km, Brațul Borcea cu o lungime de 68 km plus distanța până la Vadul Oii de încă 10 km, Brațul Dunărea Veche 109 km. (Figura 29).



Figura 29. Localizarea zonei de studiu

Situația nefavorabilă a navigației în zona Brațului Bala – Dunărea Veche se datorează în primul rând fenomenelor morfologice și hidrologice care au loc în zona de bifurcație a Brațului Bala (Km 346) și care au următoarele efecte negative:

- evoluția defectuoasă în timp a distribuției debitelor de apă între Brațul Bala și Dunărea Veche care defavorizează brațul principal al Dunării (Dunărea Veche) – spre Cernavodă – acesta preluând doar 17 – 40% din debitul total în perioadele secetoase;
- degradarea continuă a patului albiei Dunării (ruta Cernavodă – Hârșova – Brăila), ca urmare a reducerii energiei curentului de apă și a capacității sale de a transporta sedimente, ceea ce a determinat formarea de bancuri de nisip, ostroave, brațe secundare și reducerea continuă a secțiunii șenalului navigabil;
- degradarea Brațului Bala, cu erodarea considerabilă a malurilor, ca urmare a curentului foarte puternic.

A fost determinată *interdependența dintre nivelul apei din stația hidrometrică Izvoarele și nivelul apei pe Epurașu*, braț ce permite întreruperea conectivității laterale cu Dunărea Veche, unde a fost realizat modelul fizic general in situ. Din corelația dintre cele două șiruri de valori pentru nivelul apei, s-au stabilit pragurile ce corespund “momentului 0 - întrerupere conectivitate laterală”, “momentului 0 - cuplarea conectivității” și “momentului i - întreruperea experimentărilor”.

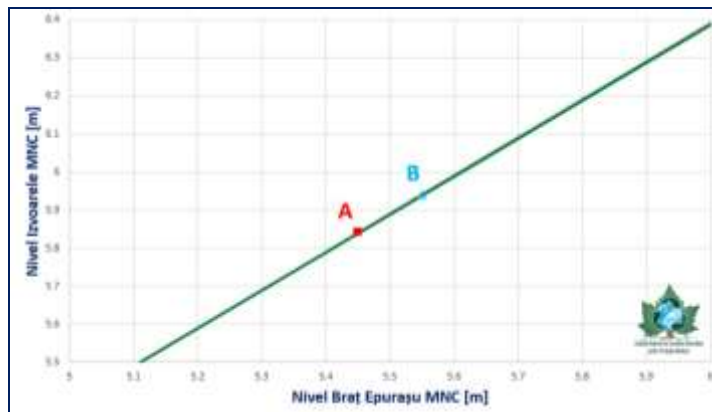


Figura 30. Corelație nivel Braț Epurașu – nivel Izvoarele

Pregătirea modelului fizic s-a realizat prin elaborarea hărții și schemelor de realizare la scară a tronsonului studiat in situ pe baza măsurărilor hidromorfologice și hidrodinamice, hărți topografice și prognoza climă, astfel încât, cunoscând evoluția de pe mira hidrometrică de la Izvoarele, a fost determinat momentul de începere a execuției modelului.

Pentru realizarea modelului fizic nu s-a consumat energie, astfel contribuția în ceea ce privește gazele cu efect de seră este nulă, nu are impact asupra biodiversității acvatice și costurile de execuție propriu-zise a acestuia sunt reduse.

În cadrul acestei faze a proiectului pentru realizarea modelului fizic - tronsonul Izvoarele- Vadu Oii (fluviul Dunărea) au fost realizate *Etapele de execuție, de calibrare, și de validare a modelului fizic in situ Izvoarele – Vadu Oii*:

➤ a fost identificat sectorul cuprins între kilometrii 341 – 342 pe fluviul Dunărea care are caracteristicile hidrodinamice și hidromorfologice asemănătoare cu tronsonul Izvoarele – Vadu Oii pentru care se realizează modelul fizic și totodată permite în perioadele de ape mici întreruperea conectivității laterale

➤ au fost determinate “momentul 0 - întrerupere conectivitate laterală”, “momentul 0 - cuplarea conectivității” și “momentul i - întreruperea experimentărilor” pe baza corelației nivelului la mira hidrometrică Izvoarele și nivelului pe Brațul Epurașu

- a fost dimensionat tronsonul Izvoarele – Vadu Oii la anumite scări (lungime) convenabile care să permită evidențierea zonelor de interes, dimensiunea de realizare a modelului fizic in situ având lungimi cuprinse între 30 – 100 m pentru o lungime reală de circa 100 km;
- pe baza reliefului subacvatic al modelului fizic determinat anterior, a fost dimensionat în teren modelul (Figura), în zona identificată pe brațul fluviului Dunărea care permite întreruperea conectivității laterale, pe baza unui sistem de axe și puncte de referință. Modelul fizic in situ Izvoarele – Vadu Oii are lungimi cuprinse între 35 - 45 m și lățimi între 20 – 30 m;
- a fost realizată o zonă tip pânlie (amonte model) unde în timp real s-au determinat debitele și nivelul apei ce au intrat în modelul realizat in situ pentru zona Izvoarele – Vadu Oii și a cuprins toată plaja de evoluții a creșterii debitului în condiții naturale ($2.000 \text{ m}^3/\text{s}$ – $11.000 \text{ m}^3/\text{s}$);
- au fost monitorizați parametrii de intrare și ieșire pe modelul fizic, executându-se măsurători de nivel/debite/viteze pe anumite secțiuni de control (reperi amplasați în zone de interes).



Figura 31. Model fizic in situ 1:100 000 – 1:75 000

Au fost monitorizate fenomenele existente pe baza unor reperi amplasați în diferite puncte de investigare, totodată realizându-se filmări și imagini din dronă în timp real (Figura 32).



a)



b)

Figura 32. a) Cuneț realizată la intrarea pe brațul Epurașu, b) măsurători single-beam și multibeam

În zona de amplasare a modelului fizic pe brațul Epurașu, din prelucrarea măsurătorilor multibeam din cadrul campaniei din 2020 a reieșit forma actuală a modelului fizic, prezentată în Figura 33. Pe imagine au fost reprezentate și locațiile pentru secțiunile principale ale sectorului Dunării modelat.

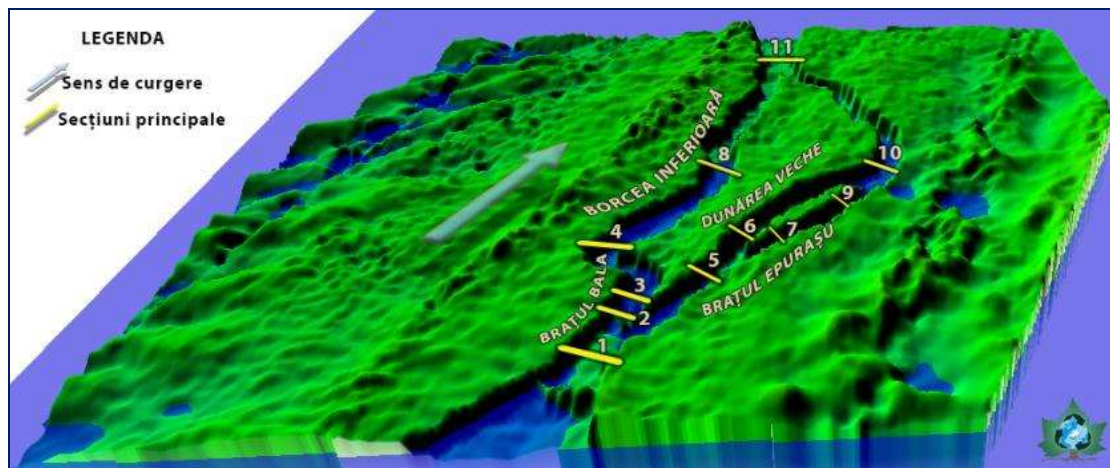


Figura 33. Model fizic și localizare a secțiunilor principale

Pentru aceste secțiuni au fost prelucrate măsurătorile single-beam din campaniile de teren din 2020 și au fost reprezentate profilele batimetrice și distribuțiile vectorilor de viteză.

În Figurile 34 – 37 sunt prezentate simulări pentru diferite scenarii de valori pentru nivelul apei în zona amplasamentului modelului fizic realizat.

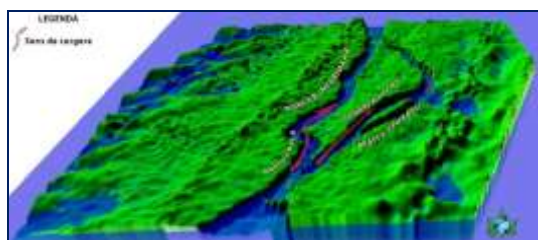


Figura 34. Scenariul 1 – nivel al apei intermediar

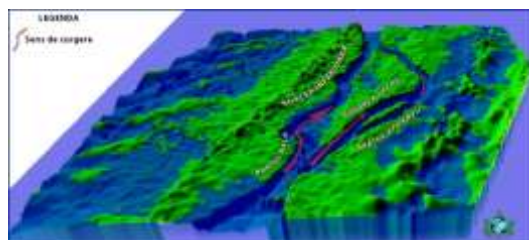


Figura 35. Scenariul 2 – nivel al apei maxim pentru modelul fizic

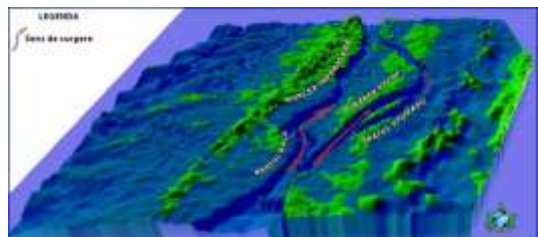


Figura 36. Scenariul 3 – nivelul apei depășește limitele modelului fizic

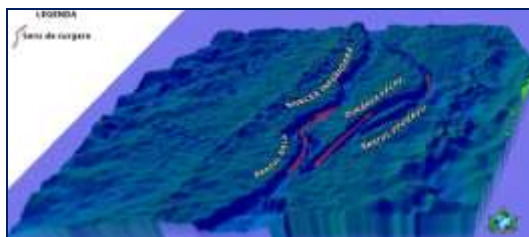


Figura 37. Scenariul 4 – amplasamentul modelului fizic complet submersat

În Figura 38 și figura 39 sunt prezentate corespondența dintre modelul fizic general in situ, imagini capturate din dronă și modelul fizic înregistrat din măsurătorile multibeam.



Figura 38. Imagine capturată din dronă cu modelul fizic complet submersat



Figura 39. Suprapunere formă model fizic – imagine din dronă

Campanii de măsurători multibeam și single- beam pe tronsonul Izvoarele – Vadu Oii

INCDPM a desfășurat în anul 2020 campanii de teren de măsurători 2D, respectiv 3D în vederea optimizării modelului fizic prin includerea modificărilor morfologice apărute de la proiectarea și realizarea inițială. Au fost efectuate măsurători multibeam de înaltă rezoluție pentru reprezentarea tridimensională a reliefului subacvatic și măsurători ADCP single-beam pentru măsurarea batimetriei patului albiei și a vectorilor de viteză a apei pe secțiuni și pentru determinarea valorilor de debit al apei.

Figura 40 prezintă extinderea zonei Izvoarele – Bala – Epurașu acoperite de măsurătorile multibeam pentru sectorul în care modelul fizic a fost proiectat pentru o scară de 1:500.



Figura 40. Campanie măsurători multibeam de înaltă rezoluție – 2020

Pentru 11 secțiuni principale din tronsonul modelat (Figura 41 – Figura 43) au fost procesate măsurătorile ADCP single-beam și au fost reprezentate profilele batimetrice (Figura 44–Figura 54) și distribuțiile vectorilor de viteză (Figura 55 – Figura 65). Secțiunile principale au fost codificate astfel:

- S1 – Dunărea Veche km 348 – Izvoarele
- S2 – Braț Bala – prag nou de fund
- S3 – Braț Bala – prag vechi de fund
- S4 – Braț Borcea km 68
- S5 – Dunărea Veche km 344
- S6 – Dunărea Veche km 341
- S7 – Braț Epurașu km 2
- S8 – Dunărea Veche km 50
- S9 – Braț Epurașu km 6
- S10 – Dunărea Veche km 334
- S11 – Dunărea Veche km 240



Figura 41. Localizarea secțiunilor principale din zona Izvoarele - Braț Bala – Epurașu



Figura 42. Localizare Secțiunea 8



Figura 43. Localizare Secțiunea 11

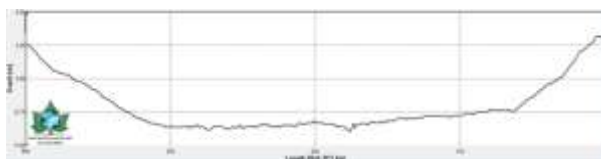


Figura 44. Profil batimetric - secțiunea S1

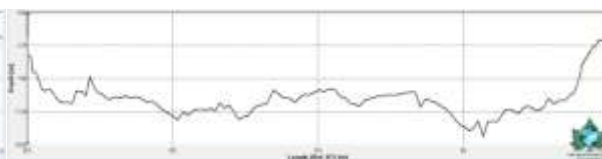


Figura 45. Profil batimetric - secțiunea S2

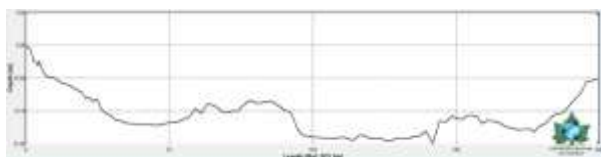


Figura 46. Profil batimetric - secțiunea S3



Figura 47. Profil batimetric - secțiunea S4

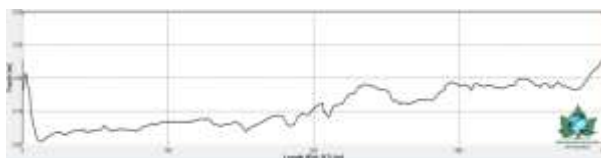


Figura 48. Profil batimetric - secțiunea S5

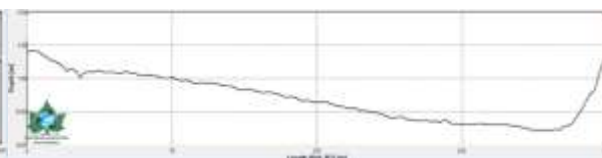


Figura 49. Profil batimetric - secțiunea S6

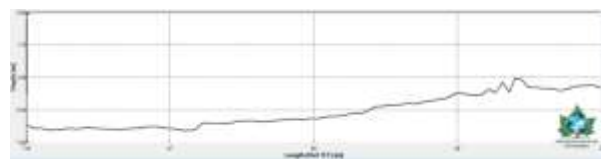


Figura 50. Profil batimetric - secțiunea S7

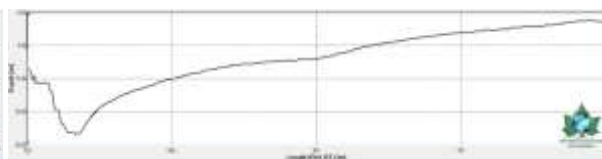


Figura 51. Profil batimetric - secțiunea S8



Figura 52. Profil batimetric - secțiunea S9

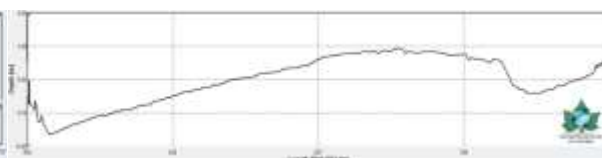


Figura 53. Profil batimetric - secțiunea S10

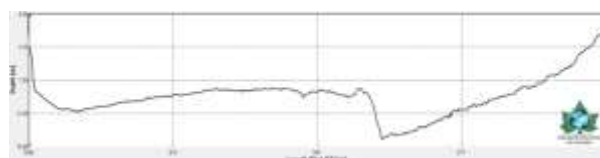


Figura 54. Profil batimetric - secțiunea S11

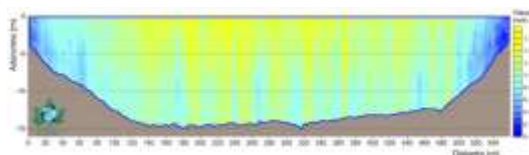


Figura 55. Distribuția vectorilor de viteză a apei - secțiunea S1

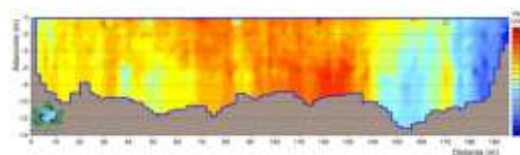


Figura 56. Distribuția vectorilor de viteză a apei - secțiunea S2

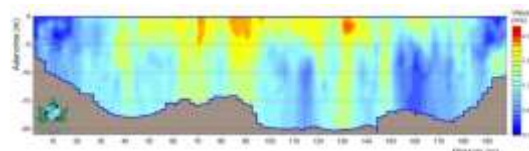


Figura 57. Distribuția vectorilor de viteză a apei - secțiunea S3

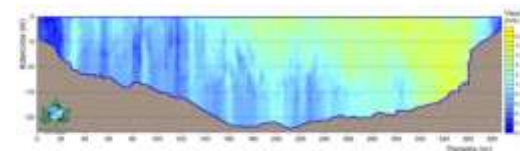


Figura 58. Distribuția vectorilor de viteză a apei - secțiunea S4

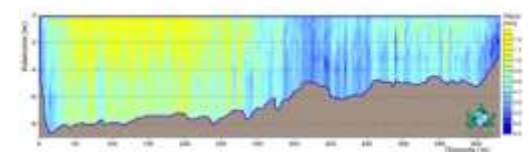


Figura 59. Distribuția vectorilor de viteză a apei - secțiunea S5

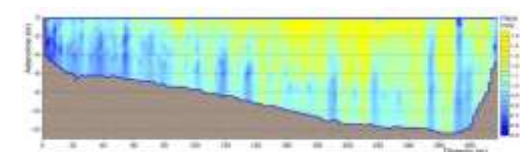


Figura 60. Distribuția vectorilor de viteză a apei - secțiunea S6

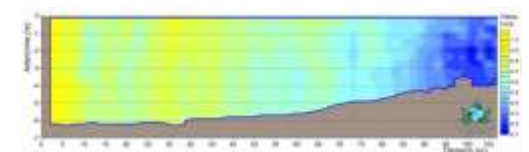


Figura 61. Distribuția vectorilor de viteză a apei - secțiunea S7

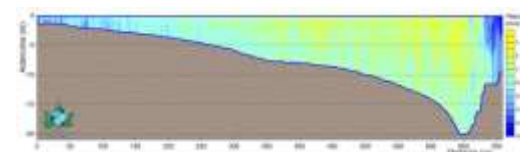


Figura 62. Distribuția vectorilor de viteză a apei - secțiunea S8

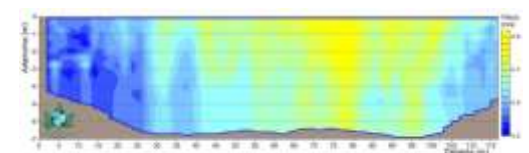


Figura 63. Distribuția vectorilor de viteză a apei - secțiunea S9

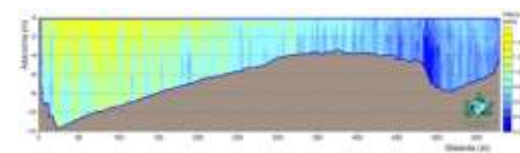


Figura 64. Distribuția vectorilor de viteză a apei - secțiunea S10

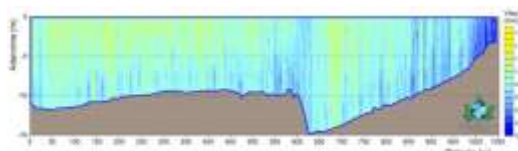


Figura 65. Distribuția vectorilor de viteză a apei - secțiunea S11

În ceea ce privește distribuția debitelor între Brațul Bala și Dunărea Veche, în condițiile unui nivel de 10.48 m MNC și un debit de 7548 m³/s înregistrat la Izvoarele, în urma prelucrării măsurătorilor ADCP single-beam a reieșit că 58 % din debit se direcționează pe Brațul Bala iar restul de 42 % către Dunărea Veche (Figura 66).

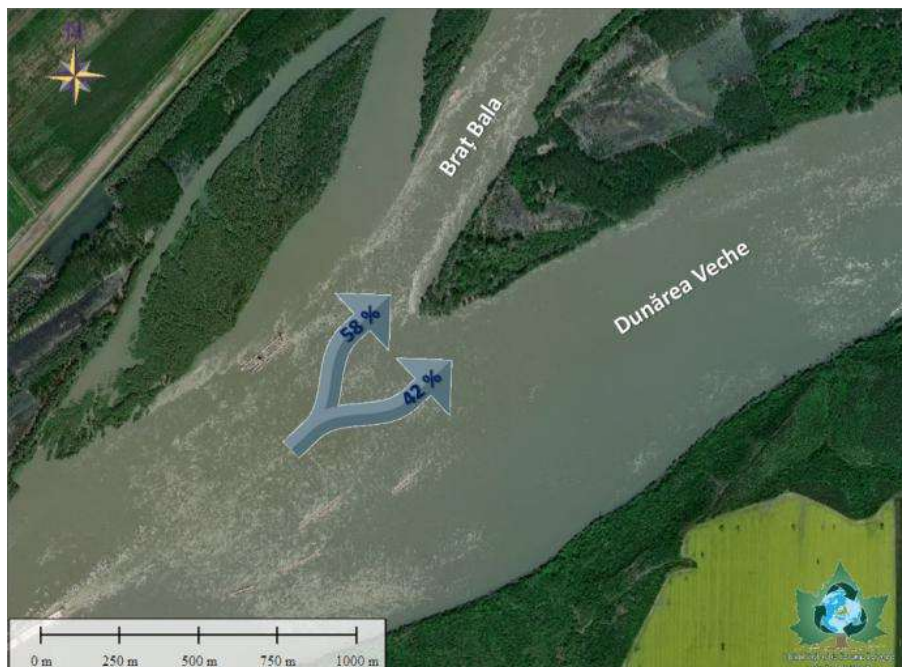


Figura 66. Distribuția debitelor la bifurcația Braț Bala – Dunărea Veche- nivel absolut Izvoarele 10.48 m MNC

Repartiția procentelor de debit de apă la bifurcație este determinată de condițiile hidrologice din timpul campaniei de măsurători – debite mari, deoarece acest tip de condiții sunt propice desfășurării măsurătorilor multibeam de înaltă rezoluție, pentru a putea înregistra o suprafață cât mai mare din patul albiei în plan transversal.

Activitățile de cercetare din cea de-a treia fază a proiectului au avut ca *rezultate*:

- Modelul fizic la scară 1:100 000 - 1:75 000 unicat la nivel național și european;
- Realizarea campaniilor de măsurători in situ single-beam ADCP și multibeam de înaltă rezoluție pe tronsonul Izvoarele- Vadu Oii;
- Actualizarea bazei de date debite de apă/batimetrie/vectori de viteză prin încorporarea rezultatelor prelucrării măsurătorilor din campania de teren.

Continuarea investigațiilor și a activităților de cercetare este necesară având în vedere că, pe baza exploatării modelului fizic general, a modelelor de detaliu in situ și a modelării numerice, se vor determina soluții de eliminare a eventualului impact asupra mediului înconjurător și se vor asigura soluții “win-win” atât pentru mediu cât și pentru navigație fără a pune în pericol biodiversitatea acvatică.

Rezultatele proiectului vor asigura posibilitatea reală de implementare in situ de către Ministerul Transporturilor și Comisia Europeană a acestora, în vederea asigurării funcționalității coridorului Rin-Dunăre.

Totodată prin caracterul de noutate și de repetabilitate al modelului fizic general in situ, se va asigura pe termen nelimitat posibilitatea de a elabora soluții preventive, dacă este cazul, pe tronsonul studiat și de a evalua impactul construcțiilor hidrotehnice existente și viitoare, cum ar fi implementarea unei soluții hidrotehnice de tip DKLB-C (redistribuire a debitelor unui fluviu între albia principală și cea a brațului său). Această soluție tehnică va permite asigurarea condițiilor de navigabilitate în condiții de debite mici fără periclitarea traseelor de migrație ale sturionilor și a debitul de apă necesar funcționării centralei de la Cernavodă.

PN 19 43 03 01.3.1. Realizarea volumului informațional hidrodinamic și hidromorfologic din zona de interes – campanii de monitorizare etapa II

Obiectivul fazei 3.1 a constat în îmbunătățirea volumului informațional privind monitorizarea hidrodinamică și hidromorfologică prin realizarea campaniilor de măsurători in situ multibeam de înaltă rezoluție și ADCP single-beam, prelucrarea datelor privind parametrii hidromorfologici (batimetrie) și hidrodinamici (vectori de viteză și valori de debit) rezultați și includerea acestora în baza de date preliminară la nivelul anului 2020.

Procesul de monitorizare hidromorfologică și hidrodinamică din zona de interes s-a desfășurat pe parcursul anului 2020 prin realizarea campaniilor de măsurători in situ, procesarea rezultatelor acestora și realizarea preliminară a bazei de date aferente.

Parametrii hidromorfologici și hidrodinamici înregistrați în campaniile de măsurători au fost analizați, procesați și reprezentați utilizând atât aplicațiile dedicate echipamentelor de măsurare cât și programe complexe de analiză GIS. **Baza de date a proiectului a fost actualizată preliminar** prin încorporarea valorilor parametrilor înregistrați, realizându-se astfel îmbunătățirea volumului informațional privind monitorizarea hidrodinamică și hidromorfologică în zona de interes și **îndeplinindu-se astfel obiectivul acestei faze.**

Au fost realizate și reprezentate ariile acoperite de **măsurătorile multibeam de înaltă rezoluție**, atât pentru zona Dunărea Veche – Braț Bala – Braț Epurașu, cât și pentru sectoare de monitorizare a modificărilor morfologice localizate pe Brațul Borcea.



Figura 67. Arie acoperită de măsurători multibeam în zona secțiunilor de control Dunărea Veche – Braț Bala



Figura 68. Măsurători multibeam Brațul Borcea

Din rezultatele preliminare ale campaniilor de **măsurători ADCP single-beam** au fost procesate și reprezentate *profile batimetrice 2D* și *distribuții ale vectorilor de viteză* pentru 8 secțiuni transversale și longitudinale localizate pe Brațul Bala (zona de intrare și sectorul care cuprinde cele două praguri de fund) și pe Dunărea Veche, la km 348, km 345 și km 344, specifice pentru condițiile hidrologice din perioada desfășurării campaniilor de teren (cota mira Izvoarele +26 cm, respectiv +220 cm).



Figura 69. Măsurători ADCP single – beam zona Dunărea Veche – Brațul Bala – dig Epurașu

Din punct de vedere **hidromorfologic**, profilele batimetrice longitudinale pentru zona pragurilor de fund de pe brațul Bala au arătat faptul că valorile cele mai mari de adâncime sunt înregistrate pentru groapa de eroziune formată aval de pragul vechi, cu o maximă de 25 m atinsă în cazul profilului dinspre malul stâng iar valorile cele mai mici pentru adâncime, în jurul a 5 m, se observă în zona vârfurilor celor două praguri. Pentru Dunărea Veche, secțiunea de la km 345 pun în evidență bancul de nisip, unde se înregistrează valori de adâncime de 2 m.



Figura 70. Profil batimetric transversal S1

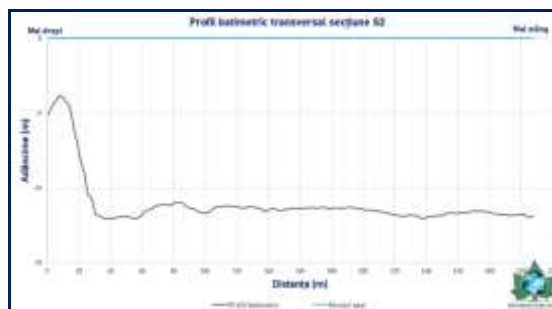


Figura 71. Profil batimetric transversal S2



Figura 72. Profil batimetric transversal Dunărea Veche km 344

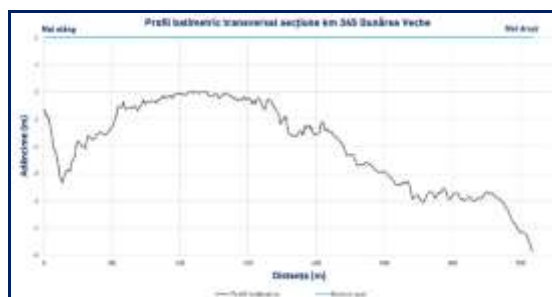


Figura 73. Profil batimetric transversal Dunărea Veche km 345



Figura 74. Profil batimetric transversal intrare Braț Bala



Figura 75. Profil batimetric longitudinal Braș Bala – mal stâng



Figura 76. Profil batimetric longitudinal Braș Bala – centru

Analiza



Figura 77. Profil batimetric longitudinal Braș Bala – mal drept

Din punct de vedere al **parametrilor hidrodinamici**, au fost determinate valorile de debit și a fost analizată distribuția acestuia la bifurcația Braț Bala – Dunărea Veche:

Tabel 1 Distribuție valor de debit la bifurcație

Cotă miră Izvoarele	$Q_{\text{Braț Bala}}/Q_{\text{Izvoarele}}$ [%]	$Q_{\text{Dunărea Veche}}/Q_{\text{Izvoarele}}$ [%]
+26 cm	70.52	29.48
+220 cm	65.56	34.44

Drept exemplificare, au fost selectate 7 măsurători pentru reprezentarea distribuțiilor vectorilor de viteză pe secțiuni 2D transversale (Figura 78 – Figura 81), respectiv longitudinale peste zona pragurilor de fund de pe Brațul Bala (Figura 82 – Figura 84).

