

Raport științific și tehnic (RST)

Anul 2022

privind

desfășurarea proiectului „Dezvoltarea instituțională a Institutului Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Protecția Mediului București în vederea Creșterii Capacității și Performanței în Domeniul Protecției Mediului și Schimbărilor Climatice (2022-2024)”, din Programul 1 - Dezvoltarea sistemului național de cercetare-dezvoltare, Subprogramul 1.2 - Performanță instituțională - Proiecte de dezvoltare instituțională - Proiecte de finanțare a excelenței în CDI, PNCDI III

Contractul nr. 39PFE/30.12.2021

Cod proiect: ID 566

Etape de realizare nr. I/2022; nr. II/2022;

Perioadă de realizare a etapei I: de la 03.01.2022 la 01.07.2022

Perioadă de realizare a etapei II: de la 04.07.2022 la 02.11.2022;

Elaborat de contractor: Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Protecția Mediului București

1. Obiectivele proiectului și contribuția acestuia la obiectivele programului/subprogramului

Obiectivele proiectului sunt următoarele:

O1. Valorificarea și difuzarea cunoștințelor și rezultatelor de cercetare

O1.1. Creșterea cu cel puțin 10% a numărului de articole în reviste științifice indexate Web of Science, Scopus, BDI

O1.2. Creșterea cu cel puțin 10 % a numărului de comunicări științifice prezentate la conferințe cu participare internațională și publicate în volume indexate Web of Science, Scopus

O1.3. Creșterea cu cel puțin 1% a numărului de articole publicate în reviste ierarhizate în primul sfert din Web of Science

O1.4 Participarea la evenimente de comunicare științifice, târguri și expoziții pentru diseminarea rezultatelor de cercetare

O2. Acordarea de asistență tehnică și de servicii științifice și tehnologice de înalt nivel în domeniul prioritare

O2.1. Diversificarea portofoliului de activități de cercetare în domeniul monitorizării migrației și a comportamentului sturionilor prin dotarea cu echipamente, resurse hardware și software și materiale consumabile specifice prelucrării materialului genetic prelevat prin tehnici minim-invazive de la speciile de sturioni

O2.2. Dezvoltarea capacității de evaluare a emisiilor și absorbțiilor de gaze cu efect de seră (GES) cu scopul reducerii acestora, (componenta de atenuare a schimbărilor climatice)

O2.3. Dezvoltarea capacității de investigare morfo-hidrodinamică a cursurilor de apă prin actualizarea bazei materiale hardware și software pentru măsurătorile in-situ și activitățile de simulări numerice hidro-morfologice

O2.4 Creșterea capacității profesionale a echipelor de cercetare ce cuprind și tineri cercetători în domeniile prioritare prin programe/stagii de instruire specifice

O2.5 Creșterea cu cel puțin 10% a numărului de solicitări/brevete naționale

O2.6 Modernizarea rețelei de internet a INCDPM

O2.7 Modernizarea website-ului INCDPM

O3. Inițierea și dezvoltarea colaborărilor viabile cu parteneri din mediul economic public și privat

O3.1 Creșterea cu cel puțin 10% a numărului de tehnologii, metode, produse sau servicii inovatoare introduse și valorificate pe piață

O4. Creșterea gradului de implicare și vizibilitate pe plan internațional

04.1 Solicitare de brevet internațional EPO.

Proiectul este integrat obiectivelor programului de finanțare care vizează:

- a) susținerea planurilor de dezvoltare instituțională în vederea creșterii performanțelor în domeniul de activitate, la nivelul departamentelor și colectivelor de cercetare;
- b) susținerea competențelor naționale din instituții de cercetare cu posibilități de relansare în domenii economice de interes pentru România;
- c) dezvoltarea capacității proprii a organizațiilor publice de cercetare în următoarele direcții: c1) valorificarea și difuzarea cunoștințelor și rezultatelor de cercetare; c2) acordarea de asistență tehnică și de servicii științifice și tehnologice de înalt nivel în domenii prioritare; c3) inițierea și dezvoltarea colaborărilor viabile cu parteneri din mediul economic public și privat; c4) creșterea gradului de implicare și vizibilitate pe plan internațional.

Astfel, prin implementarea prezentului proiect, este susținută implementarea planului de dezvoltare instituțională la nivelul INCDPM București, dezvoltarea capacității prin extinderea cercetărilor în domeniile biodiversitate, schimbări climatice, cercetări morfohidrodinamice, împreună cu asigurarea de mobilități, stagii de instruire, publicarea de articole științifice, publicarea de brevete la nivel național și internațional. Astfel, este susținută valorificarea și difuzarea cunoștințelor și rezultatelor de cercetare, inițierea și dezvoltarea colaborărilor viabile cu parteneri din mediul economic public și privat, creșterea gradului de implicare și vizibilitate pe plan internațional.

2. Rezultate preconizate pentru atingerea obiectivelor

Rezultatele proiectului vizează asigurarea unei conectivități adecvate la nivelul INCDPM București, dezvoltarea infrastructurii și implicit a investițiilor, dezvoltarea de servicii de specialitate în domeniul Energie, Mediu și Schimbări Climatice, domenii stipulate în SNCDI 2020, cu scopul diversificării către mediul economic.

Pe de altă parte, rezultatele vizează dezvoltarea resursei umane prin extinderea cercetărilor în domeniile biodiversitate, schimbări climatice, cercetări morfo-hidrodinamice, asigurarea de mobilități, stagii de instruire, publicarea de articole științifice, publicarea de brevete la nivel național și internațional.

Prin implementarea proiectului, se au în vedere următoarele mecanisme de stimulare de noi subiecte și teme de cercetare pentru perioada 2022-2024:

- a) Dezvoltarea de parteneriate cu mediul public și privat
- b) Colaborarea cu mediul universitar
- c) Investiții în resursa umană și infrastructură
- d) Stimularea mobilității internaționale a cercetătorilor.

3. Obiectivele etapelor

3.1 Obiectivele etapei nr I/2022

În cadrul etapei I/2022, denumită Îmbunătățirea rețelei de conectivitate în cadrul INCDPM București, obiectivele au vizat în principal îmbunătățirea conectivității la nivelul INCDPM, împreună cu dezvoltarea infrastructurii-amenajare spații.

3.2 Obiectivele etapei nr II/2022

În cadrul etapei II/2022, denumită *Dezvoltarea și diversificarea portofoliului de cercetare al INCDPM în domeniul Energie, Mediu și Schimbări Climatice*, obiectivele au vizat în principal Dezvoltarea infrastructurii de cercetare a INCDPM București - achiziție echipamente, resurse hardware și software în domeniul schimbărilor climatice, biodiversității, investigarea morfohidrodinamică și simulări numerice. Totodată, obiectivele au vizat și accesul cercetătorilor la baze de date internaționale și efectuarea de programe/stagii de perfecționare a resursei umane.

4. Rezultate preconizate pentru atingerea obiectivelor etapelor

Rezultatele etapei I/2022, denumită Îmbunătățirea rețelei de conectivitate în cadrul INCDPM București, au vizat, pe lângă evenimentul privind lansarea proiectului (raport privind prezentarea proiectului), modernizarea rețelei de internet/intranet a INCDPM (raport tehnic, actualizare pagină web), amenajarea spațiilor pentru dezvoltarea infrastructurii (raport

tehnic) și documentarea privind necesitățile funcționale pentru obiectivele de investiție propuse (studiu documentar).

