RAPORT ANUAL DE ACTIVITATE

2024



Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica Pământului - INCDFP
Str. Călugăreni nr. 12,
077125, Măgurele, Ilfov, România
https://infp.ro/index.php, office@infp.ro

RAPORT ANUAL DE ACTIVITATE AL INCD FIZICA PĂMÂNTULUI

1.	Datele de identificare ale INCD	3
2.	Scurtă prezentare a INCD	3-9
3.	Structura de conducere a INCD	9-13
4.	Situația economico-financiară a INCD	13-22
5.	Structura resursei umane de cercetare-dezvoltare	23-32
6.	Infrastructura de cercetare-dezvoltare, facilități de cercetare	33-130
7.	Prezentarea activității de cercetare-dezvoltare	131-143
8.	Măsuri de creștere a prestigiului și vizibilității INCD	143-166
9.	Prezentarea gradului de atingere a obiectivelor stabilite prin strategia de dezvoltare a INCD pentru perioada de acreditare	167-168
10.	Surse de informare și documentare din patrimoniul științific și tehnic al INCD	168
11.	Măsurile stabilite prin rapoartele organelor de control și modalitatea de rezolvare a acestora	169-170
12.	Concluzii	170-171
13.	Perspective/priorități pentru perioada următoarea de raportare	171-175
14.	Anexe	176-244

1. DATELE DE IDENTIFICARE ALE INCD

1.1. Denumirea: **Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica Pământului (INCDFP).**

1.2. Actul de înființare, cu modificările ulterioare:

- **H.G. nr. 1313/25.11.1996** privind înființarea Institutului Național de Cercetare Dezvoltare pentru Fizica Pământului;
- **H.G. nr. 702/19.07.2001** pentru modificarea și completarea Hotărârii Guvernului nr. 1.313/1996 privind înființarea Institutului Național de Cercetare -Dezvoltare pentru Fizica Pământului INCDFP București;
- **H.G. nr. 1947/03.12.2004** privind aprobarea Regulamentului de organizare și funcționare a Institutului Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica Pământului - INCDFP București.

1.3. Numărul de înregistrare în Registrul potențialilor contractori: **875.**

1.4. Adresa: **Str. Călugăreni nr. 12, Măgurele, Ilfov, 077125.**

1.5. Telefon, fax, pagină web, e-mail: **+40214050670, +40214050673,** www.infp.ro, office@infp.ro

2. SCURTĂ PREZENTARE A INCD

2.1. Istoric

Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica Pământului este succesorul instituțiilor de cercetare care au avut ca scop studiul cutremurelor de pământ. În anul 1895 a fost înființată prima stație seismică din România, în cadrul Institutului Meteorologic din București. Instituțiile care s-au ocupat de cercetări în domeniul fizicii Pământului au fost, în ordine, Centrul de Cercetări Geofizice (CCG) al Academiei Române (1961-1970), urmat de Institutul de Geofizică Aplicată (1970-1974) și Institutul de Geologie și Geofizică (IGG, 1974-1977), ambele aparținând Ministerului Minelor, Petrolului și Geologiei.

În urma adoptării Decretului Consiliului de Stat al Republicii Socialiste România nr. 6/13.01.1977 privind unele măsuri pentru organizarea și funcționarea Institutului Central de Fizică, se înființează Centrul de Fizica Pământului (CFP) ca subunitate a acestuia, având în componență două laboratoare și două colective:

- Laboratorul de Cercetare Seismologie;
- Laboratorul Cercetare Geodinamică și Prelucrări Automate;
- Colectivul de Cercetare Structura Scoarței și Mantalei Superioare;
- Colectivul de Cercetare Câmpuri Naturale.

În februarie 1977, Secția de Seismologie și Seismometrie din cadrul IGG împreună cu Laboratorul de Geodinamică din cadrul Academiei Române au fost transferate către Centrul de Fizica Pământului (CFP).

În anul 1979, Laboratorul de Elasticitate, Plasticitate și Reologie din cadrul Centrului de Mecanica Solidelor, a fost transferat sub denumirea de Mecanica Pământurilor, la Centrul de Fizica Pământului.

În virtutea H.G. nr. 48/12.02.1994 privind organizarea activității de cercetare în domeniul fizicii Pământului, Centrul de Fizica Pământului s-a transformat în Institutul Național pentru Fizica Pământului, subordonat direct Ministerului Cercetării și Tehnologiei, iar în urma procesului de evaluare din toamna anului 1996, a fost adoptată H.G. nr. 1.313/25.11.1996 privind înființarea Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica Pământului (INCDFP).

În conformitate cu H.G. nr. 702/19.07.2001, INCDFP asigură participarea tehnică a României la activități în sprijinul aplicării prevederilor Tratatului de interzicere totală a experiențelor nucleare (CTBT).

Prin H.G. nr. 1.947/10.11.2004 a fost aprobat Regulamentul de organizare și funcționare a Institutului Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica Pământului - INCDFP București, aflat în prezent în coordonarea Ministerului Cercetării, Inovării și Digitalizării.

2.2. Structura organizatorică (organigrama, filiale[1], sucursale[2], puncte de lucru, IOSIN[3])

INCDFP nu are în componență filiale, sucursale sau puncte de lucru declarate la Registrul comerțului.

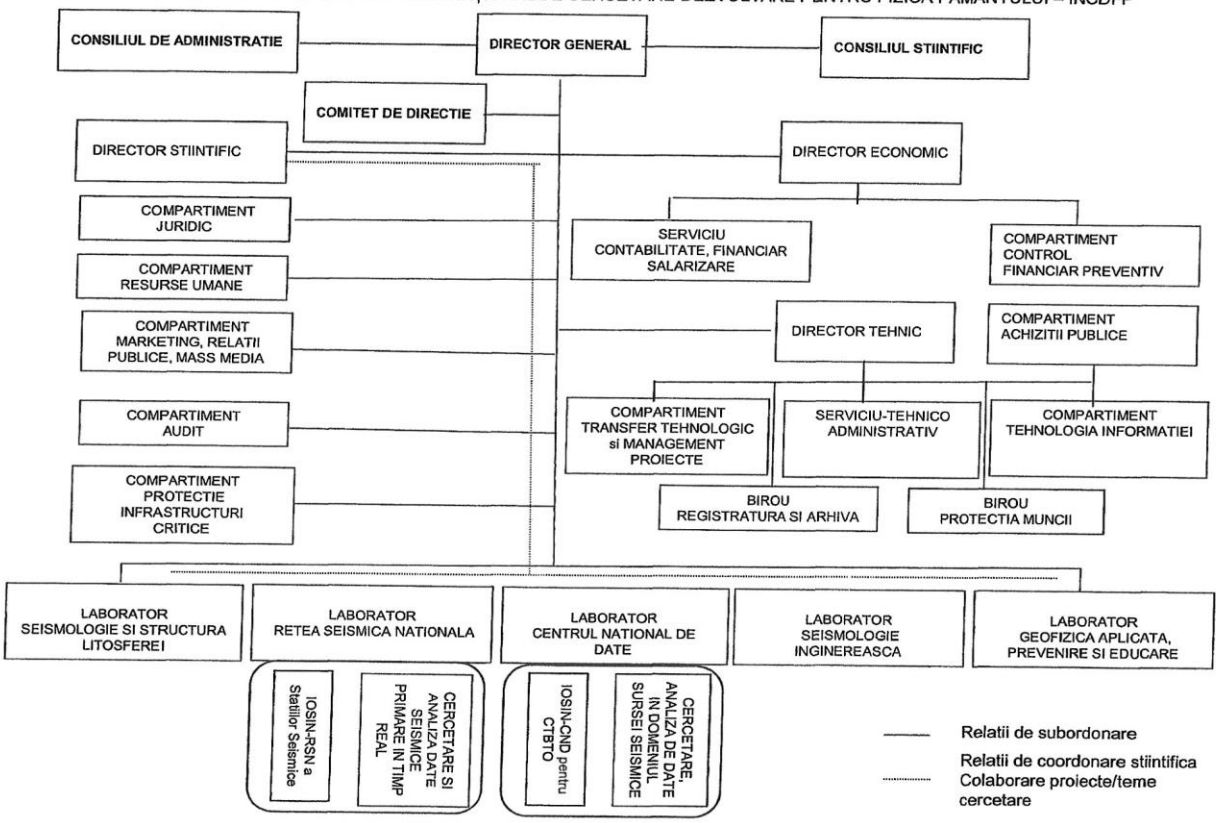
[1] subunitate cu personalitate juridică

[2] subunitate fără personalitate juridică

[3] se vor menționa instalațiile și obiectivele de interes național, după caz

ANEXA la Ordinul MCID nr. 305/05.07.2021

STRUCTURA ORGANIZATORICĂ A INSTITUTULUI NAȚIONAL DE CERCETARE DEZVOLTARE PENTRU FIZICA PĂMÂNTULUI – INCDFP



Structura organizatorică a Institutului Național de Cercetare–Dezvoltare pentru Fizica Pământului aprobată prin Ordinul MEC nr. 3766/01.04.2005, a fost modificată prin Ordinul MCID nr. 305/05.07.2021.