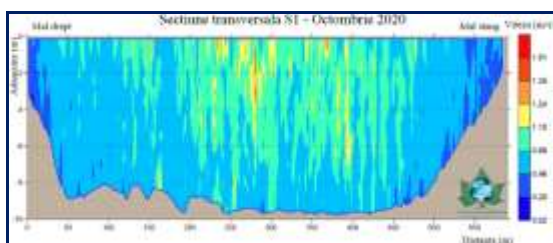


Figura 78. Distribuție vectori de viteză S1

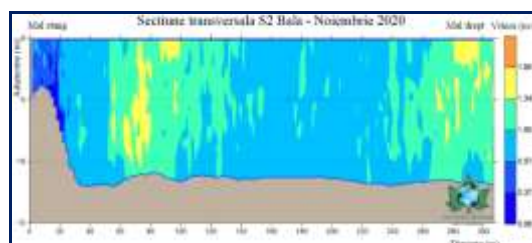


Figura 79. Distribuție vectori de viteză S2

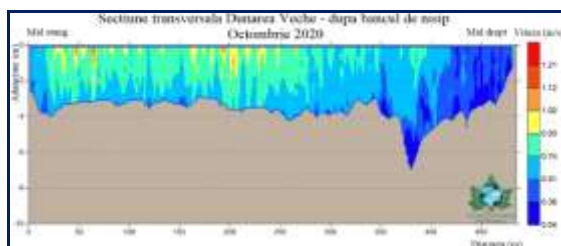


Figura 80. Distribuție vectori de viteză
Dunărea Veche km 344

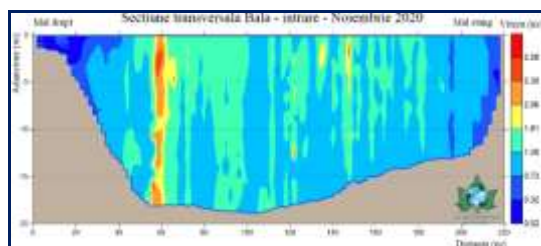


Figura 81. Distribuție vectori de viteză
intrare Braț Bala

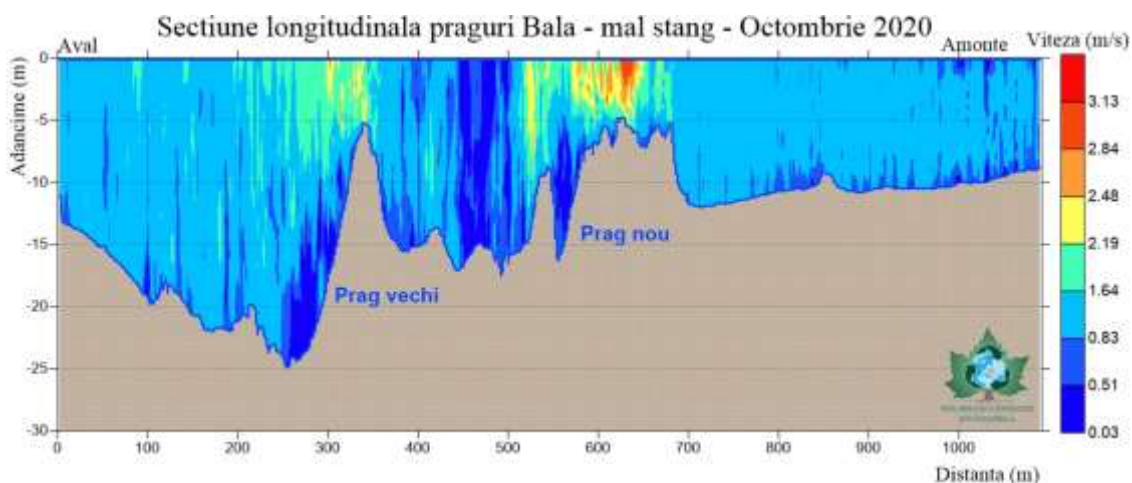


Figura 82. Distribuție vectori de viteză Braț Bala – mal stâng

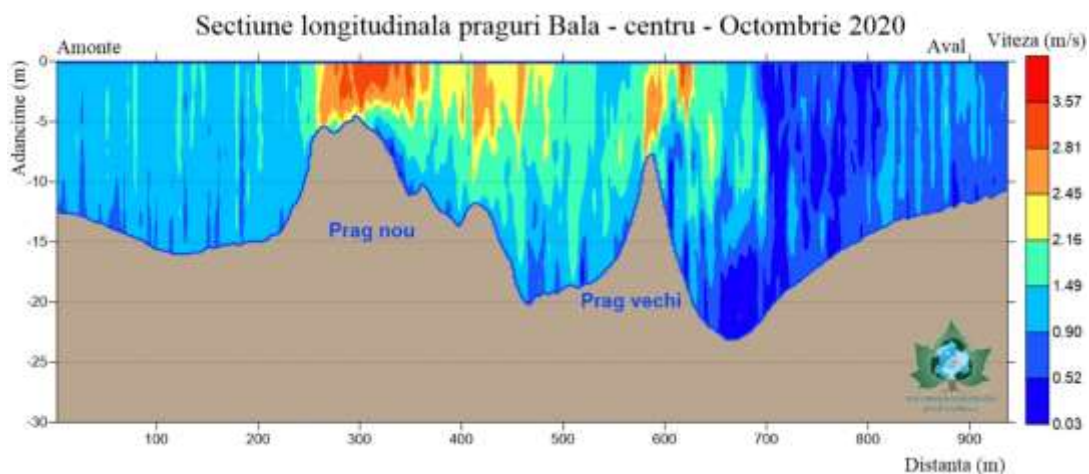


Figura 83. Distribuție vectori de viteză Braț Bala – centru

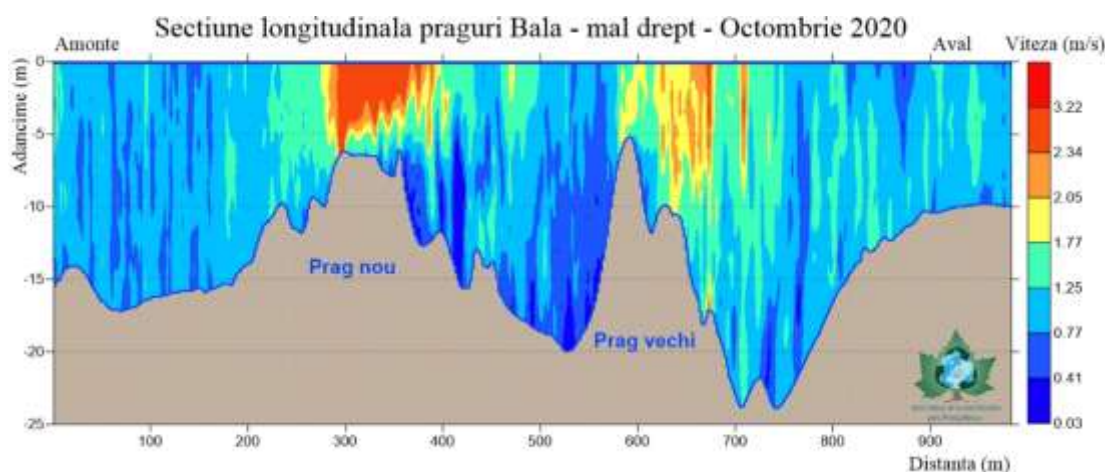


Figura 84. Distribuție vectori de viteză Braț Bala – mal drept

Analiza și reprezentarea distribuției vectorilor de viteză a apei, realizate pe secțiuni transversale și longitudinale din zona de interes, a pus în evidență câmpurile de valori de viteză ridicată înregistrate în zona de deasupra pragurilor de fund de pe Brațul Bala. Valori mari de viteză au fost înregistrate și deasupra pragului vechi, iar în groapa de eroziune aflată între cele două praguri și în cea formată după pragul vechi, valorile de viteză au oscilat între 0.03-2 m/s.

Tabel 2 Valori medii și maxime de viteză apei

Secțiune	Tip secțiune	Viteza medie [m/s]	Viteza maximă [m/s]
S1	transversală	0.72	1.51
S2	transversală	0.92	1.66
Dunarea Veche- km 344	transversală	0.66	1.21
Bratul Bala - intrare	transversală	1.08	2.59
Bratul Bala – mal stâng	longitudinală	1.28	3.14
Bratul Bala – centru	longitudinală	1.31	3.57
Bratul Bala – mal drept	longitudinală	1.16	3.23

Pentru cele două gropi de eroziune s-au înregistrat valori ale vectorului viteză pe verticală atât negative (ce redau o direcție spre fundul albiei), cât și pozitive (tendință de a se îndrepta spre suprafață), ceea ce indică prezența turbioanelor. Una din explicațiile pentru prezența acestui fenomen este dată de neregularitățile din configurația patului albiei în zona pragului de fund.

Activitățile de cercetare din faza 3.1 a proiectului au avut ca rezultate:

- Realizarea campaniilor de măsurători *in situ* multibeam de înaltă rezoluție
- Realizarea campaniilor de măsurători *in situ* ADCP single-beam
- Realizarea preliminară a bazei de date privind monitorizarea hidrodinamică și hidromorfologică la nivelul anului 2020;
- Elaborarea de hărți GIS cu ariile acoperite de măsurătorile multibeam de înaltă rezoluție și cu localizarea secțiunilor transversale și longitudinale pentru care a fost realizată analiza preliminară a parametrilor morfodinamici
- Elaborarea de hărți GIS cu reprezentarea profilelor batimetrice 2D pentru secțiuni transversale și longitudinale
- Elaborarea de hărți GIS cu reprezentarea distribuțiilor de vectori de viteză pentru secțiuni transversale și longitudinale.

În etapele următoare ale proiectului, baza de date privind monitorizarea hidrodinamică și hidromorfologică va fi completată cu analize comparative pentru parametrii hidromorfodinamici în vederea determinării evoluției acestora față de condițiile determinate în fazele anterioare.

Continuarea investigațiilor și a activităților de cercetare este necesară având în vedere că modificările determinate pentru parametrii hidromorfologici vor fi implementate în modelele geometrice ale modelelor fizice și numerice dezvoltate pentru zona de interes iar seturile de parametri hidrodinamici vor constitui condiții la limită pentru acestea. Pe baza acestor modele, vor fi determinate soluții de eliminare a eventualului impact asupra mediului înconjurător și se vor asigura soluții “win-win” atât pentru mediu cât și pentru navigație fără a pune în pericol biodiversitatea acvatică.

PN 19 43 03 02 Cercetări privind tendințele de evoluție morfologică și hidrodinamică în zona transfrontalieră Chilia – Bâstroe

Prin utilizarea *tehnichilor de monitorizare, teledetecție, modelare numerică și prognoză*, proiectul își propune dezvoltarea unei baze științifice solide și cu nivel de încredere ridicat cu privire la **impactul transfrontalier rezultat din lucrările de amenajare a Canalului Bâstroe asupra parametrilor morfologici și hidrodinamici din zona Chilia – Bâstroe** - arie de importanță strategică.

Cea de-a doua țintă majoră a proiectului este constituită din **evaluarea impactului modificărilor morfodinamice asupra traseelor de migrație și habitatelor speciilor de sturioni din zona Chilia – Bâstroe – Stambulul Vechi**.



Figura 85. Localizarea zonei de studiu – Chilia – Bâstroe – Stambulul Vechi

PN 19 43 03 02.3 Determinarea situației de referință morfohidrodinamică a zonei Chilia – Bâstroe

Obiectivele specifice corespunzătoare fazei 3 a proiectului au fost îndeplinite, în cadrul acestei etape a proiectului fiind stabilită situația de referință morfohidrodinamică a zonei Chilia – Bâstroe pe baza măsurărilor in situ din campaniile INCDPM efectuate în 2019 și pe baza datelor istorice cu privire la regimul hidrologic al Brațului Chilia, în strictă corelare cu obiectivul proiectului de a analiza dinamica spațio-temporală a modificărilor morfohidrodinamice și evaluarea impactului acestor modificări asupra habitatelor și traseelor de migrație ale speciilor de sturioni, și anume regimul hidrologic, regimul sedimentar și biodiversitate, în special speciile de sturioni din zona Chilia – Bâstroe.

În luna iulie 2019 au avut loc primele campanii in situ specializate de măsurători batimetrice multibeam și ADCP single-beam în vederea monitorizării zonei Canalului Bâstroe din punct de vedere hidromorfologic și hidrodinamic. Au fost realizate măsurători single-beam ADCP și multibeam de înaltă rezoluție pentru un sector de râu de aproximativ 9.8 km pe Brațul Chilia, în zona bifurcației cu Canalul Bâstroe. Pe baza rezultatelor obținute prin procesarea și post-procesarea datelor brute înregistrate în campaniile INCDPM de măsurători in situ a fost efectuată analiza condițiilor pentru trei categorii de parametri morfohidrodinamici.



Figura 86. Măsurători ADCP single-beam – campania iulie 2019



Figura 87. Măsurători multibeam de înaltă rezoluție – campania iulie 2019

Determinarea situației de referință pentru zona Chilia – Băstroe din punct de vedere al condițiilor hidrologice – debitele lichide a fost realizată prin analiza statistică a datelor istorice cu privire la elementele hidrologice caracteristice (debit/nivel) înregistrate la stațiile hidrologice Isaccea și Tulcea pe perioada 1987 - 2020. Pentru cele două stații au fost reprezentate hidrografe și chei limnimetrice pe baza datelor de debit/nivel zilnice. Pentru Brațul Chilia au fost calculate și reprezentate hidrograful debitelor (2018-2020), curba empirică de asigurare/depășire a debitelor medii lunare și graficele de frecvență și durată, pe baza unui șir de 354 valori pentru debit medii lunare din perioada 1987-2020.

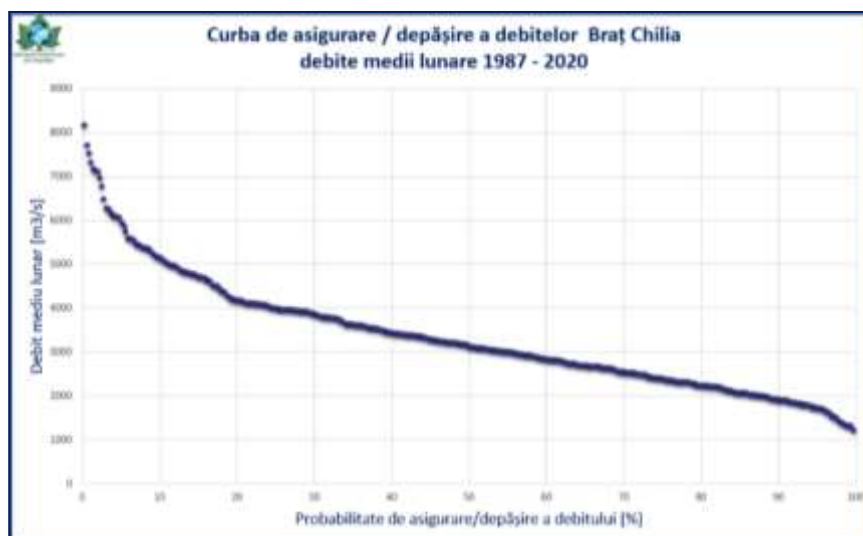


Figura 88. Curba de asigurare/depășire a debitelor medii lunare Braț Chilia

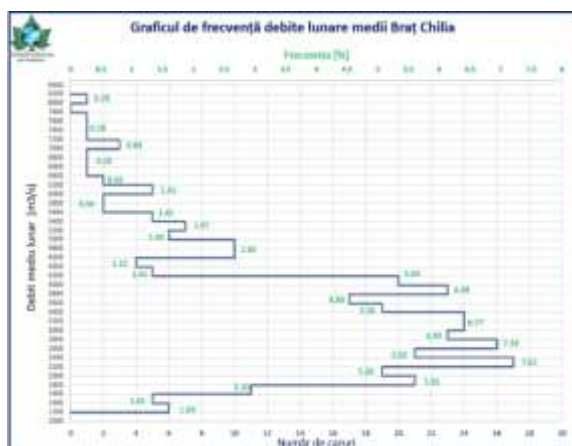


Figura 89. Graficul de frecvență pe trepte caracteristice - debite lunare medii Braț Chilia

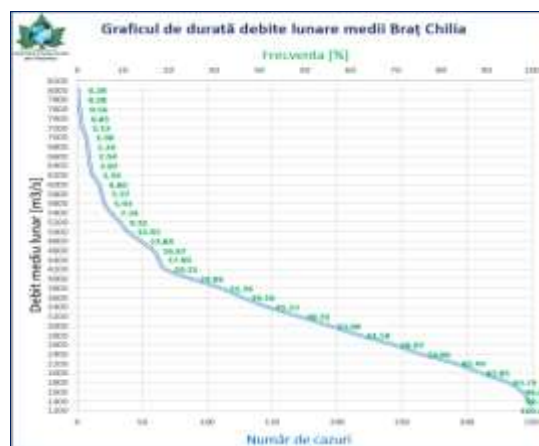


Figura 90. Graficul de durată debite lunare medii Braț Chilia



Figura 91. Distribuția debitelor la bifurcație – campania iulie 2019

Determinarea situației de referință pentru zona Chilia – Băstroe din punct de vedere al condițiilor morfologice – batimetrie tridimensională și profile batimetrice a fost realizată pe baza rezultatelor campaniilor INCDPM de măsurători in situ. Au fost realizate reprezentări 2D și 3D (în două moduri de prezentare) ale patului albiei care au pus în evidență zonele mai adânci ale patului albiei formate în zonele de curbură ale cursului râului unde se deviază curentul de apă. Din măsurătorile ADCP single-beam au rezultat profile batimetrice bidimensionale pentru secțiunile măsurate, dintre acestea fiind alese 10 secțiuni transversale dispuse la distanțe aproximativ egale pe întregul sector de râu acoperit de măsurători, pentru care au fost extrase, procesate și reprezentate profilele batimetrice.



Figura 92. Reprezentări 2D ale batimetriei multibeam de înaltă rezoluție

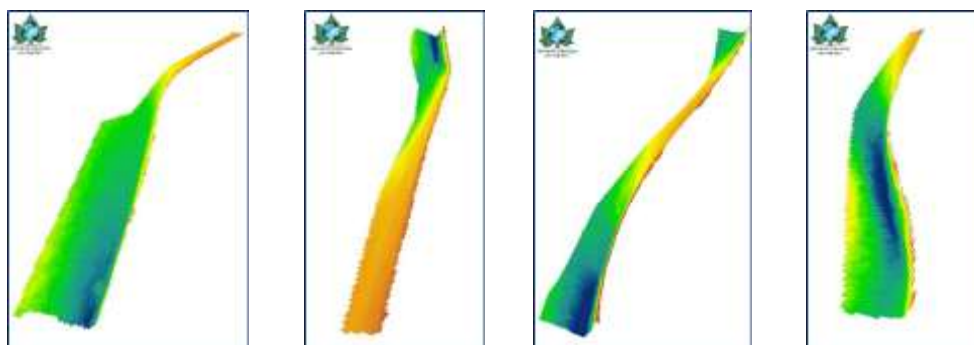


Figura 93. Reprezentări 3D ale batimetriei multibeam de înaltă rezoluție – mod1

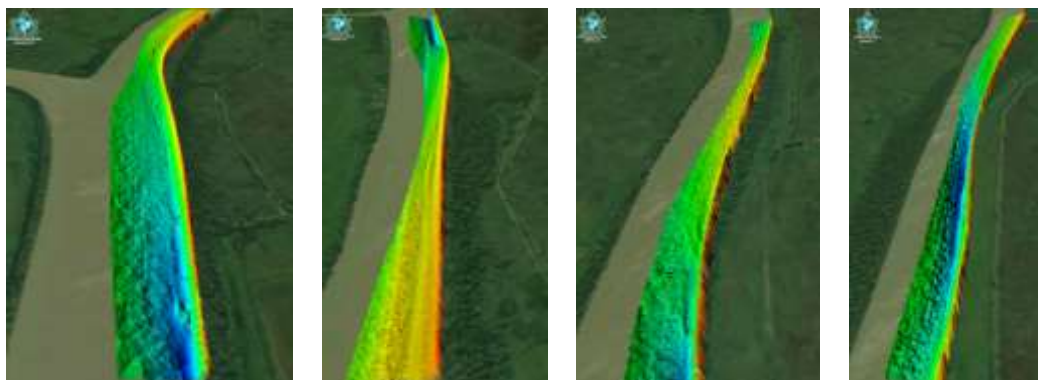


Figura 94. Reprezentări 3D ale batimetriei multibeam de înaltă rezoluție – mod 2

Determinarea situației de referință pentru zona Chilia – Băstroe din punct de vedere al condițiilor hidrodinamice - viteza curentului de apă a fost realizată pe baza rezultatelor campaniilor INCDPM de măsurători ADCP single-beam, din care au fost extrase, prelucrate și reprezentate câmpurile de viteză transversale sub formă de distribuții ale vectorilor de viteză a apei în format 3D pe fundal de batimetrie 3D și în format 2D pe secțiuni transversale.

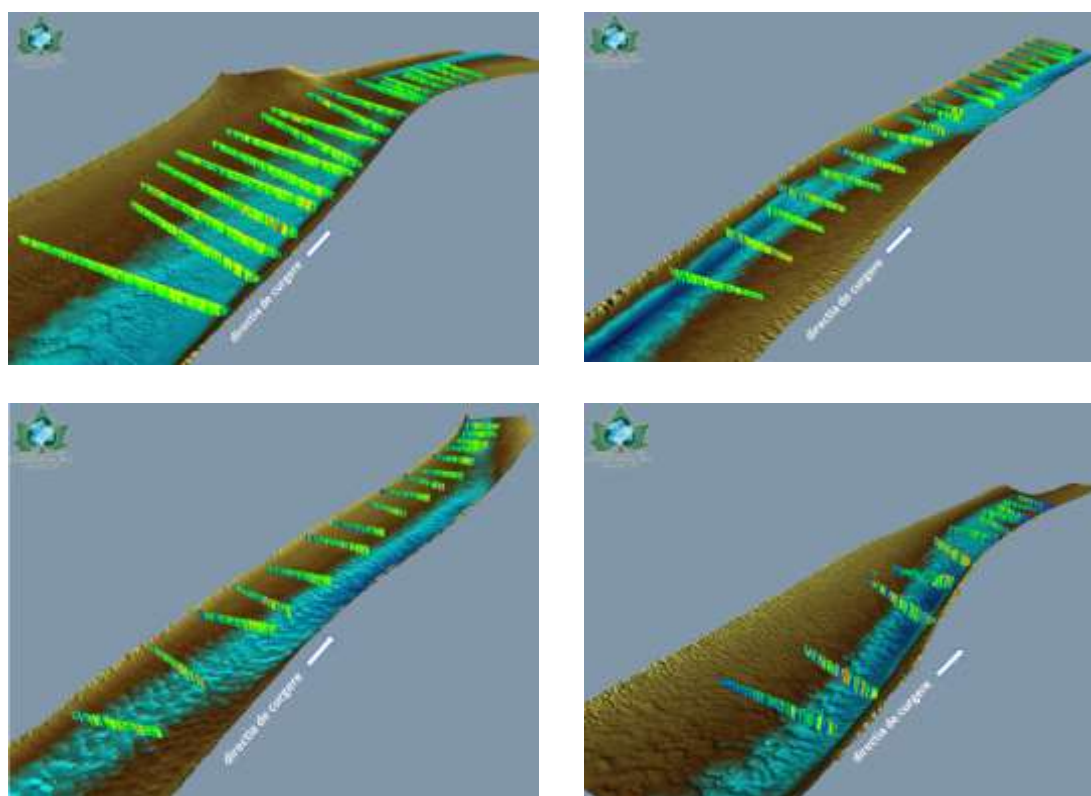


Figura 95. Distribuția 3D a vectorilor de viteză a apei

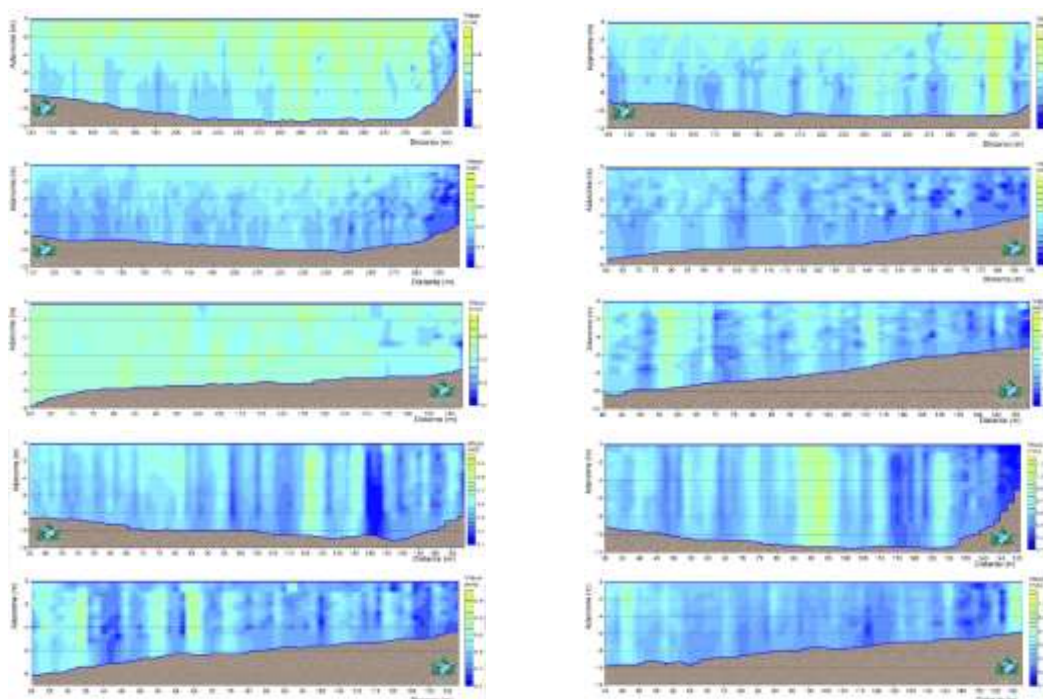


Figura 96. Distribuția 2D a vectorilor de viteză a apei 10 secțiuni transversale

Pe baza elementelor morfohidrodinamice determinate pentru situația de referință, vor fi monitorizate modificările din punct de vedere hidromorfologic și hidrodinamic a zonei de interes prin analiză comparativă cu rezultatele campaniilor de teren ulterioare, planificate în cadrul proiectului.

Baza de date a proiectului a fost actualizată cu imagini satelitare ale Deltei Dunării cu produse înregistrate în perioada octombrie 2019 – aprilie 2020.

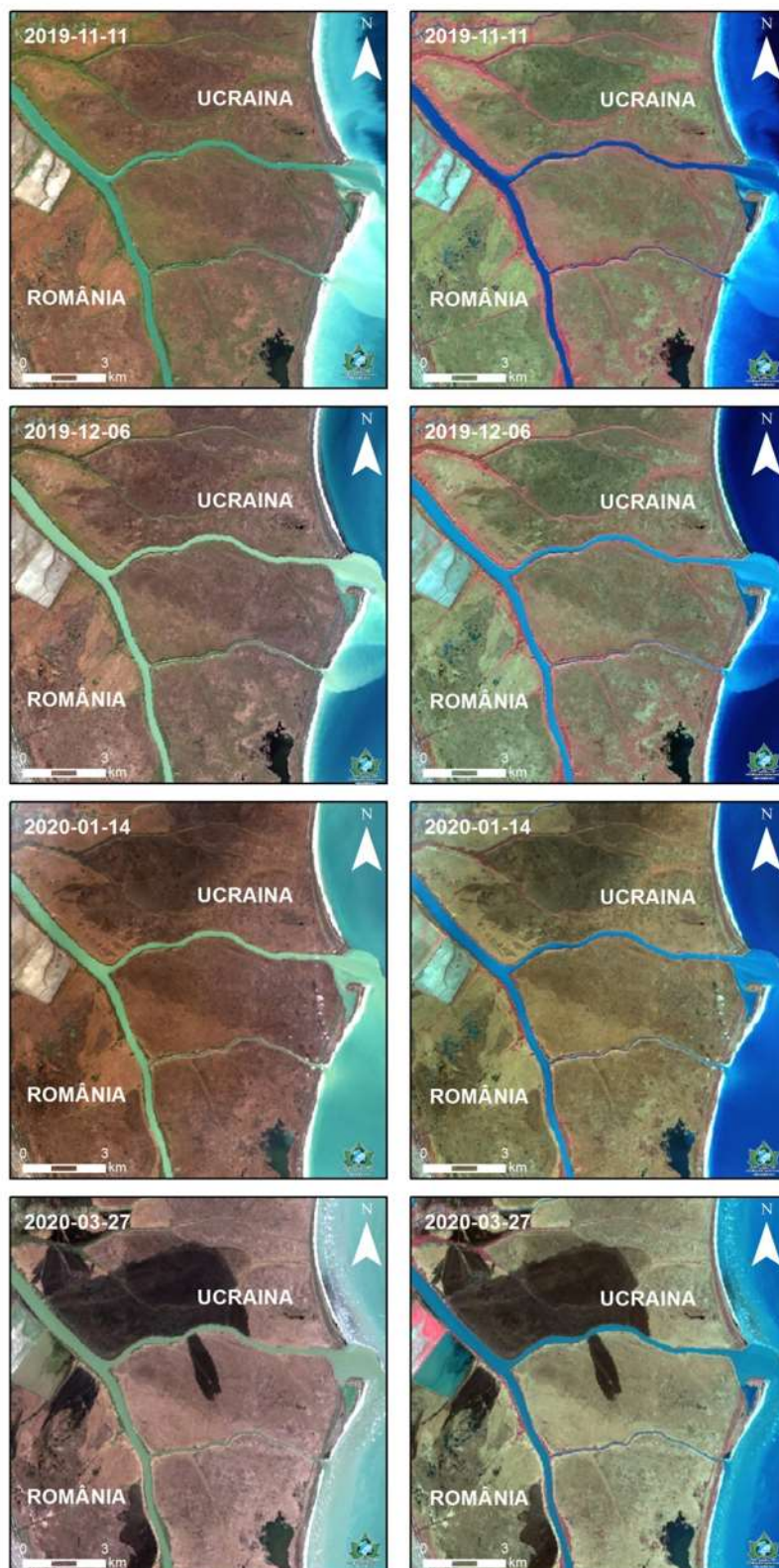


Figura 97. Arealul Chilia – Canalul Bâstroe – Sтамбулul Vechi înregistrat din imagini satelitare Landsat 8 (în culori naturale – stânga și în infraroșu apropiat – dreapta)

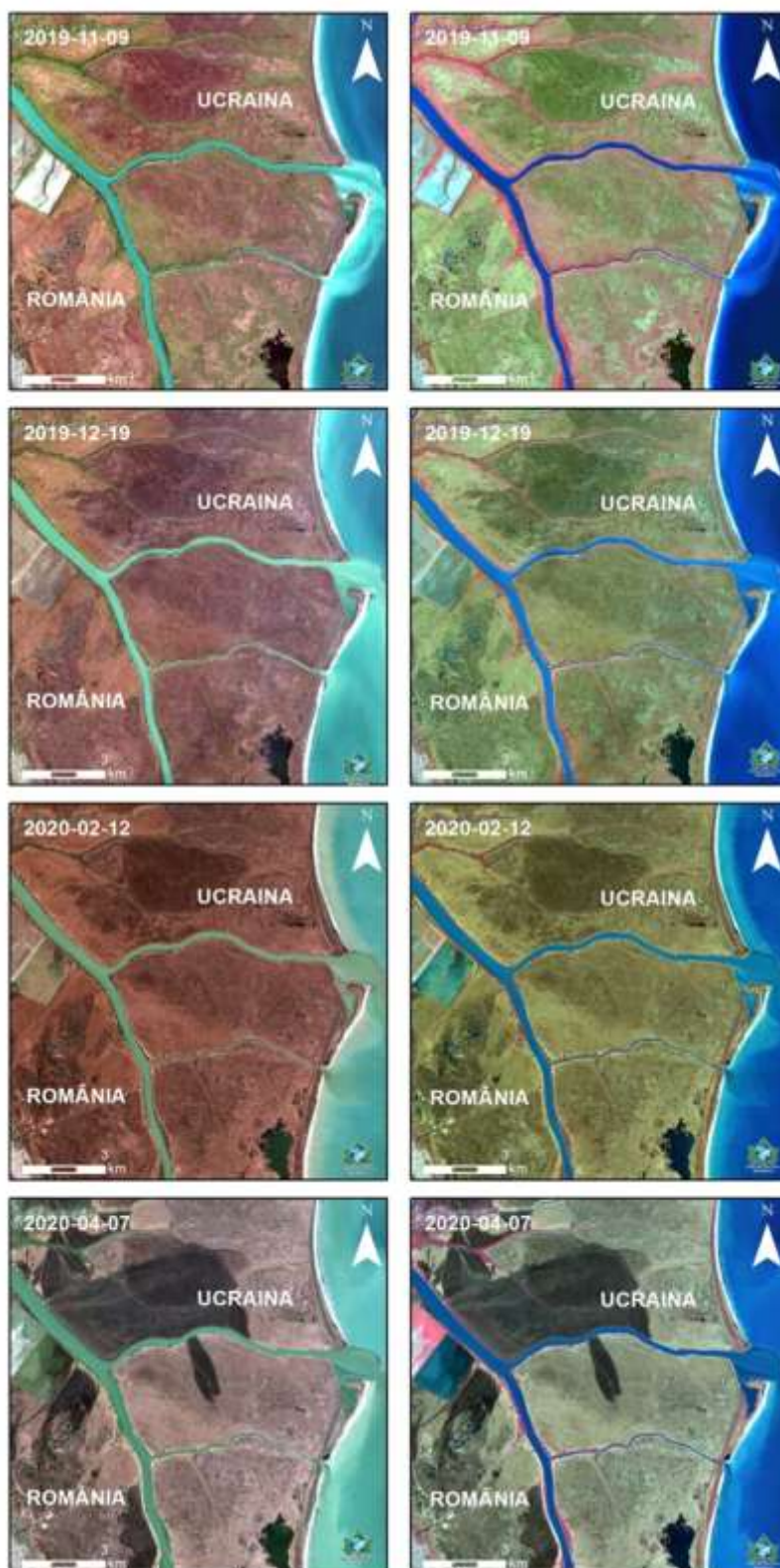


Figura 98. Arealul Chilia – Canalul Băstroe – Sтамбулul Vechi înregistrat din imagini satelitare Sentinel 2 (în culori naturale – stânga și în infraroșu apropiat – dreapta)

Activitățile de cercetare din cea de-a treia fază a proiectului au avut ca rezultate:

- Baze de date privind situația de referință din punct de vedere morfologic și hidrodinamic a zonei Chilia – Bâstroe rezultate în urma campaniilor in situ din 2019:
 - ✓ Bază de date hidrologice debite/nivele înregistrate la stațiile hidrologice Isaccea și Tulcea pentru perioada 1987-2020 Bază de date debite pentru Brațul Chilia la bifurcația amonte de Tulcea pentru perioada 1987-2020
 - ✓ Bază de date de debite pentru zona Chilia – Bâstroe - Stambulul Vechi rezultate în urma campaniilor in situ din 2019
 - ✓ Bază de date de batimetrie pentru sectorul Chilia – Bâstroe - Stambulul Vechi rezultate în urma campaniilor in situ din 2019
 - ✓ Bază de date de viteză a apei pentru sectorul Chilia – Bâstroe - Stambulul Vechi rezultate în urma campaniilor in situ din 2019
- Studiu cu privire la analiza condițiilor hidrologice – debitele lichide pentru sectorul Chilia – Bâstroe - Stambulul Vechi
- Studiu cu privire la analiza condițiilor morfologice – batimetrie tridimensională și profile batimetrice pentru sectorul Chilia – Bâstroe - Stambulul Vechi
- Studiu cu privire la analiza condițiilor hidrodinamice - viteza curentului de apă pentru sectorul Chilia – Bâstroe - Stambulul Vechi
- Baza de date cu imagini satelitare ale Deltei Dunării actualizată la nivelul lunii aprilie 2020
- Hărți GIS conținând reprezentări 2D/3D ale batimetriei 3D pentru sectorul Chilia – Bâstroe - Stambulul Vechi
- Hărți GIS conținând reprezentări 3D ale distribuției vectorilor de viteză a apei pentru sectorul Chilia – Bâstroe - Stambulul Vechi
- Hărți GIS conținând imagini satelitare din perioada octombrie 2019 – aprilie 2020 pentru Delta Dunării.