Rezultatele etapei II/2022, denumită *Dezvoltarea și diversificarea portofoliului de cercetare al INCDPM în domeniul Energie, Mediu și Schimbări Climatice*, au vizat efectuarea de achiziții specifice (echipamente, resurse hardware și software) în domeniul schimbărilor climatice, biodiversității, investigarea morfo-hidrodinamică și simulări numerice.

Achizițiile efectuate au fost necesare în principal pentru:

- optimizarea proceselor de măsurare in-situ și procesare date
- optimizarea proceselor de modelare numerică
- utilizarea instrumentelor contextuale de analiză și vizualizare a datelor geo-referențiate colectate in-situ
- optimizarea măsurătorilor privind bilanțul de gaze cu efect de seră
- obținerea de date complementare privind domeniul biodiversității.

5. Rezumatul etapelor de realizare

5.1. Gradul de realizare al obiectivelor;

În cadrul etapelor I și II, aferente anului 2022, obiectivele au fost atinse în totalitate. Astfel, a fost realizat un sistem informatic centralizat compus din servicii, module și aplicații care asigură o mai bună funcționalitate a rețelei de internet/intranet la nivelul INCDPM și totodată, în vederea derulării optime a proiectului și desfășurării în condiții optime a activităților specifice, au fost realizate lucrări de reparații ce au vizat în principal lucrări de renovare și igienizare. Totodată, portofoliul de cercetare al INCDPM a fost dezvoltat prin efectuarea de achiziții în domeniul schimbărilor climatice, biodiversității, investigarea morfo-hidrodinamică și simulări numerice. Etapa nr. II a vizat pe de o parte accesul cercetătorilor INCDPM la bazele de date internaționale și pe de altă parte efectuarea cursului de operare al sistemului multibeam GeoSwath Plus Compact care a cuprins și partea de procesare a datelor măsurate.

5.2. Menționarea și descrierea activităților efectuate față de Planul de realizare propus, inclusiv costuri defalcate pe tipuri de activități în conformitate cu contractul de finanțare;

Activitatea I.1. Eveniment de promovare a lansării proiectului

În data de 24.02.2022 a avut loc lansarea proiectului la sediul INCDPM București, evenimentul având drept scop prezentarea activităților prevăzute, a rezultatelor estimate și a strategiei de dezvoltare a INCDPM București. La evenimentul de lansare au participat, pe lângă reprezentanții INCDPM, reprezentanți ai Institutului Național de Mașini Agricole, Agenției Naționale pentru Arie Protejate, Ministerului de Finanțe și Ministerului Muncii și Solidarității Sociale.

Activitatea I.2. Modernizarea rețelei de internet/ intranet a INCDPM

Ținând cont de faptul că prezentul proiect își propune aprofundarea domeniilor biodiversitate, schimbări climatice și investigații morfo-hidrodinamice a cursurilor de apă, prezenta activitate a vizat asigurarea unei conectivități adecvate la nivelul INCDPM București, prin asigurarea unei arhitecturi IT eficiente și eficace. Astfel, au fost efectuate achiziții de echipamente de rețea, licențe, materiale consumabile, obiecte de inventar, cu scopul modernizării rețelei actuale de internet și pentru realizarea unui sistem informatic centralizat.

Această activitate este esențială pentru:

- a) conceperea și implementarea subsistemelor informatice destinate cercetării, direcțiilor financiar-contabil și de resurse umane;
- b) asigurarea unor facilități performante de informare și comunicare on-line pentru personalul institutului;
- c) gestionarea site-ului principal al institutului.

Prin achizițiile efectuate în cadrul prezentei activități, se va asigura digitalizarea și agregarea rezultatelor din cercetare și inovare și un management eficient al activităților și fluxurilor interne din proiectele de cercetare-dezvoltare-inovare la nivelul INCDPM.

Au fost achiziționate servere și componente de rețea care să ofere resurse partajate pentru personalul institutului și să se asigure un modul de interconectare a spațiilor de lucru digital. Au fost achiziționate și alte componente precum cabluri de comunicații, prize de date și switch-uri.

Activitatea I.3. Dezvoltarea infrastructurii INCDPM-amenajare spații

Prezenta activitate a vizat dezvoltarea infrastructurii INCDPM - amenajare spații și astfel au fost realizate servicii/lucrări de renovare și igienizare a spațiilor interioare și exterioare (hidroizolație terasă) ce aparțin imobilului în care își desfășoară activitatea Institutul Național de Cercetare Dezvoltare Pentru Protecția Mediului București.

Această activitate a fost prevăzută în vederea derulării optime a proiectului și implementării corecte a obiectivelor specifice pentru desfășurarea în condiții optime a activităților specifice unui institut de cercetare. Au fost astfel realizate lucrări de reparații terasă, lucrări de renovare și igienizare a spațiilor interioare, refacere pardoseli spații interioare.

Activitatea II.1. Dezvoltarea infrastructurii de cercetare a INCDPM București - achiziție echipamente și materiale consumabile în domeniul biodiversității

În cadrul prezentei etape a proiectului au fost realizate investiții în infrastructura de cercetare-dezvoltare și inovare în vederea extinderii activităților de monitorizare a stării de conservare a speciilor de sturioni. Această activitate este specifică departamentului Biodiversitate și Dinamica Ecosistemelor din cadrul INCDPM. Prin urmare, în vederea diversificării portofoliului de activități de cercetare în domeniul monitorizării migrației și a comportamentului sturionilor (Obiectiv specific O.2.1.) au fost completate echipamentele, prin achiziționarea de resursele hardware și software, precum și de materiale consumabile specifice prelucrării materialului genetic prelevat prin tehnici minim-invazive de la speciile de sturioni.

Achizițiile efectuate în cadrul acestei etape se prezintă detaliat, după cu urmează:

A. VR100 Surface Transponder and Manual Tracking Acoustic Receiver. Supports 8 channels and detection of 69kHz and 180kHz PPM transmitter platforms

B. VHTx 69kHz Transponding Hydrophone 25 meter waterproof cable for VR100

Echipamentul VR100 (Fig. 1) permite monitorizarea și protejarea antibraconaj a sturionilor marcați ultrasonic din Dunăre și alte zone umede. Atunci când este utilizat împreună cu un hidrofon (*VHTx 69kHz Transponding Hydrophone 25 meter waterproof cable for VR100*) (Fig. 2), echipamentul VR 100 poate comunica cu receptoarele instalate.



Sursa: <https://innovasea.com/fish-tracking/products/acoustic-receivers/>

Fig. 1 VR100 Surface Transponder



Sursa: <https://innovasea.com/fish-tracking/products/hydrophones/>

Fig. 2 VHTx 69kHz Transponding Hydrophone

Echipamentul de tip VR100 permite detectarea în timp real a speciilor de sturioni marcate ultrasonic rezultând date unice care conduc la identificarea unor zone de cantonare a acestora cu potențial de habitate ce asigură condițiile optime pentru îndeplinirea funcțiilor biologice ale sturionilor. Totodată, asigurarea unei monitorizări continue garantează minimizarea riscului de braconaj prin cunoașterea în permanență a poziției sturionului marcat ultrasonic. Prin monitorizarea permanentă a comportamentului și migrației acestor specii de-a lungul activității, INCDPM a dovedit că braconajul reprezintă factorul cu cel mare impact negativ asupra stării de conservare a acestor specii protejate de legislația mondială.