INCDFP administrează ***Platforma de monitorizare seismică și a testelor nucleare în scopul CTBT***, parte a Rețelei naționale de cercetare-dezvoltare și monitorizare a geohazardelor naturale. Platforma de monitorizare seismică și a testelor nucleare în scopul CTBT a luat naștere ca urmare a unirii celor două instalații și obiective de interes național, respectiv Rețea seismică națională (RSN) și Laborator - Centrul Național de Date (CND), conform H.G. nr. 629/27.07.2023 pentru modificarea Hotărârii Guvernului nr. 786/2014 privind aprobarea Listei instalațiilor și obiectivelor speciale de interes național, finanțate din fondurile Ministerului Educației și Cercetării.

Rețeaua seismică din România a fost inițial implementată între anii 1980 și 1982, după cutremurul major din 4 martie 1977, având magnitudinea de 7,4 pe scara Richter. Această rețea a fost proiectată în principal pentru studiul zonei seismice Vrancea, cunoscută pentru activitatea seismică intensă. Inițial, rețeaua era compusă din 18 stații S13, transmițând date în timp real către Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica Pământului (INCDFP) de la Măgurele. Patru dintre aceste stații au fost amplasate în arcul Carpatic, iar celelalte 14 în afara acestuia. În paralel cu această rețea, a fost dezvoltată o rețea de 21 de stații cu accelerometre SMA-1, instalate pentru înregistrarea evenimentelor seismice puternice.

Un moment crucial în dezvoltarea rețelei a fost între anii 1995 și 1997, când, în colaborare cu Universitatea din Karlsruhe, Germania, a fost instalată o rețea digitală de 36 de stații Kinemetrics-K2. Acest proiect a avut o focalizare clară pe zona Vrancea și a acoperit o suprafață de aproximativ 500 de

kilometri pătrați. Rețeaua a reprezentat un pas semnificativ către monitorizarea eficientă a activității seismice din regiune.

Dezvoltarea rețelei seismice în timp real în România a început în 2002, odată cu participarea INCDFP la proiectul european MEREDIAN2. În cadrul acestui proiect, nouă locații ale rețelei au fost modernizate, facilitând transmiterea datelor în timp real către centrul de date al INCDFP din Măgurele. Tot în același an, s-a implementat Sistemul de Monitorizare Antelope, dezvoltat de Boulder Real Time Technologies (BRTT), reprezentând o altă etapă importantă în dezvoltarea monitorizării seismice în timp real din România.

Începând din anul 2008, INCDFP utilizează, în paralel cu Antelope, un alt sistem automat, numit SeisComP. Acest sistem are rolul de a realiza achiziția de date, controlul calității datelor, procesarea și schimbul de date în timp real, monitorizarea stării de funcționare a rețelei, detectarea și localizarea automată și interactivă a evenimentelor, arhivarea și distribuirea formelor de undă. SeisComP utilizează un protocol de transmitere a datelor (SeedLink) folosit la nivel mondial ca standard și este utilizat și la INCDFP pentru a transmite datele în timp real de la stațiile seismice din România către Centrul de Date din Măgurele.

Pe lângă preocupările interne, România s-a implicat activ în verificarea respectării Tratatului de Interzicere Totală a Experiențelor Nucleare (CTBT). Acest lucru a fost realizat prin participarea la experimentele științifice ale Grupului de Experți Științifici (GSETT) ai Conferinței pentru Dezarmare a Națiunilor Unite și prin operațiunile stației Muntele Roșu. Participarea României la sistemul global de verificare a respectării Tratatului CTBT a fost reglementată prin Memorandumul Nr. C3/4246 din 23 decembrie 1993, care a stabilit participarea României la testarea sistemului global de verificare a experiențelor nucleare prin mijloace seismologice cu stația seismică Muntele Roșu, rețeaua seismică națională și Centrul Național de Date al României organizat în cadrul INCDFP.

România a semnat Tratatul CTBT în data de 24 septembrie 1996 și l-a ratificat pe 4 octombrie 1999 prin Legea nr. 152/04.10.1999 pentru ratificarea Tratatului de Interzicere Totală a Experiențelor Nucleare, adoptat de Adunarea Generală a Națiunilor Unite în 10 septembrie 1996. Centrul Național de Date (CND) are o participare neîntreruptă de peste 30 de ani (în baza Memorandumului din 1993) la activitățile științifice în sprijinul verificării respectării Tratatului CTBT și asigură funcționarea continuă a stației seismologice Muntele Roșu (MLR) inclusă în rețeaua seismică auxiliară a sistemului de verificare IMS, urmărind menținerea funcționării acesteia la standardele tehnice și operaționale precizate în Manualul Operațional pentru Monitorizare Seismică și Schimb Internațional de Date Seismice în sprijinul CTBT (Operațional Manual CTBT CTBT/WGB/TL-11, 17/15/Rev.5, 09.12.2009).

2.3. Domeniul de specialitate al INCD (conform clasificărilor CAEN)

7219 – cercetare-dezvoltare în alte științe naturale și inginerie - activitate principală;

➔ 2299 - Fizica Pământului;

➔ 2506, 2507, 2599 – Seismologie.

2.4. Direcții de cercetare - dezvoltare/ obiective de cercetare/ priorități de cercetare

A. Domenii principale de cercetare-dezvoltare

Activități principale de cercetare-dezvoltare:

➢ ***în cadrul Planului Național de Cercetare - Dezvoltare și Inovare, institutul efectuează cercetări fundamentale și aplicative referitoare la:***

- procesele fizice din focarele cutremurelor de pământ;
- procese seismotectonice;
- monitorizarea seismică și evaluarea hazardului seismic;
- predicția cutremurelor de pământ pe baza precursorilor geofizici și geodezici;
- seismologie inginerească;
- microzonarea seismică a localităţilor dens populate din România;
- structura internă, profundă a Pământului;
- evaluarea şi reducerea riscului seismic pe teritoriul României și a zonelor limitrofe;
- tomografia seismică a unor baraje de mare importanţă;
- monitorizarea desfășurării în timp real a cutremurelor puternice;
- elaborarea de standarde în domeniul zonării (harta hazardului seismic) și microzonării seismice (hazardul seismic local) a localităților dens populate.

➢ ***alte activităţi de cercetare ştiinţifică şi dezvoltare tehnologică în ceea ce privește elaborarea de studii și cercetări de amplasament seismic pentru centrale nuclearo electrice și pentru alte obiective de importanță națională (baraje, construcții militare, poduri, spitale, școli etc.);***

➢ ***institutul efectuează cercetări pentru realizarea planurilor sectoriale și a programelor Nucleu în domeniul fizicii Pământului precum:***

- cercetări privind realizarea unor sisteme de alarmare seismică în timp real a obiectivelor industriale şi a altor instalaţii de interes național la cutremure puternice;
- cercetări privind tomografia seismică a unor baraje pentru evitarea unor catastrofe;
- cercetări privind realizarea hărții cu distribuția mișcării solului în timpul cutremurelor puternice (Shake/Quake Map);
- cercetări privind realizarea hărții de hazard seismic a României conform normelor europene EC8.

➢ ***în cadrul programelor internaționale de cercetare - dezvoltare, institutul efectuează:***

- cercetări privind regiunile seismice limitrofe României, dar și a celor care influențează seismicitatea României;

● monitorizarea seismicităţii generate de producerea exploziilor nucleare şi de sursele seismice naturale, asigurând participarea tehnică a României la activităţi în sprijinul aplicării prevederilor Tratatului de interzicere totală a exploziilor nucleare (CTBT- **C**omprehensive Nuclear **T**est **B**an **T**reaty), ratificat de România prin Legea nr.152/1999.

B. Domenii secundare de cercetare

➢ participare la elaborarea strategiei domeniului de activitate: institutul desfăşoară activitatea de coordonare pe plan naţional a programelor de seismologie, în principal, şi de fizica Pământului, în general;

➢ formare şi specializare profesională: institutul, împreună cu alte centre de cercetare din ţară şi din străinătate, participă la formarea şi specializarea de cercetători în domeniul fizicii Pământului;

➢ consultanţă şi asistenţă de specialitate: institutul asigură asistenţă tehnică, consultanţă, furnizarea de servicii ştiinţifice şi tehnologice economiei, privind protecţia antiseismică a populaţiei şi a instalaţiilor industriale cu risc major la cutremurele puternice;

➢ elaborarea de studii şi cercetări de amplasament seismic pentru centrale nuclearo- electrice şi pentru alte obiective de importanţă naţională. Prestări de servicii în domeniul siguranţei în exploatare la cutremure, a unor obiective de interes naţional (CNE Cernavodă, baraje, construcţii social-economice şi culturale, obiective militare, poduri, rezervoare cu produse chimice etc.);

➢ participarea la realizarea transferului tehnologic prin managementul transferului tehnologic, inclusiv urmărirea şi participarea directă prin departamentul de transfer tehnologic.

În cadrul obiectului său de activitate, institutul naţional poate colabora şi la realizarea unor activităţi de cercetare-dezvoltare privind domeniile strategice şi de apărare naţională sau poate desfăşura şi alte activităţi conexe, cu aprobarea ministerului coordonator şi cu avizul autorităţii de stat pentru cercetare-dezvoltare, în conformitate cu dispoziţiile art. 3 din HG nr. 702/19.07.2001.