Continuarea investigațiilor și a activităților de cercetare este necesară având în vedere importanța strategică a zonei de studiu și faptul că rezultatele specifice acestei faze, precum și cele preconizate pentru întreg proiectul, vor conduce la diminuarea deficitului de date privind parametrii morfologici și hidrodinamici specifici zonei Chilia-Bâstroe, constituind o bază științifică solidă atât pentru determinarea situației actuale cât și pentru stabilirea tendințelor de evoluție morfohidrodinamică a sectorului studiat.

De asemenea, prin implementarea proiectului se vor asigura studiile necesare cu privire la habitatele și traseele de migrație ale sturionilor în zona Chilia – Bâstroe, lipsa acestor date putând determina, din motive independente de INCDPM, închiderea dosarului de caz sub egida Convenției de la Berna, proiectul întărind poziția României în cadrul Convenției de la Espoo unde cazul proiectul Canalului Bâstroe este încă activ.

Obiectivul 4: Calitatea apei și a sedimentelor

PN 19 43 04 01 Investigarea prezenței poluanților micro/nanostructurați și elementalți în ecosistemele acvatice expuse presiunilor antropice. Studii de caz: Argeș, Dâmbovița, Mureș, Jiu

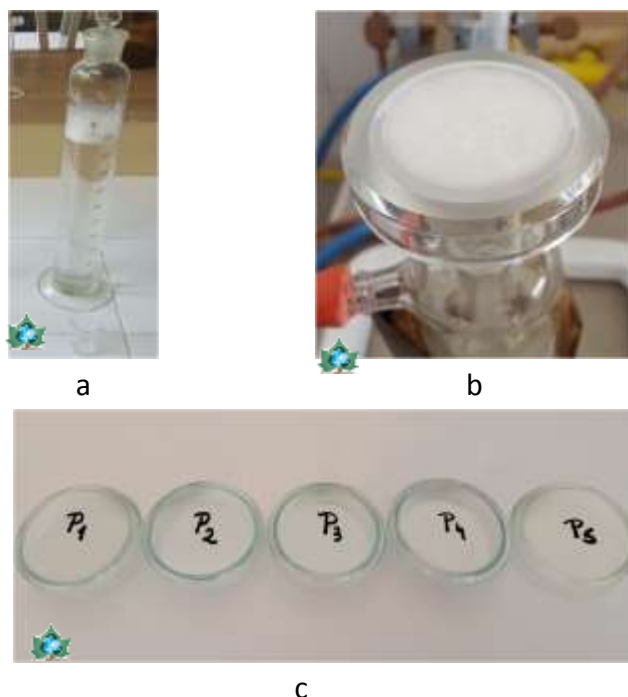
PN 19 43 04 01.2.2. Testarea și optimizarea metodelor de analiză calitativă și cantitativă a poluanților micro/nanostructurați și elementalți din componentele apă, sediment și sol

Obiectivul fazei a fost reprezentat de testarea unor metode de cuantificare a poluanților micro/nanostructurați de tipul materialelor plastice.

Prezentul proiect vine în întâmpinarea provocării privind identificarea poluanților de tip microplastice din mediu prin aceea că propune testarea unor metode de analiză a microplasticelor și ulterior identificarea prezenței acestor poluanți în sistemele acvatice selectate. În prezent nu există o metodă fiabilă pentru detectarea particulelor de plastic de dimensiuni nanometrice, ca urmare a dificultății de a colecta cantități suficiente de nanoplastice din probe. De multe ori, polimerii originari au forme și dimensiuni specifice, în timp ce plasticile din mediu suferă procese de transformare fizică și chimică, fapt care conduce la modificarea unora dintre aceste proprietăți.

S-au efectuat teste de solubilizare a microplasticelor obținute prin procedura descrisă utilizând solvenți în fază lichidă, și anume tetraclorură de carbon, dicloretan, acetonă, xilen și toluen.

Figura 99. Filtrarea probelor de microplastice: a. proba diluată, b. filtrul cu PET incolor, c. filtrele cu probele sintetice P1-P5



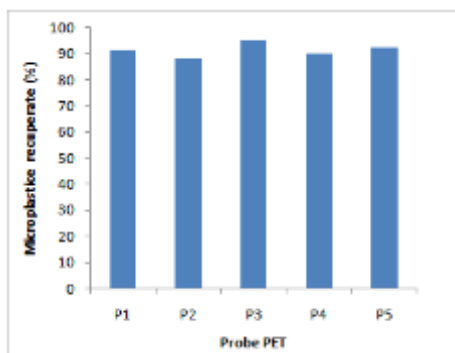
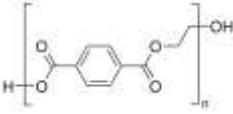
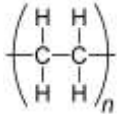


Figura 100. Gradul de recuperare a microplasticelor din soluția sintetică de PET

S-a testat dizolvarea a două materiale plastice utilizate frecvent, polietilentereftalat (PET) și polietilenă de înaltă densitate (HDPE). Rezultatele testelor de solubilizare au arătat faptul că solvenții testați nu au eficiență în solubilizarea materialelor investigate la presiune atmosferică, dizolvarea nu este completă și s-a observat existența unei faze solide în vasul de reacție.

Tabelul 3. Caracteristicile materialelor plastice supuse solubilizării

Caracteristică	PET	HDPE
Formulă chimică	$(C_{10}H_8O_4)_n$	$(C_2H_4)_n$
Structură		
Masă moleculară, g/mol	10.000-50.000	50.000-250.000
Densitate, g/cm ³	1,37-1,45	0,93-0,97
Punct de topire, °C	270	130-137
Rezistență chimică	Rezistență chimică mare, nu se dizolvă în acizi puternici sau baze puternice, rezistent la oxidanți blânzi și agenți reducători.	Rezistență chimică mare, nu se dizolvă în baze sau acizi puternici, oxidanți blânzi, reducători, nu se dizolvă la temperatura camerei. Se poate dizolva la temperaturi mari în hidrocarburi aromatice sau în solvenți clorurați.

S-a testat utilizarea fenolului ca solvent pentru PET și aducerea probei în fază solidă prin metoda cu bromură de potasiu, care elimină și dezavantajele ce derivă din prezența urmelor de apă în probă. Fenolul a fost ulterior îndepărtat din probă prin încălzire.

Rezultatele obținute constituie o etapă importantă în testarea metodelor de analiză a microplasticelor din mediu, eficiența procesului de separare fiind determinantă în cuantificarea acestora.

PN 19 43 04 02 Cercetări privind ecotoxicitatea micropoluantilor farmaceutici asupra ecosistemelor acvatice

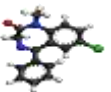
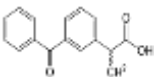
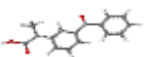
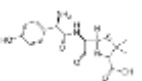
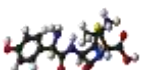
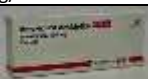
PN 19 43 04 02.2.2. Dezvoltarea de metode analitice complexe pentru cuantificarea de noi micropoluanti farmaceutici din diferite matrici de mediu prin tehnici de înaltă performanță, UHPLC-MS/MS, GC-MS/MS, ICP-MS. Studiu preliminar privind soluții de prevenire a transferului micropoluantilor farmaceutici în mediu acvatic

În cadrul acestei faze a proiectului au fost dezvoltate și testate noi metode de identificare a micropoluantilor din categoria produselor farmaceutice prin cromatografie UHPLC-MS/MS. Astfel, pe perioada desfășurării acestui proiect, utilizând metodele testate, 36 de compuși farmaceutici vor fi identificați din diferite matrici apoase complexe, sedimente, nămol, biotă, după cum urmează:

- Antibiotice (24): doxicilină, eritromicină, ampicilină, cloramfenicol, trimetoprim, gentamicină, metronidazol, ciprofloxacin, penicilina G, oxitetraciclină, clorofloxacină, cefotaximă, norfloxacină, tetraciclină, cefuroximă, clorotetraciclină, sulfametoxazol, ofloxacină, amoxicilină, claritromicină, oxacilină, azitromicină, fenoximetilpenicilina, colistină;
- Hormoni estrogeni (2): 17-alfa-etinilestradiol, 17-beta-estradiol;
- Antiinflamatoare și analgezice (5): diclofenac, ibuprofen, paracetamol, codeină, ketoprofen;
- Psihostimulant (1): cafeină;
- Antiepileptic/antidepresiv (1): carbamazepină;
- Benzodiazepine (1): diazepam;
- Beta-blocante (2): propranolol, metoprolol.

Identificarea și cuantificarea poluanților emergenți din clasa produselor farmaceutice din mediu reprezintă o provocare, în condițiile în care la momentul actual nu există metode standardizate de analiză, probele având natură și comportament complex.

Tabel 4 – Rezultatele detecției produselor farmaceutice analizate

Compound	Retention Time (min)	Polarity	Precursor (m/z)	Product (m/z)	Collision Energy (V)	Chemical formula	
Medicamente psihotrope (psihotrope)							
Diazepam (7-chloro-1-methyl-5-phenyl-3H-1,4-benzodiazepin-2-one)	5.2	Positive	285	154 193	30.4 26.2		Molecular formula: C ₁₆ H ₁₃ ClN ₂ O Molecular weight: 284,7 g/mol
							
Antiinflamatoare nesteroidiene							
Ketoprofen 2-(3-benzoylphenyl)propanoic acid	4.1	Positive	253	209	17.2		Molecular formula: C ₁₆ H ₁₄ O ₃ Molecular weight: 254.094 g/mol
							
Antibiotice							
Amoxicilina (2S,5R,6R)-6-[[[(2R)-2-amino-2-(4-hydroxyphenyl)acetyl]amino]-3,3-dimethyl-7-oxo-4-thia-1-azabicyclo[3.2.0]heptane-2-carboxylic acid	2.4	Positive	366	349 208	28.1 23.8		Molecular formula: C ₁₆ H ₁₉ N ₃ O ₅ S Molecular weight: 365.4 g/mol
							

Rezultatele obținute în cadrul acestei faze a proiectului, prin dezvoltarea de metode analitice performante de cuantificarea a poluanților emergenți vor contribui la actualizarea și completarea informațiilor disponibile privind prezența și nivelurile unor micropoluanți farmaceutici în ecosistemele acvatice din țara noastră, permițând totodată și evaluarea riscurilor asociate prezenței poluanților emergenți în mediul acvatic.

Metodele analitice testate și optimizate răspund cerințelor limitelor standardele de mediu din Directiva UE 39/2013 - de modificare a Directivelor 60/CE/2000 și 105/CE/2008 - în ceea ce privește substanțele prioritare din domeniul politicii apei, având limite de detecție foarte scăzute.

Testarea metodelor de detecție a micropoluanților emergenți din grupa produselor farmaceutice au fost efectuate pe diferite matrici de apă, respectiv: apă uzată prelevată de la stațiile de epurare ale orașelor Slobozia și Ploiești, probe de apă de suprafață recoltate din R. Dâmbovița - zona Budești, zona Stația de Epurare Glina, amonte și aval de SE Glina, R. Ialomița – amonte și aval de SE Slobozia, R. Argeș - zona Hotarele și Clătești, R. Sabar, R. Ciorogârla – amonte și aval de localitatea Domnești, R. Prahova – amonte și aval de Stația de Epurare Câmpina, R. Dâmbo – amonte și aval de Stația de Epurare Ploiești, F. Dunărea – zona Orșova, Tulcea (amonte, aval), Băstroe, Sulina, Sf. Gheorghe, Fetești (km 43), Bala (km 9.5), Izvoarele, Sulina. De asemenea, au fost efectuate teste preliminare pentru cuantificarea unor poluanți emergenți din clasa produselor farmaceutice și pentru sedimente prelevate din R. Ialomița – zona SE Slobozia, R. Argeș - zona Clătești, R. Dâmbo – zona SE Ploiești, R. Prahova – zona SE Câmpina, nămol uscat de la SE Slobozia și SE Ploiești, precum și pentru probe de biotă (pește) din zona R. Argeș - Clătești, F. Dunărea – Epurașu, R. Dâmbovița – Păstrăvărie zona Stoenști (Figura 101).



Figura 101. Locații de prelevare (bazinele hidrografice Argeș-Vedea, Buzău-Ialomița, Dobrogea-Litoral și fluviul Dunărea)



Prelevare probe



Prelucrare probe biotă



Extracție probe biotă (Echipament ASE)



Deteția produselor farmaceutice UHPLC MS/MS (Thermo Scientific Equan Max Plus TSQ Quantiva)

În probele de apă de suprafață și biotă analizate, *screening-ul* micropoluantilor organici a evidențiat prezența acestora în concentrații variabile de ordinul ng/L (Figura 102 - 105).

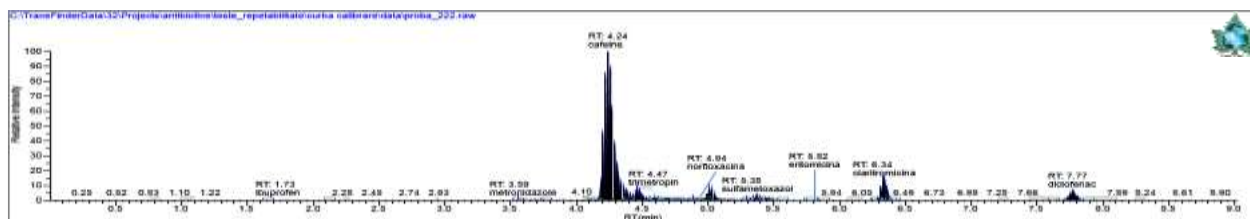


Figura 102. Cromatogramă UHPLC-MS/MS pentru compuși farmaceutici - probă de apă de suprafață recoltată din R. Dâmbovița – aval Stația de Epurare Glina (Thermo Scientific Equan Max Plus TSQ Quantiva)

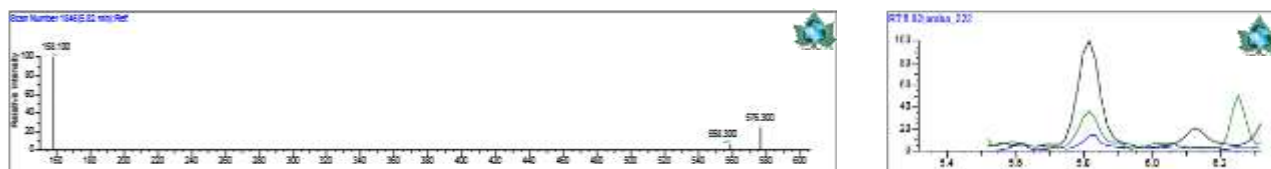


Figura 103. Cromatogramă UHPLC-MS/MS pentru eritromicină (573.367 ng/L) - probă de apă de suprafață recoltată din R. Dâmbovița – aval Stația de Epurare Glina (Thermo Scientific Equan Max Plus TSQ Quantiva)



Figura 104. Cromatogramă UHPLC-MS/MS pentru compuși farmaceutici - probă biotă (pește) – zona Braț Epurașu - Dunăre (Thermo Scientific Equan Max Plus TSQ Quantiva)

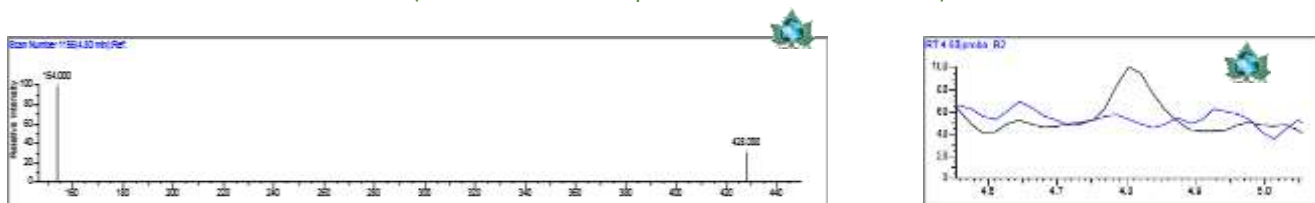


Figura 105. Cromatogramă UHPLC-MS/MS pentru doxicilină (6.35 ng/g) - probă biotă (pește) - zona Braț Epurașu - Dunăre

În figura 106 este prezentată distribuția oxitetraciclinei (OXY) în zona bazinelor hidrografice studiate: Argeș-Vedea, Buzău-Ialomița și Dobrogea-Litoral.



Figura 106. Distribuția oxitetraciclinei (OXY) în medii acvatice din zonele investigate

Baza de date ce cuprinde informații preliminare privind tipul și nivelul poluanților emergenți din categoria produselor farmaceutice

În cadrul acestei faze a proiectului a fost completată baza de date cu informații preliminare multidisciplinare esențiale pentru interpretarea complexă a rezultatelor incluse. Pe perioada derulării proiectului, baza de date va fi pe completată cu informațiile obținute privind tipul și nivelul poluanților emergenți din categoria produselor farmaceutice (antibiotice, hormoni estrogeni, antiinflamatoare, analgezice, beta blocante, benzodiazepine) atât la nivel internațional din compartimentul „apă” și „biotă” cât și național la nivelul spațiilor hidrografice studiate (Argeș-Vedea, Buzău-Ialomița și Dobrogea-Litoral). De asemenea, vor fi incluse rezultate analitice privind poluanții elementali/izotopici ce pot fi conținuți în produsele farmaceutice frecvent utilizate.

În cadrul bazei de date sunt incluse și informații pentru caracterizarea geospațială a punctului și momentului prelevării, tehnicile analitice utilizate și parametrii de performanță ai metodelor analitice care au furnizat rezultatele stocate pentru a putea facilita intercompararea valorilor determinate (tabel 5).

De asemenea, pe parcursul derulării proiectului, baza de date va fi completată și cu rezultate/informații relevante privind micropoluanții emergenți din literatura de specialitate pentru corpurile de apă naționale.

Tabel 5 – Baza de date ce cuprinde informații preliminare la nivel internațional și național privind tipul și nivelul poluanților emergenți din categoria produselor farmaceutice

Nr. c.	DESCRIPTIV INDICATOR								DESCRIPTIV PRELEVARE					REZULTAT ANALITIC	
	Nume	Acronim	C.A.S.	Formula	Grupa terapeutică	U.M.	Tehnică analitică	LOD	Matrice	Data	Denumire locație	Lat.	Long.	Rezultat	Sursa valorii analitice
8	Chloramphenicol	CAP	56-75-7	$C_{11}H_{12}Cl_2N_2O_3$	Antibiotics	ng/l	LC-MS/MS Orbitrap HRMS	7.3	surface water	Mai 2014	Danube upstream Moldova Veche village	44.73	21.61	5.7	Chitescu et al., 2015
	Chloramphenicol	CAP	56-75-14	$C_{11}H_{12}Cl_2N_2O_3$	Antibiotics	ng/l	LC-MS/MS Orbitrap HRMS	7.3	surface water	Oct. 2014	Argeș River (km 1.3)	44.07	26.62	13	Chitescu et al., 2015
	Chloramphenicol	CAP	56-75-28	$C_{11}H_{12}Cl_2N_2O_3$	Antibiotics	ng/l	UPLC-MS/MS		wastewater effluents	in 2013	Tunis Nord			1.1	Tahrani et al., 2016
	Chloramphenicol	CAP	56-75-35	$C_{11}H_{12}Cl_2N_2O_3$	Antibiotics	ng/l	SPEonline-UHPLC-MS/MS		surface water	Mai 2019	R Argeș (Hotarele)	609810.44	299793.38	24.516	PN INCDPM, 2019
	Chloramphenicol	CAP	56-75-36	$C_{11}H_{12}Cl_2N_2O_3$	Antibiotics	ng/l	SPEonline-UHPLC-MS/MS		surface water	Mai 2019	R Dambovița (Budești)	542189.81	363703.28	0.865	PN INCDPM, 2019
	Chloramphenicol	CAP	56-75-37	$C_{11}H_{12}Cl_2N_2O_3$	Antibiotics	ng/l	SPEonline-UHPLC-MS/MS		surface water	Mai 2019	F. Dunare amonte Tulcea	796640.33	419830.76	13.82	PN INCDPM, 2019
9	Trimethoprim	TMP	738-70-5	$C_{14}H_{18}N_4O_3$	Antibiotics	ng/l	SPE-HPLC-MS/MS		Raw municipal wastewater	iun. 2006/feb. 2007	WWTP Cakovec, Croatia			67	Senta et al., 2008
	Trimethoprim	TMP	738-70-16	$C_{14}H_{18}N_4O_3$	Antibiotics	ng/l	SPE-HPLC-MS/MS	0.1	surface water	12/06/2014	Lunghu Lake, Kinmen, Taiwan			nd	Lai et al., 2016
	Trimethoprim	TMP	738-70-21	$C_{14}H_{18}N_4O_3$	Antibiotics	ng/l	LC-MS/MS Orbitrap HRMS	6.5	surface water	Mai 2014	Danube upstream Moldova Veche village	44.73	21.61	3	Chitescu et al., 2015

Testarea metodelor de cuantificare a constituenților elementali prin spectrometrie de masă cu plasmă cuplată inductiv (ICP-MS)

În scopul analizei elementale a fost utilizată tehnica spectrometriei de masă cu plasmă cuplată inductiv, considerată de neegalat din punct de vedere al capacității sale de a determina un număr mare de elemente

[illegible]

Figura 108. Principiul de funcționare ICP-MS (spectrometrie de masă cu plasmă cuplată inductiv)

Concentration [mg/kg]

0 1 2 3 4

1. Căminarii nr. 12 (S) 2. Căminarii nr. 12 (S) 3. Căminarii nr. 12 (S) 4. Căminarii nr. 12 (S) 5. Căminarii nr. 12 (S) 6. Căminarii nr. 12 (S) 7. Căminarii nr. 12 (S) 8. Căminarii nr. 12 (S) 9. Căminarii nr. 12 (S) 10. Căminarii nr. 12 (S) 11. Căminarii nr. 12 (S) 12. Căminarii nr. 12 (S)

Legend:

- Ni
- Pb
- Zn
- Cu
- Cd
- Cr
- Mn
- Fe
- Co
- As
- Se
- V
- Mo
- B

Figura 109. Variația poluanților elementalți în probele prelevate din zonele investigate

Schemele de antibiotice utilizate pentru tulpinile bacteriene izolate și identificate cuprind un număr de 22 antibiotice, respectiv: ampicilină (AMP), cefazolin (KZ), aztreonam (ATM), ceftriaxonă (CRO), imipenem (IMP),

ceftazidim (CAZ), cefoxitin (FOX), amoxicilină+acid clavulanic (AMC), amikacină (AK), ertapenem (ERT), trimetoprim (W), tetraciclină (TE), piperacilină (PRL), ciprofloxacin (CIP), cloramfenicol (C), penicilină (P), doxicilină (DO), gentamicină (CN), claritromicină (CLR), sulfametoxazol (RL), azitromicină (AZM), eritromicină (E) (Figura 11). Repartizarea discurilor cu antibiotice în plăci a fost realizată astfel încât să permită citirea interpretativă și evidențierea fenotipică a unor mecanisme de rezistență la antibioticele beta-lactamice (teste de sinergism și antagonism pentru evidențierea β -lactamazelor de spectru larg).

Rezultatele vor fi extrapolate în categoriile clinice de tulpina sensibilă (S), rezistentă (R) sau intermediar sensibilă (I) în funcție de dimensiunea zonelor de inhibiție a creșterii, pe baza tabelelor cu puncte critice standardizate pentru metoda difuzimetrică, conform criteriilor internaționale adoptate de CLSI 2018.



Figura 110. Identificarea tulpinilor bacteriene utilizând sistemele microtest API (BioMerieux)



Figura 111. Antibiogramă difuzimetrică la 2 tulpini de *E. coli* (C33 și C39) izolate din ape de suprafață: R. Dâmbu - amonte și aval de Stația de Epurare Ploiești

Prezența micropoluantilor farmaceutici în ecosistemele acvatice, chiar și în concentrații mici, perturbă echilibrul ecologic și conduce la selectarea și creșterea incidenței bacteriilor rezistente la antibiotice, astfel că este evidentă necesitatea aprofundării și extinderii cunoștințelor privind acest tip de contaminare, precum și derularea unor cercetări suplimentare pentru dezvoltarea unor soluții de îndepărtare/limitare la sursă a acestora.

Proiectul contribuie la dezvoltarea capacității de cercetare-dezvoltare a INCDPM, prin extinderea și îmbunătățirea metodelor de analiză cu ajutorul echipamentelor de înaltă performanță aflate în dotarea institutului și perfecționare profesională pentru personalul implicat.

În viitoarea etapă a proiectului vor fi abordate următoarele teme de cercetare:

- Evaluarea nivelului poluanților emergenți din categoria produselor farmaceutice în ecosistemele acvatice prin metode analitice complexe – bază de date anul I de monitorizare.
- Investigarea profilului de rezistență la antibiotice al bacteriilor cu potențial patogen izolate din medii acvatice.

Obiectiv 5 – Nanomateriale

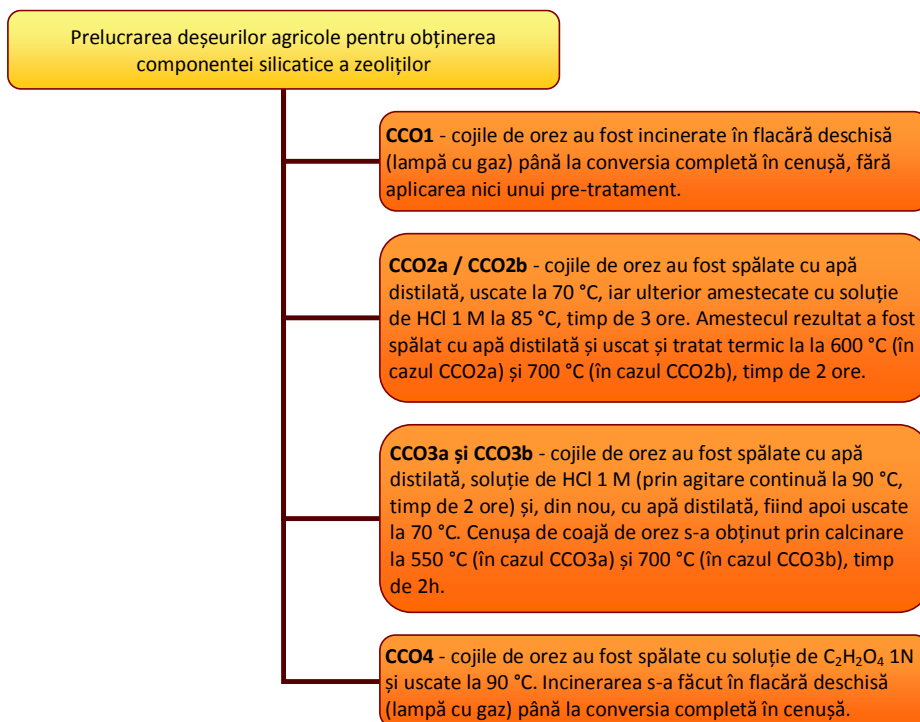
PN 19 43 05 01 Materiale ecologice inovative de tipul materialelor nanostructurate și lianților anorganici, cu aplicabilitate în protecția mediului

PN 19 43 05 01.3. Funcționalizarea și caracterizarea unor nanomateriale ecologice inovative, în vederea îmbunătățirii eficienței de reținere a poluanților din ape uzate

Obiectivul fazei a constat în obținerea unor materiale nanostructurate cu structură zeolitică pornind de la deșeuri agricole (coji de orez) și metalice (doze de aluminiu), caracterizarea fizică, chimică și microstructurală a zeoliților și efectuarea unor teste de eficiență privind capacitatea de îndepărtare a metalelor grele din apele uzate.

Studiul corespunzător Fazei 3 a proiectului este structurat în 4 capitole. În primele 3 capitole sunt analizate aspecte privind tehnicile de funcționalizare utilizate pentru obținerea nanomaterialelor cu proprietăți de reținere a unor specii cu caracter poluant din ape, tipul și caracteristicile grupărilor funcționale utilizate pentru reținerea poluanților din apele uzate, precum și tehnicile de funcționalizare a zeoliților alumino-silicatici, corelând eficiența de reținere a poluanților din ape cu tehnica utilizată. În acest sens, au fost descrise metodele de funcționalizare utilizate în funcție de tipul de nanomaterial dezvoltat (pe bază de silice, carbon sau metale) și s-a analizat impactul grupării funcționale utilizate (de ex. fier zero valent, titanat) în funcționalizarea nanomaterialelor cu aplicații în epurarea apelor, fiind evidențiată necesitatea evaluării interacțiunii ionilor metalelor grele cu gruparea selectată. În cazul nanomaterialelor de tip zeolitic, poate apărea blocarea porilor ca urmare a impurităților, fiind astfel necesară modificarea acestora, prin modificări fizice, modificări chimice și modificări compozite.