Receptorul VR100 este utilizat mai ales în zonele din afara ariilor de monitorizare a sistemelor fixe de tip DKTB și DKMR-01T în încercarea de identificare a poziției acestora în vederea protejării împotriva braconajului. Această protecție împotriva braconajului se asigură prin prezența ambarcațiunii de monitorizare și a experților INCDPM București desemnați, în zonele unde sturionii marcați ultrasonic staționează, descurajând manifestarea acestui fenomen larg răspândit la nivelul întregului curs inferior al Dunării.

C. VR2W-69kHz Coded Acoustic Receiver (69KHz) with Bluetooth Lithium Metal Tadiran 5930/F Battery included

Stațiile de recepție VR2W (Fig. 3) pot înregistra semnalele acustice transmise de mărcile ultrasonice pe lungimi de undă de 69 kHz. Echipamentul electronic este protejat de o carcasă din material plastic rezistentă la șocuri ce nu permite ca apa să ajungă la circuite, rezistând până la adâncimi de 500 m. Durata de viață a bateriei este de cca. 15 luni, iar descărcarea datelor înregistrate se face prin Bluetooth. Fiecare stație are o serie unică de recunoaștere ce este imprimată pe carcasa acesteia.



Sursa: <https://innovasea.com/fish-tracking/products/acoustic-receivers/>

Fig. 3 VR2W-69kHz Coded Acoustic Receiver

D. V16 Transmitter with Temperature & Pressure Sensor (Rounded Case)

În vederea monitorizării și identificării comportamentului speciilor de sturioni sălbatici se realizează marcarea exemplarelor de sturioni capturate prin pescuitul științific cu mărci ultrasonice. Prin urmare s-au achiziționat mărci ultrasonice de două tipuri: **V16TP-4X-A69-9002** (Fig. 4) (durata de viață a bateriei 2417 zile) și **V16TP-6x - A69-9002** (Fig. 5) (durata de viață a bateriei 3100 zile). Diferența dintre cele două tipuri de mărci ultrasonice este dată de dimensiunea diferită a acestora, la marcarea ținându-se cont de dimensiunile exemplarului de sturion capturat în vederea marcării, eliberării și ulterior monitorizării acestuia.

Pe lângă durata de viață, există și 2 senzori (temperatură și presiune) atașați care oferă informații prețioase din timpul migrației. Datele sunt transmise stațiilor automate în raza cărora se deplasează peștii. Fiecare marcă este codată individual și permite astfel urmărirea migrației separat pentru fiecare exemplar de sturion.



Fig. 4 V16TP-4X-A69-9002



Fig. 5 V16TP-6x - A69-9002

Echipamentele achiziționate (VR100 Surface Transponder, VHTx 69kHz Transponding Hydrophone, VR2W-69kHz Coded Acoustic Receiver și V16 Transmitter with Temperature & Pressure Sensor) sunt achiziționate de la Innovasea (<https://innovasea.com/>) fiind singurul dezvoltator, producător și furnizor al liniei Vemco de receptoare de telemetrie acustică, transmițătoare, upgrade-uri pentru receptoare și accesorii pentru receptoare, precum și toate software-urile asociate pe plan mondial.

Lacunele existente în prezent cu privire la estimarea stocurilor de sturioni și a identificării potențialilor factori care au condus de-a lungul timpului la diminuarea populațiilor acestora accentuează nevoie actuală de extindere a cunoașterii privind comportamentul acestor specii și implicit identificarea unor zone habituale pentru care trebuie asigurate în viitor măsuri speciale de protecție în vederea asigurării regenerării pe cale naturală a acestor specii importante pentru biodiversitatea națională și internațională.

Prin urmare, pentru continuarea și extinderea activităților de monitorizare a stării de conservare a speciilor de sturioni a fost necesară achiziționarea echipamentelor de monitorizare, echipamente deosebit de importante pentru dezvoltarea capacității infrastructurii INCDPM București și pentru îndeplinirea obiectivelor și activităților proiectelor cu importanță națională și internațională demarate de instituția noastră.

De asemenea, achiziția acestor echipamente conduce la creșterea posibilității de deplasare și monitorizare simultană a mai multor echipe în teren minimizând astfel efortul depus de către experții INCDPM București și asigurând colectarea unui volum informațional cu nivel de încredere ridicat cu eforturi minime atât din punct de vedere al resurselor umane cât și a celor materiale. Toate aceste informații obținute în același interval de timp conduc la optimizarea deciziilor cu privire la măsurile imediate care trebuie întreprinse pentru eficientizarea la potențial maxim a timpului și a resurselor necesare pentru monitorizarea comportamentului sturionilor.

Echipamentele achiziționate susțin monitorizarea speciilor de sturioni marcate ultrasonic, prin coroborare cu datele colectate prin intermediul sistemelor fixe și mobile de monitorizare (DKTB, DKMR-01T), colectarea datelor in situ privind situația speciilor de sturioni capturate și marcate și creșterea fiabilității activităților de monitorizare, respectiv facilitarea accesării datelor din teren în timp real, activități care conduc la creșterea capacității instituționale precum și la atingerea obiectivelor previzionate pentru următoarea perioadă.

E. Tabletă de teren Algiz 8x cu soft de teren Carlson SurvPC 6

Până în prezent activitatea de marcare și monitorizare a exemplarelor de sturioni sălbatici de pe cursul inferior al Dunării, era asistată prin utilizarea unui echipament de tip laptop de teren - GETAC, utilizat în vederea descărcării sistemelor de monitorizare amplasate în puncte cheie ale segmentului de Dunăre sus menționat, precum și în vederea stocării datelor prin utilizarea a diverse pachete software. Astfel, prin intermediul utilizării tabletei de teren Algiz 8x (Fig. 6), se dorește creșterea ratei de siguranță cu privire la stocarea datelor considerate a fi de maximă importanță, precum și creșterea fiabilității în ceea ce privește colectarea în siguranță a datelor biometrice în cadrul procedurii de marcare a exemplarelor. Luând în considerare, faptul că activitățile de marcare și de monitorizare a sturionilor, se desfășoară într-un mediu natural, unde condițiile pot fi considerate a fi vitrege, prezentul echipament este astfel proiectat să reziste la oscilații termice, la apă, șocuri fizice, precum și la particule de praf abundente. Totodată, se consideră o noutate în

activitatea desfășurată de către experții din cadrul Departamentului Biodiversitatea și Dinamica Ecosistemelor, soft-ul specializat Carlson SurvPC 6 (Fig. 7) prin care se facilitează obținerea unei cartări în timp real a arealelor de monitorizare, precum și poziționarea de puncte GPS, la momentul identificării exemplarelor de interes. Așadar, se consideră faptul că facilitățile susținute de către această achiziție vor conduce la creșterea fiabilității procesului de descărcare și stocare a datelor, dar va și crește precizia de manevrare a instrumentarului de teren, de către experți. Totodată, având în vedere faptul că se urmărește derularea optimă a cercetărilor și îndeplinirea obiectivelor propuse, respectiv asigurarea bunei desfășurări a activităților de marcare și monitorizare *in situ* a speciilor de sturioni, se consideră faptul că această achiziție a fost o necesitate.