➢ **În cadrul obiectului său de activitate, INCDFP poate colabora şi la realizarea unor activităţi de cercetare-dezvoltare privind domeniile strategice şi de apărare naţională sau poate desfăşura şi alte activităţi conexe, cu aprobarea ministerului coordonator şi cu avizul autorităţii de stat pentru cercetare-dezvoltare, conform art. 3 din HG nr. 702/2001.**

C. Servicii/ microproducție

N/A

2.5. Modificări strategice în organizarea și funcționarea INCD[4]

În anul 2024, structura organizatorică a institutului nu a suferit modificări faţă de organigrama aprobată prin Ordinul MCID nr. 305/05.07.2021, prin care activitatea de cercetare-dezvoltare a fost organizată cadrul a 5 laboratoare:

[4] ex. fuziuni, divizări, transformări etc

- Laborator Seismologie și Structura Litosferei;
- Laborator Rețea Seismică Națională;
- Laborator Centru Național de Date;
- Laborator Seismologie Inginerească;
- Laborator Geofizică Aplicată, Prevenire și Educare.

3. STRUCTURA DE CONDUCERE A INCD

3.1. Consiliul de administrație[5]

Consiliul de administrație al INCDFP își desfășoară activitatea în conformitate cu prevederile art. 9 și art. 10 din H.G. nr. 1.947/2004 având următoarea structură:

- *Începând cu 26.09.2022, în conformitate cu Ordinul MCID nr. 21427.*

Nr. crt.	*Nume și prenume*	*Calitatea în Consiliul de administrație/afilierea*
1	Ionescu Constantin	Președinte, Director General INCDFP
2	Bălan Ștefan - Florin	Membru, Președinte Consiliul Științific INCDFP
3	Vulturescu Viorel	Membru, Reprezentant al Ministerului Cercetării, Inovării și Digitalizării
4	Gheorghe Mădălina	Membru, Reprezentant al Ministerului Finanțelor
5	Miclău Marcel-Dumitru	Membru, Reprezentant al Ministerului Muncii şi Solidarității Sociale
6	Pădureanu Valeriu Florian	Membru - Specialist, Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării
7	Petrescu Laurențiu Lucian	Membru - Specialist, Prof. univ. Universitatea București - Facultatea de Geologie și Geofizică

- *Începând cu 12.07.2024, în conformitate cu Ordinul nr.21226 din 12.07.2024* componența CA a fost următoarea:

Nr. crt.	*Nume și prenume*	*Calitatea în Consiliul de administrație/afilierea*
1	Ionescu Constantin	Președinte, Director General INCDFP

[5] se prezintă raportul de activitate al consiliului de administrație, anexa 1 la raportul de activitate precum și programul și tematica ședințelor CA pentru anul următor raportării.

2	Carmen-Ortanza Cioflan	Membru, Președinte Consiliul Științific INCDFP
3	Vulturescu Viorel	Membru, Reprezentant al Ministerului Cercetării, Inovării și Digitalizării
4	Gheorghe Mădălina	Membru, Reprezentant al Ministerului Finanțelor
5	Miclău Marcel-Dumitru	Membru, Reprezentant al Ministerului Muncii și Solidarității Sociale
6	Pădureanu Valeriu Florian	Membru - Specialist, Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării
7	Petrescu Laurențiu Lucian	Membru - Specialist, Prof. univ. Universitatea București - Facultatea de Geologie și Geofizică

Principalele atribuții ale Consiliului de Administrație sunt:

- aprobă strategia și programele de dezvoltare ale institutului, în concordanță cu strategia generală a domeniului propriu de activitate;
- analizează și propune spre aprobare investițiile ce urmează a fi realizate de institut, în condițiile legii;
- avizează structura organizatorică a institutului, înființarea, desființarea şi comasarea de subunități din structura acestuia;
- analizează realizarea criteriilor de performanță privind activitatea institutului;
- analizează și avizează situațiile financiare anuale, pe care le supune aprobării ministerului coordonator;
- aprobă raportul de gestiune asupra activității desfășurate de institut în anul precedent;
- analizează și avizează proiectul bugetului de venituri și cheltuieli;
- aprobă regulamentul de organizare și funcționare al INCDFP;
- aprobă volumul creditelor;
- analizează activitatea directorului general;
- aprobă regulamentul de concurs pentru posturile vacante din cadrul institutului şi comisiile de concurs;
- aprobă mandatul pentru negocierea Contractului Colectiv de Muncă.

Raportul de activitate pentru anul 2024, programul și tematica ședințelor CA pentru anul 2025 sunt prezentate în Anexa 1.

3.2. Directorul general[6]

Prin Ordinele Ministrului Cercetării, Dezvoltării și Inovării cu nr. 21636/27.12.2023;

[6] se prezintă raportul acestuia cu privire la execuția mandatului și a modului de îndeplinire a indicatorilor de performanță asumați prin contractul de management, anexa la raportul de activitate al CA, anexa 2 la raportul de activitate

21183/01.07.2024 și 22331/20.12.2024, a fost numit director general al INCDFP Dr. Ing. Constantin Ionescu, până la ocuparea prin concurs a funcției de director general sau până la noi dispoziții ale conducătorului instituției coordonatoare, dar nu mai mult de 6 luni.

Principalele atribuții ale directorului general sunt precizate la art. 25 din H.G. nr. 1947/2004.

Raportul directorului general aprobat de CA și care conține informații referitoare la execuția mandatului și a modului de îndeplinire a indicatorilor de performanță asumați prin contractul de management, este prezentat în Anexa 2.

3.3. Consiliul Științific

Consiliul Științific este format din 7 membri și reprezintă direcțiile principale de cercetare și dezvoltare tehnologică ale institutului, conform art. 26 din H.G. nr. 1947/2004. Ales prin vot secret de către personalul cu studii superioare din cadrul institutului, Consiliul Științific este alcătuit din cercetători cu realizări deosebite, reprezentând laboratoarele științifice din cadrul institutului.

Începând cu data de 24.06.2024, Consiliul Științific al INCDFP pentru perioada 2024 - 2028 are următoarea componență:

1. Dr. Constantin Ionescu, CS I – Director General INCDFP;
2. Dr. Carmen O. Cioflan, CS I - Director Științific INCDFP (președinte);
3. Dr. Iren A. Moldovan, CS I - reprezentant al Laboratorului 100;
4. Dr. Alexandru Mărmureanu, CS I – reprezentant al Laboratorului 200;
5. Dr. Daniela V. Ghica, CS II – reprezentant al Laboratorului 300 (secretar);
6. Dr. Bogdan F. Apostol, CS I - reprezentant al Laboratorului 400 (vicepreședinte);
7. Dr. Bogdan B. Grecu, CS I - reprezentant al Laboratorului 500.

Principalele atribuții ale Consiliului Științific (CS)

- participă la elaborarea strategiei de dezvoltare a activității de cercetare-dezvoltare, corelată cu Programul național de cercetare științifică și dezvoltare tehnologică, în domeniul propriu de activitate al institutului;
- analizează anual strategia institutului cu privire la rezultatele obținute în cadrul Programului național de cercetare științifică și dezvoltare tehnologică, întocmind în acest sens Raportul anual;
- contribuie la realizarea obiectivelor științifice ale Programului național de cercetare științifică și dezvoltare tehnologică;
- prezintă Consiliului de Administrație programul anual de cercetare-dezvoltare;
- examinează și avizează proiectele de cercetare științifică, precum și realizarea instituțională a acestora;
- avizează hotărârile care implică politica de cercetare a institutului;
- avizează propunerile de organizare și reorganizare a institutului, pe baza rezultatelor de cercetare științifică obținute în cadrul grupurilor de cercetare;
- propune măsuri pentru perfecționarea profesională și pentru încadrarea personalului de

cercetare în grade profesionale, științifice și academice;

- face propuneri privind modul de organizare a concursurilor de încadrare și promovare a personalului de cercetare;
- propune comisiile de concurs pentru promovarea pe funcțiile atestabile și confirmă rezultatele concursurilor pentru funcțiile de cercetător principal gradul I, II și III și cercetător științific și pentru funcțiile de inginer dezvoltare tehnologică gradul I, II și III și inginer de dezvoltare tehnologică. CS confirmă rezultatele concursurilor de promovare pe aceste funcții; în cazul contestațiilor propune comisii pentru analizarea lor;
- organizează și coordonează desfășurarea acțiunilor cu caracter științific;
- stabilește comisii de lucru, permanente sau temporare, pentru rezolvarea unor probleme care intră în atribuțiile CS;
- avizează acțiunile de cooperare, interne și internaționale, cu scop științific;
- avizează acordarea de burse de studii și stagii de perfecționare în străinătate.