În partea experimentală a fazei III a proiectului, materialele zeolitice sintetizate au fost testate din punct de vedere al capacității de reținere a unor substanțe poluante. Pentru realizarea acestui deziderat, cenușile cojilor de orez, aportorul componentei silicatrice în sinteza zeoliților, au fost obținute după cum urmează:



Întrucât materialele silicice precursore, utilizate în sinteza zeoliților, au fost obținute prin rute de sinteză diferite, a fost efectuată o caracterizare fizică preliminară a acestora din punct de vedere al distribuției granulometrice. Astfel, cenușile rezultate prin incinerarea cojilor de orez (cenușile rezultate ca atare - CCO1, CCO2a, CCO2b, CCO3a, CCO3b, CCO4 și cele rezultate în urma măcinării mecanice - CCO1_M, CCO2a_M, CCO2b_M, CCO3a_M, CCO3b_M, CCO4_M) au fost analizate utilizând un granulometru laser de tip ANALYSETTE 22 NanoTec, rezultatele fiind prezentate în imaginile din Figurile 112 și 113.

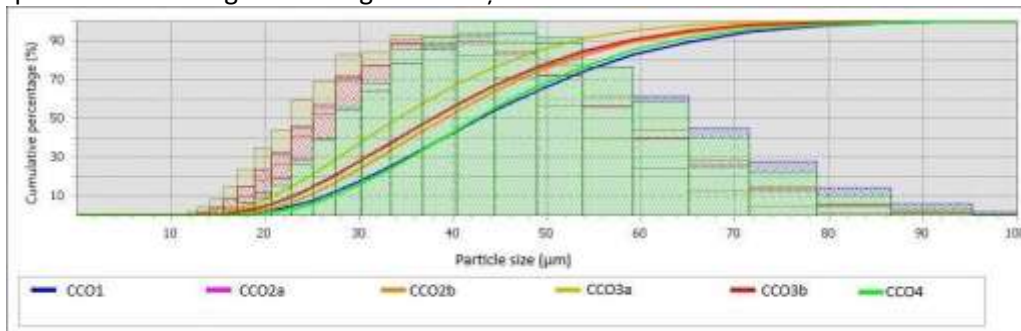


Figura 112. Distribuția dimensiunii particulelor pentru cenușa de coajă de orez rezultată, în stare brută

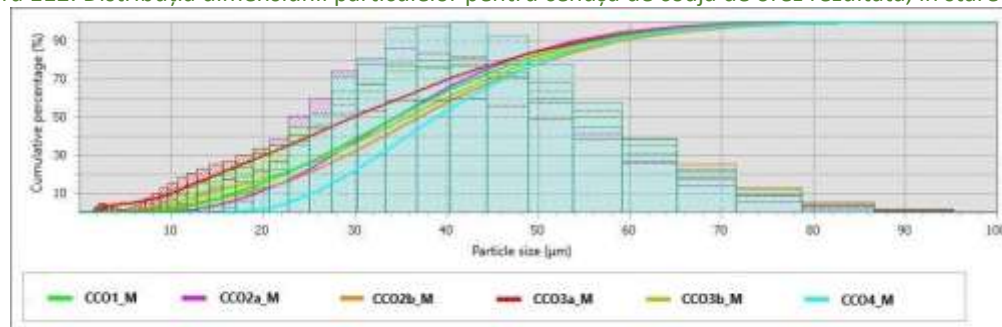


Figura 113. Distribuția dimensiunii particulelor pentru cenușa de coajă de orez prelucrată mecanic

Schema de realizare a zeoliților nanostructurați pornind de la cenușile din coji de orez și materialul secundar rezultat în urma topirii unor doze de aluminiu este prezentată în Figura 114.

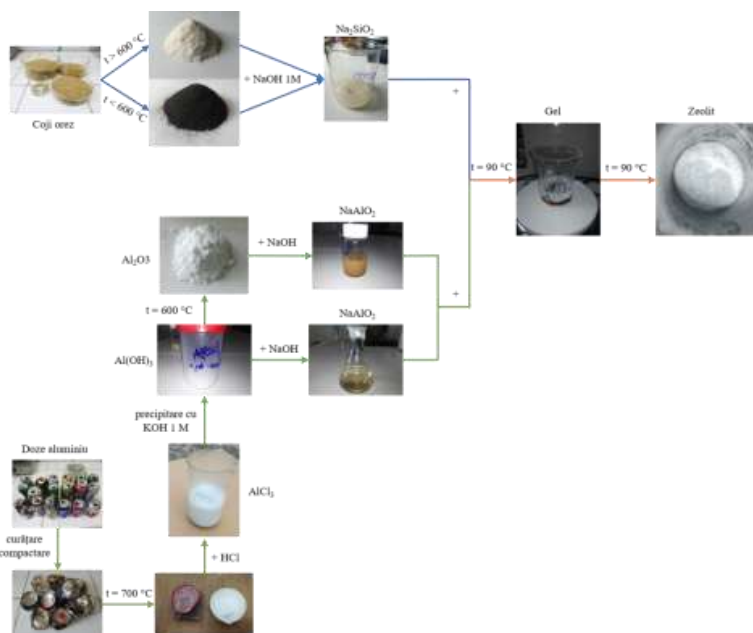


Figura 114. Schema procesului tehnologic de sinteză a zeoliților

În vederea evaluării eficienței zeoliților sintetizați de a reține metale grele au fost realizate teste în cadrul cărora pulberea zeolitică a fost amestecată cu soluții apoase cu conținut prestabilit de Cd, Ni, Pb, Zn.

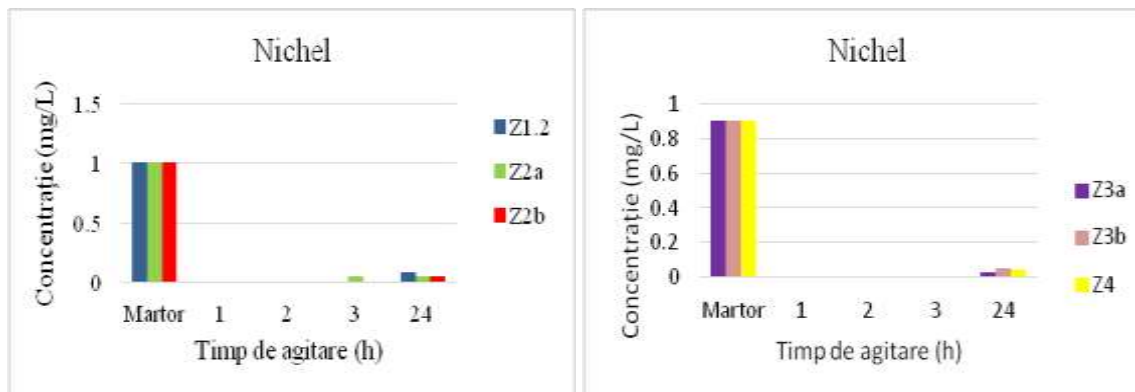


Figura 115. Concentrația nichelului determinat în soluții apoase, în urma testului privind eficiența zeoliților de a reține metale grele

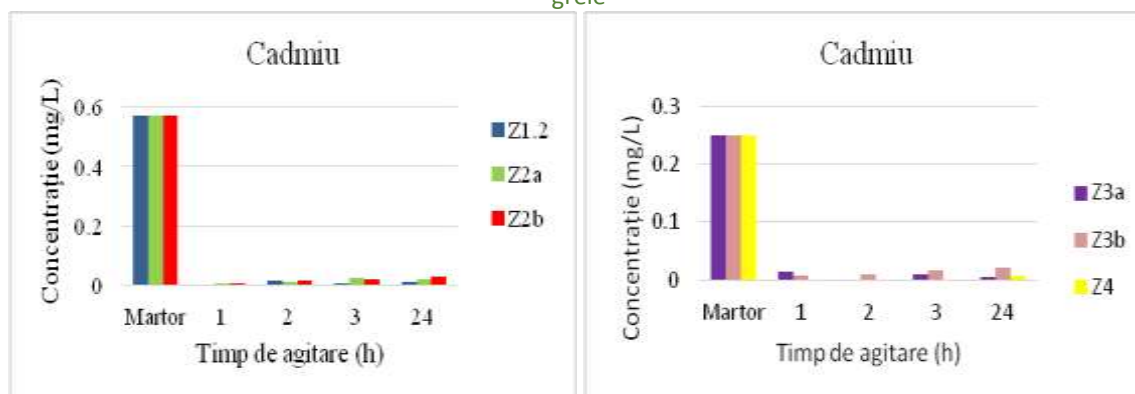


Figura 116. Concentrația cadmiului determinat în soluții apoase, în urma testului privind eficiența zeoliților de a reține metale grele

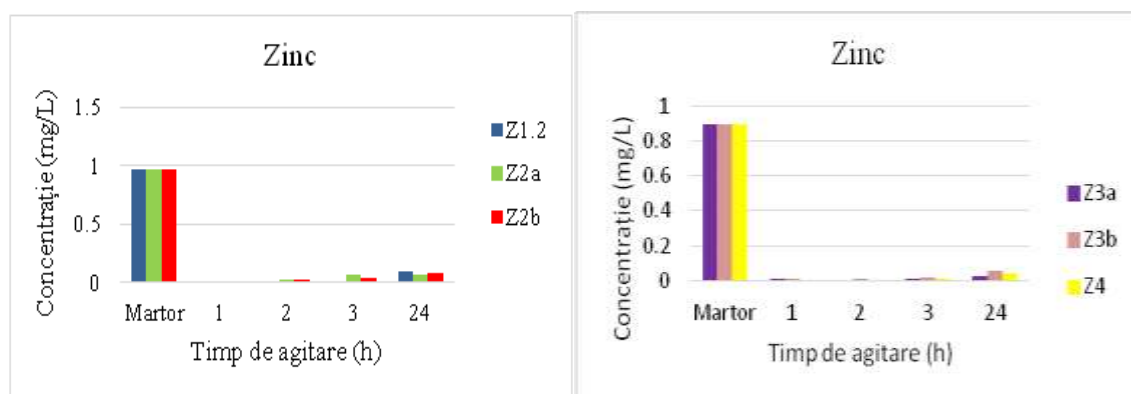


Figura 117. Concentrația zincului determinat în soluții apoase, în urma testului privind eficiența zeoliților de a reține metale grele

Obiectivele fazei au fost îndeplinite, fiind evidențiată modalitatea eficientă de a obține materiale ecologice nanostructurate din deșeuri agricole și metalice cu eficiență ridicată în procesul de epurare a apelor.

În cadrul fazelor ulterioare materialele nanostructurate zeolitice funcționalizate cu nanotuburi de carbon, vor fi testate de asemenea pentru îndepărtarea compușilor organici persistenți din apele reziduale. Se vor efectua teste de porozimetrie pentru determinarea structurii și volumului porilor. Se vor realiza analize de difracție cu raze X pentru identificarea fazelor mineralogice componente ale zeoliților. De asemenea se vor dezvolta și materiale liante ecologice cu conținut de nanopulberi și se vor realiza cercetări care vizează valorificarea materialelor plastice în materiale liante de tipul geopolimerilor.

PN 19 43 05 01.4.1 Evaluarea capacității unor nanomateriale ecologice inovative funcționalizate de a reține diferite clase de compuși poluanți din ape uzate

Obiectivul fazei 4.1. a constatat în obținerea unor materiale nanostructurate cu structură zeolitică pornind de la deșeuri agricole (coji de orez) și metalice (doze de aluminiu și folie de aluminiu), funcționalizarea cu nanotuburi de carbon multi-strat (MWCNT), și ulterior caracterizarea fizică, chimică și microstructurală a zeoliților în funcție de raportul Si/Al.

Studiul corespunzător Fazei 4.1. a proiectului este structurat în 4 capitole. În primele 3 capitole sunt descrise aspecte generale privind zeoliții naturali și de sinteză, inclusiv seriile de zeoliți existente, precum și tipurile de specii ce se pot forma, principalele tipuri de zeoliți ce pot fi sintetizați și modul de obținere al acestora, tehnici de funcționalizare a zeoliților folosind nanotuburi de carbon inclusiv o descriere a aplicațiilor potențiale ale nanotuburilor de carbon în tratarea apelor, și anume preconcentrarea/ detectarea contaminanților, adsorbția poluanților greu de eliminat (recalcitranti), membrane din nanotuburi de carbon, dezinfecția apei, obținerea unor suprafețe rezistente la murdărire (colmatarea porilor), detectare electrochimică a patogenilor și în preconcentratrea probelor. De asemenea, sunt descrise și metodele de tratare a apelor uzate utilizând zeoliți naturali și sintetizați modificați.

În partea experimentală a fazei 4.1 a proiectului, au fost sintetizate materialele zeolitice utilizând atât precursori puri (silicat de sodiu pur, reactiv Merck) cât și obținuți prin diferite rute de sinteză din deșeuri agricole (coji de orez) și metalice (doze de aluminiu și folie de aluminiu). Inițial a fost obținută componenta silicatică utilizând metode descrise succint în tabelul 6.

Tabelul 6. Sinteza componentei silicatrice

Tip cenușă	Metodă de obținere
Cco1	Cojile de orez sunt incinerate prin ardere în flacără deschisă până la conversia completă în cenușă, fără nici un tratament prealabil.
Cco2	Cojile de orez se spală cu apă distilată, apoi se usucă la 70 °C. Ulterior, acestea sunt amestecate în soluție de HCl 1 M la 85 °C, timp de 3 ore. Amestecul rezultat este filtrat cu apă distilată până la pH neutru, după care este uscat. Produsul final rezultă în urma calcinării la 700 °C timp de 2 ore.
Cco3	Cojile de orez se spală cu o cantitate suficientă de soluție de acid oxalic 1N, se usucă la 90 °C, apoi se incinerează prin arderea în flacără deschisă până la conversia completă în cenușă.

Pentru a obține silicatul de sodiu, Cco1, Cco2 și Cco3 au fost amestecate cu soluții de NaOH 1M rezultând soluțiile de silicat de sodiu P1, P2 și P3. Aluminatul de sodiu utilizat în sinteze a fost obținut prin valorificarea deșeurilor metalice (doze de aluminiu și folie de aluminiu), prin diferite metode, descrise schematic în figura 118.

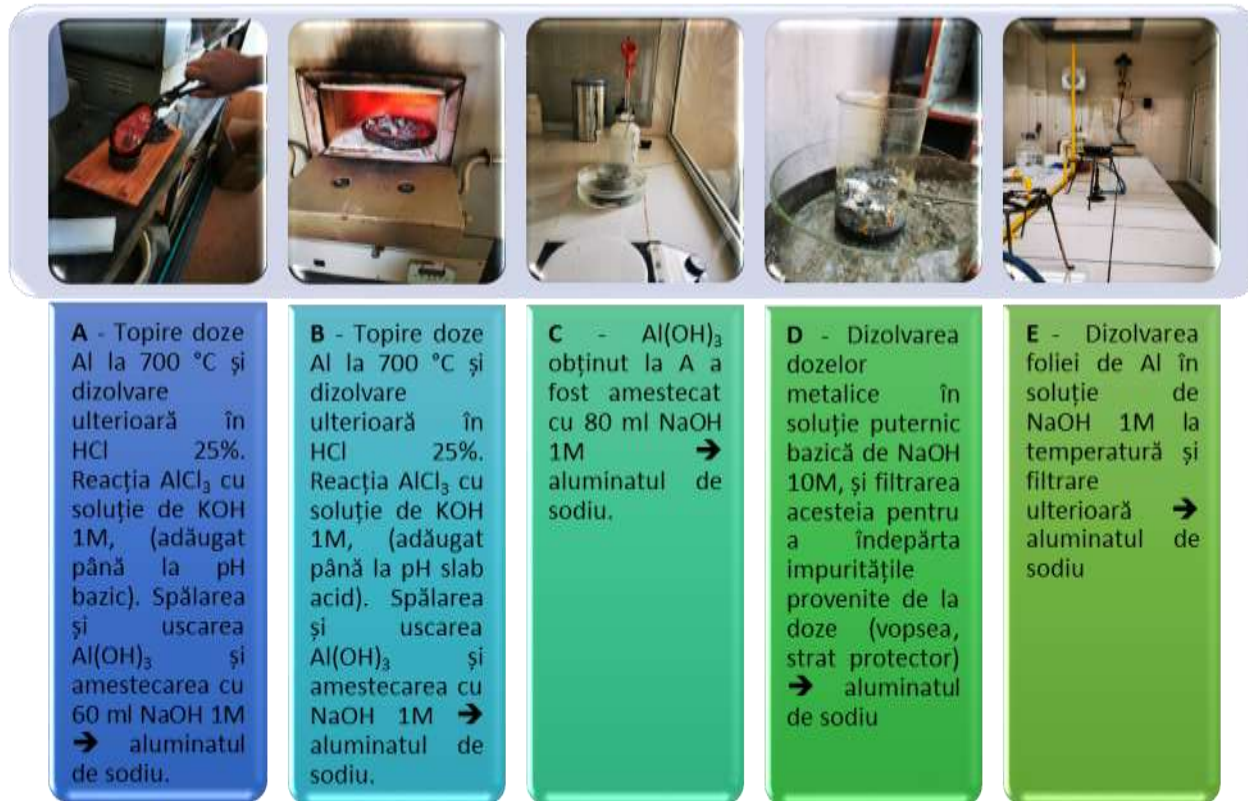


Figura 118. Metode de obținere a aluminatului de sodiu

Deși au fost studiate 14 amestecuri diferite, rezultatele microstructurale sunt prezentate selectiv în funcție de compoziție și proprietățile adsorbante. Astfel, în figura 119 sunt prezentate spectrele de difracție ale probelor Z1 și Z2.

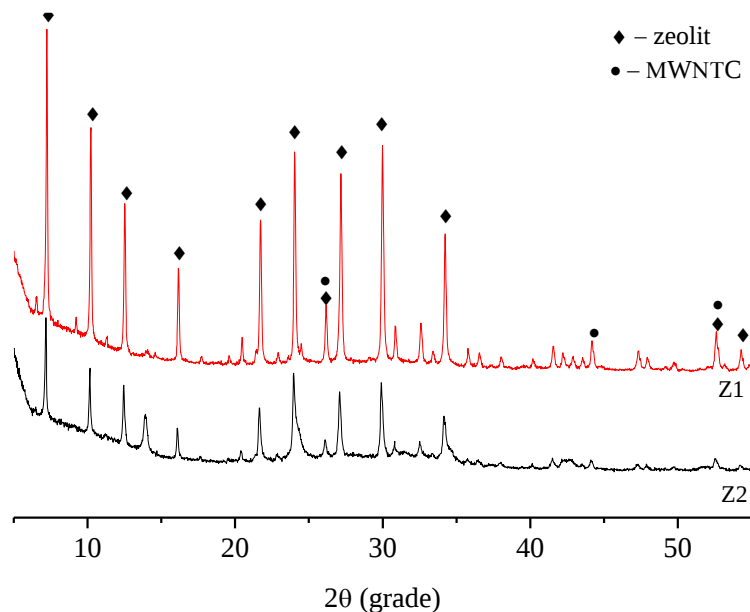


Figura 119. Spectrele de difracție ale zeoliților Z1 și Z2

Analiza XRD subliniază posibilitatea obținerii unor materiale zeolitice cu un grad de puritate avansat, utilizând ca materie primă deșeuri de aluminiu și agricole.

O compoziție diferită a amestecului de materii prime și în particular a raportului Al/Si, conduc către obținerea unor zeoliți cu structură diferită. Astfel, în figura 120 sunt prezentate spectrele de difracție ale zeoliților Z3 și Z4.

O consecință a sursei de siliciu, precum și a concentrației acestuia în amestec, se poate observa din diferențele care apar în spectrul de difracție. Astfel, zeoliții X obținuți prin utilizarea silicatului de sodiu extra pur, prezintă o structură predominant cristalină cu peakuri ascuțite și subțiri la $2\theta = 14.2, 22.2, 24.6, 31.8, 35, 37.9, 43.2$ și 52.5 , raportate de asemenea și de alți cercetători.

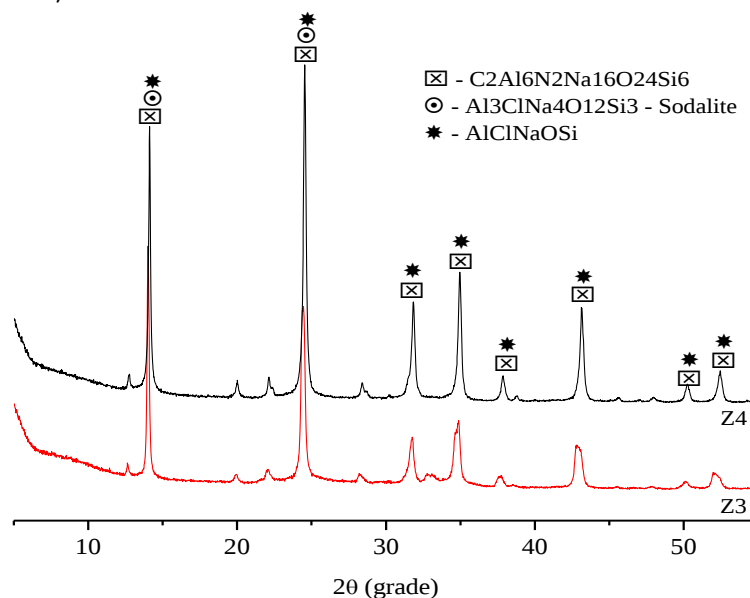


Figura 120. Spectrele de difracție ale zeoliților Z3 și Z4

Pentru evaluarea stabilității termice a materialelor zeolitice obținute prin valorificarea diferitelor tipuri de deșeuri, în condiții de regenerare sub tratament termic a acestora, au fost realizate analize termogravimetrice, prin tratament până la 1000°C , cu o rată de încălzire de $10^\circ\text{C}/\text{min}$. Astfel, în figura 121 sunt prezentate curbele TG și ATD ale probelor zeolitice Z1, Z3 și Z4.

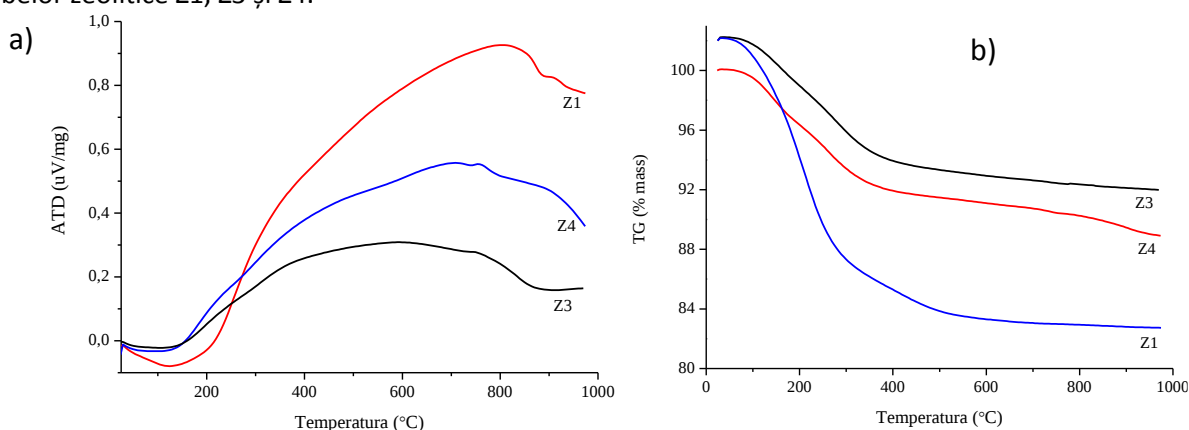


Figura 121. Curbile ATD -TG prezentate comparativ pentru zeoliții Z1, Z3 și Z4

Morfologia și dimensiunea cristalelor zeoliților sintetizați au fost analizate prin microscopie electronică de baleiaj (SEM), acestea fiind cuplate cu analize EDS care au permis determinarea chimismului probelor analizate, rezultatele fiind prezentate în figurile 122 - 124.

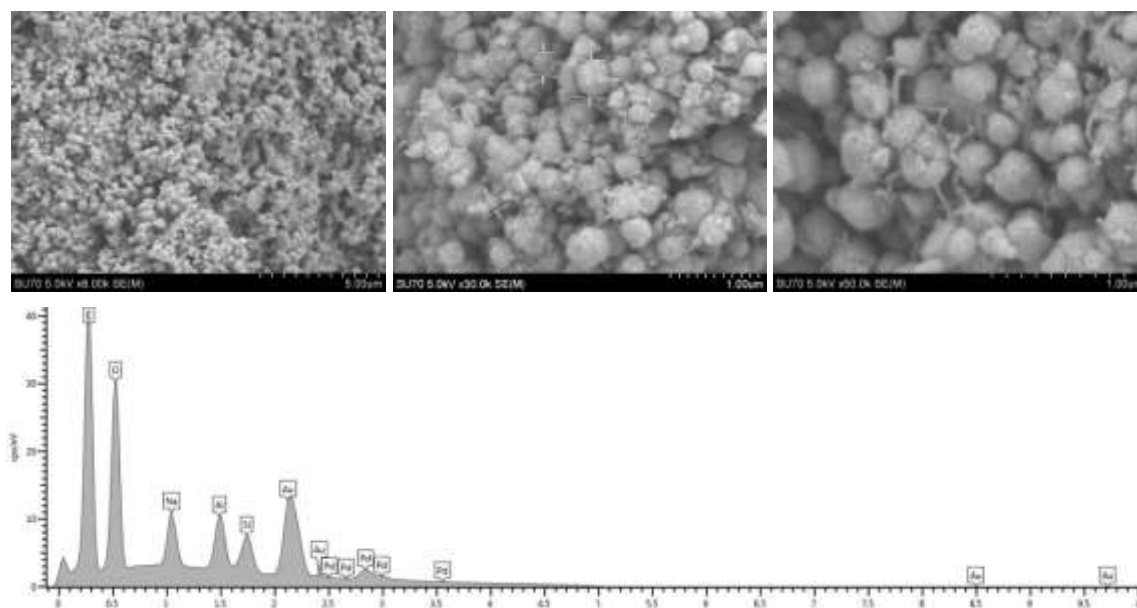


Figura 122. Imagini SEM și spectrul EDS al zeolitului Z1

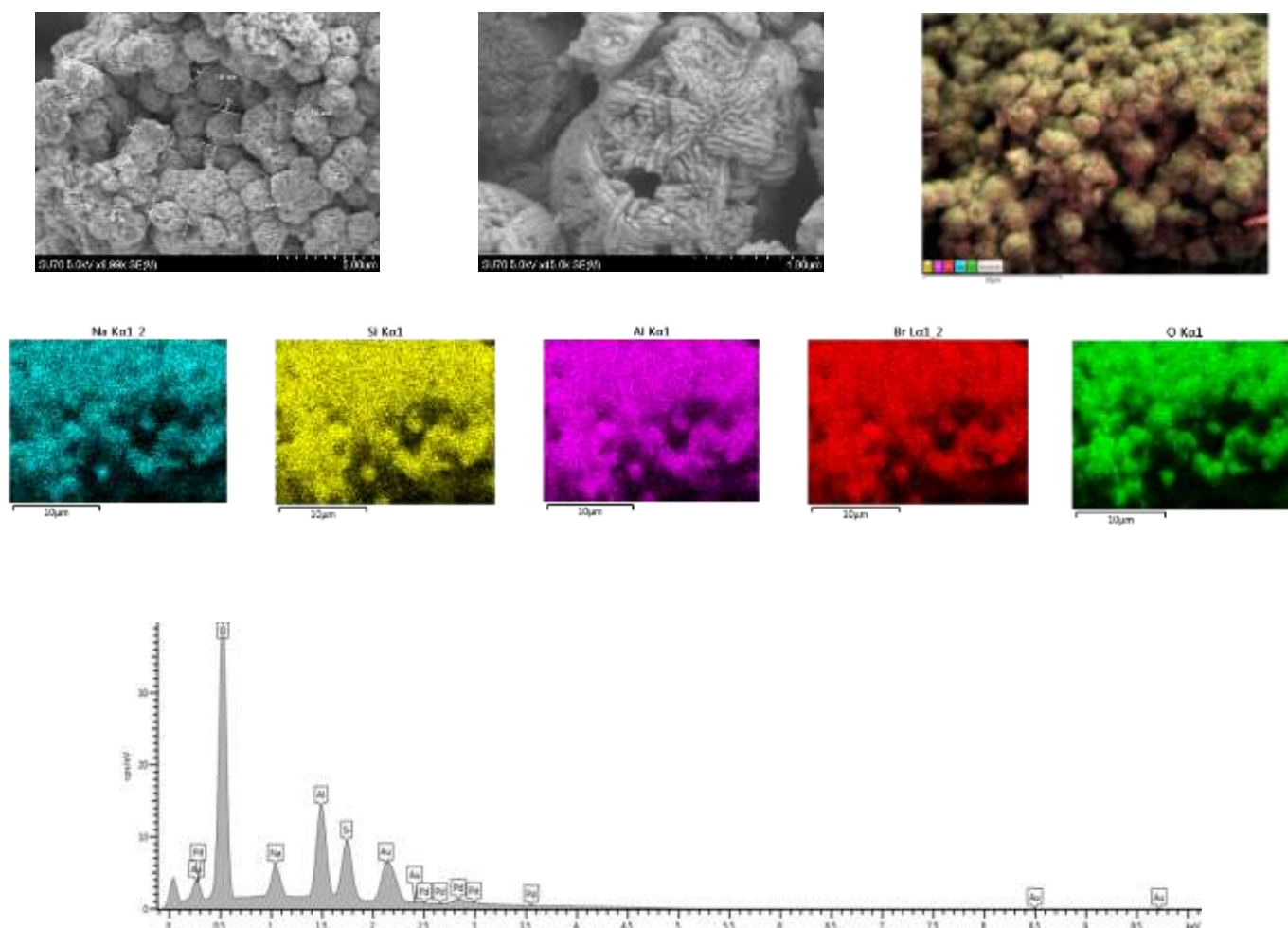


Figura 123. Imagini SEM, hărțile elementale și spectrul EDS al zeolitului Z2

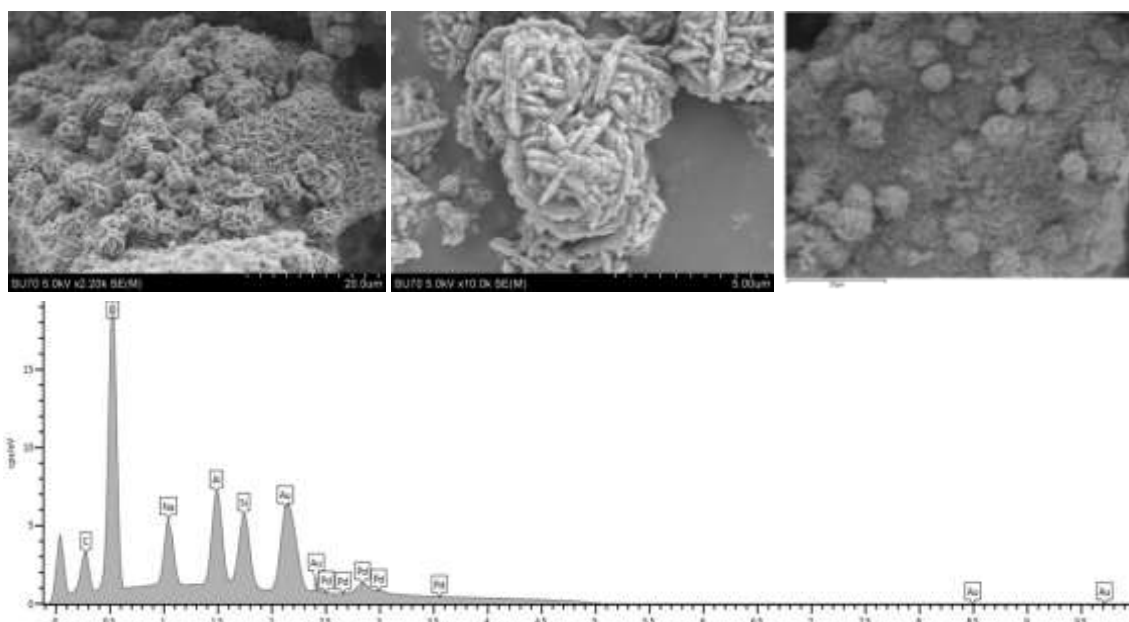


Figura 124. Imagini SEM, hărțile elementale și spectrul EDS al zeolitului Z3

Imaginile SEM ale zeolitului Z3 evidențiază formarea zeolitului de tip X, cu structura scheletică și poroasă de tip faujasit, având particule cu dimensiuni $< 5\mu\text{m}$, iar spectrul EDS confirmă existența în structura lui elementelor principale Na, Si și Al.