Fig. 6 Tabletă de teren Algiz 8x - evidențiere în profil



Fig. 7 Tabletă de teren Algiz 8x cu soft Carlson Survpc 6- evidențiere în prim plan

F. SSD extern ADATA SC685, 2TB Type-C, multiplatform, cable Type-C to C, cable Type-C to A, Negru

Prezenta achiziție a hardului extern (Fig. 8 și 9) a survenit ca o necesitate în vederea diminuării riscului de pierdere a datelor colectate în cadrul activităților desfășurate de către personalul Departamentului Biodiversitate și Dinamică a Ecosistemelor. Astfel se creează o modalitate de *back-up* a acestora, în cazul în care datele stocate la nivelul memoriilor fizice ale echipamentelor de teren sunt deteriorate sau pierdute din diverse cauze sau defecțiuni ale aparatului și se asigură derularea optimă a cercetărilor, îndeplinirea obiectivelor propuse, precum și colectarea și stocarea datelor la un nivel de siguranță ridicat.



Fig. 8 SSD extern ADATA SE760, 2TB Type-C, multiplatform, cable Type-C to C, cable Type-C to A, Negru



Fig. 9 Tabletă de teren Algiz 8x conectată la SSD ADATA

Având în vedere că, atunci când s-au efectuat listele de necesar, s-a inclus modelul de SSD extern ADATASC685, 2TB Type-C, multiplatform, cable Type-C to C, cable Type-C to A, Negru) considerat de ultimă generație în anul 2021, iar în momentul solicitării unei oferte, respectiv de consultare a platformei naționale de achiziții, SEAP, acest produs nu a mai fost disponibil și oferit, s-a recurs la achiziționarea unui produs cu particularități tehnice identice, dar cu o altă serie de fabricație și denumire comercială (SSD extern ADATA SE760 metal, 2TB Type-C, up to 1000MB/s, multiplatform, cable Type-C-C, cable Type-C-A, Negru), în conformitate cu produsele listate în cadrul platformei SEAP.

G. Licențe SnapGene Software 6.0

Prin achiziționarea a două licențe aferente pachetului software SnapGene Software 6.0 (Fig. 10 și 11), contribuie la creșterea eficienței prelucrării datelor obținute în urma secvențierii probelor ADN și a analizei PCR. În cadrul activităților desfășurate de către experții departamentului Biodiversitate și Dinamica Ecosistemelor, este prevăzută și activitatea de marcare ultrasonică a exemplarelor de sturioni sălbatici capturate pe cursul inferior al Dunării, iar în cadrul metodologiei prezentei activități, ca și proces de lucru este inclusă prelevarea probelor ADN într-o manieră minim-invazivă de la nivelul înotătoarei anale, respectiv dorsale, iar probele sunt stocate în format brut conform procedurii de prelevare a probelor ADN. Utilitatea acestui pachet software constă în faptul că, după finalizarea protocoalelor de laborator în vederea analizării probelor de ADN colectate, se va facilita prelucrarea, respectiv clonarea secvențelor ADN obținute, proces care permite corectarea acestora prin evidențierea posibilelor erori (metilarea și fosforilarea secvențială) și totodată în caz de necesitate, se va putea obține un design al primerilor standardizați PCR specifici secvențelor analizate.

Astfel, se consideră că acest pachet software va aduce un plus valoare activității desfășurate de către personalul departamentului Biodiversitate și Dinamica Ecosistemelor, dar totodată va lansa prilejul spre noi studii de cercetare.

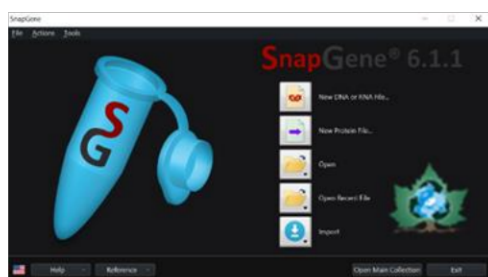


Fig. 10 Inițiere pachet software SnapGene - observație în meniul principal

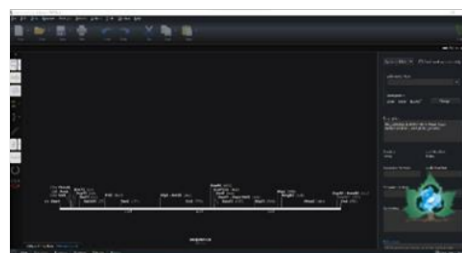


Fig. 11 Simulare funcționabilitate pachet software SnapGene - observații în meniul de funcții și aplicabilități

H. eDNA Sampler Backpack Lead Acid Combo/ Remote Control Armband

Se poate observa faptul că la nivel național, precum și la nivel internațional, unul dintre criteriile necesare al liniilor de finanțare specifice mediului și științelor conexe, este reprezentat de către analiza ADN-ului de mediu și care reprezintă o abordare *de novo* în cadrul tematicilor de cercetare și finanțare. Astfel, prezenta achiziție survine ca o deschidere spre noi aplicabilități în cercetare asupra biodiversității și care poate fi realmente ușor corelată cu analiza ecologică a stării habitatelor, precum și cu analiza din punct de vedere patologic, în caz de se va dori studierea apartenenței anumitor patologii asupra unor specii.

Raportându-ne la activitatea desfășurată în cadrul Departamentului de Biodiversitate și Dinamică a Ecosistemelor, cu privire la capturarea și marcarea exemplarelor sălbătice de sturion, analizarea și evaluarea migrației, identificarea posibilelor habitate de reproducere a acestora, precum și alte cercetări conexe, acest echipament (Fig. 12 și 13) survine ca o completare, oferind și un plus de inovație asupra cercetărilor desfășurate de către experții departamentului, prin facilitarea studiului genetic asupra mediului favorizat de către sturioni, dar și de speciile ihtiofaunistice de interes comunitar. Totodată, analiza eADN poate fi un instrument fiabil și utilizabil în vederea detectării speciilor acvatice, chiar și atunci când fragmentele ADN sunt prezente în concentrații scăzute. Această remarcă, determină mecanismul de evaluare eADN să fie deosebit de facil în vederea determinării și analizării distribuției speciilor sau în vederea detectării anumitor specii care spre exemplu sunt considerate a fi amenințate, pe cale dispariție sau chiar specii considerate a fi invazive și care ar putea fi dificil de detectat prin intermediul metodelor tradiționale. Acest echipament facilitează extragerea probelor de apă necesare analizei genetice de mediu, din diverse puncte cheie desemnate de către specialiști. Locațiile probelor vor putea fi marcate prin puncte GPS prin intermediul modulului GNSS al echipamentului. Totodată, facilitează obținerea unor date indicatoare în timp real, care vor contribui la analiza genetică și de asemenea facilitează reglarea echipamentului în regim remote control astfel încât procesul să fie cât mai facil de utilizat pentru a irosi timpii morți din cadrul activității de teren.



Fig. 12 eDNA Sampler Backpack Lead Acid Combo și Remote Control Armaband - evidențiere în prim plan

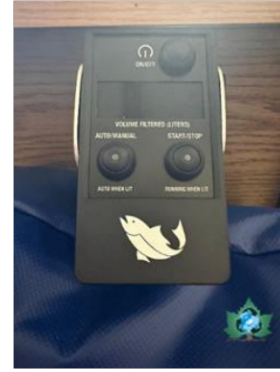


Fig. 13 Remote Control Armaband - evidențiere în profil

Astfel, se consideră faptul că achiziția acestui tip de echipament va deservi experților din cadrul departamentului, în vederea completării cercetărilor actuale, dar și în vederea inițierea unora noi și de actualitate.