3.4. Comitetul director

Comitetul director asigură conducerea operativă a institutului în conformitate cu prevederile art. 20-23 din H.G. nr. 1947/2004, având următoarea componență:

1. Dr. ing. Constantin Ionescu - Director General;
2. Dr. Carmen-Ortanza Cioflan - Director Științific;
3. Ec. Gabriela Borleanu - Director Economic;
4. Dr. Alexandru Mărmureanu - Director Tehnic;
5. Dr. Iren-Adelina Moldovan - Șef Laborator Seismologie și Structura Litosferei;
6. Dr. ing. Cristian Neagoe - Șef Laborator Rețea Seismică Națională;
7. Dr. Daniela Veronica Ghica - Șef Laborator Centrul Național de Date;
8. Dr. Bogdan Felix Apostol - Șef Laborator Seismologie Inginerească;
9. Dr. Dragoș Silviu Tătaru - Șef Laborator Geofizică Aplicată, Prevenire, Educare.

Principalele atribuții ale Comitetului director sunt:

Comitetul director analizează, aprobă și coordonează acțiunile desfășurate în institut, precum:

- strategia programelor de cercetare - dezvoltare;
- programul de cercetare - dezvoltare;
- bugetul de venituri și cheltuieli;
- programul de investiții;
- sistemul de asigurare a calității;
- contracte economice, etc.

4. SITUAȚIA[7] ECONOMICO-FINANCIARĂ A INCD

NOTĂ
- datele se prezintă pentru anul n, an pentru care se face raportarea cât și analiza comparativ cu anul n-1
- datele se prezintă atât ca total cât și pentru filiale, unde este cazul
- MCID poate solicita prezentarea informațiilor distinct, în format Excel

4.1. Patrimoniul stabilit în baza raportărilor financiare la data de 31 decembrie, din care:

a. active imobilizate (imobilizări corporale și necorporale);

b. active circulante;

c. active totale;

d. capitaluri proprii;

e. rata activelor imobilizate, rata stabilității financiare, rata autonomiei financiare, lichiditatea generală, solvabilitatea generală.

Nr. crt	INDICATOR	2023	2024	Analiză comparativă
1	**a.** Active imobilizate, din care:	55.164.361	62.585.812	11,9% ⇑
	- imobilizări corporale	52.848.184	61.162.434	13,6% ⇑
	- imobilizări necorporale	2.313.877	1.421.078	38,5% ⇓
2	**b.** Active Circulante	14.950.746	10.040.714	32,8% ⇓
3	**c.** Active Totale	70.160.913	72.672.595	3,5% ⇑
4	**d.** Capitaluri Proprii	5.565.928	6.149.730	9,5% ⇑
5	e.1. Rata Activelor Imobilizate	78,63	86,12	8,7% ⇑
6	e.2. Rata Stabilității Financiare	11,53	16,27	29,1% ⇑
7	e.3. Rata Autonomiei Financiare	11,39	11,97	4,9% ⇑

[7] detaliere pentru principalii indicatori economico-financiari (venituri totale, cheltuieli totale etc.)

8	e.4. Lichiditatea Generală	3,07	4,81	36,2% ⇑
9	e.5. Solvabilitatea generală	143,6	161,2	12,3% ⇓

Activele imobilizate dețin o pondere mare în totalul activelor institutului, iar aceasta se păstrează pe parcursul celor doi ani. Creșterea se datorează achizițiilor în cadrul proiectului PNRR cat și în cadrul proiectelor de cercetare aflate în derulare.

Ponderea surselor proprii în total surse de finanțare arată faptul că institutul poate obține un credit bancar dacă este necesar.

Scăderea în cazul activelor circulante de datorează prefinanțărilor din cadrul proiectelor POC: SETTING și CRESCENTO care s-au stins odată cu încasarea cererilor de rambursare și încheierea proiectelor.

INCDFP face față tuturor scadențelor, atât pe termen scurt cât și pe termen mediu și lung, situația financiară fiind una foarte bună.

4.2. Venituri totale, din care:

a. venituri realizate prin contracte[8] de cercetare-dezvoltare finanțate din fonduri publice (repartizat pe surse naționale și internaționale);

b. venituri realizate prin contracte[9] de cercetare-dezvoltare finanțate din fonduri private (cu precizarea surselor);

c. venituri realizate din activităţi economice (servicii, microproducţie, exploatarea drepturilor de proprietate intelectuală)[9];

d. subvenții / transferuri[9].

[8] se anexează lista contractelor (părțile contractante, valoare contractului, obiectul contractului etc.) – anexa 3 la raportul de activitate

[9] total, din care de exploatare și de investiții

Nr. crt.	INDICATORI	2023	2024	Analiză comparativă
1	**VENITURI TOTALE**, din care:	30.818.348	33.620.130	8,3% ⇑
2	**a.** Venituri realizate prin contracte de cercetare-dezvoltare finanțate din fonduri publice, din care:	16.381.350	16.910.363	3,1%⇑
3	- *surse naționale*	13.980.811	13.823.528	1,1% ⇓
4	- *surse internaționale*	2.400.539	3.086.835	22,2% ⇑
5	**b.** Venituri realizate prin contracte de cercetare-dezvoltare finanțate din fonduri private, din care:	300.720	322.635	6,8% ⇑
6	- *surse naționale*	300.720	322.635	6,8% ⇑
7	- *surse internaționale*	0	0	⇒
8	**c.** Venituri realizate din activităţi economice (servicii, microproducție, exploatarea drepturilor de proprietate intelectuală)	0	0	⇒
9	**d.** subvenții / transferuri, din care:	10.115.193	8.759.814	13,4% ⇓
10	- de exploatare	10.115.193	8.759.814	13,4% ⇓
11	- de investiții	0	0	⇒

e. Veniturile variază în funcție de proiectele aflate în derulare şi de sumele alocate pentru instalaţii şi obiective speciale de interes național, iar acestea au fost mai mari în anul 2024 faţă de anul 2023.

4.3. Cheltuieli totale, din care:

a. cheltuieli cu personalul/ponderea cheltuielilor cu personalul în total cheltuieli;

b. cheltuieli cu utilitățile/ponderea cheltuielilor cu utilitățile în total cheltuieli;

c. alte cheltuieli.

Nr. crt.	INDICATORI	2023	2024	Analiză comparativă
1	**a.** Cheltuieli cu personalul	16.876.330	17.039.427	1,0% ⇑
2	- Ponderea cheltuielilor cu personalul în cheltuieli totale	55,51	51,79	6,7% ⇓
3	**b.** Cheltuieli cu utilitățile	813.444	686.985	15,6% ⇓
4	- Ponderea cheltuielilor cu utilitatile în cheltuieli totale	2,68	2,09	22,0% ⇓
5	**c.** Alte cheltuieli	12.714.307	15.176.516	16,2% ⇑
6	CHELTUIELI TOTALE	30.404.081	32.902.928	7,6% ⇑

Fluctuația cheltuielilor cu personalul s-a datorat modificării salariului minim pe țară, ieșirii din activitate, a angajării sau promovării unor salariați.

Cheltuielile sunt în concordanță cu veniturile.

4.4. Salariul mediu pentru personalul de cercetare-dezvoltare (total și defalcat pe categorii)

Salariul mediu brut pentru personalul atestat de cercetare-dezvoltare în anul 2024 a fost de 13.134 lei față de 13.554 lei în anul 2023, prezentând o scădere ușoară datorată finalizării unor proiecte de cercetare.

Salariul mediu brut pe categorii de personal se prezintă astfel:

Nr. crt.	INDICATORI	2023	2024	Analiză comparativă
1	Salariul mediu pentru personalul de cercetare - dezvoltare total (lei/om lună)	13.554	13.134	3,1% ⇓
2	CS I	19.637	19.318	1,6% ⇓
3	CS II	18.981	17.380	8,4% ⇓

4	CS III	17.016	14.923	12,3% ⇓
5	CS	9.575	9.483	1,02% ⇓
6	ACS	6.895	6.506	5,6% ⇓
7	IDT III	11.154	11.260	0,9% ⇑
8	IDT	11.618	13.064	11,1% ⇑

4.5. Investiții în echipamente/dotări/mijloace fixe de CDI

Investițiile în echipamente/dotări/mijloace fixe de CDI în anul 2024 au fost în valoare de 2.186.337 lei după cum urmează:

- investiții de la bugetul de stat = 0 lei
- investiții efectuate din programul Nucleu = 1.078.624 lei
- investiții din proiecte de cercetare = 978.213 lei
- investiții din surse proprii = 129.500 lei

Nr. crt.	INDICATORI	2023	2024	Analiză comparativă
1	Investiții în echipamente / dotări/ mijloace fixe de CDI	19.398.503	2.186.337	88,7% ⇓

Scăderea se datorează încheierii proiectelor de cercetare care au avut alocate sume mai mari pentru investiții.

4.6. Rezultate financiare/rentabilitate[10]

Nr. crt.	INDICATORI	2023	2024	Analiză comparativă
1	Profit brut	414.267	717.202	42,2 ⇑
2	Impozit pe profit	71.601	133.400	46,3 ⇑

[10] profitul brut, profitul net, rata rentabilității (ROA), marja profitului net

3	PROFIT NET	342.666	583.802	41,3 ⇑
4	Rata rentabilității economice (ROA)	7,44	11,66	36,2 ⇑
5	Marja profitului net	1,42	2,30	38,3 ⇑

Institutul are o activitate profitabilă pe termen lung. Are capacitatea de a utiliza eficient resursele pentru a genera profit. Institutul, din punct de vedere al profitabilității, este stabil. Nu a ieşit niciodată pe pierdere.