Obiectivele fazei au fost îndeplinite, fiind obținute materiale ecologice nanostructurate din deșeuri agricole și metalice dopate cu MWCNT. În cadrul fazelor ulterioare se va prezenta comparativ eficiența de reținere a unor ioni metalici a materialelor cu și fără conținut de nanotuburi de carbon, în funcție și de raportul Si/Al. De asemenea se vor dezvolta și materiale liante ecologice cu conținut de nanopulberi și se vor realiza cercetări care vizează valorificarea materialelor plastice în materiale liante de tipul geopolimerilor.

Obiectiv 7 – Calitatea aerului

PN 19 43 07 01 Evaluarea calității aerului de la suprafață și în spațiile subterane din municipiul București

PN 19 43 07 01.3. Monitorizarea și analiza indicatorilor de poluare rezultați din trafic în zonele centrale și periferice ale Municipiului București în perioada iarnă-primăvară

Obiectivul general al prezentei faze a constat în realizarea unor hărți de dispersie a poluanților în funcție de anotimp (iarnă-primăvară) și a unei analize comparative a evoluției PM_{10} în perioada 2017- 2019, cât și în determinarea concentrațiilor de PM_{10} în zone cu trafic/fără trafic/limitrofe utilizând un sistem de monitorizare inovativ dezvoltat de către INCDPM- București.

În contextul actual în care este necesară identificarea unor noi soluții ce prezintă un grad ridicat de acuratețe în furnizarea datelor privind calitatea aerului, în faza 3 a prezentului proiect s-a vizat dezvoltarea unui sistem de monitorizarea a principalilor poluanți din atmosferă.

Deși nivelul de poluare a aerului s-a redus în unele dintre țările membre UE, acestea trebuie să optimizeze în continuare modalitățile de reducere a concentrațiilor de oxid de azot (NO_x) și de dioxid de azot (NO_2) prin reducerea suplimentară a emisiilor produse de sectorul transporturilor, în special în zonele urbane. Astfel, Directiva Europeană 2008/50 /CE a urmărit pregătirea unor planuri de acțiune pentru reducerea riscului de depășire a valorilor limită, a valorilor țintă și a pragului de alertă, definind strategiile și procedurile pentru implementarea măsurilor împotriva poluării generate de trafic.

Formal, procedura de infringement a început în 2009, când România a fost atenționată că în mai multe orașe, valorile limită privind poluarea aerului cu pulberi în suspensie (PM_{10}) nu sunt respectate, iar în Municipiul București, traficul rutier reprezintă principal sursă de diminuare a calității aerului.

Sistemul de monitorizare *PM-DOL-Sistem* propus de INCDPM- București (figura 125), înglobează trei echipamente diferite, pentru măsurarea calității aerului și se bazează pe interconectarea acestora pentru determinarea concentrațiilor de PM_{10} ca indicator de referință, după cum urmează:

- ✓ Autolaboratorul de monitorizare a calității aerului;
 - Analizorul de pulberi PM_{10} , Verewa model F701-2 ;
 - Stație meteorologică;
 - Analizoarele pentru stare generală: NO_x , NH_3 , CO , SO_2 , H_2S
- ✓ Prelevator Kanomax PM_{10} ;
- ✓ Prelevatorul PM_{10} Sven Leckel Low Volume Sampler.



Prelevator Verewa,
model F701-2



Prelevator de pulberi în
suspensie Kanomax,
model 3443



Prelevator gravimetric de
volum redus- Sven Leckel

Figura 125. Sistem de monitorizare PM-DOL-Sistem propus de INCDPM- București

În vederea validării sistemului propus, anterior determinării influenței traficului auto asupra calității aerului, a fost efectuată o calibrare a acestuia prin realizarea a 3 teste ce au constatat în efectuarea monitorizărilor cu echipamentele Sven Leckel Low Volume Sampler și Kanomax și prelevatorul Verewa montat pe autolaboratorul de calitate aer, în aceleași condiții meteorologice și în același punct. Testele de calibrare au constatat în :

- **Testul I** - efectuarea a 5 măsurători timp de o oră concomitent cu cele trei echipamente poziționând senzorii de PM_{10} la aceeași înălțime, în aceleași condiții meteorologice.
- **Testul II** - echipamentul Verewa a fost montat pe autolaboratorul de calitate aer, fiind realizate măsurători în intervale continue orare, prelevatorul Sven Leckel Low Volume Sampler realizând o măsurătoare timp de 24 de ore, în timp ce cu echipamentele Kanomax au fost înregistrate trei seturi de măsurători a câte o oră fiecare.
- **Testul III** a constatat în efectuarea de monitorizări în intervale continue orare cu echipamentul Verewa, măsurători de 24 de ore cu prelevatorul Sven Leckel Low Volume Sampler și trei seturi de măsurători a câte o oră fiecare cu echipamentele Kanomax.

Validarea sistemului de monitorizare a calității aerului propus de INCDDPM- București

Pentru verificarea funcționalității corecte și a validării sistemului de monitorizare propus de INCDDPM, au fost caracterizate două zone de interes cu diferite influențe de poluare atmosferică.

Au fost desfășurate două campanii de monitorizare în zonă fără trafic și în zonă cu trafic redus, fiind realizată o analiză comparativă a datelor obținute. Rezultatele au evidențiat tendința de creștere a concentrațiilor de poluanți ca urmare a traficului rutier și sunt prezentate în figura 126.

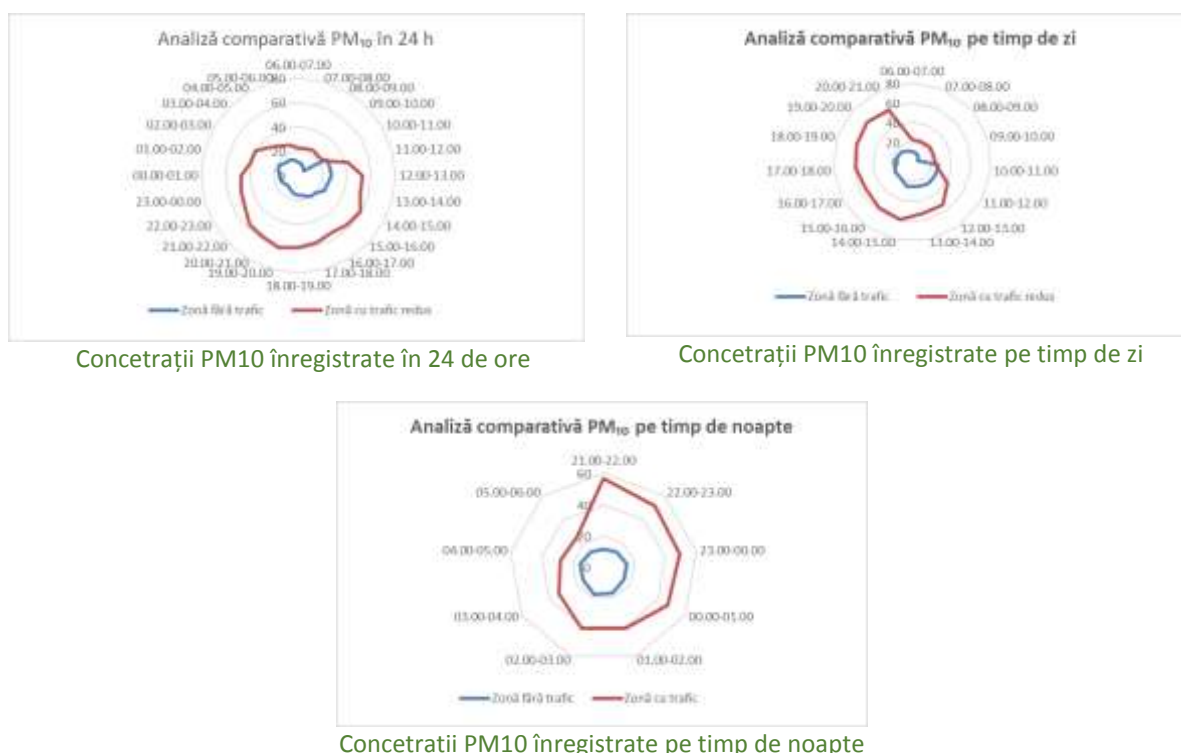


Figura 126. Date rezultate după validarea sistemului de monitorizare a calității aerului propus de INCDDPM

Conform reprezentării din figura 126 se observă tendința ascendentă a poluării aerului în cazul monitorizării desfășurate în zona cu trafic comparativ cu cea desfășurată în zona fără trafic. Influența traficului rutier asupra calității aerului determinată cu ajutorul sistemului de monitorizare propus de INCDDPM se evidențiază în intervalul orar 12:00 – 19:00, când activitatea populației este una ridicată ca urmare a tranzitării orașului.

De asemenea a fost realizată o campanie de măsurători utilizând sistemul de monitorizare *PM-DOL-Sistem* propus de INCDPM pentru determinarea poluării atmosferice într-o zonă limitrofă a Bucureștiului la sursa model (figura 127).



Figura 127. Localizare punct de monitorizare sursă model, zonă limitrofă București și sursă de poluare în timp real (image detaliu)

Pentru o viziune mai clară asupra zonei afectate de aportul poluării atmosferice cu altă proveniență decât cea rutieră, pe baza măsurătorilor efectuate cu ajutorul sistemului de monitorizare PM-DOL-Sistem, s-au realizat două hărți prin interpolarea datelor obținute în campaniile de monitorizare derulate în cursul serii și al dimineții (figurile 128 și 129).

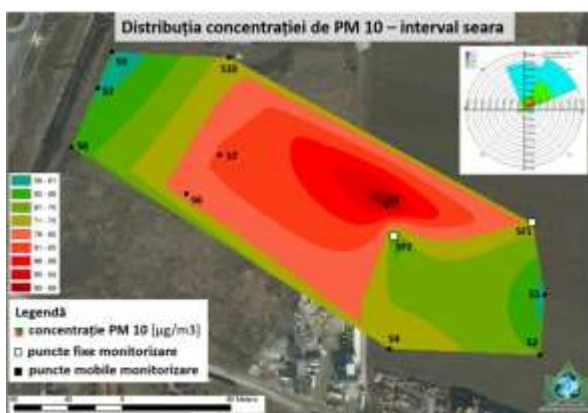


Figura 128. Interpolarea datelor rezultate din măsurătorile de seară



Figura 129. Interpolarea datelor rezultate din măsurătorile de dimineață

Din măsurătorile realizate seara, se observă o tendință de dispersie a poluării atmosferice cu PM_{10} pe o suprafață limitată (aproximativ 200 m), ca urmare a influenței direcției și vitezei vântului. Din datele înregistrate dimineața se poate remarca faptul că indicatorul PM_{10} monitorizat este transportat către N-V, influențat de condițiile meteorologice, iar unda de poluare depășește aria interpolată.

În urma măsurătorilor, tehnica de monitorizare utilizând PM-DOL-Sistem, prezintă un nivel de încredere ridicat în vederea obținerii datelor în vederea evaluării calității aerului. Astfel se poate remarca faptul că pe lângă traficul rutier, în București există și alte surse care vin cu un aport important de poluanți atmosferici, fiind transportați datorită parametrilor meteorologici.

Analiza comparativă privind evoluția PM₁₀ în Municipiul București

În cadrul prezentului studiu a fost realizată totodată și o analiză comparativă în ceea ce privește evoluția emisiilor de PM₁₀ în Municipiul București, pe o perioadă de 3 ani (ianuarie 2017- decembrie 2019), luând în considerare unii dintre cei mai importanți parametri meteorologici printre care umiditatea relativă (RH) și temperatura (T).

Conform volumului informațional analizat, concentrațiile medii lunare multianuale de PM₁₀ pentru perioada 2017 – 2019 au fost comparate pentru două stații de monitorizare din București și sunt prezentate în figura 130. Din reprezentarea grafică pentru cele două stații în analiză, se indică faptul că nivelul de poluare pentru PM₁₀ este mai ridicat în cazul stației 1 atingând o valoare medie lunară de 34,50 μg/m³ față de valoarea medie lunară atinsă la stația 2 de 30,87 μg/m³.

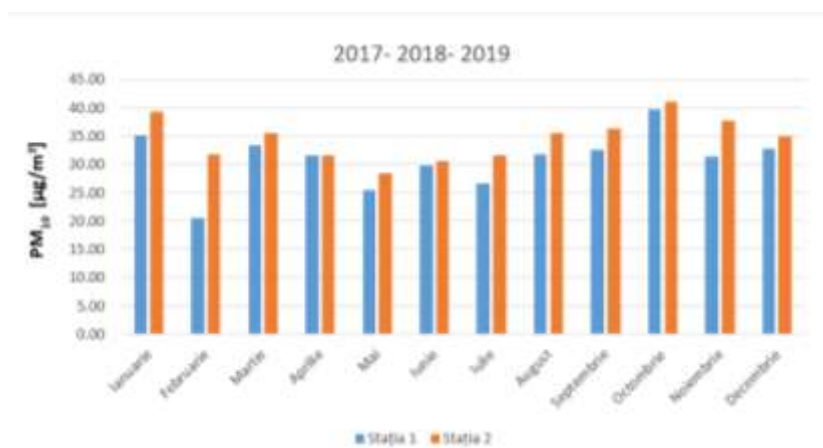


Figura 130. Evoluția concentrațiilor multianuale ale PM₁₀ pentru stațiile 1 și 2

În figurile 131 și 132 este prezentată corelația dintre PM₁₀ și LCL, unde putem observa că parametrul umiditate relativă RH urmează tendința de evoluție a PM₁₀ fiind în contrast cu temperatura și nivelul de condensare LCL.

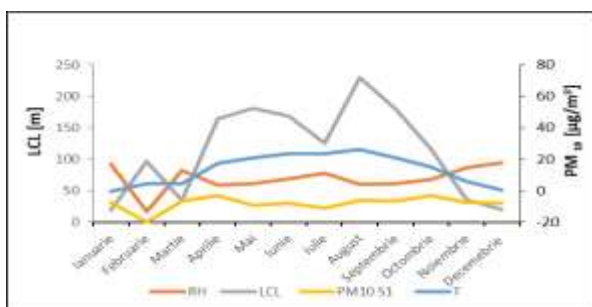


Figura 131. Relația dintre PM₁₀ și parametrii meteorologici, de la stația 1

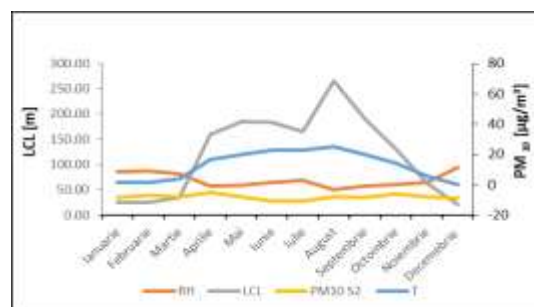


Figura 132. Relația dintre PM₁₀ și parametrii meteorologici, de la stația 2

Tabelele de corelație Pearson între mediile zilnice de PM₁₀ și LCL pe întreaga perioadă 2017-2019 pentru stațiile 1 și 2 au fost studiate separat pentru anotimpurile reci (noiembrie-aprilie) și calde (mai-octombrie), (figura 133 - 134).

În perioada rece, s-a constatat o corelație moderată ($r = 0,44$) între concentrațiile medii zilnice de PM₁₀ în urma interpretării rezultatelor volumului informațional existent pentru cele două stații și o corelație puternică între nivelurile de LCL la cele două stații ($r = 0,82$), de asemenea s-a înregistrat corelație puternică și între LCL și

temperatură ($r = 0,96$, $r = 0,93$ pentru stația 2 și $r = 0,72$ și respectiv $0,8$ pentru stația 1) și o corelație moderată între PM10 și LCL, LCL și RH și RH și temperatură.

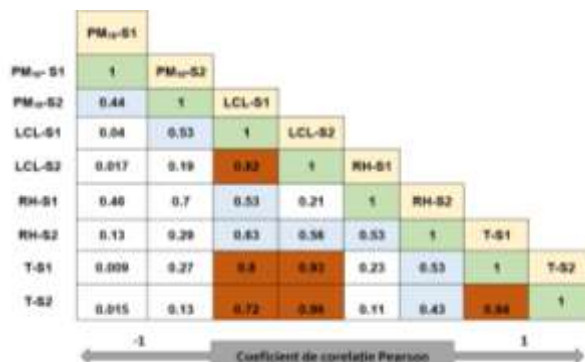


Figura 133. Corelație Pearson între mediile zilnice PM10 și parametrii meteorologici LCL, RH și T în timpul sezonului rece (Noiembrie- Aprilie)

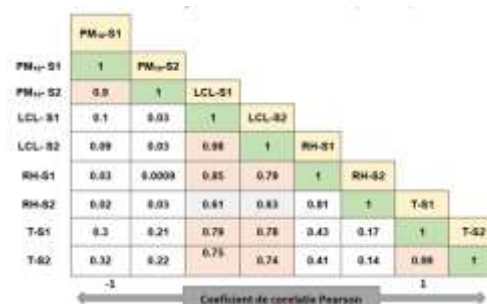
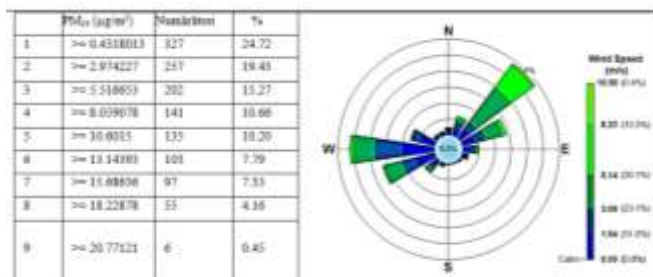
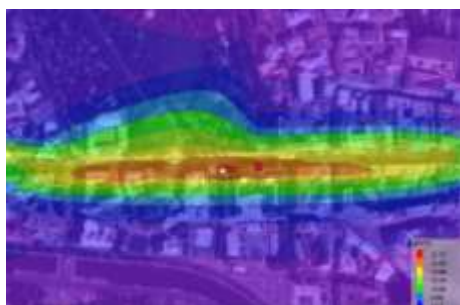


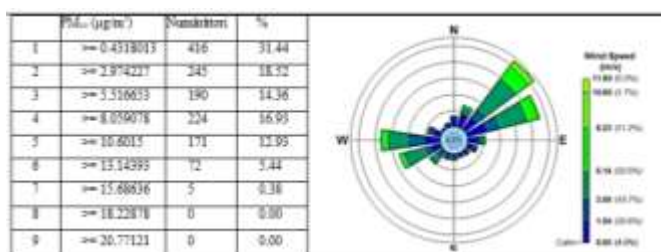
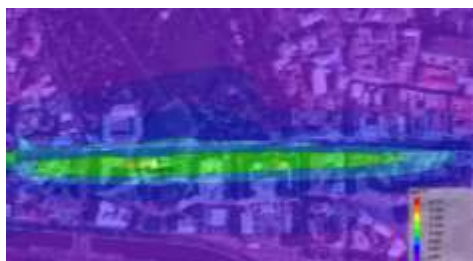
Figura 134. Corelație Pearson între mediile zilnice PM10 și parametrii meteorologici LCL, RH și T în timpul sezonului cald (Mai-Octombrie)

Pe de altă parte, în perioada caldă s-a constatat o corelație puternică ($r = 0,9$) între concentrațiile de PM10 conform volumului informațional analizat pentru cele două stații. S-a înregistrat o corelație slabă între PM10 și LCL ($r = 0.1$), indicând faptul că nivelul de condensare este asociat cu concentrațiile mai ridicate de PM10. S-a constatat o corelație ridicată între LCL și RH la ambele stații (valori ale lui r cuprinse în intervalul $(0.63 - 0.85)$) și între T și LCL ($r = 0,79$). Din analiza realizată privind corelația între LCL și PM10 rezultă că acești parametri nu se corelează și trebuie îmbunătățită ecuația de regresie $LCL = f(T, RH)$.

În cadrul studiului a fost analizată și tendința de dispersie și acumulare a poluanților în funcție de anotimp (primăvară - iarnă), luând ca sursă de poluare traficul rutier desfășurat pe un bulevard intens circulat din Municipiul București. Pentru studiul dispersiei s-a utilizat modelul Gaussian AERMOD, grila de calcul utilizată pentru determinarea concentrațiilor de poluanți a avut o extindere spațială care a cuprins bulevardul analizat, precum și zonele adiacente ($800 \times 500 \text{ m}^2$). S-au obținut scenarii de dispersie a poluării în perioada iarnă-primăvară, utilizând date meteorologice specifice din anii monitorizați de unde a rezultat că dispersia poluării pentru sursele analizate din trafic a fost mai scăzută în anotimpul rece. În figura 135 este prezentată dispersia poluării în lunile Ianuarie și Martie din anii monitorizați.



Ianuarie

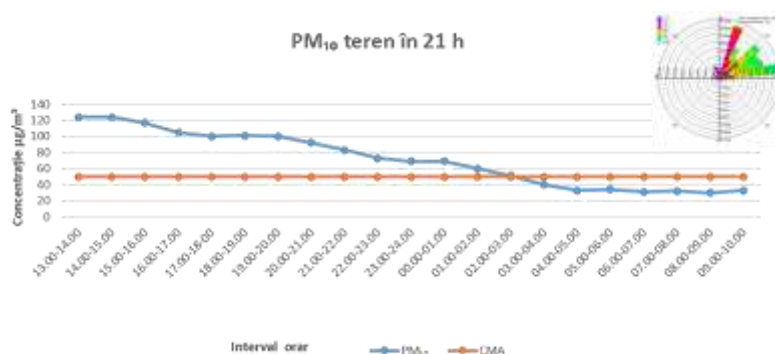


Martie

Figura 135. Dispersia poluării în lunile ianuarie și martie în funcție de direcția și viteza vântului

Conform rezultatelor obținute, concentrațiile de poluanți au înregistrat valori maxime în lunile de iarnă de aprox. $21.95 \mu g/m^3$ în perioada monitorizată. Pentru estimarea dispersiei poluanților în funcție de viteza vântului, s-au luat în calcul 7 clase, cuprinse între 0 (calm atmosferic) și 10,8 m/s (viteza maximă înregistrată în perioada de studiu). S-a putut identifica pentru anii monitorizați mai multe valori de viteze mari de vânt (de peste 5.14 m/s) în anotimpul primăvară, ceea ce a favorizat dispersia poluanților proveniți din sursele analizate.

Cu ajutorul sistemului propus de INCDPM - București s-a realizat analiza în trei zone cu surse și grad de poluare diferit pentru a identifica aportul poluării atmosferice provenit din alte surse decât traficul rutier.



Totodată pe baza testelor de calibrare și validare dar și pe baza campaniilor de măsurători efectuate în teren, tehnica de monitorizare utilizând *PM-DOL-Sistem* propus de INCDPM, prezintă un nivel de încredere ridicat în vederea obținerii datelor necesare evaluării calității aerului.

2.2. Proiecte contractate:

Cod obiectiv	Nr. proiecte contractate	Nr. proiecte finalizate	Anul 2020
1. PN 19 43 01 01	2	în derulare	2
2. PN 19 43 02 01	3	în derulare	3
3. PN 19 43 03 01	2	în derulare	2
4. PN 19 43 03 02	1	în derulare	1
5. PN 19 43 04 01	1	în derulare	1
6. PN 19 43 04 02	1	în derulare	1
7. PN 19 43 05 01	2	în derulare	2
8. PN 19 43 07 01	1	în derulare	1
Total:	13		13

2.3 Situația centralizată a cheltuielilor privind programul-nucleu : Cheltuieli în lei

	Anul 2020
I. Cheltuieli directe	3.191.038
1. Cheltuieli de personal	3.037.795
2. Cheltuieli materiale și servicii	153.243
II. Cheltuieli Indirecte: Regia	1.562.597
III. Achiziții / Dotări independente din care:	0
1. pentru construcție/modernizare infrastructura	0
TOTAL (I+II+III)	4.753.635

3. Analiza stadiului de atingere a obiectivelor programului

Prin derularea Programului Nucleu Schimbări Climatice - Monitorizare Sturioni - Probleme de Mediu - RESCMANS în anul 2020 s-au îndeplinit toate obiectivele propuse a se realiza în anul 2020 în cadrul fazelor finanțate, **institutul depunând eforturi proprii pentru îndeplinirea obiectivelor, ca urmare a finanțării reduse**, contribuind astfel la creșterea vizibilității sistemului de cercetare – dezvoltare – inovare și consolidarea competenței științifice și tehnologice în domeniul protecției mediului.

Obiectiv 1 – Schimbări Climatice

Activitatea de cercetare prevăzută în cadrul acestui obiectiv se aliniază la obiectivul specific OS2 "Susținerea specializării inteligente" și a domeniului de specializare inteligentă pentru ciclul strategic 2014-2020 "Energie, mediu și schimbări climatice" din Strategia Națională CDI 2014-2020 și la obiectivele specifice și direcțiile de cercetare prevăzute în Strategia Proprie de Dezvoltare a INCDPM și în Planul de dezvoltare instituțională.

Cercetările din cadrul acestui obiectiv derulate în anul 2020 au constat în analiza și identificarea metodelor adecvate de evaluare a măsurilor de adaptare și diminuare privind efectele schimbărilor climatice, precum și în analiza ecosistemelor forestiere și de zone umede din România, pe baza analizei principalilor indicatori de clima, stare și servicii oferite, obiectivele proiectului propuse pentru aceste faze au fost îndeplinite în totalitate.

Obiectiv 2 – Biodiversitate/Sturioni

Prin activitatea de cercetare realizată în cadrul acestui obiectiv în anul 2020 s-a continuat activitatea de monitorizare a traseelor de migrare a sturionilor marcați ultrasonic care stau la baza unor rezultate unice pe plan european obținute până în prezent și care se vor îmbunătăți în viitorii 2 ani de derulare a Programului Nucleu.

Cercetările realizate în cadrul acestui obiectiv au fost îndeplinite conform obiectivelor propuse în limita bugetului alocat pentru anul 2020 și s-au axat pe:

- Evaluarea compoziției ihtiofaunistice a cursului inferior al Dunării prin inventarierea speciilor realizată ca urmare a deplasărilor *in-situ* și coroborarea informațiilor obținute cu cele din studiile de specialitate relevante realizate la nivelul Dunării în ultimii 15 ani în scopul evidențierii situației actuale a faunei piscicole. Cercetările efectuate în cadrul acestei faze a proiectului au participat la actualizarea bazei de date naționale privind compoziția în specii de pești a cursului inferior al Dunării și au conturat consecințele regularizării fluviului (baraje, praguri de fund, îndiguiri pentru agricultură) asupra efectivelor populaționale ale acestora.
- Efectuarea de pescuit științific prin utilizarea uneltelor filtratoare în vederea capturării și marcării de exemplare de sturioni care au făcut obiectul monitorizărilor comportamentului și continuității traseelor de migrație în contextul implementării lucrărilor de amenajare hidrotehnică a cursului inferior al Dunării.
- Marcarea cu mărci ultrasonice a speciilor de sturioni capturate prin pescuit științific, eliberarea și monitorizarea comportamentului acestora în raport cu implementarea unor construcții hidrotehnice. Evaluarea comportamentului în zona construcțiilor hidrotehnice s-a realizat având la bază măsurătorile batimetrice de tip single-beam și multi-beam efectuate în scopul identificării factorului abiotic caracterizat prin debite, viteze de curgere a apei și morfologia albiei. În cadrul acestei faze a proiectului a fost prezentată pe de-o parte situația centralizată a exemplarelor de sturioni marcate de la începutul perioadei de finanțare anul 2019 și până în prezent, iar pe de altă parte s-a realizat o caracterizare a zonei în care au fost implementate construcții hidrotehnice.

Obiectiv 3 – Monitorizarea hidromorfologică și modele fizice numerice

Obiectivul principal al Institutului Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Protecția Mediului în reprezintă crearea de cunoaștere și implementarea priorităților cercetării la nivel național și european în domeniul protecției mediului, obiectiv care se încadrează în obiectivul specific OS2 "Susținerea specializării inteligente" ale Strategiei Naționale de Cercetare, Dezvoltare și Inovare 2014-2020, precum și în obiectivele Strategiei Naționale pentru Dezvoltare Durabilă a României Orizonturi 2013 – 2020 – 2030. Activitatea de cercetare derulată în cadrul proiectelor din Obiectivul 3 – Monitorizarea hidromorfologică și modele fizice numerice contribuie la îndeplinirea obiectivelor prevăzute în Strategiile naționale și cea a INCDPN privind cercetarea științifică și progresul tehnologic în domeniul protecției mediului.

Fazele proiectelor finanțate în anul 2020 din cadrul acestui obiectiv au îndeplinit integral obiectivele propuse și s-au axat pe cercetări privind:

- realizarea și optimizarea modelului fizic la scară 1:100 000 - 1:75 000 pentru tronsonul Izvoarele - Vadu Oii prin efectuarea campaniilor de măsurători in situ single-beam ADCP și multibeam și încorporarea rezultatelor prelucrării datelor măsurate în modelul fizic;
- îmbunătățirea volumului informațional privind monitorizarea hidrodinamică și hidromorfologică prin realizarea campaniilor de măsurători in situ multibeam de înaltă rezoluție și ADCP single-beam, prelucrarea datelor privind parametrii hidromorfologici (batimetrie) și hidrodinamici (vectori de viteză și valori de debit) rezultați și includerea acestora în baza de date preliminară la nivelul anului 2020;
- determinarea situației de referință pentru zona Chilia – Bâstroe din punct de vedere al condițiilor hidrologice – debitele lichide;
- determinarea situației de referință pentru zona Chilia – Bâstroe din punct de vedere al condițiilor morfologice – batimetrie tridimensională și profile batimetrice;

- determinarea situației de referință pentru zona Chilia – Bâstroe din punct de vedere al condițiilor hidrodinamice - viteza curentului de apă;
- actualizarea bazei de date a proiectului cu imagini satelitare ale Deltei Dunării cu produse înregistrate în perioada octombrie 2019 – aprilie 2020.

Obiectiv 4 – Calitatea apei și a sedimentelor

Cercetările prevăzute în cadrul acestui obiectiv se aliniază la obiectivul specific OS2 "Susținerea specializării inteligente" și a domeniului de specializare inteligentă pentru ciclul strategic 2014-2020 "Energie, mediu și schimbări climatice", activitățile prevăzute a se realiza conducând la "Prezervarea mediului înconjurător care constituie o prioritate a tuturor politicilor actuale în condițiile unor investiții masive care urmează să fie făcute în tehnici de depoluare și de reciclare, în administrarea resurselor de apă și a zonelor umede" conform SNCDI 2014-2020.

Proiectele încadrate în Obiectivul 4 – Calitatea apei și a sedimentelor vor contribui la îndeplinirea uneia dintre direcțiile strategice ale INCDPM - "Fundamentarea științifică necesară elaborării strategiilor de conservare a biodiversității și de valorificare durabilă a resurselor naturale".