Activitatea II.2. Dezvoltarea infrastructurii de cercetare a INCDPM București - achiziție echipamente, resurse hardware și software pentru investigarea morfodinamică și simulări numerice

În cadrul prezentei etape a proiectului au fost realizate investiții în infrastructura de cercetare-dezvoltare și inovare dedicată atât proceselor de investigării morfodinamică a corpurilor de apă și simulări numerice specifice departamentului de Modelări Numerice și Sisteme Informaționale Geografice, cât și proceselor de analiză statistică necesare activităților științifice desfășurate în cadrul tuturor departamentelor INCDPM. Astfel, în vederea dezvoltării capacității de investigare morfodinamică a corpurilor de apă (Obiectiv specific O2.3), a fost actualizată baza materială hardware, prin achiziționarea de laptopuri performante de ultimă generație, precum și cea software prin achiziționarea variantelor actualizate pentru suitele de programe utilizate pentru măsurătorile in situ și activitățile de simulări numerice hidromorfologice.

Achizițiile efectuate sunt descrise în tabelul de mai jos.

În continuare se prezintă detaliat fiecare achiziție efectuată în cadrul acestei etape a proiectului.

A. Bază hardware

În vederea asigurării echipamentelor hardware de ultimă generație pentru procesarea datelor măsurate în teren și realizarea proceselor de modelare numerică hidromorfologică, au fost achiziționate 5 laptopuri (Fig. 1) adecvate cerințelor de procesare date și modelare numerică. Configurația laptopurilor constă în procesor Intel Core i7 cu 14 nuclee, diagonala display 15.6 inch, capacitate memorie de 16 GB tip DDR5, tip stocare SSD cu o capacitate de 1 TB 1Tb SSD, chipset video nVidia GeForce RTX cu o capacitate de 6GB.

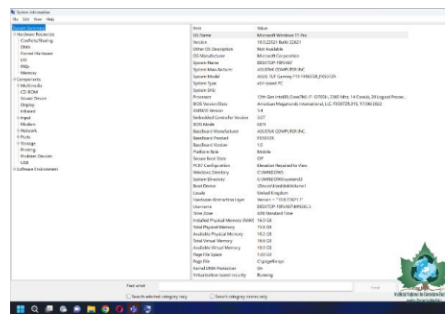
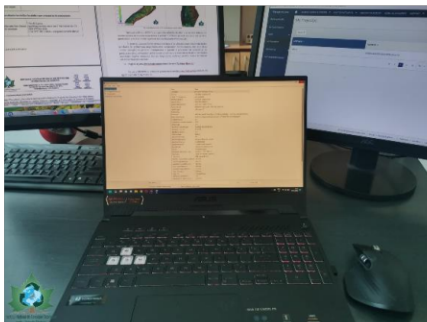


Fig. 1 Achiziție hardware

Prin achiziționarea acestor 5 laptopuri cu specificații tehnice ce asigură o capacitate superioară de prelucrare a datelor măsurate în teren și de realizare a activităților de modelare numerică hidromorfologică, echipa de specialiști INCDPM va putea optimiza timpii de lucru și cantitățile de date procesare, respectiv modelate.

Laptopurile au fost utilizate și în cadrul cursului de operare a sistemului multibeam GeoSwath Plus Compact, desfășurat tot în cadrul etapei II a proiectului în cadrul activității A.II.5 Programe/Stații de perfecționare a resursei umane 2022.

B. Licență software GS4 by GeoAcoustics (UK)

În cadrul INCDPM se utilizează sistemul multibeam GeoSwath Plus Compact 250 kHz pentru investigare geomorfologică multibeam de înaltă rezoluție, instalat pe ambarcațiune ce asigură montarea tuturor echipamentelor și energia necesară utilizării acestora. Sistemul utilizează software-ul dedicat GS4 pentru care există o singură licență pentru care accesul este securizat de către producător printr-o licență înglobată într-un dispozitiv USB (dongle) (Fig. 2).



Fig. 2 Dongle licență GS4+

Aceeași aplicație este utilizată și pentru procesele de prelucrare a datelor măsurate în teren în vederea obținerii imaginii 3D cu înaltă rezoluție a patului albiei.

În cadrul acestei etape a proiectului, a fost achiziționată cea de-a doua licență pentru cea mai recentă variantă a software-ului GS4+ pentru achiziția și procesarea datelor batimetrice direct de la producătorul sistemului multibeam - GeoAcoustics (Marea Britanie, <https://geoacoustics.com/>). Având începuturile în 1978, compania a lansat prima generație de sistem GeoSwath, fiind în prezent un furnizor important pe piața globală pentru soluții acustice atât pentru cursuri de apă curgătoare cât și pentru topografie marină.

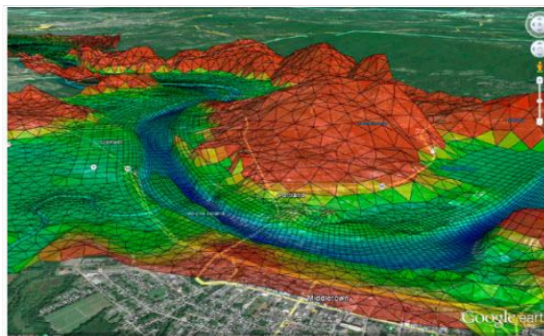
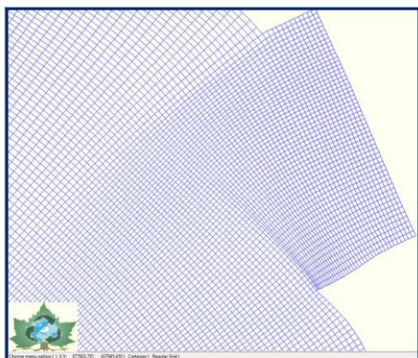
Tot de la GeoAcoustics a fost contractat și cursul de operare a sistemului care a cuprins atât aplicații practice în teren, cât și partea de procesare a datelor măsurate.

Având în vedere faptul că, în general, campaniile de teren se desfășoară de-a lungul a mai multor săptămâni iar datele se prelucrează după încheierea campaniilor, prin achiziționarea celei de-a doua licențe, cele două procese (înregistrare in situ și procesare date rezultate) vor putea fi realizate în paralel micșorând astfel substanțial timpii de obținere a rezultatelor finale iar verificarea acurateții datelor măsurate va putea fi realizată într-un timp scurt, suficient pentru luarea de măsuri corective in situ, dacă este necesar.

C. Licență Delft3D Flexible Mesh Suite by Deltares (NL)

Procesele de modelare numerică se realizează în prezent în cadrul INCDPM prin utilizarea suitei MIKE by DHI și a variantei open-source gratuită a Delft3D 4 (Fig. 3), ce permite generarea modelelor geometrice pe baza gridurilor structurate.

Delft3D, dezvoltat și comercializat de către institutul de cercetare Deltares (Olanda, <https://oss.deltares.nl/web/delft3d>), este recunoscut pe plan mondial în domeniul modelării tridimensionale aplicate în vederea investigării hidrodinamicii, transportului de sedimente, morfologiei și calității apei pentru cursuri de apă, estuare și medii costiere. Acest program a fost utilizat în peste 140 de țări pentru o mare varietate de proiecte comerciale și studii de cercetare. Ca urmare a cercetărilor din domeniul modelării numerice, programul este în mod continuu îmbunătățit și dezvoltat.



sursa:

<https://www.deltares.nl/app/uploads/2015/10/Brochure-Delft3D-Flexible-Mesh-Suite.pdf>

Fig. 3 Diferențe modele geometrice- griduri structurate (Delft 3D) vs griduri nestructurate(Delft3D Flexible Mesh)

Reprezentând treapta superioară și succesorul lui Delft3D 4, *Delft 3D Flexible Mesh* are drept componentă-cheie modulul D-Flow Flexible Mesh (D-Flow FM) pentru modele geometrice 1D/2D/3D bazate pe griduri nestructurate, fiind calea de acces direct către baza de cunoștințe de ultimă generație acumulată și dezvoltată în cadrul unuia dintre cele mai renumite institute hidraulice din lume.