4.7. Situația arieratelor [11]/ (datorii totale, datorii istorice, datorii curente)

Nr. crt.	INDICATORI	2023	2024	Analiză comparativă
1	Datorii totale, din care:	43.214.562	45.094.215	4,2% ⇑
2	- pentru bugetul consolidat al statului	130.587	175.790	25,7% ⇑
3	- pentru alți creditori	43.083.975	44.918.425	4,1% ⇑
4	Datorii istorice	0	0	⇒
5	Datorii curente	4.875.173	2.054.679	57,8% ⇓

Datorii	Nr. Rd.	Sold la sfârşitul exerc.financ.	Termen de exigibilitate		
			sub 1 an	1 - 5 ani	peste 5 ani
		1=2+3+4	2	3	4
I. Datorii financiare - total, din care:	**1**	**34.000**	**34.000**	**0**	**0**
-credite bancare pe termen lung şi mediu	2	0	0	0	0
-credite pe termen scurt	3	0	0	0	0
-dobânzi aferente creditelor bancare	4	0	0	0	0
-alte împrumuturi şi datorii financiare	5	34.000	34.000	0	0
Garanții de bună execuție		34.000	34.000	0	0
II. Alte datorii - total, din care:	**6**	**2.054.679**	**2.054.679**	**0**	**0**
-furnizori-total	7	443.982	443.982	0	0

[11] total și detaliere pentru bugetul consolidat al statului și alți creditori

-clienţi creditori	8	4.000	4.000	0	0
-datorii faţă de bugetul asigurărilor sociale	9	403.013	403.013	0	0
-datorii faţă de bugetele fondurilor speciale	10	17.025	17.025	0	0
-datorii faţă de bugetul de stat	11	175.790	175.790	0	0
-datorii faţă de bugetele locale	12	0	0	0	0
-creditori diverşi	13	105.870	105.870	0	0
-datorii faţă de alţi creditori	14	904.999	904.999	0	0
Salarii		494.411	494.411	0	0
Datorii concediu de odihna neefectuat		399.798	399.798	0	0
Personal ajutoare materiale		0	0	0	0
Garanții gestionari		5.674	5.674	0	0
Reținери salarii terți		5.116	5.116	0	0
III. Venituri înregistrate în avans, din care:	**15**	**43.005.536**	**7.097.252**	**35.908.284**	**0**
-subventii pentru investitii	16	40.917.641	5.710.209	35.207.432	0
-venituri înregistrate în avans	17	2.087.895	1.387.043	700.852	0
- venituri în avans aferente activelor	18	**0**	0	0	0
TOTAL DATORII	**19**	**45.094.215**	**9.185.931**	**35.908.284**	**0**

Nu s-au constituit provizioane pentru plata datoriilor. Datoriile legate de salarii şi contribuţii aferente au fost achitate în luna ianuarie în termenele legale. Furnizorii s-au plătit la termenele de scadenţă.

Institutul nu are datorii restante faţă de bugetul de stat şi de bugetul asigurărilor sociale.

Subvenţiile pentru investiţii sunt legate de activele amortizabile şi sunt recunoscute la venit de-a lungul perioadelor şi în proporţia în care este recunoscută amortizarea acestor active.

Veniturile înregistrate în avans sunt aferente prefinanțărilor din cadrul proiectelor PNRR, Multicare și Aristotle 4 și se sting odată cu încasarea cererilor de rambursare.

4.8. Pierderea brută

Nr. crt.	INDICATORI	2023	2024	Analiză comparativă
1	Pierderea brută	0	0	⇒

INCDFP are o activitate profitabilă pe termen lung având capacitatea de a utiliza eficient resursele pentru a genera profit. Nu a ieșit niciodată pe pierdere.

4.9. Evoluția performanței economice[12]

Nr. crt.	INDICATORI	2023	2024	Analiză comparativă
1	Patrimoniu	26.877.818	27.461.620	2,1% ⇑
2	Rata stabilității financiare	11,53	16,27	29,1% ⇑
3	Lichiditatea generală	3,07	4,81	36,2% ⇑
4	Venituri totale	30.818.348	33.620.130	8,3% ⇑
5	Cheltuieli totale	30.404.081	32.902.928	7,6% ⇑
6	Profit brut	414.267	717.202	42,2% ⇑
7	Pierdere brută	0	0	⇒
8	Situația arieratelor	43.214.562	45.094.215	4,2% ⇑

Veniturile variază în funcţie de proiectele aflate în derulare şi de sumele alocate pentru instalaţii şi obiective speciale de interes naţional, iar acestea au fost mai mari în anul 2024 faţă de anul 2023.

Cheltuielile sunt în concordanţă cu veniturile.

INCDFP are o activitate profitabilă pe termen lung, având capacitatea de a utiliza eficient resursele pentru a genera profit. Nu a ieșit niciodată pe pierdere.

Nu s-au constituit provizioane pentru plata datoriilor. Datoriile legate de salarii şi contribuţii aferente au fost achitate în luna ianuarie, în termenele legale. Furnizorii s-au plătit la termenele de scadenţă.

Institutul nu are datorii restante la bugetul de stat şi nici la bugetul asigurărilor sociale.

[12] se detaliază conform indicatorilor solicitați de MCI (în format Excel conform Tabel anexat)

4.10. Productivitatea muncii pe total personal și personal de CDI

Nr. crt.	INDICATORI	2023	2024	Analiză comparativă
1	Productivitatea muncii - total personal (lei/om/an)	271.249	299.504	9,4% ⇑
2	Productivitatea muncii - personal CDI (lei/om/an)	373.281	409.078	8,8% ⇑

În anul 2024, institutul nu a avut motive care să determine reducerea activităţii sau încetarea acesteia. Nu există litigii comerciale sau de altă natură care să afecteze continuarea activităţii, sunt asigurate resursele financiare, capitalul de lucru şi forţa de muncă necesare desfăşurării unei activităţi eficiente în continuare.

4.11. Politicile economice și sociale implementate (costuri/efecte)

Politicile economice aplicate pe termen lung de conducerea institutului acționează asupra variabilelor economice în scopul menținerii unei situații socio-economice corespunzătoare și de echilibru. Elementele avute în vedere în anul 2024, în aplicarea eficientă a acestora la nivelului INCDFP au fost: gradul de risc al finanțării anuale din fonduri naționale în cadrul programelor și proiectelor de cercetare, predictibilitatea finanțării internaționale a proiectelor de cercetare, inițiativa privată foarte timidă la nivel național în domeniul preluării rezultatelor cercetării.

Măsurile de politică economică aplicate se bazează pe experiența activității în domeniu și planul strategic de dezvoltare instituțională cu componenta strategică și operațională pentru perioada 2023-2027 și care stă la baza programului Nucleu multianual 2023-2026.

Politicile economice aplicate în cadrul institutului în anul 2024 au vizat: domeniul resursei umane prin utilizarea eficienta a forței de muncă, prin perfecționarea continuă în cadrul competițiilor accesate și prin creșterea potențialului de cercetare prin atragerea de specialiști în domeniul propriu de activitate; domeniul economico-financiar prin asigurarea echilibrului exercițiului anual al bugetului de venituri și cheltuieli, prin eficientizarea cheltuielilor, asigurarea plăților datoriilor la bugetul de stat consolidat fără întârzieri, diminuarea valorii creanțelor de recuperat; domeniul infrastructurii de cercetare-dezvoltare prin mentenanța infrastructurii existente, creșterea gradului de utilizare, dezvoltarea/modernizarea infrastructurii.

Politica economică a folosit ca instrumente politica bugetară și politica veniturilor. Prin politica bugetară s-au stabilit veniturile și cheltuielile institutului pe parcursul unui exercițiu financiar. Politica veniturilor a urmărit atragerea veniturilor prin atragerea fondurilor pentru finanțarea activității de bază a institutului, atât prin accesarea surselor naționale, cât și prin finanțare internațională.

Politicile sociale, raportate la nivelul institutului, definesc un set de activități și măsuri ce urmăresc realizarea protecției sociale și a bunăstării având ca scop satisfacerea unor nevoi imediate privind protecția socială, educația și sănătatea, toate având la bază nediscriminarea pe criterii de rasă, etnie, gen și vârstă. Aplicarea acestor politici au urmărit:

- promovarea perfecționării continue prin planul anual de formare profesională și prin participarea la stagii de lucru;
- premii pentru cea mai bună lucrare științifică publicată în anul precedent și pentru cea mai bună lucrare științifică publicată în anul precedent de un tânăr cercetător (sub 35 ani) - conform prevederi CCM;
- supravegherea stării de sănătate a salariaților prin:
  - controlul medical anual prin serviciile de medicina muncii,
  - finanțarea unui pachet de servicii medicale pentru salariați - pe bază de card personal - în scopul facilitării accesului acestora la medicina de preventie,
  - asigurarea unui mediu sigur și prietenos din punct de vedere al protecției muncii, în care se desfășoară activitatea, prin dotarea cu echipament de protecție, organizarea Comitetului de securitate și sănătate în muncă (C.S.S.M.), acces neîngrădit la materiale igienico-sanitare, spații specifice pentru activitățile pauzei de masă, dotarea cu sisteme care să creeze temperatura optimă în spațiile de lucru.
- ajutoare acordate angajaților - conform CCM - în următoarele situații:
  - salariatul suferă de o boală profesională, boală incurabilă atestată medical sau necesită ajutor medical de urgență (intervenție chirurgicală),
  - nașterea fiecărui copil al salariaților institutului,
  - căsătoria salariaților,
  - decesul salariatului survenit ca urmare a unui accident de muncă sau legat de muncă sau boală profesională,
  - decesul soțului, soției, părinților și copiilor, sau a fraților și surorilor aflați în întreținerea salariatului.
- susținerea accesului la programe sociale orientate către categorii specifice de populație prin:
  - pilonul III de pensii (pensii private) cu aplicarea facilităților fiscale, conform legislației în vigoare,
  - plata în termen a taxelor, impozitelor și contribuțiilor la salarii.