Astfel, fazele proiectelor din cadrul acestui obiectiv finanțate în anul 2020 au atins în totalitate scopul propus și s-au axat pe cercetări privind:

- testarea unor metode de cuantificare a poluanților micro/nanostructurați de tipul materialelor plastice;
- dezvoltarea de metode analitice performante utilizând UHPLC-MS/MS pentru detecția unor micropoluanți farmaceutici din categoria antibiotice, antiinflamatoare, antiepileptice, beta-blocante, benzodiazepine, utilizate pe scară largă și incluse în Lista de supraveghere a substanțelor pentru monitorizare la nivel UE;
- dezvoltarea unor metode performante prin spectrometrie de masă cu plasmă cuplată inductiv (ICP-MS) pentru cuantificarea unor poluanți anorganici elementali ce pot fi conținuți în produsele farmaceutice.

Obiectiv 5 – Nanomateriale

În cadrul acestui obiectiv activitatea de cercetare se aliniază la obiectivul specific OS2 "Susținerea specializării inteligente" și a domeniului de specializare inteligentă "Eco-nanotehnologii și materiale avansate" din cadrul SNCDI 2014-2020. Unul dintre domeniile de activitate specifice și tendințele de dezvoltare ale INCDPM prevăzute în Planul de dezvoltare instituțională INCDPM pentru perioada 2019-2022 îl reprezintă "Nanomaterialele și materialele avansate în domeniul protecției mediului".

În anul 2020, fazele proiectului finanțate în cadrul Programului Nucleu au îndeplinit integral obiectivele astfel:

- obținerea unor materiale nanostructurate cu structură zeolitică pornind de la deșeuri agricole (coji de orez) și metalice (doze de aluminiu), caracterizarea fizică, chimică și microstructurală a zeoliților;
- efectuarea unor teste de eficiență privind capacitatea de îndepărtare a metalelor grele din apele uzate;
- obținerea unor materiale nanostructurate cu structură zeolitică pornind de la deșeuri agricole (coji de orez) și metalice (doze de aluminiu și folie de aluminiu), funcționalizarea cu nanotuburi de carbon multi-strat (MWCNT), și ulterior caracterizarea fizică, chimică și microstructurală a zeoliților în funcție de raportul Si/Al.

Obiectiv 7 – Calitatea aerului

Rezultatele obținute în cadrul acestui obiectiv vor contribui la realizarea obiectivului specific OS3 din cadrul SNCDI 2014-2020: "Concentrarea unei părți importante a activităților CDI pe probleme sociale pentru dezvoltarea capacității sectorului CDI public de a solicita și adopta rezultatele cercetării și de a răspunde unor teme legate de provocările globale de importanță pentru România", cu referire la calitatea aerului. De asemenea, unul din domeniile de activitate specifice și tendințele de dezvoltare ale INCDPM prevăzute în Strategia și Planul de dezvoltare instituțională INCDPM pentru perioada 2019-2022 îl reprezintă „Monitorizarea factorilor de mediu (aer, sol, apă)".

Obiectivul general al fazei finanțată în anul 2020 a constat în:

- realizarea unor hărți de dispersie a poluanților în funcție de anotimp (iarnă-primăvară);
- realizarea unei analize comparative a evoluției PM10 în perioada 2017- 2019;
- determinarea concentrațiilor de PM10 în zone cu trafic/fără trafic/limitrofe utilizând un sistem de monitorizare inovativ dezvoltat de către INCDPM- București.

Proiectele prevăzute în obiectivele din cadrul Programului Nucleu **Schimbări Climatice – Monitorizare Sturioni – Probleme de Mediu – (RESCMANS)** finanțate în anul 2020 contribuie la crearea de valoare adăugată din punct de vedere științific și tehnic realizată prin intermediul activităților efectuate, modelelor experimentale, elaborării de noi tehnologii și instalații pentru cercetări aplicative viitoare în diverse domenii, activitate care promovează dezvoltarea durabilă și contribuie la menținerea și refacerea calității mediului.

Obiectivele propuse pentru realizare în cadrul fazelor finanțate în anul 2020 au fost îndeplinite în totalitate în corelație cu finanțarea acordată, în cele ce urmează fiind prezentate problematicile majore abordate:

Activitatea de cercetare s-a realizat în corelație cu finanțarea acordată, mai jos fiind prezentate problematicile majore abordate:

- O importanță deosebită o reprezintă implicarea institutului în identificarea unor soluții pentru raportarea României privind sectorul LULUCF, incluzând calculul FRL (Forest Reference Level).
- Reactualizarea, în continuare, a bazei de date unicat pe plan mondial privind punctele de migrare, respectiv comportamentul sturionilor marcați cu transmițătoare ultrasonice, rezultate care sunt importante din punct de vedere al biodiversității ținând cont de incertitudinea privind stocurile de sturioni.
- Identificarea speciilor de pești care se mai regăsesc pe cursul inferior al Dunării în contextul modificărilor albiei din ultimele decenii ca urmare a implementării lucrărilor de amenajare pentru dezvoltarea electricității, a agriculturii sau menținerea navigației.
- Realizarea de tehnologii noi privind condițiilor de navigabilitate în condiții de debite mici fără periclitarea traseelor de migrație ale sturionilor și a debitul de apă necesar funcționării centralei de la Cernavodă.
- Cercetătorii INCDPM au continuat investigațiile privind nivelul de poluare cu poluanți micro/nanostructurați și elemental și micropoluanti farmaceutici (hormoni estrogeni, antibiotice, antiinflamatoare) prin dezvoltarea și optimizarea unor metode noi și moderne pentru detecția și cuantificarea acestora în ecosistemele acvatice, astfel ca, în viitor să poată contribui la elaborarea unor noi reglementări privind implementarea unei noi Directive Cadru Apă. De asemenea, în cadrul proiectelor din cadrul Obiectivului 4 cercetările se axează pe investigarea prevalenței rezistenței la antibiotice a bacteriilor cu potențial patogen izolate din medii acvatice și evaluarea impactului efluenților stației de epurare a apelor uzate asupra antibiorezistenței populațiilor bacteriene din râul receptor, în vederea identificării legăturilor dintre prezența antimicrobienele în mediu și dezvoltarea și răspândirea rezistenței la antimicrobiene în mediile acvatice. Această direcție de cercetare corespunde obiectivelor de mediu ale Uniunii Europene prevăzute în Abordarea strategică a UE privind impactul substanțelor farmaceutice asupra mediului (2019).
- Evidențierea modalității eficiente de obținere a unor materiale ecologice inovative, nanostructurate, din deșeuri agricole și metalice cu eficiență ridicată în procesul de epurare a apelor, conducând astfel la reducerea consumului de materii prime și energie, îndeplinind obiectivele conceptului de dezvoltare durabilă și a economiei circulare.
- Implicarea institutului în vederea cuantificării nivelului de poluare a aerului în București prin utilizarea sistemului de monitorizarea a calității aerului *PM-DOL-Sistem* propus de INCDPM- București în vederea obținerii unor date privind calitatea aerului cu un nivel de încredere ridicat.
- În final, trebuie să menționăm situația Canalului Bâstroe care are un impact asupra intereselor României atât din punct de vedere comercial cât și prin efectul negativ asupra Deltei Dunării, în mod special existența riscului de a întrerupe traseul de migrație al sturionilor pe brațul Stambulul Vechi.
- Ca și anul precedent s-a reușit performanța unică de a realiza batimetrie 3D ca bază pentru procesele de simulare numerică hidromorfologică și hidrodinamică care vor realiza prognoze cu privire la modificările

morfohidrodinamice în zona Chilia-Bâstroe-Stambulul Vechi urmate de evaluarea impactului acestora asupra traseelor de migrație și habitatelor speciilor de sturioni.

- Continuarea investigațiilor și a activităților de cercetare este necesară având în vedere importanța strategică a zonei de studiu și faptul că rezultatele proiectului, vor conduce la diminuarea deficitului de date privind parametrii morfologici și hidrodinamici specifici zonei Chilia-Bâstroe, constituind o bază științifică solidă atât pentru determinarea situației actuale cât și pentru stabilirea tendințelor de evoluție morfohidrodinamică a sectorului studiat.
- De asemenea, prin implementarea proiectului se vor asigura studiile necesare cu privire la habitatele și traseele de migrație ale sturionilor în zona Chilia – Bâstroe, lipsa acestor date putând determina, din motive independente de INCDPM, închiderea dosarului de caz sub egida Convenției de la Berna, proiectul întărind poziția României în cadrul Convenției de la Espoo unde cazul proiectul Canalului Bâstroe este încă activ.

4. Prezentarea rezultatelor:

4.1. Stadiul de implementare al proiectelor componente

Denumirea proiectului	Tipul rezultatului estimat	Stadiul realizării proiectului
1. PN 19 43 01 01 Abordarea ecosistemică pentru identificarea și evaluarea măsurilor de adaptare și diminuare privind schimbările climatice	- Studiu privind distribuția ecosistemelor la nivel național și identificarea de măsuri de adaptare și diminuare privind schimbările climatice - Bază de date conținând indicatori climatici și ai ecosistemelor din Romania, respectiv din arealele selectate ca zone de studiu - Evaluarea serviciilor de ecosisteme din arealele selectate - Determinarea unor parametri specifici ce definesc absorbția și emisia de CO₂, ce reprezintă premisele necesare dezvoltării unui model care să țină cont de circumstanțele naționale în domeniul forestier -Evaluarea impactului măsurilor de adaptare/diminuare privind schimbările climatice asupra ecosistemelor și serviciilor oferite de aceste - Studiu privind selectarea pe baza abordării ecosistemice a măsurilor de adaptare/diminuare potrivite pentru implementarea la nivel național - Ghid de bune practici pentru evaluarea ecosistemică în scopul selectării măsurilor de adaptare/ diminuare privind schimbările climatice	În cei 2 ani de derulare au fost realizate următoarele rezultate: -Studiu privind distribuția ecosistemelor la nivel național și identificarea de măsuri de adaptare și diminuare privind schimbările climatice; - Selectarea unei zone de studiu dintr-un ecosistem forestiere si o zona de studiu din ecosistemele zonelor umede; - Sezvoltarea unei baze de date cu principalii indicatori de clima, stare și servicii specificei României.
		În cadrul celor 2 ani de derulare a proiectului au fost îndeplinite obiectivele propuse cu următoarele rezultate: -Elaborarea unei metodologii preliminare de monitorizare a comportamentului speciilor de sturioni marcate ultrasonic; - Analiza comportamentului general și anume identificarea traseului de migrație al sturionilor marcați ultrasonic (morun/păstrugă);

2. PN 19 43 02 01

Evoluția populațiilor de sturioni și a ihtiofaunei dunărene în contextul modificărilor cursului Dunării din ultimele decenii

- Evaluarea numărului de sturioni marcați în cei peste 7 ani de monitorizare, analizarea comportamentului și identificarea presiunilor (ex. braconaj) asupra acestora;
- Identificarea vârstei sturionilor prin teste de laborator care inițial vor fi efectuate pe probe de țesut prelevate de la exemplare de sturioni crescute în sisteme intensive;
- Determinarea numărului de specii de pești care se regăsesc pe cursul inferior al Dunării și actualizarea bazei de date naționale;
- Determinarea efectelor lucrărilor de amenajare hidrotehnică a cursului inferior al Dunării asupra comportamentului speciilor de sturioni marcate ultrasonic, prin monitorizări in-situ și identificarea vitezei de înot a sturionilor;
- Evaluarea factorilor care au condus la diminuarea populațiilor speciilor de pești (specii de interes comercial, de interes comunitar și strict protejate) în contextul schimbărilor survenite asupra cursului Dunării în ultimele decenii;
- Identificarea unor habitate de reproducere prin stabilirea unor zone pilot în care se va implementa un sistem de monitorizare intensivă și evidențierea perioadelor propice reproducerii și efectuarea de pescuit științific în vederea capturării de puiet;
- Identificarea numărului de specii pești invazive și modul de implicare a acestora în diminuarea populațiilor speciilor de pești autohtone;
- Marcarea și monitorizarea a minim 100 exemplare/an de sturioni din cele 4 specii și evaluarea rutelor de migrație pe cursul Dunării de la Porțile de Fier și până la vărsarea Dunării în mare prin cele 3 brațe principale ale deltei (Chilia, Sulina și Sfântul Gheorghe);
- Realizarea de hărți complexe privind comportamentul sturionilor prin colaborare interdisciplinară;
- Propunerea unor măsuri de îmbunătățire a stării de conservare a faunei piscicole dunărene în vederea asigurării unui management durabil al resursei acvatice.

- Evaluarea comportamentului particular al speciilor în diferite condiții hidromorfodinamice, respectiv în habitatele prielnice iernării în cazul de față (morun/păstrugă);
- Identificarea presiunii braconajului și evidențierea magnitudinii acestuia asupra exemplarelor de sturioni marcate ultrasonic prin pierderile cauzate din 2011 și până în prezent;
- Evaluarea metodelor de identificare a vârstei peștilor utilizate la nivel mondial;
- Identificarea metodelor de estimare a vârstei sturionilor;
- Testarea unor metode de estimare a vârstei sturionilor cu scopul validării lor;
- Stabilirea unei metodologii preliminare de lucru în vederea estimării vârstei speciilor de sturioni;
- Estimarea vârstei pe baza analizei de țesut provenit de la exemplare de sturioni crescute în sisteme de acvacultură;
- Stabilirea unei noi metode de estimare a vârstei sturionilor prin utilizarea microscopiei electronice de baleiaj cu scopul punerii bazelor unei metodologii de validare cu un nivel de încredere ridicat a procedurii de estimare a vârstei sturionilor bazate pe investigații realizate asupra țesutului calcifiat;
- Stabilirea metodelor utilizate pentru efectuarea activităților de pescuit științific care au ca scop inventarierea speciilor de pești;
- Extragerea datelor referitoare la evaluarea ihtiofaunei la nivelul cursului inferior al Dunării din studiile efectuate în ultimii 15 ani;
- Identificarea și evaluarea factorilor care au condus la diminuarea speciilor de pești;
- Efectuarea unor analize asupra compoziției ihtiofaunei prin împărțirea cursului inferior al Dunării în 5 secțiuni cu particularități ecologice diferite în contextul modificărilor cursului apei din ultimele decenii;
- Efectuarea de pescuit științific cu scopul colectării de date in-situ cu privire la compoziția ihtiofaunei;
- Propunerea unor măsuri care pot contribui la menținerea sau chiar îmbunătățirea stării populațiilor de pești;
- Realizarea de pescuit în scop științific în vederea capturării exemplarelor de sturioni în scopul marcării cu emițătoare ultrasonice și al monitorizării comportamentului și migrațiilor acestora;

		- Marcarea cu mărci ultrasonice a exemplarelor capturate; - Monitorizarea activă prin utilizarea receptorului mobil VR100 în scopul protejării exemplarelor marcate cu emițătoare ultrasonice împotriva acțiunii braconajului; - Efectuarea de măsurători single-beam și multi-beam pentru caracterizarea mediului abiotic în care sturionii își desfășoară ciclul biologic; - Prezentarea unei situații centralizate a exemplarelor de sturioni marcate ultrasonic de la începutul finanțării proiectului – anul 2019; - Caracterizarea zonei unde au fost implementate construcții hidrotehnice.
3. PN 19 43 03 01 Monitorizarea condițiilor hidrodinamice și hidromorfologice pe Dunăre - tronsonul Izvoarele-Vadu Oii, în vederea elaborării unor măsuri pentru asigurarea navigabilității prietenoase cu mediul înconjurător.	- Realizarea bazei de date privind monitorizarea hidrodinamică și hidromorfologică (în intervalul 2019-2022) și a harților GIS comparative privind evoluțiile hidromorfologice în zona de interes; - Model fizic la scara 1:100 000 – 1:75 000, unicat la nivel național și european; - Experimentări model fizic - (identificarea tendințelor generale privind zone de eroziune/depunere); - Realizare model numeric calibrat și validat – scenarii pentru simularea impactului (în timp) generat de construcțiile hidrotehnice existente și cele virtuale; - Prognoze în ceea ce privește evoluția în timp a zonei studiate (Izvoarele-Vadu Oii) cât și identificarea condițiilor de menținere a traseelor de navigație și de migrație a sturionilor ținând cont și de scenarii privind schimbările climatice. - Identificarea zonelor de risc pentru navigație și realizarea “amprentelor” hidromorfologice în funcție de debit și evoluția acestora (condiții de secetă-inundații); - Elaborarea de soluții tehnice și măsuri care să asigure condițiile de navigabilitate pe tronsonul investigat în contextul asigurării traseelor de migrare a sturionilor	Obiectivele fazelor finanțate în perioada 2019-2020 au fost îndeplinite și au rezultat următoarele: - Batimetrie 3D ante-post construcții hidrotehnice / evoluția lucrărilor – zona Bala; - Evoluția pragului de fund nou - Brațul Bala; - Evoluția vitezelor de curgere a apei pe pragul de fund nou (zona Bala), secțiuni longitudinale/transversale; - Evoluția în timp a tronsonului Izvoarele – Vadu Oii (1910 - prezent) – zone de eroziune/depunere; - Analiza evoluției secțiunilor de monitorizare în punctele critice existente pe tronsonul Izvoarele – Vadu Oii; - Identificarea/ – monitorizarea de noi secțiuni pe tronsonul Izvoarele – Vadu Oii; - Prezentarea următorilor parametri: cheie limnimetrică, hidrograf, variație nivel, distribuția procentuală brațe, transport sedimente. - Pe baza datelor obținute în cadrul numeroaselor campanii de teren privind monitorizarea hidrodinamică și hidromorfologică și a harților GIS comparative privind evoluțiile hidromorfologice, în zona de interes, s-a reconstituit sub forma unui model fizic in-situ tronsonul Izvoarele – Vadu Oii. - Realizarea în curs a unui brevet unic pe plan european, în ceea ce privește modelul fizic in-situ realizat, atât ca dimensiune cât și complexitate în ceea ce privește particularitățile specifice tronsonului analizat - Modelul fizic general in situ la scară 1:100 000 - 1:75 000 unicat la nivel național și european; - Realizarea campaniilor de măsurători in situ

		single-beam ADCP și multibeam de înaltă rezoluție pe tronsonul Izvoarele- Vadu Oii; - Actualizarea bazei de date debite de apă/batimetrie/vectori de viteză prin încorporarea rezultatelor prelucrării măsurătorilor din campania de teren. - Realizarea preliminară a bazei de date privind monitorizarea hidrodinamică și hidromorfologică la nivelul anului 2020; - Elaborarea unor hărți GIS cu reprezentarea parametrilor hidromorfodinamici din zona de interes.
4. PN 19 43 03 02 Cercetări privind tendențele de evoluție morfologică și hidrodynamică în zona transfrontalieră Chilia – Bâstroe	- Bază de date cu imagini satelitare ale Deltei Dunării din perioada anterioară 2019 – prelucrate de către INCDPN - Reprezentări grafice (hărți) ale ariilor ce prezintă efecte pronunțate ale proceselor morfohidrodinamice din zona Chilia – Bâstroe - Bază de date privind situația de referință din punct de vedere morfologic și hidrodinamic a zonei Chilia – Bâstroe rezultate în urma campaniilor <i>in situ</i> din 2019 - Model morfohidrodinamic calibrat și validat pentru zona Chilia – Bâstroe – Sтамбул Vechi - Reprezentări grafice privind evaluarea zonelor cu modificări morfologice în condiții hidrologice similare pe baza măsurătorilor <i>in situ</i> - Prognoză privind tendințele de evoluție morfologică și hidrodinamică a sectorului Chilia – Bâstroe – Sтамбул Vechi – scenariu “worst case” - Prognoză privind tendințele de evoluție morfologică și hidrodinamică a sectorului Chilia – Bâstroe – Sтамбул Vechi – scenariu “best case” (6) - Set reprezentări grafice privind tendințele de evoluție a proceselor de colmatare în zona Sтамбул Vechi pe baza prognozelor rezultate din simularea numerică - Bază de date cu imagini satelitare ale Deltei Dunării actualizată pe parcursul desfășurării proiectului - Bază de date actualizată cu valori ale parametrilor morfologici și hidrodinamici rezultate în urma campaniilor <i>in situ</i> - Matrice comparativă privind dinamica spațio-temporală a parametrilor ce definesc procesele morfologice și hidrodinamice ale zonei Chilia – Bâstroe - Set reprezentări grafice privind evaluarea impactului modificărilor morfohidrodinamice asupra traseelor de migrație (impact direct) și a habitatelor speciilor de sturioni (impact indirect) din zona Chilia – Bâstroe – Sтамбул Vechi - Handbook informațional bilingv cu privire la	Rezultatele fazelor finanțate în perioada 2019-2020 sunt următoarele: - Studiu cu privire la modificări morfodinamice și aplicarea tehnicilor de teledetectie pentru identificarea, evaluarea și monitorizarea acestora; - Baza de date cu imagini satelitare ale Deltei Dunării din perioada anterioară 2019; - Hărți GIS conținând imagini satelitare din intervalul 1984-2019, din care se evidențiază modificările morfologice din arealul analizat Chilia-Bâstroe; - Studiu cu privire la condițiile specifice de mediu în zona transfrontalieră Chilia – Bâstroe – Sтамбул Vechi și cu privire la componentele morfohidrodinamice susceptibile la impact transfrontalier; - Campanii de măsurători in situ multibeam de înaltă rezoluție, single beam ADCP și masuratori topografice; - Baza de date cu imagini satelitare ale Deltei Dunării actualizată; - Hărți GIS conținând imagini satelitare din care se evidențiază modificările morfologice din arealul analizat Chilia-Bâstroe; - Baze de date privind situația de referință din punct de vedere morfologic și hidrodinamic a zonei Chilia – Bâstroe rezultate în urma campaniilor in situ din 2019; - Studiu cu privire la analiza condițiilor hidrologice – debitele lichide pentru sectorul Chilia – Bâstroe - Sтамбул Vechi; - Studiu cu privire la analiza condițiilor morfologice – batimetrie tridimensională și profile batimetrice pentru sectorul Chilia – Bâstroe - Sтамбул Vechi; - Studiu cu privire la analiza condițiilor hidrodinamice - viteza curentului de apă pentru sectorul Chilia – Bâstroe - Sтамбул Vechi;

	impactul transfrontalier al amenajării Canalului Bâstroe asupra biodiversității din Delta Dunării	- Baza de date cu imagini satelitare ale Deltei Dunării actualizată la nivelul lunii aprilie 2020; - Harți GIS conținând imagini satelitare din perioada octombrie 2019 – aprilie 2020 pentru Delta Dunării.
5. PN 19 43 04 01 Investigarea prezenței poluanților micro/nanostructurați și elementalii în ecosistemele acvatice expuse presiunilor antropice. Studii de caz: Argeș, Dâmbovița, Mureș, Jiu	- Metode de cuantificare a poluanților micro/nanostructurați de tipul materialelor plastice din componentele mediului acvatic. - Fundamentarea distribuției interfazice abiotice și biotice a micro/nanoplasticeilor și poluanților elementalii la nivelul ecosistemelor evaluate. - Hărți de distribuție a poluanților micro/nanostructurați determinați în arealurile investigate (râurile Argeș, Dâmbovița, Mureș, Jiu). - Modul experimental de îndepărtare a micro/nanoplasticeilor din resursele de apă.	Rezultatele fazelor finanțate în perioada 2019-2020 sunt următoarele: - Raport privind prezența în mediu a poluanților micro/nanostructurați și elementalii; - Identificarea zonelor potențial expuse la presiuni antropice relevante; - Rezultatele preliminare privind analiza poluanților de tip microplastice din soluții sintetice; - Identificarea, testarea și optimizarea metodelor de analiză calitativă și cantitativă a poluanților microstructurați din apă, sol și sediment.
6. PN 19 43 04 02 Cercetări privind ecotoxicitatea micropoluanților farmaceutici asupra ecosistemelor acvatice	- Bază de date cu privire la nivelul poluanților emergenți din categoria produselor farmaceutice în ecosistemele acvatice - Metode analitice performante dezvoltate și optimizate utilizând tehnici de înaltă performanță pentru detecția unor produse farmaceutice utilizate pe scară largă, precum și a celor incluse în Lista de supraveghere a substanțelor pentru monitorizare la nivel UE (claritromicină, azitromicină, amoxicilină, ciprofloxacina) - Date privind prevalența rezistenței la antibiotice al bacteriilor cu potențial patogen izolate din medii acvatice - Raport științific privind evaluarea ecotoxicității poluanților emergenți din categoria produselor farmaceutice prin utilizarea de microbioteste de evaluare a toxicității substanțelor chimice - Dezvoltarea și testarea la scară de laborator a unor tehnici/soluții de epurare pentru îndepărtarea micropoluanților farmaceutici din apele uzate - Hărți de risc privind contaminarea cu micropoluanți emergenți din categoria produselor farmaceutice în zonele studiate	Obiectivele fazelor finanțate în perioada 2019-2020 au fost îndeplinite și au următoarele rezultate: - Dezvoltarea și optimizarea metodelor analitice complexe utilizând tehnici de înaltă performanță (UHPLC-MS/MS, GC-MS/MS, ICP-MS) pentru detecția unor produse farmaceutice (antibiotice-23, hormoni estrogeni-2, antiinflamatoare, analgezice-4), precum și a unor poluanți anorganici elementalii/ izotopici (35) din diferite matrici de mediu (apă, sedimente, biotă); - Elaborarea structurii bazei de date privind tipul și nivelul poluanților emergenți din categoria produselor farmaceutice în ecosisteme acvatice din România; - Detecția și cuantificarea unor micropoluanți farmaceutici, precum și a unor poluanți anorganici elementalii din probe de apă de suprafață și efluenți ai stațiilor de epurare, prelevate din locațiile de interes; - Metode preliminare pentru evaluarea prevalenței rezistenței la antibiotice a bacteriilor cu potențial patogen izolate din medii acvatice; - Elaborarea unui studiu documentar preliminar privind soluții de prevenire a transferului micropoluanților farmaceutici în mediu acvatic. - Detecția și cuantificarea unor micropoluanți emergenți de tipul antibioticilor, beta-blocante, benzodiazepine, antiinflamatoare,

		precum și a unor poluanți anorganici elementali din probe de apă de suprafață și efluenți ai stațiilor de epurare, nămol din stații de epurare, sedimente și biotă, utilizând metodele dezvoltate; - Testarea metodelor de detecție prin cromatografie lichidă de ultra-înaltă performanță (UHPLC-MS/MS) a unui număr de 36 de micropoluanți farmaceutici din diferite matrici de mediu (apă, sedimente, biotă); - Testarea metodelor de detecție prin spectrometrie de masă cu plasmă cuplată inductiv (ICP-MS) unor poluanți elementali ce pot fi conținuți în produsele farmaceutice; - Completarea bazei de date cu informații preliminare privind tipul și nivelul poluanților emergenți din categoria produselor farmaceutice (antibiotice, hormoni estrogeni, antiinflamatoare, analgezice), precum și cu informații privind poluanții elementali/izotopici, în ecosisteme acvatice din România; - Activități preliminare (izolare, identificare, conservare tulpini bacteriene) pentru investigarea prevalenței rezistenței la antibiotice a bacteriilor cu potențial patogen izolate din medii acvatice prin testarea spectrului de sensibilitate la antibiotice prin metoda disc - difuzimetrică; - Documentarea preliminară privind soluții de prevenire a transferului micropoluanților farmaceutici în mediu acvatic. 1 cerer de brevet
7. PN 19 43 05 01 Materiale ecologice inovative de tipul materialelor nanostructurate și lianților anorganici, cu aplicabilitate în protecția mediului	- Obținere de filtre pe bază de materiale nanostructurate, cu aplicabilitate în epurarea apelor; - Obținerea unor materiale hibride ecologice inovative pe bază de lianți anorganici și nanopulberi; - Îmbunătățirea ofertelor de servicii de cercetare, pe platforma ERRIS; - 3 articole științifice publicate în reviste de specialitate ISI; - Două brevete de invenție.	- Determinarea principalelor caracteristici fizico-chimice ale materialelor care vor fi utilizate în cercetări ulterioare în vederea obținerii materialelor nanostructurate și materialelor hibride ecologice. Obținerea nano-hidroxidului de calciu prin, prin procese chimice de dizolvare/precipitare a deșeurilor de coji de ouă. - Dezvoltarea a 7 tipuri de materiale zeolitice nanostructurate, plecând de la materialele obținute și caracterizate din punct de vedere compozițional și structural în Faza I a proiectului. Asupra materialelor zeolitice nanostructurate dezvoltate au fost efectuate investigații fizico – chimice complexe inclusiv teste privind proprietățile lor de a reține metale grele din apele uzate. - Caracterizare fizică preliminară a cenușilor rezultate prin incinerarea cojilor de orez din

		punct de vedere al distribuției granulometrice; - Testarea randamentului de reținere a unor ioni metalici (Ni, Cd, Zn) în structura zeoliților de tip X și Y obținuți prin valorificarea cojilor de orez și dozelor din aluminiu (în silicați și aluminați de sodiu); - Stabilirea influenței raportului Si/Al asupra structurii zeoliților prin sinteza a 14 tipuri de materiale zeolitice; - Funcționalizarea materialelor zeolitice cu nanotuburi de carbon multi-strat pentru îmbunătățirea capacității de absorbție a diferiților ioni ai metalelor grele în structura poroasă a zeoliților; - Caracterizare fizico-chimică a materialelor zeolitice obținute; - 1 cerere de brevet înregistrată la OSIM – Nr. A/00226/09.04.2019
8. PN 19 43 07 01 Evaluarea calității aerului de la suprafață și în spațiile subterane din municipiul București	- Bază de date privind concentrațiile de poluanți din aer din zonele monitorizate la suprafață și subteran - Hărți pentru evidențierea nivelului de poluare al calității aerului de suprafață - Scenarii privind poluarea de suprafață cauzată de diferite tipuri de poluanți atmosferici PM10 și NOx - Măsuri de reducere a poluării din București - 2 articole BDI-ISI	- Identificarea principalelor surse de poluare atmosferică existente în Municipiul București și măsurile luate, până în prezent - Studiu preliminar pentru determinarea punctelor critice de monitorizare ulterioară. - Studiu preliminar pentru determinarea nivelurilor de concentrații de pulberi de tip PM10 de la unele stații de metrou - Realizarea, testarea și validarea unui sistem de monitorizare a calității aerului PM-DOL-Sistem propus de către INCDPM- București; - Analiza comparativă privind dispersia PM10 rezultată din traficul rutier în diferite perioade ale anului, în intervalul 2017- 2019; - Realizarea de hărți de dispersie a particulelor în suspensie, PM10 rezultate din trafic; - Monitorizarea imisiilor cu ajutorul sistemului de monitorizare a calității aerului utilizând PM-DOL-Sistem dezvoltat de către INCDPM-București.