În imaginea următoare se prezintă sumarizat comparația între varianta open-source gratuită și cea achiziționată în cadrul etapei II a proiectului.

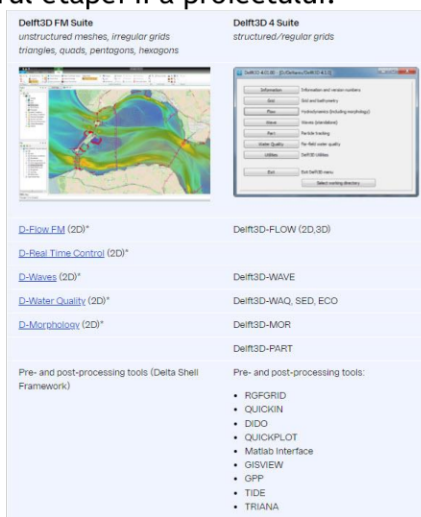


Fig. 4. Intercomparare variante suite software Deltares (sursa: <https://www.deltares.nl/en/software-solutions/delft3d-4-delft3d-fm/>)

Prin achiziționarea pachetului Delft3D Hydro-Morphodynamics Basic Service, specialiștii în simulări numerice din cadrul INCDPM vor putea optimiza aceste procese, având acum la dispoziție două suite software produse de lideri mondiali în modelarea hidrogeomorfologică a apelor de suprafață.

D. Licență ArcGis Desktop by Esri (SUA)

Recunoscut ca cel mai puternic software de cartografiere și analiză spațială la nivel global, suitea ArcGis este produsă de Esri (SUA, <https://www.esri.com/en-us/home>) care furnizează din 1969 soluții de analiză geospațială, având în portofoliul de utilizatori peste 300000 organizații, incluzând 90% din companiile din Fortune 100, guverne, 30000 orașe și administrații locale, toate cele 50 state din SUA și 12000 universități (sursa: <https://www.esri.com/en-us/about/about-esri/company>).

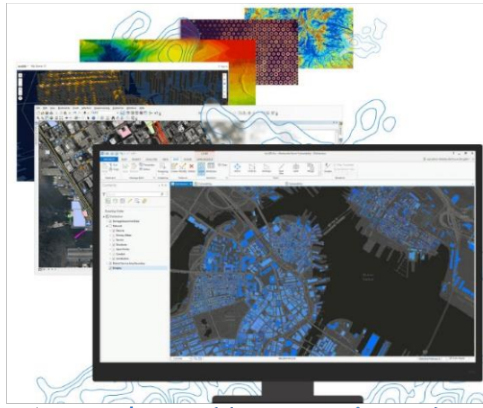


Fig. 5 Suita ArcGis Desktop (sursa: <https://www.esri.com/en-us/arcgis/products/arcgis-desktop/overview>)

Prin achiziționarea licenței de ArcGis Desktop, echipa de specialiști INCDPM vor putea utiliza instrumentele contextuale de analiză și vizualizare a datelor georeferențiate colectate in situ în cadrul activităților de monitorizare a migrației și a comportamentului sturionilor marcați cu emițătoare ultrasonice, de investigații morfohidrodinamice a cursurilor de apă și de evaluare a emisiilor și absorbțiilor de gaze cu efecte de seră.

E. Licență IBM SPSS Statistics by IBM (SUA)

Portofoliul vast de produse și soluții de tehnologie avansată al IBM (SUA, <https://www.ibm.com/>), care și-a început activitatea în 1911 cu mașini de tabulare iar în 2021 a generat venituri de peste 57 miliarde de dolari (<https://www.ibm.com/annualreport/?lnk=fab>), cuprinde și suita IBM SPSS Statistics.

Aceasta oferă analiză statistică avansată, o bibliotecă vastă de algoritmi de învățare automată, analiză de text, extensibilitate open-source, integrare cu seturi mari de date și implementare perfectă în aplicații, excelând în a descifra modele și asocieri complexe, permițând utilizatorilor să tragă concluzii și să facă predicții fundamentate.

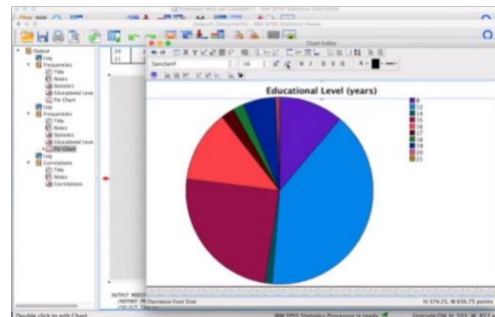
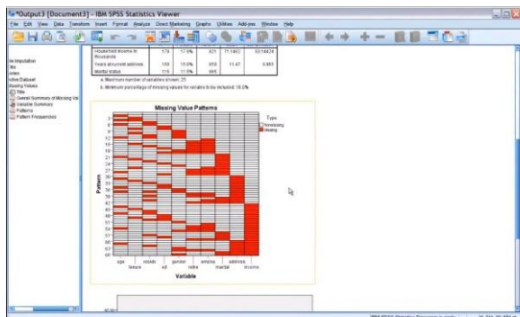


Fig. 6 Exemplu capabilități IBM SPSS Statistics (sursa: <https://mediacenter.ibm.com/media/>)

Prin achiziționarea acestei suite software este posibilă gestiunea seturilor de date colectate în teren (prin intermediul sistemelor fixe și mobile de monitorizare DKTB și DKMR-01T a speciilor de sturioni marcate ultrasonic, investigațiilor morfohidrodinamice, gaze cu efect de seră) și rezultate în urma proceselor de prelucrare specifice iar echipele de specialiști din cadrul INCDPM vor putea optimiza procesele de analiză statistică detaliată, interpretare, prognoză și reprezentare a datelor.

Activitatea II.3. Dezvoltarea infrastructurii de cercetare a INCDPM București-achiziție echipamente, resurse hardware și software în domeniul schimbărilor climatice

În cadrul prezentei etape a proiectului au fost realizate investiții în infrastructura de cercetare-dezvoltare și inovare ce oferă atât posibilitatea de determinare directă a fluxului de gaze cu efect de seră de la nivelul solului și a apei (Analizator GT5000 Terra) cât și relaționarea rezultatelor obținute cu indicatori hidrologici și fizico-chimici de calitate ai apei și ai solului (restul echipamentelor achiziționate). Aceste achiziții vor ajuta la completarea

rezultatelor obținute până în prezent în domeniul estimării GES din ecosisteme terestre și acvatice (Obiectiv specific O.2.3), desfășurate de departamentul Schimbări Climatice și Dezvoltare Durabilă din cadrul INCDPM. În mod specific, se studiază relațiile dintre cele 3 cele mai importante gaze cu efect de seră (CO_2 , CH_4 , N_2O) și indicatori care descriu dinamica acestora: meteorologici, de calitate ai apei și solului, vegetație, practici de gestionare. Aceste cercetări stau la baza unor activități din proiecte de reducere a gazelor cu efect de seră în atmosferă și sechestrare a acestora în ecosisteme acvatice și terestre.