Costurile pentru realizarea acestor obiective au fost, la nivelul anului 2024, în valoare de 224.173,09 lei, cu o medie de 169,83 lei/om/lună.

Efectele sunt:

- Motivarea personalului pentru medicina de preventie;
- Fidelizarea personalului.

5. STRUCTURA RESURSEI UMANE DE CERCETARE - DEZVOLTARE

NOTĂ

- datele se prezintă pentru anul n, an pentru care se face raportarea cât și analiza comparativ cu anul n-1 *(punctul 5.1)*
- datele se prezintă atât ca total cât și pentru filiale, unde este cazul
- MCI poate solicita prezentarea informațiilor distinct, în format Excel.

Structura personalului din cadrul INCDFP este compusă din personal de cercetare-dezvoltare, personal auxiliar de cercetare (asistenţi cercetare, tehnicieni), personal care se ocupă cu întreţinerea echipamentelor de cercetare la Observatoarele Seismice şi personal administrativ.

Media de vârstă pentru anul 2023 a fost de 44,96 ani.

Media de vârstă pentru anul 2024 a fost de 45,23 ani, iar media vârstei pentru personalul atestat în cercetare a fost de 46,38 ani.

La finele anului **2024,** numărul mediu de personal din total INCD a fost de 112 persoane**,** mai puțin cu o persoană față de anul **2023**.

În activitatea de **cercetare-dezvoltare,** în anul **2024,** au fost implicate **82 de persoane,** din care:

- ❖ atestaţi cu studii superioare – 48 persoane,
- ❖ neatestaţi cu studii superioare – 14 persoane,
- ❖ studii medii – 20 persoane.

În activitatea **administrativă,** în anul **2024,** au fost direct implicate **28 persoane,** dintre care:

- ❖ 13 persoane cu studii superioare;
- ❖ 15 persoane cu studii medii.

5.1. Total personal la 31.12.2024[13], din care:

INDICATOR	2023	2024	Analiză comparativă
TOTAL personal, din care:	111	110	0,9%⇓
a. personal de cercetare-dezvoltare atestat cu studii superioare	48	48	⇒
b. pondere personal (total și pe grade științifice) în total personal angajat, din care:	0.51	0.50	1,9% ⇓
- TOTAL CS I	11	12	13,1 ⇑

[13] se prezintă defalcat pe grade științifice (ex CSI, CSII, CSIII, CS, ASC, IDTI, IDTII, IDTII, IDT) și pe categorii de vârsta (ex. între (20-35) ani, între (36-45) ani, între (46-55) ani, între (56-65) ani și peste 65 ani) și sex – se detaliază conform indicatorilor solicitați de MCI (în format Excel conform Tabel anexat)

- TOTAL CS II	9	9	⇒
- TOTAL CS III	12	11	13,1 ⇓
- TOTAL CS	8	11	37,5 ⇑
- ACS	9	7	22,2 ⇓
- TOTAL IDT III	3	1	66,6 ⇓
- TOTAL IDT	5	4	20 ⇓
c. gradul de ocupare a posturilor	61%	60%	1.6 ⇓
d. număr conducători de doctorat	2	2	⇒
e. număr de doctori	31	35	12,9 ⇑

a. personal de cercetare-dezvoltare atestat cu studii superioare;

Nr. crt.	Grade atestaţi	< 35 ani		36-45 ani		46-55 ani		56-65 ani		>65 ani		Total	
		2023	2024	2023	2024	2023	2024	2023	2024	2023	2024	2023	2024
1	TOTAL CS I	0	0	2	2	2	3	3	3	4	4	**11**	**12**
2	TOTAL CS II	3	1	2	4	3	2	1	1	0	1	**9**	**9**
3	TOTAL CS III	2	2	8	7	0	1	2	0	0	1	**12**	**11**
4	TOTAL CS	3	6	5	5	0	0	0	0	0	0	**8**	**11**
5	TOTAL IDT III	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	**3**	**1**
6	TOTAL IDT	1	0	3	3	1	0	1	1	0	0	**5**	**4**
TOTAL		**9**	**9**	**21**	**22**	**5**	**6**	**8**	**5**	**5**	**6**	**48**	**48**

b. ***pondere personal (total și pe grade științifice) în total personal angajat;***

Nr. crt.	Grade	Persoane		Pondere	
		2023	2024	2023	2024
1	TOTAL CS I	11	12	0,10	0,11
2	TOTAL CS II	9	9	0,08	0,08
3	TOTAL CS III	12	11	0,11	0,10
4	TOTAL CS	8	11	0,07	0,10
5	ACS	9	7	0,08	0,06
6	TOTAL IDT III	3	1	0,03	0,01
7	TOTAL IDT	5	4	0,05	0,04
TOTAL		**57**	**55**	**0,51**	**0,50**

c. ***gradul de ocupare a posturilor: 60%***

d. ***număr conducători de doctorat: 2 persoane***

Nr. crt.	Conducători doctorat	Titlul lucrării	Unitatea de învățământ	Nume și prenume
1	Mircea Radulian	Dezvoltarea de modele seismice de viteză, pentru teritoriul României	Facultatea de Fizică - Universitatea București	Coman A.
		Analiza statistică a interacțiunii câmpului magnetic local și seismicitatea din zona Vrancea		Mihai A.
		Tehnici multiple de analiză în vederea evaluării parametrilor cutremurelor din România		Mihai M.
		Cercetări avansate privind natura și originea zgomotului seismic cu aplicații pentru România		Tolea A.
2	Bogdan Antonescu	Evaluări multihazard pentru cutremure și fenomene extreme în contextul schimbărilor climatice		Bratu C.
		Cercetări privind microfizica norilor stratus și a ceții în zone cu trafic aerian și maritim. Impact asupra vizibilității.		Vlad F.A.
		Studiul impactului valurilor de căldură și al temperaturilor extreme asupra sănătății mintale și suicidului în România în climatul actual și viitor al României		Turcu R.A.

		Contribuții la identificarea mecanismelor și cuantificarea răspunsului sistemelor forestiere la schimbările climatice utilizând modele numerice și date satelitare		Nerțan A.T.
		Cercetări privind fizica mecanismelor de amplificare a convecțiilor severe cu impact în aeronautică, în contextul încălzirii globale		Badea A.

e. număr de doctori: 35

Titlu	< 35 ani		36-45 ani		46-55 ani		56-65 ani		> 65 ani		Total	
	2023	2024	2023	2024	2023	2024	2023	2024	2023	2024	2023	2024
Doctori	4	5	12	14	5	6	6	4	4	6	**31**	**35**

5.2. Informații privind activitățile de perfecționare a resursei umane (personal implicat în procese de formare - stagii de pregătire, cursuri de perfecționare)

Nr. crt	Participări la cursuri de perfecționare		Analiză comparativă
	2023	2024	
1	20	19	5,0 ⇓

a. personalul participant la cursuri de perfecționare în 2024

Nr. crt	Nume și Prenume	Perioada	Locul	Obiectivul /denumirea cursului
1	Năstase E.	2022-2024	Facultatea de Geologie și Geofizică (UB), București	Program master UB-FGG
2		2021-2024	Facultatea de Fizică (UB), Măgurele, Ilfov	Program master "Fizica mediului și a polimerilor ecologici", Facultatea de Fizică, Universitatea București
3	Armeanu I.Ș.	2023-2025	Faculty of Science, Potsdam, Germania	Program master "Geophysics", Faculty of Science, University of Potsdam
4		2022-2024	Facultatea de Fizică (UB), Măgurele, Ilfov	Program master "Fizica mediului și a polimerilor ecologici", Facultatea de Fizica, Universitatea București

5	Chircea A.	21 martie	Biblioteca INCDFP	Training LiDAR - CIMEL, monitorizari atmosferice
6	Năstase E.			
7	Ciobanu I.I.	11-14 martie	Observatorul Seismologic Dobrogea	Training software prelucrare date Fotogrametrie, Termoviziune și LiDAR + Planificare de zbor UAV
8	Partheniu R.	23-24 aprilie	online	Tsunami-HySEA course: Introduction and tips on installation
9	Bratu C.	3 aprilie - 16 mai	online	ESRI MOOC: Cartography
10	Coman A.	3-7 iunie	Institut d'Études Scientifiques de Cargèse in Corsica, France	The 7th edition of the school on Passive Imaging & Monitoring in Wave Physics: From Seismology to Ultrasound
11	Tolea A.			
12	Grecu B.	22-23 mai	sediul INCDFP	ArcGIS
13	Tolea A.			
14	Petrescu L.			
15	Cerbu B.			
	Tătaru D.			
17	Simionescu C.			
18	Craiu A.			
19	Mihai M.			
20	Grecu B.	28-30 mai	sediul INCDFP	ArcGIS
21	Tolea A.			
22	Petrescu L.			
23	Cerbu B.			
24	Tătaru D.			
25	Simionescu C.			
26	Craiu A.			
27	Mihai M.			