4.2. Documentații, studii, lucrări, planuri, scheme și altele asemenea:

Tip	Nr. 198 realizat în anul 2020
Documentații (Rapoarte de fază)	13
Studii	13
Lucrări (articole, comunicări)	37
Planuri	5
Scheme	10
Procedee	1
Metode	75
Metodologii	2
Model fizic	1
Prezentari video	4
Colecții baze de date	18
Colecții hărți GIS	4
Produse	15

Din care:

4.2.1. Lucrări științifice publicate în jurnale cu factor de impact relativ ne-nul (2020):

Nr.	Titlul articolului	Numele Jurnalului, Volumul, pagina nr.	Nume Autor	Anul publică rii	Scorul relativ de influență al articolului	Numărul de citări ISI
1.	<i>Photocatalytic degradation of a refractory water pollutant using nanosized catalysts</i>	Journal of Environmental Protection and Ecology (JEPE), vol. 21, 2: 571-578 ISSN 1311-5065	Iasmina- Florina Burlacu, Lidia Favier, Ecaterina Matei, Cristian Predescu, György Deák, Madalina Georgiana Boboc, Silviu Stanciu	2020	0.692	
2.	<i>Handy and sustainable method of nano-Ca(OH)₂ synthesis used in conservation and consolidation works</i>	International Journal of Conservation Science, Vol. 11, Nr. 2, pag. 531-538, WOS:000543253100012	Mihaela Andreea Moncea, György Deák, Ana Maria Panait, Andreea Georgiana Baraitaru, Florina Diana Dumitru	2020		
3.	<i>Food Crop Responses to Various Factors in Romania</i>	Proceedings of Advanced Material, Engineering & Technology - AIP Conf. Proc. 2291, pag. 020031-1– 020031-9; https://doi.org/10.1063	Anda Rotaru, Monica Matei, Valentina Coman, Lucian Laslo, Madalina Voicu, Theodor Lupei, Norbert Bara, Madalina Boboc, György Deák, and Gabriel Cornățeanu	2020		

		/5.0022782				
4.	<i>Hydrothermal synthesis of advanced composite materials for various environmental applications</i>	Proceedings of Advanced Material, Engineering & Technology - AIP Conf. Proc. 2291, 020087-1–020087-7; https://doi.org/10.1063/5.0022869	Andreea Georgiana Baraitaru, György Deák, Andreea Mihaela Moncea, Diana Florina Dumitru, Ana Maria Panait, Marius Viorel Olteanu, Ionut Petrache Gheorghe, and Zarina Yahya	2020		
5.	<i>Practical applications of nano-SiO2 obtained by different synthesis routs in construction materials domain</i>	Proceedings of Advanced Material, Engineering & Technology- AIP Conf. Proc. 2291, 020021-1–020021-7; https://doi.org/10.1063/5.0023264	Mihaela Andreea Moncea, György Deák, Andreea Goergiana Baraitaru, Florina Diana Dumitru, Marius Viorel Olteanu, Ana Maria Panait, Gabriel Cornățeanu, Mohd Mustafa Al Bakri Abdullah, and Muhammad Faheem Mohd Tahir	2020		
6.	<i>Microstructural characterization of plastering mortars with CRT glass addition</i>	Proceedings of Advanced Material, Engineering & Technology - AIP Conf. Proc. 2291, 020020-1–020020-7; https://doi.org/10.1063/5.0023389	Florina Diana Dumitru, Ana Maria Panait, Mihaela Andreea Moncea, Andreea Georgina Baraitaru, Marius Viorel Olteanu, Iuliana Marcus, Petrache Ionut Gheorghe, György Deák, and Muhammad Faheem Mohd Tahir	2020		
7.	<i>Profiles of blades and paddles for turbines with geometric design inspired by nature</i>	Proceedings of Advanced Material, Engineering & Technology - AIP Conf. Proc. 2291, 020016-1–020016-7; https://doi.org/10.1063/5.0023562	George Poteraș, György Deák, Marius Viorel Olteanu, Iasmina -Florina Burlacu, Cristina Sîrbu, Noorhafiza Muhammad, and Nurul Aida Mohd Mortar	2020		
8.	<i>Statistical distribution and spatio-temporal variation of nutrients in Lower Danube River Waters between km 375 - km 175 in relation to hydrological regime</i>	Revista de Chimie Bucharest- Original Edition- May 2020, pag. 71-80 https://doi.org/10.37358/Rev. Chim.1949	Violeta-Monica Radu, Petra Ionescu, György Deák, Elena Diacu, Irina-Elena Ciobotaru, Ecaterina Marcu, Mariana Pipirigeanu	2020	1,755	
9.	<i>Assessment of potential</i>	Revista de Chimie -	Petra Ionescu, Violeta-Monica Radu, György	2020	1,755	

	<i>toxic elements in muscle tissues of different fish species from Colentina, Dambovită and Argeș Rivers, Romania</i>	Bucharest- Original Edition- · April 2020, Rev. Chim., 71(3), 2020, 19-28	Deák, Elena Diacu, Alexandru Anton Ivanov, Irina-Elena Ciobotaru, Ecaterina Marcu			
10.	<i>Risk assessment of heavy metals in surface sediments from the aquatic environments located in crowded areas of southern Romania</i>	Proceedings of Academicsera International Conference, Rome, Italy, 20th – 21st March, 2020, pag. 7-11 Publisher: Institute for Technology and Research (ITRESEARCH)	Petra Ionescu, György Deák, Elena Diacu, Ecaterina Marcu, Irina-Elena Ciobotaru	2020		
11.	<i>Technological alternatives for the treatment of livestock wastewater in order to ensure the quality conditions required for the irrigation of agricultural crops</i>	Proceedings of Advanced Material, Engineering & Technology - AIP Conf. Proc. 2291, pag. 020019-1–020019-7; https://doi.org/10.1063/5.0022784	Carmen Tociu, György Déak, Cristina Maria, Irina Elena Ciobotaru, Alexandru Ivanov, Ecaterina Marcu, Florica Marinescu, Ioana Savin and Norazian Mohamed Noor	2020		
12.	<i>Assessing the economic costs of the monitoring campaigns from 2011 till 2019 that study the lower Danube's sturgeon species using ultrasonic telemetry</i>	Proceedings of Advanced Material, Engineering & Technology - AIP Conf. Proc. 2291, pag. 020018-1–020018-6; https://doi.org/10.1063/5.0023981	Tiberius Marcel Danalache, György Deák, Elena Holban, Marius Constantin Raischi, Monica Matei, Madalina Georgiana Boboc, Alexandru Cristea, Cosmin Parlog, Simona Diana Fronescu, and Ionut Petrache Gheorghe	2020		
13.	<i>Improvement of microplastics separation from synthetic samples – a key step for their analysis</i>	IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2020 IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng.877 012026	Irina Elena Ciobotaru, Ecaterina Marcu, Cristina Maria, Alexandru Ivanov, Ioana Savin, Andreea Moncea, Carmen Tociu and György Deák	2020		
14.	<i>Assessing the contamination of the Dambovită river through heavy metal indices</i>	IOP Conference Series Materials Science and Engineering, 2020 IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng.877 012057	Florina Diana Dumitru György Deák, Mihaela Andreea Moncea, Andreea Georgiana Baraitaru, Petrache Ionut Gheorghe and Irina Elena Ciobotaru	2020		

15.	<i>Assessment of antibiotics from natural water resources and the potential ecological risk associated with their presence in aquatic ecosystems for developing advanced technologies for removal of antibiotic</i>	Proceedings of Advanced Material, Engineering & Technology - AIP Conf. Proc. 2291, pag. 020017-1–020017-6; https://doi.org/10.1063/5.0023050	Mihaela Ilie, György Deák, Florica Marinescu, Gina Ghita, Carmen Tociu, Marius Raischi, Gabriel Cornățeanu, Mădălina Boboc, and Norazian Mohamed Noor	2020		
16.	<i>Handy and sustainable method of nano-ca(oh)2 synthesis used in conservation and consolidation works</i>	International Journal of Conservation Science Volume 11, Issue 2, April-June 2020: 531-538	<i>Mihaela - Andreea Moncea, György Deák, Ana - Maria Panait, Andreea Georgiana Baraitaru, Florina - Diana Dumitru</i>	2020		
17.	<i>Underground Air Quality Monitoring in Subway Stations in Bucharest City</i>	Proceedings of Advanced Material, Engineering & Technology - AIP Conf. Proc. 2291, pag. 020032-1–020032-10; https://doi.org/10.1063/5.0023154	György Deák, Simona Natalia Raischi, Eduard Pană, Ștefan Adrian Zamfir, Marius Constantin Raischi, Lucian Lumânăroiu, Cristina Sîrbu, and Norazian Mohamed Noor	2020		

4.2.2. Lucrări/comunicări științifice publicate la manifestări științifice (conferințe, seminarii, workshops, etc):

Nr. crt.	Titlul articolului, Manifestarea științifică, Volumul, Pagina nr.	Nume Autor	An apariție	Nr. citări ISI
1.	<i>Spongy composite material covered with zinc oxide with photocatalytic activity in the UV and VISIBLE spectrum, for environmental protection application</i> (Cerere de brevet nr. A/00386/2019)- Medalie de aur Perlis International Engineering Invention & Innovation Exhibition, Malaysia, Perlis Pi- Envex Exhibition, online, 2020	Iasmina- Florina Burlacu, György Deák, Ecaterina Marcu, Cristina Cimpoiu, Ana- Maria Panait	2020	
2.	<i>Spongy composite material covered with zinc oxide with photocatalytic activity in the UV and VISIBLE spectrum, for environmental protection application</i> (Cerere de brevet nr. A/00386/2019)- Medalie de aur 12-Th Edition of Euroinvent 2020- Inventions & Innovations, Iași, online, 2020	Iasmina- Florina Burlacu, György Deák, Ecaterina Marcu, Cristina Cimpoiu, Ana- Maria Panait,	2020	
3.	<i>Evaluating the effect of the hydrotechnical works from the Danube's Caleia Branch on the spawning</i>	Tiberius-Marcel Danalache, György Deák, Elena Holban,	2020	

	<i>migration of sturgeons</i> <i>2nd International Conference on Green Environmental Engineering and Technology 2020 – IConGEET 2020, 23 July 2020, Conference Program Book, p. 22</i>	Marius Constantin Raischi, Diana Simona Fronescu, Carmen Georgeta Nicolae, Mihai-Alexandru Cristea		
4.	<i>Detection of Emerging Pollutants Oxytetracycline and Paracetamol and the Potential Aquatic Ecological Risk Associated with their Presence in Surface Waters of the Arges-Vedea, Buzau-Ialomita, Dobrogea-Litoral River Basins in Romania.</i> <i>2nd International Conference on Green Environmental Engineering and Technology 2020 – IConGEET 2020, 23 July 2020,, Conference Program Book, p. 22</i>	Mihaela Ilie, György Deák, Florica Marinescu, Gina Ghita, Carmen Tociu, Monica Matei, Cristina Ileana Covaliu, Marius Raischi, Sara Yasina Yusof	2020	
5.	<i>Synthesis of studies conducted to reveal the impact of the Bastroe Canal on the physico-chemical conditions and biodiversity in Danube Delta Biosphere Reserve (DDBR)</i> <i>2nd International Conference on Green Environmental Engineering and Technology 2020 – IConGEET 2020, 23 July 2020, Conference Program Book, p. 24</i>	Edward Bratfanof, György Deák, Georgeta Tudor, Tiberius Dănălache, Elena Holban, Madalina Boboc	2020	
6.	<i>The impact of anthropogenic pressure on sturgeon migration in the Lower Danube</i> <i>2nd International Conference on Green Environmental Engineering and Technology 2020 – IConGEET 2020, 23 July 2020, Conference Program Book, p. 24</i>	Marius Raischi, György Deák, Lucian Oprea, Natalia Raischi, Tiberius Danalache, Stelian Matei	2020	
7.	<i>Bioaccumulation of Heavy Metals in Perennial Wetland Vegetation Components from a Sector of the Arges River.</i> <i>2nd International Conference on Green Environmental Engineering and Technology 2020 – IConGEET 2020, 23 July 2020, Conference Program Book, p. 46</i>	Ecaterina Marcu, Irina Elena Ciobotaru, Cristina Maria, Alexandru Anton Ivanov, Iasmina Florina Burlacu, Naimah Ibrahim	2020	
8.	<i>Circular economy – waste reuse into a spongy oxide material with photocatalytic activity for a sustainable development</i> <i>2nd International Conference on Green Environmental Engineering and Technology 2020 – IConGEET 2020, 23 July 2020, Conference Program Book, p. 46</i>	Iasmina-Florina Burlacu, György Deák, Ecaterina Marcu, Ingrid Prorior Serre, David Balloy, Dewi Suryani Che Herlin	2020	
9.	<i>Transboundary River Hydrodynamic Conditions Assessment in Sustainable Development Context. Case study Danube River: Chilia Branch – Bystroe Channel Area</i> <i>2nd International Conference on Green Environmental Engineering and Technology 2020 – IConGEET 2020, 23 July 2020, Conference Program Book, p. 47</i>	Georgeta Tudor György Deák, Constantin Cîrstinoiu, Marius Raischi, Tiberius Dănălache, Gabriel Cornățeanu, Edward Bratfanof	2020	
10.	<i>General framework for ecosystem assessment for measures to adapt and mitigate the effects of climate change</i>	Valentina Coman, Madalina Voicu, Lucian Laslo, Anda Rotaru, Monica Matei,	2020	

	<i>2nd International Conference on Green Environmental Engineering and Technology 2020 – IConGEET 2020, 23 July 2020, Conference Program Book, p. 55</i>	Norbert Bara, Natalia Enache, Madalina Boboc, György Deák		
11.	<i>Assessment of the state of ichthyofauna from Danube River – Caleia Branch, Romania, in sustainable development context</i> <i>2nd International Conference on Green Environmental Engineering and Technology 2020 – IConGEET 2020, 23 July 2020, Conference Program Book, p. 36</i>	Tiberius-Marcel Danalache, György Deák, Elena Holban, Cosmin Parlog, Carmen Georgeta Nicolae, Stelian Matei, Mihai-Alexandru Cristea	2020	
12.	<i>Use of bio-engineering technologies in the construction and upgrade of complex installations for obtaining energy from three renewable sources. Complex installations for flowing waters.</i> International Conference on Renewable Energy (ICREN 2020)	George Poteras, György Deák, Iasmina- Florina Burlacu, Natalia Simona Raischi, Monica Radu	2020	
13.	<i>Novel catalytic materials in the context of circular economy for wastewater treatment applications</i> 8th International Conference on Materials Science and Technologies – (RoMat 2020)	Iasmina- Florina Burlacu, György Deák, Lidia Favier, Ingrid Proriot Serre, David Balloy	2020	
14.	<i>Improvement of microplastics separation from synthetic samples – a key step for their analysis,</i> International Conference on Innovative Research - EUROINVENT ICIR, Iasi, 21st–22nd of May 2020	Irina Elena Ciobotaru, Ecaterina Marcu, Cristina Maria, Alexandru Ivanov, Ioana Savin, Andreea Moncea, Carmen Tociu, György Deák	2020	
15.	<i>Handy and sustainable method of nano-Ca(OH)₂ synthesis used in conservation and consolidation works,</i> International Conference on Innovative Research - EUROINVENT ICIR, Iasi, 21st–22nd of May 2020, pag. 69	Mihaela Andreea Moncea, György Deák, Ana Maria Panait, Andreea Georgiana Baraitaru, Florina Diana Dumitru	2020	
16.	<i>Assessment of antibiotics from natural water resources and the potential ecological risk associated with their presence in aquatic ecosystems for developing advanced technologies for removal of antibiotic.</i> Proceedings of Advanced Material, Engineering & Technology AIP Conference Proceedings 2291, p. 020017-1–020017-6; 2020	Mihaela Ilie, György Deák, Florica Marinescu, Gina Ghita, Carmen Tociu, Marius Raischi, Gabriel Cornățeanu, Mădălina Boboc, Norazian Mohamed Noor	2020	
17.	<i>Spongy composite material covered with zinc oxide with photocatalytic activity in the UV and Visible spectrum, for environmental protection application,</i> Perlis International Engineering Invention & Innovation Exhibition, Malaysia, Perlis Pi-Envex Exhibition, online, 2020	Burlacu Iasmina- Florina, Deák György, Marcu Ecaterina, Cimpoiu Cristina, Panait Ana- Maria	2020	
18.	<i>Method of obtaining the calciul hydroxide nanopowder by recycling the eggshells wastes derived from agroindustrial activities,</i> Perlis International Engineering Invention & Innovation Exhibition, Malaysia, Perlis Pi-Envex Exhibition, online, 2020	Ana-Maria Panait, Mihaela- Andreea Moncea, Florina- Diana Dumitru, Deák György	2020	

4.2.3. Lucrări publicate în alte publicații relevante:

Nr.	Titlul articolului	Numele Jurnalului, Volumul, Pagina nr.	Nume Autor	Anul publicării
1.	<i>Ecological characterization of the fish communities within the Lower Danube River</i>	Current Trends in Natural Sciences, Vol.9, Issue 17, 2020 – in press	Elena Holban, Tiberius Danalache, Gyorgy Deak, Cosmin Parlog, Răzvan Matache, Mihaela Cudalbeanu, Carmen Georgeta Nicolae	2020
2	<i>Findings of the fish inventory within the Lower Danube River from 2008 to 2020</i>	Current Trends in Natural Sciences, Vol.9, Issue 17, 2020 – in press	Tiberius Danalache, Elena Holban, Gyorgy Deak, Cosmin Parlog, Răzvan Matache, Mihaela Cudalbeanu, Carmen Georgeta Nicolae	2020

4.2.4. Studii, Rapoarte, Documente de fundamentare sau monitorizare care:

a) au stat la baza unor politici sau decizii publice:

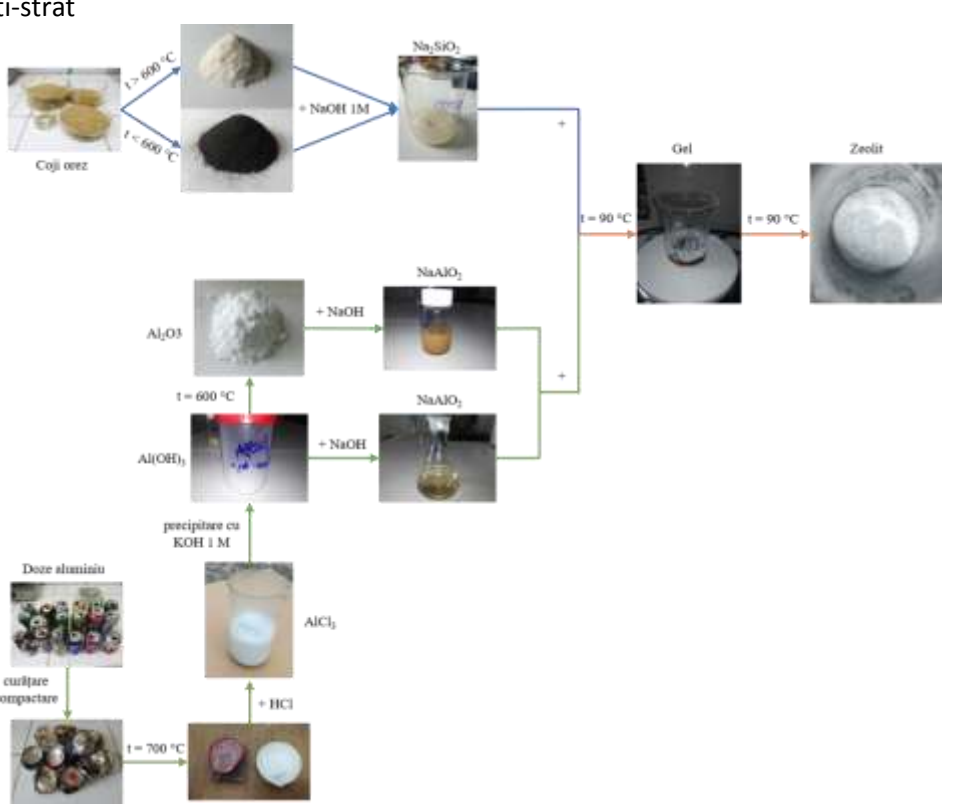
Tip document	Nr.total	Publicat în:
Hotărâre de Guvern		
Lege		
Ordin ministru		
Decizie președinte		
Standard		
Altele (se vor preciza)		

b) au contribuit la promovarea științei și tehnologiei - evenimente de mediatizare a științei și tehnologiei:

Tip eveniment	Nr. apariții	Nume eveniment:
web-site		
Emisiuni TV		
Emisiuni radio		
Presă scrisă/electronică		
Cărți		
Reviste		
Bloguri	2	1. Activitatea de marcare și monitorizare a sturionilor https://www.youtube.com/watch?v=AOHd5vAbMb8 2. The Operation of Recovering a DKMR Sturgeon Monitoring Station https://www.youtube.com/watch?v=0E92SWImrht&t=49s
Workshop	1	ERIS 100 – KARST SCIENCE FORUM 2020 ERIS 100 – The 1 st International Karst Science Forum – Interdisciplinary Perspectives on Earth and Life Sciences, Bucharest, Romania, June 24-27, 2020. www.eris.ro

Altele (se vor preciza)	2	Dezbateri: 1. Dezbateri privind viitorul sturionilor andronomi din Dunărea de Jos in cadrul Ministerului Agriculturii și Dezvoltării Rurale, 10 Septembrie, orele 8:00 - 17:00; Facebook: 2. Schimbarile climatice si agricultura, www.perfecttomedia.ro , www.iuliazgripcea.ro , 30 septembrie 2020
-------------------------	---	---

4.3. Tehnologii, procedee, produse informatice, rețele, formule, metode și altele asemenea:

Tip	Anul 2020
Tehnologii	
Procedee 1. Procedeu de obținere a zeoliților nanostructurați funcționalizați cu nanotuburi de carbon multi-strat 	1
Produse informatice	
Rețele	
Formule	

Metode	1. Metode analitice performante dezvoltate și optimizate utilizând tehnici de înaltă performanță (UHPLC-MS/MS, GC-MS/MS, ICP-MS) pentru detecția unor produse farmaceutice utilizate pe scară largă, precum și a celor incluse în Lista de supraveghere a substanțelor pentru monitorizare la nivel UE, astfel: - Antibiotice (24): doxicilină, eritromicină, ampicilină, cloramfenicol, trimetoprim, gentamicină, metronidazole, ciprofloxacin, penicilina G, oxytetraciclină, clorofloxacină, cefotaximă, norfloxacină, tetraciclină, cefuroximă, clorotetraciclină, sulfametoxazol, ofloxacină, amoxicilină, claritromicină, oxacilină, azitromicină, fenoximetilpenicilina, colistină; - Hormoni estrogeni (2): 17-alfa-etinilestradiol, 17-beta-estradiol; - Antiinflamatoare și analgezice (5): diclofenac, ibuprofen, paracetamol, codeină, ketoprofen; - Psihostimulant (1): cafeină; - Antiepileptic/antidepresiv (1): carbamazepină; - Benzodiazepine (1): diazepam; - Beta-blocante (2): propranolol, metaprolol. - 35 poluanți elementali ce pot fi asociați produselor farmaceutice (cadmiu, mercur, seleniu, crom, argint, tecnețiu, ruteniu, rodiiu, paladiu, staniu, reniu, platina, aur, litiu, bor, aluminiu, titan, vanadiu etc) 2. Metode preliminare pentru evaluarea prevalenței rezistenței la antibiotice a bacteriilor cu potențial patogen izolate din medii acvatice prin testarea spectrului de sensibilitate la antibiotice prin metoda disc – difuzimetrică. 3. Metodă de obținere a aluminatului de sodiu prin topirea dozelor de aluminiu. 4. Metodă de obținere a aluminatului de sodiu prin dizolvarea dozelor de aluminiu în soluție puternic bazică de NaOH. 5. Metodă de obținere a aluminatului de sodiu prin dizolvarea foliei de aluminiu în soluție puternic de NaOH	75
Metodologii	1. Metodologie preliminară de monitorizare a comportamentului speciilor de sturioni marcate ultrasonic. 2. Metodologie preliminară de lucru în vederea estimării vârstei speciilor de sturioni.	2
Produse - Nanomateriale:	14 materiale zeolitice nefuncționalizate / funcționalizate cu nanotuburi de carbon cu aplicabilitate în epurarea apelor uzate	14

Din care:

4.3.1 Propuneri de brevete de invenție, certificate de înregistrare a desenelor și modelelor industriale și altele asemenea:

	Nr.propuneri brevete	Anul înregistrării	Autorul/Autorii	Numele propunerii de brevet
OSIM	1	2020	Mihaela Ilie, György Deák, Gina Ghiță, Florica Marinescu, Carmen Tociu, Monica Silvia Matei, Elena Holban	Metodă de extracție rapidă pentru determinarea antibioticelor din biotă (pești) prin cromatografie de lichide de ultra-înaltă performanță cuplată cu spectrometrie de masă în tandem (UHPLC-MS/MS)
EPO				
USPTO				

4.4. Structura de personal:

Personal CD (Nr.)	Anul 2020
Total personal	148
Total personal CD	130
cu studii superioare	112
cu doctorat	34
doctoranzi	15

4.4.1 Lista personalului de cercetare care a participat la derularea Programului-nucleu:

Nr. Ctr.	Numele și prenumele	Grad	Funcția	Echivalent normă întreagă	Anul angajării	Nr. Ore lucrate/ 2020
1	BARA NORBERT	ACS	Inginer	0,052	2019	104
2	BARAITARU ANDREEA	CS	Inginer	0,622	2016	1248
3	BOBOC MADALINA	CS III	Economist	0,861	2014	1729
4	BURCEA GHEORGHE	Tehn	Tehnician	0,097	2017	194
5	BURLACU IASMINA	CS	Dr. inginer	0,742	2014	1490
6	CALIN GEORGE	CS	Ecolog	0,717	2008	1440
7	CATANA PAULA	Tehn	Tehnician	0,095	1998	190
8	CHIRIAC MAGDALENA	CS I	Biolog	0,763	1988	1532

9	CIOBOTARU IRINA ELENA	CS III	Dr. inginer	0,653	2013	1312
10	CIRSTINOIU CONSTANTIN	CS	Inginer	0,792	2012	1591
11	CORNATEANU GABRIEL	CS III	Geograf	0,845	2013	1696
12	CRISTEA ALEXANDRU	CS	Inginer	0,842	2011	1690
13	DANALACHE TIBERIUS MARCEL	CS III	Ecolog	0,853	2013	1712
14	DEÁK György	CS I	Dr. ing. Habil.	0,912	2010	1831
15	DRAGAN ALEXANDRU	Tehn	Tehnician	0,095	2017	190
16	DUMITRU FLORINA DIANA	CS II	Dr. inginer	0,819	2013	1645
17	FRONESCU SIMONA DIANA	CS	Economist	0,760	2015	1527
18	GHEORGHE PETRACHE IONUT	ACS	Economist	0,830	2015	1667
19	GHITA GINA	CS I	Dr. inginer	0,887	1985	1781
20	HOLBAN ELENA	CS III	Dr. ecolog	0,893	2003	1793
21	ILIE MIHAELA	CS II	Dr. inginer	0,887	1992	1781
22	IVANOV ALEXANDRU ANTON	CS III	Chimist	0,495	2011	993
23	LASLO LUCIAN AUGUSTIN	CS III	Dr. inginer	0,826	2009	1659
24	LAZAR CONSTANTIN	Tehn	Tehnician	0,096	2017	192
25	LUMINAROIU LUCIAN GHEORGHE	CS III	Inginer	0,836	2016	1679
26	LUNGU ADRIAN	ACS	Ecolog	0,797	2000	1600
27	LUNGU CORNELIA	ACS	Ecolog	0,792	1986	1590
28	MARCU ECATERINA	CS	Ecolog	0,807	1986	1621
29	MARIA CRISTINA	CS I	Inginer	0,805	1986	1617
30	MARINESCU FLORICA	CS II	Dr. biolog	0,661	1994	1328
31	MATEI MONICA SILVIA	CS II	Dr. inginer	0,884	2011	1776
32	MONCEA MIHAELA ANDREEA	CS II	Dr. inginer	0,852	2011	1711
33	MANESCU GEORGETA	Tehn	Tehnician	0,053	1990	106
34	NEACSU CONSTANTIN	Tehn	Tehnician	0,122	2017	244
35	NEACSU IONEL	ACS	Inginer	0,787	2002	1580
36	OLTEANU MARIUS VIOREL	CS III	Inginer	0,817	2011	1640
37	PETCULESCU BIANCA	CS III	Inginer	0,753	1990	1513
38	PIPIRIGEANU MARIANA	CS III	Dr. economist	0,122	2017	244
39	POPA MARIN	Tehn	Tehnician	0,096	1990	192
40	POTERAS GEORGE	CS I	Dr. inginer	0,872	1987	1751
41	RADU VIOLETA MONICA	CS II	Dr. chimist	0,804	2006	1615
42	RAISCHI CONSTANTIN MARIUS	CS III	Dr. economist	0,832	2001	1671
43	RAISCHI NATALIA SIMONA	CS III	Inginer	0,827	2013	1661
44	SAVIN IOANA	ACS	Biolog	0,753	1983	1512
45	SILION MARIUS MADALIN	CS	Inginer	0,729	2013	1464
46	TOCIU CARMEN	CS II	Dr. chimist	0,787	1991	1580
47	TOMA MARIN	Tehn	Tehnician	0,095	2017	190
48	TUDOR GEORGETA	CS III	Inginer	0,788	2008	1582
49	URITESCU BOGDAN	CS III	Geograf	0,671	2010	1348
50	VASILE CORNELIU	Tehn	Tehnician	0,050	2016	101
51	ZAMFIR CAMELIA	Tehn	Tehnician	0,050	2016	101

4.5. Infrastructuri de cercetare rezultate din derularea programului-nucleu. Obiecte fizice și produse realizate în cadrul derulării programului; colecții și baze de date conținând înregistrări analogice sau digitale, izvoare istorice, eșantioane, specimene, fotografii, observații, roci, fosile și altele asemenea, împreună cu informațiile necesare arhivării, regăsirii și precizării contextului în care au fost obținute:

Nr.	Nume infrastructură/obiect/bază de date...	Data achiziției	Valoarea achiziției (lei)	Sursa finanțării	Valoarea finanțării infrastructurii din bugetul Progr. Nucleu	Nr. Ore-om de utilizare a infrastructurii pentru Programul-nucleu
1.	Modelul fizic la scară 1:100 000 - 1:75 000 unicat la nivel național și european	Iulie 2020		Program Nucleu		
Videoclipuri create în scopul transferabilității rezultatelor cercetării către publicul larg prin rețele de socializare						
2.	Soluție hidrotehnică pentru distribuția fluxului între albia principală și ramura sa DKLB-C. Caz de studiu: Brațul Bala vs. Dunărea Veche	2020		Program Nucleu		
3.	The Operation of Recovering a DKMR Sturgeon Monitoring Station	2020		Program Nucleu		
4.	Activitatea de marcare și monitorizare a sturionilor	2020		Program Nucleu		
Baze de date și colecții hărți GIS						
5.	Baza de date cu indicatori de stare a ecosistemelor de zone umede și forestiere	Aprilie 2020		Program Nucleu		
6.	Baza de date cu servicii de aprovizionare, reglare și suport și culturale, ale ecosistemelor de zone umede și forestiere	Octombrie 2020		Program Nucleu		
7.	Bază de date actualizată privind monitorizarea hidrodinamică și hidromorfologică pentru tronsonul Izvoarele – Vadu Oii la nivelul anului 2020	Noiembrie 2020		Program Nucleu		
8.	Bază de date hidrologice debite/nivele înregistrate la stațiile hidrologice Isaccea și Tulcea pentru perioada 1987-2020	Noiembrie 2020		Program Nucleu		
9.	Bază de date debite pentru Brațul Chilia la bifurcația amonte de Tulcea pentru perioada 1987-2020	Mai 2020		Program Nucleu		

10.	Bază de date de debite pentru zona Chilia – Bâstroe - Stambulul Vechi rezultate în urma campaniilor in situ din 2019	Mai 2020		Program Nucleu		
11.	Bază de date de batimetrie pentru sectorul Chilia – Bâstroe - Stambulul Vechi rezultate în urma campaniilor in situ din 2019	Mai 2020		Program Nucleu		
12.	Bază de date de viteză a apei pentru sectorul Chilia – Bâstroe - Stambulul Vechi rezultate în urma campaniilor in situ din 2019	Mai 2020		Program Nucleu		
13.	Baza de date cu imagini satelitare ale Deltei Dunării actualizată la nivelul lunii aprilie 2020	Mai 2020		Program Nucleu		
14.	-Bază de date cu hărți GIS conținând reprezentări 2D/3D ale batimetriei 3D pentru sectorul Chilia – Bâstroe - Stambulul Vechi	Mai 2020		Program Nucleu		
15.	Bază de date cu hărți GIS conținând reprezentări 3D ale distribuției vectorilor de viteză a apei pentru sectorul Chilia – Bâstroe - Stambulul Vechi	Mai 2020		Program Nucleu		
16.	Bază de date cu hărți GIS conținând imagini satelitare din perioada octombrie 2019 – aprilie 2020 pentru Delta Dunării.	Mai 2020		Program Nucleu		
17.	Bază de date actualizată care cuprinde informații despre comportamentul general al sturionilor (trasee de migrație)	Decembrie 2020		Program Nucleu		
18.	Bază de date actualizată care cuprinde informații despre comportamentul particular al sturionilor în condiții hidromorfologie dificile	Decembrie 2020		Program Nucleu		
19.	Bază de date actualizată cu privire la presiunile antropice care se abat asupra stării de conservare a speciilor de sturioni (braconaj, prag de fund, etc.)	Decembrie 2020		Program Nucleu		