În continuare se prezintă detaliat fiecare achiziție efectuată în cadrul acestei etape a proiectului.

A. Analizator GT5000 Terra pentru un complex de gaze cu efect de sera facilitează monitorizarea a până la 50 de gaze, principalele fiind CO_2 , CH_4 , N_2O , NH_3 , CO în diferite tipuri de acoperire a terenului. Este ideal pentru aplicațiile in-situ în cadrul studiilor de caz din sectorul LULUCF și se pliază atât pe măsuratori directe la suprafața solului, cât se adaptează și pentru măsuratori în ecosistemele de zone umede de la interfața apă-atmosfera.

Analizatorul este compus din două părți principale: analizatorul Gasmeter și o cameră închisă ce se amplasează pe sol. Acesta se bazează pe tehnologia FTIR care funcționează prin scanarea și analiza întregului spectru infraroșu pentru a măsura simultan toate gazele absorbante de infraroșu din probă. Majoritatea moleculelor au un spectru de absorbție caracteristic care poate fi folosit pentru a identifica gazele și a măsura cu precizie concentrația acestora.

Principiul de funcționare al sistemului este descris ca o buclă închisă prin care proba de gaz este circulată prin analizator și apoi în cameră, iar modificările concentrației pe suprafața monitorizată sunt măsurate în timp.

Necesitatea și utilitatea achiziționării acestui analizator portabil reiese din faptul că oferă posibilitatea de determinare a schimbului dintre atmosferă și sol/apă pentru cele mai importante gaze cu efect de seră: CO_2 , CH_4 , N_2O . Până în prezent echipamentul disponibil a oferit posibilitatea de determinare a unui singur gaz cu efect de seră și anume CO_2 . Echipamentul achiziționat va sta la baza studiilor în derulare privind emisiile gazelor cu efect de sera în contextul schimbărilor climatice și oferă posibilitatea unor monitorizări sistematice ale evoluției emisiilor de GES.



Figura 1. Multianalizator de GES GT5000 Terra

B. Pachetul CARO este un echipament pentru determinarea pH-ului și al nutrienților precum: azot, fosfor, potasiu, fiind echipat cu test adițional pentru materia organică. Acest echipament asigură determinarea elementelor din sol într-un mod facil, aceste măsurători ce reies din testarea solului putând fi corelate cu emisiile de CO_2 .



Figura 2. Trusa pentru analiza solului

C. Tester Hanna Gro line impermeabil este un echipament cu ajutorul căruia se poate determina in-situ pH-ul, EC, TDS, și temperatura împreună cu aparatul portabil HI9810-6

pentru măsurarea pH-ului, conductivității și solidului total dizolvat sunt un echipament necesar pentru determinarea în teren a pH-ului, fiind utilizat în paralel cu alte echipamente pentru a acoperi diferite studii de caz și pentru verificarea masuratorilor altor echipamente, măsurând conductivitate electrică, solidele totale dizolvate și temperatura pentru a fi puse în legătură cu fluxul de gaze cu efect de seră din ecosistemele acvatice.



Figura 3. Tester Hanna Gro line

D. Aparat portabil HI9810-6 este un echipament pentru determinarea în teren a pH-ului, conductivității și solidului total dizolvat putând fi utilizat în paralel cu alte echipamente pentru a acoperi diferite studii de caz și pentru verificarea altor echipamente, precum și conductivitate electrică, solidele totale dizolvate pentru a fi corelate cu fluxul de gaze cu efect de seră din ecosistemele acvatice.



Figura 4. Aparat portabil pentru măsurare pH/EC/TDS

pH metru profesional impermeabil pentru pH/ORP/ISE și temperatură cu electrod combinat ISE pentru dioxid de carbon este un echipament necesar pentru determinarea concentrației de CO₂ din ecosistemele acvatice.



Figura 5. pH metru profesional impermeabil pentru pH/ ORP/ISE și temperatură și electrod de CO₂

E. Umidometru portabil TRIME® TDR este proiectat special pentru determinarea rapida a umiditatii in sol si alte materiale poroase, fiind bazat pe tehnologie radar de ultima ora, ce asigura masuratori precise mai putin influentate de temperatura sau conductivitate electrica, avand un timp de masurare redus (2-3 secunde). Sensorii TRIME TDR masoara conductivitatea solului, cat si umiditatea pe principiul volumetric si temperatura. Determinarea continutului de sare in mg sare/L de apa este posibil in cazul diferitelor soluri la diferite umiditati ale solului si la diferite adancimi in sol, masurand in paralel atat umiditatea, cat si conductivitatea, fiind posibila determinarea sigura a conductivitatii apei interstitiale ECw sau a continutului de sare in mg sare/L de apa la diferite umiditati ale solului.



Figura 6. Umidometru portabil TRIME® TDR

-Umidometru SWM 5000 este un instrument portabil pentru măsurarea umidității solului ce se bazează pe cea mai recentă tehnologie FDR (Frequent Domain Reflectometry), care permite determinarea rapidă și precisă a umidității solului până la adâncimea de 1 m, cu scopul de a relaționa acest parametru cu fluxul de GES, acesta fiind necesar pentru determinarea umidității solului la adâncimi sub cota terenului natural. Sensorii de măsurare sunt amplasați în vârful sondei în timpul măsurării manuale in timp ce temperatura este măsurată de un senzor NTC intern.



Figura 7. Umidometru sol, model SWM 5000

F. Clinometru electronic este un echipament utilizat în măsurarea precisă a dimensiunilor arborilor



Figura 8. Clinometru electronic

Echipele achiziționate oferă atât posibilitatea de determinare directă a fluxului de gaze cu efect de seră de la nivelul solului și a apei (Analizator GT5000 Terra) cât și relaționarea rezultatelor obținute cu indicatori hidrologici și fizico-chimici de calitate ai apei și ai solului (restul echipamentelor achiziționate). Aceste echipamente vor ajuta la completarea rezultatelor obținute până în prezent în domeniul estimării GES din ecosisteme terestre și acvatice. În mod specific, se studiază relațiile dintre cele 3 gaze cu efect de seră CO₂, CH₄, N₂O și indicatorii care descriu dinamica acestora: meteorologici, de calitate ai apei și solului, vegetație, practici de gestionare. Aceste cercetări stau la baza unor activități din proiecte de reducere a gazelor cu efect de seră în atmosferă și sechestrare a acestora în ecosisteme acvatice și terestre.

Activitatea II.4. Accesul la baze de date internaționale

În cadrul prezentei etape s-a contractat accesul la resursele electronice de informare/ documentare ce au vizat date bibliografice și bibliometrice. Astfel, s-au contractat Servicii de acces la literatura științifică și tehnică/ „Anelis Plus 2022” (denumit Proiectul „Anelis Plus 2022”), în cadrul PNCDI III - Programul 1-Dezvoltarea sistemului național de cercetare-dezvoltare. Subprogramul 1.4 Suport.

Activitatea II.5. Programe/Stagii de perfecționare a resursei umane 2022

În vederea creșterii capacității profesionale a echipei de cercetare implicată în procesele de investigare hidromorfologică a corpurilor de apă, în cadrul etapei II a proiectului a avut loc cursul de operare a sistemului multibeam GeoSwath Plus Compact prin utilizarea celei mai recente variante a software-ului GS4+ pentru achiziția și procesarea datelor batimetrice. Acesta s-a desfășurat în perioada 11-14 octombrie online și a fost susținut pentru o echipă de 4 cercetători (DEÁK György, Tudor Georgeta, Raischi Marius și Luminariu Lucian) de către Francisco Gutierrez, reprezentantul acreditat al GeoAcoustics (UK) de la care provine sistemul multibeam cu care se realizează măsurătorile batimetrice de înaltă rezoluție în cadrul INCDPM.