28	Năstase E.	9-12 mai	Observatorul Seismologic Dobrogea	UAV, UGCS, PostPac, Cloudcompare
29	Tătaru D.			
30	Cerbu B.			
31	Mihai A.			
32	Partheniu R.	21 august	online	Tsunami Maps Course -> Evacuation Maps and Map Tool course
33	Țigănescu A.	10 octombrie - 2 noiembrie	online	Aplicare și implementare proiecte în cadrul programului Orizont Europa
34	Grecu B.	28 noiembrie	online	Induced seismicity workshop - Applied Seismology Consulting Ltd.
35	Cioflan C.O.	10-11 decembrie	Bucharest Continental USEmbassy	Developing Cybersecurity Implementation Framework for Researchers
36	Tolea A.	18-20 noiembrie	Geomatrix Ltd., Leighton Buzzard, Marea Britanie	Passive and Active Seismic Methods
37	Grecu B.			

În anul 2024, 19 de salariați au participat la 17 de cursuri de perfecționare și stagii de pregătire, organizate la nivel național și internațional, multe dintre acestea desfășurându-se în format online.

b. activitate didactică

Coordonare teze de doctorat / teze de master

Nr. crt	Coordonator doctorat/ Membru în comisia de îndrumare INCDFP	Titlul lucrării	Facultatea	Nume și prenume
DOCTORAT				
1	Radulian M. (conducător)	Dezvoltarea de modele seismice de viteză, pentru teritoriul României	Facultatea de Fizică - Universitatea București	Coman A.
2		Cercetări privind corelarea comportamentului câmpului magnetic local cu seismicitatea din zona Vrancea		Mihai A.
3		Cercetări avansate privind natura și originea zgomotului seismic cu aplicații pentru România		Tolea A.
4		Tehnici multiple de analiză în vederea evaluării parametrilor cutremurelor din România		Mihai M.

5	Bogdan Antonescu (conducător)	Evaluări multihazard pentru cutremure și fenomene extreme în contextul schimbărilor climatice	Facultatea de Fizică - Universitatea București	Bratu C.
6		Cercetări privind microfizica norilor stratus și a ceții în zone cu trafic aerian și maritim. Impact asupra vizibilității		Vlad F.A.
7		Studiul impactului valurilor de căldură și al temperaturilor extreme asupra sănătății mintale și suicidului în România în climatul actual și viitor al României		Turcu R.A.
8		Contribuții la identificarea mecanismelor și cuantificarea răspunsului sistemelor forestiere la schimbările climatice utilizând modele numerice și date satelitare		Nerțan A.T.
9		Cercetări privind fizica mecanismelor de amplificare a convecțiilor severe cu impact în aeronautică, în contextul încălzirii globale		Badea A.
10	Moldovan I.A. (membru)	Cercetări privind corelarea comportamentului câmpului magnetic local cu seismicitatea din zona Vrancea	Facultatea de Fizică - Universitatea București	Mihai A.
11	Cioflan C.O. (membru)	Dezvoltarea de modele de viteze seismice pentru teritoriul României	Facultatea de Fizică - Universitatea București	Coman A.
12		Evaluări multihazard pentru cutremure și fenomene extreme în contextul schimbărilor climatice		Bratu C.
13	Grecu B. (membru)	Cercetări avansate privind natura și originea zgomotului seismic cu aplicații pentru România	Facultatea de Fizică - Universitatea București	Tolea A.
14	Toader V.E. (membru)	Cercetări privind corelarea comportamentului câmpului magnetic local cu seismicitatea din zona Vrancea	Facultatea de Fizică - Universitatea București	Mihai A.
15	Bălan S.F. (membru)	Monitorizarea vibrațiilor și diagnoza structurilor din beton armat utilizând instrumente și tehnologii informatice avansate	Universitatea Tehnică de Construcții București	Țigănescu A.
16	Mărmureanu L. (membru)	Evaluări multihazard pentru cutremure și fenomene extreme în contextul schimbărilor climatice	Facultatea de Fizică - Universitatea București	Bratu C.
17	Petrescu L. (membru)	Artificial Intelligence in Earth Observation for Understanding and Predicting Climate Change	Universitatea Politehnică București	Floroiu I.

MASTER				
18	Bogdan Antonescu (conducător)	Developing an automated procedure for the uniformization of the Romanian earthquake catalogue	Facultatea de Fizică - Universitatea București	Armeanu I.Ș.

Cursuri de specialitate

Nr. crt	Angajat INCDFP	Titlul cursului	Facultatea
1	Petrescu L.	Earth dynamics and seismology curs și laborator master FMPE	Facultatea de Fizică - Universitatea București
2	Antonescu B.	Fizica Atmosferei	
3		Meteorologie	
4		Teledetecția Atmosferică	

Stagii practică

Nr. crt	Angajat INCDFP	Titlul cursului	Facultatea	Nume și prenume student
1	Năstase E.	Dezvoltare de kit-uri educaționale bazate pe instrumente de cercetare în seismologie	Facultatea de Fizică - Universitatea București	Özgür I.E.
2				Geru R.M.
3				Constantin A.M.
4				Stanciu M.
5	Mărmureanu L.	Analiza concentrațiilor de CO, CO2 și CH4 utilizând spectrometria de absorbție în domeniul infraroșu: Aplicații și interpretări	Facultatea de Fizică - Universitatea București	Dinu A.

5.3. Informații privind politica de dezvoltare a resursei umane de cercetare-dezvoltare (mod de recrutare, de pregătire, de motivare, colaborări și schimburi internaționale etc.)

Recrutare

- Corelarea programelor de cercetare cu cele de pregătire universitară de la Facultatea de Fizică, Facultatea de Geologie-Geofizică și Facultatea de Construcții;

- Atragerea studenților în proiectele de cercetare și deschiderea către programe de internship/stagii de practică;
- Angajarea de specialiști în cadrul INCDFP pentru studii de structura crustei terestre, răspuns local și microzonare seismică;
- Angajarea de personal cu studii medii și superioare în vederea asigurării continuității activității de supraveghere și monitorizare seismică;
- Angajarea unui programator cu cunoștiințe de programare în limbajele: PERL, C++,Pyton, Php, Fortran;
- Atragerea tinerilor absolvenți din rândul masteranzilor/doctoranzilor/cercetătorilor postdoctorat, prin oferirea unor condiții de lucru stimulative.

➢ ***Pregătire***

- Participarea la cursuri de perfecționare continuă în conformitate cu prevederile Codului muncii;
- Cursuri de perfecționare în cercetare și managementul programelor de cercetare;
- Oportunități de participare la burse de studii și stagii de pregătire internaționale;
- Creșterea nivelului de pregătire pentru concursurile de promovare în grade profesionale și examenele de doctorat la nivelul standardelor internaționale;
- Corelarea programelor de cercetare cu cele de pregătire universitară de la Facultatea de Fizică, Facultatea de Geologie-Geofizică și Facultatea de Construcții;
- Creșterea standardelor de evaluare a personalului de cercetare și creșterea exigenței în evaluarea personalului nou angajat;
- Evaluare bazată pe un sistem cumulativ alcătuit din autoevaluare, evaluare ierarhică și bazată pe indicatorii de performanță definiți prin standarde naționale.

➢ ***Motivare***

- Accesarea fondurilor pentru granturi doctorale și post-doctorale;
- Cursuri de perfecționare în cercetare și managementul programelor de cercetare;
- Acordarea de burse ale INCDFP pentru cercetători din străinătate;
- Sprijinirea participării la burse de studii și stagii de pregătire internaționale;
- Sprijinirea participării la proiecte naționale și internaționale;
- Integrarea în colective de cercetare, grupuri de lucru naționale și internaționale;
- Sprijinirea publicării rezultatelor în reviste de specialitate de prestigiu;
- Facilitarea accesului la resurse de documentare și instruire;
- Asigurarea accesului la reviste de specialitate;
- Program de stimulare a activității de cercetare a tinerilor (premii anuale pentru cel mai bun articol și pentru activitatea de cercetare realizată);

- Acordarea de premii anuale pentru cel mai bun articol al unui tânăr cercetător/cercetător senior;
- Sprijinirea participării la conferințe naționale și internaționale;
- Participarea și prezentarea rezultatelor cercetării la târguri și expoziții naționale și internaționale;
- Creșterea mobilității cercetătorilor, în special a celor tineri atât pe plan intern, cât și pe plan extern, în corelare cu asigurarea condițiilor pentru reluarea activității în țară, după efectuarea stagiilor în străinătate;
- Îmbunătățirea salarizării cercetătorilor în baza performanțelor realizate în cadrul programelor naționale și internaționale;
- Folosirea pârghiilor salariale și a celor de promovare profesională pentru încurajarea eforturilor depuse în/și pentru INCDFP și stimularea auto perfecționării personalului, paralel cu creșterea ofertei și a posibilităților de obținere a unor venituri care să evite migrarea personalului de cercetare din institut;
- Stimularea inițiativei.