20.	Bază de date actualizată privind tipul și nivelul poluanților emergenți din categoria produselor farmaceutice în ecosisteme acvatice din România	Decembrie 2020		Program Nucleu		
21.	Bază de date privind metodele de sinteză a zeoliților	Octombrie 2020		Program Nucleu		
22.	Bază de date privind concentrațiile de poluanți din aer din zonele monitorizate la suprafață și subteran	August 2020		Program Nucleu		
23.	Colecție hărți GIS cu ariile acoperite de măsurătorile multibeam de înaltă rezoluție și cu localizarea secțiunilor transversale și longitudinale pentru care a fost realizată analiza preliminară a parametrilor morfohidrodinamici pentru tronsonul Izvoarele – Vadu Oii	Noiembrie 2020		Program Nucleu		
24.	Colecție hărți GIS cu reprezentarea profilelor batimetrice 2D pentru secțiuni transversale și longitudinale pentru tronsonul Izvoarele – Vadu Oii	Noiembrie 2020		Program Nucleu		
25.	Colecție hărți GIS cu reprezentarea distribuțiilor de vectori de viteză pentru secțiuni transversale și longitudinale pentru tronsonul Izvoarele – Vadu Oii	Noiembrie 2020		Program Nucleu		
26.	Colecție hărți pentru evidențierea nivelului de poluare a aerului	August 2020		Program Nucleu		
Produse						
27.	14 materiale zeolitice nefuncționalizate / funcționalizate cu nanotuburi de carbon cu aplicabilitate în epurarea apelor uzate	Octombrie 2020		Program Nucleu		
28.	Sistem de monitorizare a calității aerului PM-DOL-Sistem dezvoltat de către INCDPM- București	August 2020		Program Nucleu		

5. Rezultatele Programului-nucleu au fundamentat alte lucrări de cercetare:

	Nr.	Tip
Proiecte internaționale	4	2020-2021 BIODIVERSA AND WATER JPI JOINT CALL, ERA-NET COFUND 1. Adaptive management approaches for the policy makers and other stakeholders based on a comparative analysis between restored and conserved wetland ecosystems over a decade (StopWetBiodivLoss) 2. Innovative solutions for the conservation and restoration of endangered sturgeon species in the Lower Danube Euroregion (Danube – CoSt) 3. Identifying sustainable conservation and restoration solutions in habitats of threatened fish species (ThrFishConsResSol) EUROPEAN COMMISSION DIRECTORATE-GENERAL ENVIRONMENT 1. Pilot Project: Making the Iron Gates dams passable for Danube sturgeon
Proiecte naționale	3	1. Consolidarea și preservarea monumentelor istorice utilizând materiale inovative pe bază de nano-hidroxid de calciu, ca atare sau dopat, proaspăt sintetizat (nanoCoM) – ctr. 353PED/2020 2. Determinarea metodologiei și coeficienților specifici României în vederea cuantificării emisiilor și absorbțiilor de GES în vederea cuantificării schimbărilor climatice (Proiect finantat din Planul Sectorial al Ministerului Educației și Cercetării, nr. proiect 4PS/2019) 3. Intocmire propunere privind aspectele relevante pentru protecția mediului care trebuie dezvoltate în Raportul privind Impactul asupra Mediului pentru proiectul "Lucrări de construire a instalației de detritiere apă grea, codul CPV: 71313440-1- Servicii de evaluare a impactului asupra mediului pentru construcții

6. Rezultate transferate în vederea aplicării :

Tip rezultat	Instituția beneficiară (nume instituție)	Efecte socio-economice la utilizator
PN 19 43 01 01 Abordarea ecosistemică pentru identificarea și evaluarea măsurilor de adaptare și diminuare privind schimbările climatice Baze de date cu indicatori de stare și servicii ale ecosistemelor de zone umede și forestiere	Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor (MMAP) Agencia Națională pentru Protecția Mediului (ANPM) Agencia Națională pentru Aarii Naturale Protejate (ANANP) Custozii ariilor protejate	Ministerul Mediului – utilizarea rezultatelor în vederea îndeplinirii obligațiilor care revin României pentru identificarea și aplicarea măsurilor de adaptare/diminuare privind schimbările climatice Ministerul Cercetării-cercetări cu privire la măsurile de adaptare/ diminuare privind schimbările climatice ANPM - contribuții la îndeplinirea obligațiilor de raportare privind Inventarul de Emisii ale Gazelor cu Efect de Seră (GES) prin studierea metodelor cu nivel superioare de evaluare a GES din sectorul LULUCF (Tier 2,3) Prin creșterea gradului de cunoaștere a stării și serviciilor de ecosisteme se pot spori beneficiile socio-economice ale populației sub forma de servicii ecosistemice
PN 19 43 02 01 Evoluția populațiilor de sturioni și a ihtiofaunei dunărene în contextul modificărilor cursului Dunării din ultimele decenii Actualizarea cunoștințelor referitoare la comportamentul din timpul migrațiilor speciilor de sturioni, identificarea presiunilor și elaborarea unor măsuri preliminare care să contribuie la îmbunătățirea stării de conservare a speciilor de sturioni.	Ministerul Educației și Cercetării (MEC) Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor (MMAP) Ministerul Agriculturii și Dezvoltării Rurale (MADR) Agencia Națională pentru Aarii Naturale Protejate (ANANP) Agencia Națională pentru Pescuit și Acvacultură (ANPA) Agencia Națională pentru Protecția Mediului (ANPM) Comisia Internațională de Protecție a Fluviului Dunărea (ICPDR) Comisia Europeană (CE) Secretariatul pentru Convenția privind conservarea vieții sălbatice și a habitatelor naturale din Europa - Berna Autorități cu Drept de Control: Poliția Română, Poliția de Frontieră etc. Autorități Locale	Deschiderea unor oportunități de lansare a unor programe noi de cercetare în domeniu. Evaluarea măsurilor de conservare și propunerea unor îmbunătățiri ale acestora cu scopul asigurării regenerării pe cale naturală a stocurilor. Actualizarea bazelor de date referitoare la situația capturilor de sturioni în scopul marcării și monitorizării comportamentului pe cursul inferior al Dunării. Evaluarea presiunilor care se abat asupra sturionilor și luarea de măsuri pentru diminuarea acestora (de ex. soluționarea cazurilor de braconaj piscicol). Elaborarea unor noi reglementări legislative privind protejarea speciilor de sturioni bazate pe date științifice reale.
PN 19 43 03 01 Monitorizarea condițiilor hidrodinamice și hidromorfologice pe Dunăre - tronsonul Izvoarele-Vadu Oii, în vederea elaborării unor măsuri pentru asigurarea navigabilității prietenoase cu mediul înconjurător	Ministerul Transporturilor Comisia Europeană DG MOVE DG Environment DG Regio Comisia Internațională de Protecție a Fluviului Dunărea (ICPDR) Administrația Fluvială a Dunării de Jos (AFDJ R.A. Galați) Centrala Nuclearoelectrică Cernavodă	Rezultatele proiectului, respectiv soluțiile tehnice și măsurile elaborate, vor asigura posibilitatea reală de implementare <i>in-situ</i> de către Ministerul Transporturilor și Comisia Europeană a acestora, în vederea asigurării funcționalității coridorului Rin-Dunăre. Totodată prin realizarea modelului fizic <i>in-situ</i> pe lângă caracterul de noutate și caracterul de repetabilitate ceea ce va asigura pe termen nelimitat posibilitatea de

	Navrom S.A. Mediul Academic	a elabora soluții preventive dacă este cazul pe tronsonul studiat. Nu în ultimul rând rezultatele proiectului aplicate vor asigura debitul de apă necesar funcționării centralei de la Cernavodă Prin soluționarea "Problemei Bala" se vor asigura condiții favorabile de dezvoltare regională de-a lungul fluviului Dunărea de Jos ceea ce va conduce implicit la îmbunătățirea condițiilor de viață și crearea de noi locuri de muncă.
PN 19 43 03 02 Cercetări privind tendințele de evoluție morfologică și hidrodinamică în zona transfrontalieră Chilia – Bâstroe	Administrația Rezervației Biosferei Delta Dunării (ARBDD) Agenția Națională pentru Aree Naturale Protejate (ANANP) Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor (MMA) Ministerul Afacerilor Externe (MAE) Comisia Internațională de Protecție a Fluviului Dunărea (ICPDR), Comisia Economică a Organizației Națiunilor Unite pentru Europa – Secretariatul pentru Convenția de la Espoo, Secretariatul pentru Convenția privind conservarea vieții sălbatice și a habitatelor naturale din Europa - Berna, Secretariatul Convenției RAMSAR asupra zonelor umede, de importanță internațională, în special ca habitat al păsărilor acvatice	Rezultatele proiectului, prin suportul tehnic asigurat pentru autoritățile responsabile și îndreptățite să adopte măsuri preventive adecvate pentru reducerea impactului transfrontalier și a riscului de deteriorare a ecosistemelor acvatice din zona Deltei Dunării, își aduc contribuția la asigurarea unui management sustenabil a resurselor acvatice din Delta Dunării. Demonstrarea impactului transfrontalier pe care lucrările de amenajare a Canalului Bâstroe în vederea creșterii navigabilității acestuia îl prezintă asupra biodiversității din Delta Dunării poate conduce la menținerea Brațului Sulina ca principala cale navigabilă pentru navele maritime, cu efecte socio - economice pozitive pentru România.
PN 19 43 04 01 Investigarea prezenței poluanților micro/nanostructurați și elementalni în ecosistemele acvatice expuse presiunilor antropice. Studii de caz: Argeș, Dâmbovița, Mureș, Jiu	Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor (MMA) Agenția Națională pentru Protecția Mediului (ANPM) Autorități locale cu atribuții în domeniul protecției mediului acvatic Stații de tratare și epurare a apei	Îmbunătățirea calității mediului, proiectul având ca rezultate testarea unor metode de îndepărtarea a poluanților cu potențial toxic din acvatic
PN 19 43 04 02 Cercetări privind ecotoxicitatea micropoluanților farmaceutici asupra ecosistemelor acvatice	Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor (MMA) Agenția Națională pentru Protecția Mediului (ANPM) Autorități locale cu atribuții în domeniul protecției mediului acvatic Stații de tratare și epurare a apei	Informațiile cuprinse în baza de date vor putea fi preluate de către autoritățile implicate în raportarea la nivel național cu privire la monitorizarea poluanților farmaceutici, în conformitate cu prevederile din Directiva 39/UE/2013 - de modificare a Directivelor 60/CE/2000 și 105/CE/2008 - în ceea ce privește substanțele prioritare din domeniul politicii apei.
PN 19 43 05 01 Materiale ecologice inovative de tipul materialelor nanostructurate și lianților anorganici, cu aplicabilitate în protecția mediului	Organizații de Cercetare (Institute de Cercetare-Dezvoltare și Universități) și IMM-uri	Valorificarea diferitelor tipuri de deșeuri în materiale ecologice inovative determină o reducere a consumului de materii prime și energie, fiind în concordanță cu principiile dezvoltării durabile. Utilizarea materialelor zeolitice în epurarea apelor uzate poate

		duce la creșterea eficienței de filtrare și a capacității de reținere a metalelor grele.
PN 19 43 07 01 Evaluarea calității aerului de la suprafață și în spațiile subterane din municipiul București	Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor (MMAP) Agenția Națională pentru Protecția Mediului (ANPM) METROREX Autorități locale	Rezultatele obținute vor sta la baza dezvoltării și implementării unor proiecte eficiente de monitorizare a calității aerului, aplicabile mai ales în marile orașe, unde concentrațiile de poluanți din spațiile subterane tranzitate frecvent de un număr semnificativ de persoane, pot afecta starea de sănătate prin expunerea pe termen lung.

18. Alte rezultate:

Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Protecția Mediului a participat în cursul anului 2020, în calitate de co-organizator sau participant, la o serie de manifestări științifice naționale și internaționale, organizate online ca urmare a restricțiilor impuse de pandemia COVID - 19. În cadrul acestor evenimente au fost prezentate rezultatele cercetărilor, invențiile realizate în cadrul institutului în brevetate sau în curs de brevetare, postere și roll-up-uri corespunzătoare proiectelor componente ale Programului Nucleu - RESCMANS realizate/aflăte în curs de realizare în urma cărora s-au obținut premii și medalii.

Participări la manifestări naționale și internaționale:

- **Coorganizator al Conferinței Internaționale: 2nd International Conference on Green Environmental Engineering and Technology (IConGEET 2020, 23 – 24 July 2020), conferință care s-a desfășurat online din cauza restricțiilor impuse în contextul pandemiei de COVID – 19.**

În cadrul conferinței cercetătorii INCDPM au participat cu 9 lucrări de cercetare ca rezultat, atât al proiectelor Programului Nucleu RESCMANS realizate în anul 2020 cât și al proiectelor finanțate în anii anteriori, pentru a asigura transferabilitatea și continuitatea diseminării rezultatelor cercetărilor, astfel:

- Evaluating the effect of the hydrotechnical works from the Danube's Caleia Branch on the spawning migration of sturgeons
- Detection of Emerging Pollutants Oxytetracycline and Paracetamol and the Potential Aquatic Ecological Risk Associated with their Presence in Surface Waters of the Arges-Vedea, Buzau-Ialomita, Dobrogea-Litoral River Basins in Romania.
- Synthesis of studies conducted to reveal the impact of the Bastroe Canal on the physico-chemical conditions and biodiversity in Danube Delta Biosphere Reserve (DDBR)
- The impact of anthropogenic pressure on sturgeon migration in the Lower Danube
- Bioaccumulation of Heavy Metals in Perennial Wetland Vegetation Components from a Sector of the Arges River.
- Circular economy – waste reuse into a spongy oxide material with photocatalytic activity for a sustainable development
- Transboundary River Hydrodynamic Conditions Assessment in Sustainable Development Context. Case study Danube River: Chilia Branch – Bystroe Channel Area
- General framework for ecosystem assessment for measures to adapt and mitigate the effects of climate change
- Assessment of the state of ichthyofauna from Danube River – Caleia Branch, Romania, in sustainable development context

- **Participare în cadrul Perlis International Engineering Invention & Innovation Exhibition, Malaysia, Perlis Pi-Envex Exhibition, online, 2020**
 - Spongy composite material covered with zinc oxide with photocatalytic activity in the UV and Visible spectrum, for environmental protection application (Cerere de brevet nr. A/00386/2019)- Medalie de aur
 - Method of obtaining the calcium hydroxide nanopowder by recycling the eggshells wastes derived from agroindustrial activities – Medalie de aur



- **Coorganizator al Salonului de Inventica European Exhibition of Creativity and Innovation, EUROINVENT 2020 Iași, Romania, 21-23 Mai 2020 desfășurată online.**

INCDPM București, în calitate de coorganizator al evenimentului, a participat în cadrul salonului cu lucrări de cercetare și brevete de invenție din domeniul protecției mediului, lucrări medaliat cu aur și argint, după cum urmează:



- Expoziția de invenții și inovații s-a desfășurat în paralel cu **Conferința Internațională de Cercetări Inovative – ICIR aflată la cea de-a 5-a ediție**, în cadrul căreia cercetătorii INCDPM București au susținut 3 lucrări și anume:
 - Improvement of Microplastics Separation from Synthetic Samples – A Key Step for Their Analysis
 - Assessing the contamination of the Dambovită river through heavy metal indices
 - Handy and sustainable method of nano-Ca(OH)₂ synthesis used in conservation and consolidation works
- Participare la cea de-a **XVIII-a ediție a Salonului Internațional al Cercetării Științifice, Inovării și Invenției PRO INVENT** organizat de Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, sub egida Ministerului Educației și Cercetării, eveniment desfășurat online în cadrul căruia INCDPM București a obținut Diploma de Excelență pentru invențiile prezentate în cadrul Salonului, diplomă acordată de către Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Inginerie Electrică – ICPE-CA București.



Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare
pentru Protecția Mediului

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.incdpn.ro



Certificat Q-5365/20



Certificat ES-365/20



Certificat O-9338/20



Certificat IS-365/20



8. Aprecieri asupra derulării programului și propuneri:

Scopul Programului Nucleu Schimbări Climatice – Monitorizare Sturioni – Probleme de Mediu – (RESCMANS) constă în derularea de activități multidisciplinare și interdisciplinare de cercetare-dezvoltare-inovare de excelență în domeniul protecției mediului și în domeniile conexe acestuia prin abordarea de problematici de o importanță deosebită pentru România, precum problematica schimbărilor climatice, conservării speciilor periclitate din Dunărea de Jos, monitorizării hidrodinamice și hidromorfologice, modelării numerice, realizării unor materiale inovative ecologice, îndepărtării poluanților emergenți din ape, prezenței poluanților micro/nanostructurați în ecosistemele acvatice, gestiunii deșeurilor, tehnologiilor de valorificare a CO₂, poluării aerului în marile aglomerări urbane, energiilor regenerabile, etc. sau de identificare a eventualelor riscuri de impact transfrontalier ce pot aduce prejudicii României, cum ar fi canalul Bâstroe, etc, promovând soluții aplicative și asumate în domeniul protecției mediului.

Obiectivele propuse pentru realizare în cadrul fazelor finanțate în anul 2020 au fost îndeplinite în totalitate în corelație cu finanțarea acordată, în cele ce urmează fiind prezentate problematicile majore abordate:

- O importanță deosebită o reprezintă implicarea institutului în identificarea unor soluții viabile pentru raportarea României privind sectorul LULUCF și implicit a cazului FRL (Forest Reference Level) de care depinde situația dacă în viitor România va fi, din punct de vedere al emisiilor, creditor sau debitor.
- Reactualizarea, în continuare, a bazei de date unicat pe plan mondial privind punctele de migrare, respectiv comportamentul sturionilor marcați cu transmițătoare ultrasonice, rezultate care sunt importante din punct de vedere al biodiversității ținând cont de incertitudinea privind stocurile de sturioni.
- Identificarea speciilor de pești care se mai regăsesc pe cursul inferior al Dunării în contextul modificărilor albiei din ultimele decenii ca urmare a implementării lucrărilor de amenajare pentru dezvoltarea electricității, a agriculturii sau menținerea navigației.
- Realizarea de tehnologii noi privind condițiilor de navigabilitate în condiții de debite mici fără periclitarea traseelor de migrație ale sturionilor și a debitul de apă necesar funcționării centralei de la Cernavodă.
- Cercetătorii INCDPM au continuat investigațiile privind nivelul de poluare cu poluanți micro/nanostructurați și elemental și micropoluanți farmaceutici (hormoni estrogeni, antibiotice, antiinflamatoare) prin dezvoltarea și optimizarea unor metode noi și moderne pentru detecția și cuantificarea acestora în ecosistemele acvatice, astfel ca, în viitor să poată contribui la elaborarea unor noi reglementări privind implementarea unei noi Directive Cadru Apă. De asemenea, cercetările se axează pe investigarea prevalenței rezistenței la antibiotice a bacteriilor cu potențial patogen izolate din medii acvatice și evaluarea impactului efluenților stației de epurare a apelor uzate asupra antibiorezistenței populațiilor bacteriene din râul receptor, în vederea identificării legăturilor dintre prezența antimicrobienele în mediu și dezvoltarea și răspândirea rezistenței la antimicrobiene în mediile acvatice. Această direcție de cercetare corespunde obiectivelor de mediu ale Uniunii Europene prevăzute în Abordarea strategică a UE privind impactul substanțelor farmaceutice asupra mediului (2019).
- Evidențierea modalității eficiente de obținere a unor materiale ecologice inovative, nanostructurate, din deșeuri agricole și metalice cu eficiență ridicată în procesul de epurare a apelor, conducând astfel la reducerea consumului de materii prime și energie, îndeplinind obiectivele conceptului de dezvoltare durabilă și a economiei circulare.
- Implicarea institutului în vederea cuantificării nivelului de poluare a aerului în București prin utilizarea sistemului de monitorizarea a calității aerului *PM-DOL-Sistem* propus de INCDPM- București în vederea obținerii unor date privind calitatea aerului cu un nivel de încredere ridicat.
- În final, trebuie să menționăm situația Canalului Bâstroe care are un impact asupra intereselor României atât din punct de vedere comercial cât și prin efectul negativ asupra Deltei Dunării, în mod special existența riscului de a întrerupe traseul de migrație al sturionilor pe brațul Stambulul Vechi. Ca și anul precedent s-a reușit performanța unică de a realiza batimetrie 3D ca bază pentru procesele de simulare numerică hidromorfologică și hidrodinamică care vor realiza prognoze cu privire la modificările morfohidrodinamice în

zona Chilia-Bâstroe-Stambulul Vechi urmate de evaluarea impactului acestora asupra traseelor de migrație și habitatelor speciilor de sturioni. Continuarea investigațiilor și a activităților de cercetare este necesară având în vedere importanța strategică a zonei de studiu și faptul că rezultatele proiectului, vor conduce la diminuarea deficitului de date privind parametrii morfologici și hidrodinamici specifici zonei Chilia-Bâstroe, constituind o bază științifică solidă atât pentru determinarea situației actuale cât și pentru stabilirea tendințelor de evoluție morfohidrodinamică a sectorului studiat. De asemenea, prin implementarea proiectului se vor asigura studiile necesare cu privire la habitatele și traseele de migrație ale sturionilor în zona Chilia – Bâstroe, lipsa acestor date putând determina, din motive independente de INCDPM, închiderea dosarului de caz sub egida Convenției de la Berna, proiectul întărind poziția României în cadrul Convenției de la Espoo unde cazul proiectul Canalului Bâstroe este încă activ.

Derularea Programului Nucleu RESCMANS în anul 2020 a condus la realizarea, la un nivel ridicat de performanță de cercetări aplicative și studii, fapt ce a contribuit la creșterea vizibilității activității de cercetare-dezvoltare-inovare și consolidarea competenței științifice și tehnologice în domeniul protecției mediului. Caracterul multidisciplinar al proiectelor a permis implicarea unui număr important de specialiști în echipe de lucru și a numeroși tineri cercetători, care au avut de rezolvat probleme științifice punctuale precum și activități de teren pentru elaborarea proiectelor în curs de derulare.

Participarea la manifestări științifice în calitate de coorganizator sau participant chiar și în condițiile restricțiilor impuse la nivel internațional ca urmare a pandemiei de COVID-19 a contribuit la diseminarea rezultatelor și creșterea vizibilității activității de cercetare desfășurată în cadrul Programului Nucleu, iar prin comunicările științifice având ca obiect rezultatele obținute în cadrul Programului Nucleu finanțat în anul 2020 precum și în anii anteriori, s-a asigurat continuitatea și durabilitatea cercetărilor realizate.

Pentru **Obiectivul - Schimbări Climatice**, studiile prevăzute în etapele următoare de finanțare vor veni în completarea și exploatarea infrastructurii existente, cu scopul de studiere și îmbunătățire a rolului pe care îl au ecosistemele în adaptarea și diminuarea efectelor schimbărilor climatice. Acestea se înscriu în sfera problemelor de actualitate și urgente precum contribuția la obiectivele asumate de UE și implicit de România (conform Acordului de la Paris din care rezultă importanța sectorului LULUCF în absorbția de gaze cu efect de seră, reglementată la nivelul UE prin Reg. UE 841/2018). Rolul măsurilor de diminuare privind schimbările climatice pe baza absorbțiilor din sectorul LULUCF va căpăta o importanță tot mai mare așa cum prevăd ultimele ținte de reducere a emisiilor UE cu 55% până în 2030 și atingerea neutralității climatice până în 2050 (conform concluziilor COP 25 <https://www.europarl.europa.eu/news/en/press-room/20191121IPR67110/the-european-parliament-declares-climate-emergency>).

În ceea ce privește **Obiectivul Biodiversitate/Sturioni**, se recomandă continuarea monitorizărilor zonelor de cantonare a exemplarelor de sturioni de pe brațele Bala și Borcea atât în perioada de iarnă cât și de primăvară pentru a confirma cu un nivel de încredere ridicat că acestea prezintă zone deosebit de importante pentru asigurarea regenerării naturale a stocurilor de sturioni, zone care în viitor ar putea fi declarate zone de protecție biologică. Asigurarea continuității monitorizării speciilor de sturioni și a comportamentului acestora este imperios necesară în vederea determinării pe termen mediu și lung a efectelor pe care construcțiile de tip prag de fund le poate manifesta asupra migrației acestor specii. Totodată respectarea acestui principiu va face posibilă identificarea presiunilor și stabilirea celor mai bune măsuri de diminuare a posibilului impact negativ, care poate avea consecințe drastice asupra degradării stării de conservare a acestor specii.

În cazul **Obiectivului - Monitorizarea hidromorfologică și modele fizice numerice**, soluțiile tehnice și măsurile elaborate, vor asigura posibilitatea reală de implementare *in-situ* de către Ministerul Transporturilor și Comisia Europeană a acestora, în vederea asigurării funcționalității coridorului Rin-Dunăre.

Totodată, prin realizarea modelului fizic *in-situ* pe lângă caracterul de noutate și caracterul de repetabilitate ceea ce va asigura pe termen nelimitat posibilitatea de a elabora soluții preventive dacă este cazul pe tronsonul studiat. Nu în ultimul rând rezultatele proiectului aplicate vor asigura debitul de apă necesar funcționării centralei de la Cernavodă. În etapele următoare ale proiectului, baza de date privind monitorizarea hidrodinamică și

hidromorfologică va fi completată cu analize comparative pentru parametrii hidromorfodinamici în vederea determinării evoluției acestora față de condițiile determinate în fazele anterioare.

Continuarea investigațiilor și a activităților de cercetare este necesară având în vedere că modificările determinate pentru parametrii hidromorfologici vor fi implementate în modelele geometrice ale modelelor fizice și numerice dezvoltate pentru zona de interes iar seturile de parametri hidrodinamici vor constitui condiții la limită pentru acestea. Pe baza acestor modele, vor fi determinate soluții de eliminare a eventualului impact asupra mediului înconjurător și se vor asigura soluții “win-win” atât pentru mediu cât și pentru navigație fără a pune în pericol biodiversitatea acvatică.

Pentru zona transfrontalieră Chilia – Bâstroe, continuarea investigațiilor și a activităților de cercetare este necesară având în vedere importanța strategică a zonei de studiu și faptul că rezultatele specifice acestei faze, precum și cele preconizate pentru întreg proiectul, vor conduce la diminuarea deficitului de date privind parametrii morfologici și hidrodinamici specifici zonei Chilia-Bâstroe, constituind o bază științifică solidă atât pentru determinarea situației actuale cât și pentru stabilirea tendințelor de evoluție morfohidrodinamică a sectorului studiat. De asemenea, prin implementarea proiectului se vor asigura studiile necesare cu privire la habitatele și traseele de migrație ale sturionilor în zona Chilia – Bâstroe, lipsa acestor date putând determina, din motive independente de INCDPM, închiderea dosarului de caz sub egida Convenției de la Berna, proiectul întărind poziția României în cadrul Convenției de la Espoo unde cazul proiectul Canalului Bâstroe este încă activ.

Proiectele din cadrul **Obiectivului - Calitatea apei și a sedimentelor** vin în întâmpinarea provocării privind identificarea poluanților micro/nanostructurați de tipul materialelor plastice din mediu și a poluanților emergenți din clasa produselor farmaceutice în condițiile în care la momentul actual nu există metode standardizate de analiză, probele având natură și comportament complex.

Considerând importanța acordată recent problematicii studiate și necesitatea de a cuantifica acest tip de poluanți din compartimentele de mediu, se impune continuarea dezvoltării și testării unor metode de identificare care să permită o evaluare complexă și completă a prezenței acestor poluanți în ecosistemele acvatice. Această direcție de cercetare corespunde obiectivelor de mediu ale Uniunii Europene prevăzute în Abordarea strategică a UE privind impactul substanțelor farmaceutice asupra mediului (2019).

Proiectele contribuie la dezvoltarea capacității de cercetare-dezvoltare a INCDPM, prin extinderea și îmbunătățirea metodelor de analiză cu ajutorul echipamentelor de înaltă performanță aflate în dotarea institutului și perfecționare profesională pentru personalul implicat.

Toate obiectivele fazelor proiectului din cadrul **Obiectivului - Nanomateriale** au fost îndeplinite, fiind obținute materiale ecologice nanostructurate din deșeuri agricole și metalice dopate cu MWCNT. În cadrul fazelor ulterioare se va prezenta comparativ eficiența de reținere a unor ioni metalici a materialelor cu și fără conținut de nanotuburi de carbon, în funcție și de raportul Si/Al. De asemenea se vor dezvolta și materiale liante ecologice cu conținut de nanopulberi și se vor realiza cercetări care vizează valorificarea materialelor plastice în materiale liante de tipul geopolimerilor.

În cadrul **Obiectivului – Calitatea aerului**, cu ajutorul sistemului propus de INCDPM-București s-a realizat analiza în trei zone cu surse și grad de poluare diferit pentru a identifica aportul poluării atmosferice provenit din alte surse decât traficul rutier. Totodată pe baza testelor de calibrare și validare dar și pe baza campaniilor de măsurători efectuate în teren, tehnica de monitorizare utilizând PM-DOL-Sistem propus de INCDPM, prezintă un nivel de încredere ridicat în vederea obținerii datelor necesare evaluării calității aerului. În etapele viitoare se vor continua cercetările privind evaluarea calității aerului în municipiul București în vederea elabărării unor măsuri de reducere a poluării în zonele studiate pe baza rezultatelor măsurărilor *in-situ*.

Activitatea de cercetare din cadrul Programului Nucleu pe parcursul anului 2020 a fost desfășurată în condițiile reducerii valorii alocate INCDDPM București, în mod nejustificat. Cu toate acestea, obiectivele au fost îndeplinite și au adăugat plus valoare din punct de vedere științific și tehnic, ceea ce denotă importanța pe care INCDDPM București o acordă cercetării, la nivelul bugetului alocat.

Prin finanțarea proiectelor din cadrul **Programului Nucleu Schimbări Climatice – Monitorizare Sturioni – Probleme de Mediu – (RESCMANS)** în anii următori de derulare, respectiv 2021-2022, se va continua activitatea de cercetare și contribuția la crearea de valoare adăugată din punct de vedere științific și tehnic efectuată prin intermediul problematichilor abordate, elaborării de noi tehnologii, instalații, modelele experimentale, metode și procedee pentru cercetări aplicative viitoare în diverse domenii, activitate care promovează dezvoltarea durabilă și contribuie la menținerea și refacerea calității mediului.

Până la finalizarea perioadei de finanțare a Programului Nucleu RESCMANS se va urmări în mod special activitatea de transfer tehnologic și diseminarea rezultatelor în publicații științifice recunoscute național și internațional, dezvoltarea capacității de cercetare în rândul tinerilor prin mentorat și orientarea acestora spre continuarea studiilor doctorale/ postdoctorale, crearea de parteneriate/asocieri cu diverse entități pentru stabilirea unor soluții viabile la problemele complexe de mediu.

DIRECTOR GENERAL,
Ing. DEÁK György, PhD. Habil.



DIRECTOR DE PROGRAM,
Dr. ecol. Elena HOLBAN



DIRECTOR ECONOMIC,
Dr. ec. Mariana PIPIRIGEANU



Prezentul Raport Anual de Activitate conține 103 de pagini