Suportul hardware pentru curs a fost constituit din 4 laptopuri achiziționate de asemenea în cadrul proiectului, în cadrul activității AII.2 Dezvoltarea infrastructurii de cercetare a INCDPM București - achiziție echipamente, resurse hardware și software pentru investigarea morfohidrodinamică și simulări numerice. De asemenea, tot în cadrul acestei etape a fost achiziționată și cea de-a doua licență software GS4 pentru aplicația cu ajutorul căreia se operează atât sistemul multibeam în cadrul campaniilor de măsurători cât și în cadrul proceselor de procesare de date multibeam.



Utilizare laptop și licența GS4 în cadrul cursului de operare a sistemului GeoSwath Plus Compact 250 kHz

Cursul a fost susținut în limba engleză și s-a desfășurat conform următoarei structuri:

- Marți 11.10.2022 (Figura 1):
 - ✓ System description
 - ✓ System documentation

- ✓ System installation
- ✓ System operation
- ✓ Survey planning and execution
- ✓ Software installation and update



Figura 1. Tematică instruire - ziua 1

- Miercuri 12.10.2022 (Figura 2)

- ✓ Măsurători pe teren



Figura 2. Operarea sistemului multibeam pe fluviul Dunărea - ziua 2

-Joi 13.10.2022

- ✓ Data processing - bathymetry
- ✓ Data processing - side scan
- ✓ Data processing - grids and mosaics
- ✓ Data processing - system calibration
- ✓ Data processing - other tools

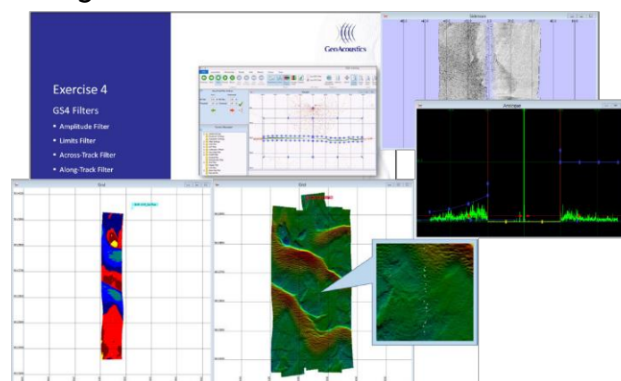


Figura 3. Tematică instruire - ziua 3

-Vineri 14.10.2022 (Figura 4)

- ✓ System maintenance
- ✓ Troubleshooting
- ✓ Sesiune Q&A

- ✓ Sondaj instruire
- ✓ Certificate de instruire



Figura 4. Tematică instruire - ziua 4

La finalul instruirii, toți cercetătorii participanți au primit Certificate de Instruire eliberate de către GeoAcoustics (Figura 5).



Figura 5. Certificate de instruire pentru echipa INCDPM

Coroborat cu achiziționarea celei mai recente versiuni a software-ului GS4+, utilizat atât în cadrul procesului de achiziție de date batimetrice de înaltă rezoluție cât și în cadrul procesării datelor măsurate, participarea echipei INCDPM la cursul de instruire multibeam va avea ca rezultat perfecționarea profesională și formarea multidisciplinară a acesteia și direcționarea tinerilor către investigarea morfodinamică a cursurilor de apă, un domeniu

care asigură o provocare tehnico-științifică corelată cu strategiile de cercetare naționale și europene.

5.3. *Indicarea rezultatelor planificate și a celor obținute, prezentarea stadiului actual de realizare pentru indicatorii de rezultat ai programului/proiectului (Denumire indicator, Descriere, Surse¹, Valori inițiale de realizate, Valori realizate, număr/val. lei), în conformitate cu Contractul de finanțare.*

Rezultatele planificate și obținute în cadrul Etapei I/ 2022, conform planului de realizare, sunt următoarele:

- Raport privind prezentarea proiectului
- Raport tehnic privind modernizarea rețelei de internet/ intranet a INCDPM/ Actualizare pagină de internet privind serviciile furnizate de INCDPM (<https://www.incdpm.org/>) - site proiect (<https://www.incdpm.org/dezv-inst-ro>)
- Raport tehnic privind dezvoltarea infrastructurii INCDPM-amenajare spații
- Studiu documentar privind necesitățile funcționale pentru obiectivele de investiție propuse.

În tabelul de mai jos se prezintă indicatorii de rezultat ai proiectului, împreună cu valorile realizate și descrierea acestora.

Denumire indicator de rezultat al proiectului	Descriere indicator	Valori inițiale de realizare	Valori realizate
Comunicarea și promovarea proiectului	Organizarea unui eveniment	1	1
Servicii semnificativ îmbunătățite	Modernizarea rețelei de internet/ intranet a INCDPM	1	1
Servicii semnificativ îmbunătățite	Dezvoltarea infrastructurii INCDPM-amenajare spații	1	1
Servicii semnificativ îmbunătățite	Documentarea necesităților funcționale pentru obiectivele de investiție propuse	1	1

Rezultatele planificate și obținute în cadrul Etapei II/ 2022, conform planului de realizare, sunt următoarele:

- Raport tehnic privind dezvoltarea infrastructurii de cercetare a INCDPM București- achiziție echipamente, resurse hardware și software în domeniul biodiversității, investigarea morfohidrodinamică și simulări numerice schimbărilor climatice
- Raport privind accesul la bazele de date internaționale
- Rapoarte de activitate.

În tabelul de mai jos se prezintă indicatorii de rezultat ai proiectului, împreună cu valorile realizate și descrierea acestora.

Denumire indicator de rezultat al proiectului	Descriere indicator	Valori inițiale de realizare	Valori realizate
Investiții în infrastructura de CDI de	Dezvoltarea infrastructurii de cercetare a INCDPM București - achiziție echipamente și materiale consumabile în domeniul biodiversității	1	1

¹ Se vor indica documentele în care informația poate fi identificată, în scopul verificării și măsurării evoluției indicatorilor. Documentele suport se vor regăsi în *Raport ST-alte documente* și se vor prezenta în format electronic.

Denumire indicator de rezultat al proiectului	Descriere indicator	Valori inițiale de realizare	Valori realizate
interes european localizate în România			
Investiții în infrastructura de CDI de interes european localizate în România	Dezvoltarea infrastructurii de cercetare a INCDPM București - achiziție echipamente, resurse hardware și software pentru investigarea morfohidrodinamică și simulări numerice	1	1
Investiții în infrastructura de CDI de interes european localizate în România	Dezvoltarea infrastructurii de cercetare a INCDPM București - achiziție echipamente, resurse hardware și software în domeniul schimbărilor climatice	1	1
Accesul cercetătorilor la cele mai noi informații din domeniu	Accesul la baze de date internaționale	1	1
Mobilități susținute prin program (4 om x lună)	Dezvoltarea infrastructurii INCDPM-amenajare spații	1	1

6. Se vor descrie și justifica eventualele discrepanțe în implementarea proiectului față de etapa precedentă de realizare și acțiunile corective întreprinse.

În cadrul prezentei etapelor desfășurate în anul 2022 nu au fost întâmpinate discrepanțe în implementare față de cele prevăzute în contractul de finanțare.