➢ ***Colaborări și schimburi naționale / internaționale***

- Organizarea în regim permanent a unor seminarii de instruire (științifice) în cadrul institutului la care să fie invitate personalităţi din domeniu din ţară și străinătate;
- Coordonarea lucrărilor de doctorat în specialitatea Fizica Pământului;
- Coordonare lucrări de licenţă şi masterat în colaborare cu Facultatea de Fizică – Universitatea Bucureşti, Facultatea de Geologie şi Geofizică - Universitatea Bucureşti, Facultatea de Ştiinţa şi Ingineria Mediului - Universitatea Babes-Bolyai, Cluj-Napoca;
- Predarea de cursuri pentru anul IV (specialitatea Fizica Pământului) în cadrul Facultăţii de Fizică – Universitatea Bucureşti de către specialişti din cadrul institutului;
- Dezvoltarea relațiilor cu facultățile de profil în vederea angajării de studenți pe perioada desfășurării cursurilor și în vederea direcționării lucrărilor de licență și masterat către domeniile de cercetare ale INCDFP;
- Cooperarea cu specialiști din afara României și de la instituții de învățământ din România în vederea creșterii nivelului profesional al cercetătorilor din cadrul INCDFP, pentru dezvoltarea de proiecte comune sau teme de cercetare de vârf;
- Promovarea colaborării cu echipe mixte de cercetători din țară/străinătate.

6. INFRASTRUCTURA DE CERCETARE - DEZVOLTARE, FACILITĂȚI DE CERCETARE

NOTĂ
- datele se prezintă pentru anul n, an pentru care se face raportarea cât și analiza comparativ cu anul n-1 *(punctele 6.1 - 6.6)*
- datele se prezintă atât ca total cât și pentru filiale, unde este cazul
- MCDI poate solicita prezentarea informațiilor distinct, în format Excel.

6.1. Laboratoare de cercetare-dezvoltare

INDICATORI	2023	2024	Analiză comparativă
Laboratoare de cercetare-dezvoltare	5	5	⇒

6.1.1. Laborator Seismologie și Structura Litosferei

***Obiectiv principal**: Realizarea de studii avansate de seismologie, structura litosferei la scară regională și locală, cu aplicații practice la evaluarea hazardului seismic și la tsunami și prognoza seismică.*

Laboratorul desfășoară cercetări fundamentale și aplicative în domeniul fizicii sursei seismice și al seismicității, incluzând atât seismicitatea actuală, cât și cea istorică și macroseismicitatea. Activitatea sa vizează investigarea profundă a structurii și dinamicii interiorului Pământului prin studii avansate de propagare a undelor seismice, utilizate pentru realizarea tomografiei seismice de înaltă rezoluție și pentru evaluarea distribuției efectelor cutremurelor la suprafață. O direcție importantă de cercetare este analiza statistică a seismicității regionale și globale, precum și studiul secvențelor de cutremure – incluzând presocuri, șocuri principale și replici – pentru înțelegerea mecanismelor de declanșare și evoluție a evenimentelor seismice.

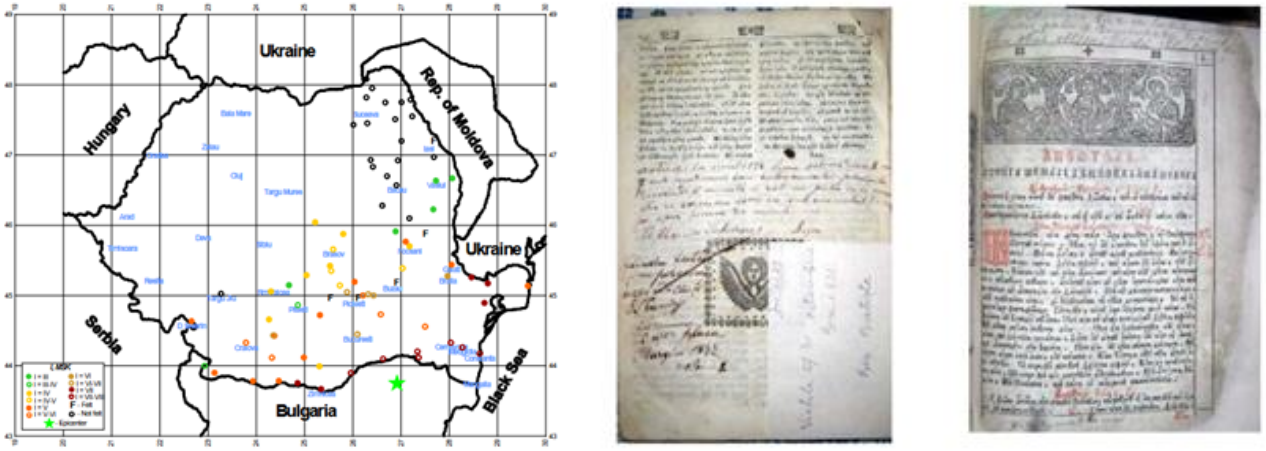
De asemenea, se acordă o atenție specială cartării faliilor active prin metode geofizice și geochimice, cu scopul de a completa și georeferentia baza de date existența și de a transpune grafic rezultatele pe hărți interactive. Aceste produse cartografice contribuie la o mai bună înțelegere a structurii tectonice active și reprezintă un suport esențial pentru evaluarea riscului seismic la nivel regional.

În cadrul activităților dedicate prognozei cutremurelor, laboratorul urmărește identificarea unor posibili precursori seismici prin monitorizarea integrată a câmpurilor geofizice și geochimice. Sunt utilizate metode geomagnetice, geochimice (inclusiv analiza concentrației de radon), precum și metode electromagnetice, toate acestea contribuind la dezvoltarea unor modele complexe de evaluare a probabilității producerii cutremurelor. Scopul final este creșterea rezilienței societății printr-o mai bună înțelegere a hazardului seismic și la tsunami, precum și prin dezvoltarea unor instrumente eficiente de avertizare timpurie.

Direcţii de cercetare:

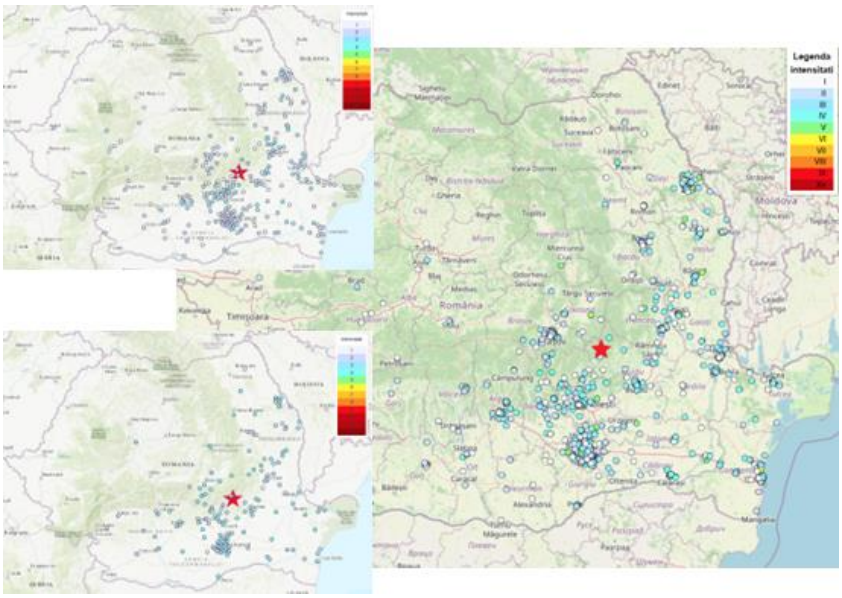
➢ ***Studii avansate de seismicitate (inclusiv seismicitatea istorică - înaintea perioadei instrumentale) și macroseismicitate***

- Domeniul **seismologiei istorice** constă în colectarea unei cantități mari de înregistrări istorice, atât pentru cele mai puternice cutremure care controlează intensitățile maxime observate, cât și pentru acele cutremure care sunt importante în definirea unor zone seismogene specifice, dar pentru care avem puține informații. Studiile de seismicitate istorică din cadrul Laboratorului Seismologie și Structura Litosferei sunt realizate din informații istorice asupra efectelor cutremurelor neinstrumentale, din date macroseismice și din evidențe vizibile ale efectelor asupra mediului geologic. Un rezultat foarte important al acestei activități este evaluarea și reevaluarea parametrilor cutremurelor istorice: mecanism (directivitate), magnitudine, localizare și, în special, adâncimea acestor cutremure;



a. Distributia intensitatilor macroseismice (scara MSK) pe teritoriul României, ale cutremurului bulgaresc cu efecte transfrontaliere, din 14 octombrie 1892; b. înregistrări istorice ale cutremurului (Constantin, Diaconescu, Moldovan, GeoAlliance 2025, Impact of major trans-border historical earthquakes on Romanian cities: a macroseismic effects analysis)

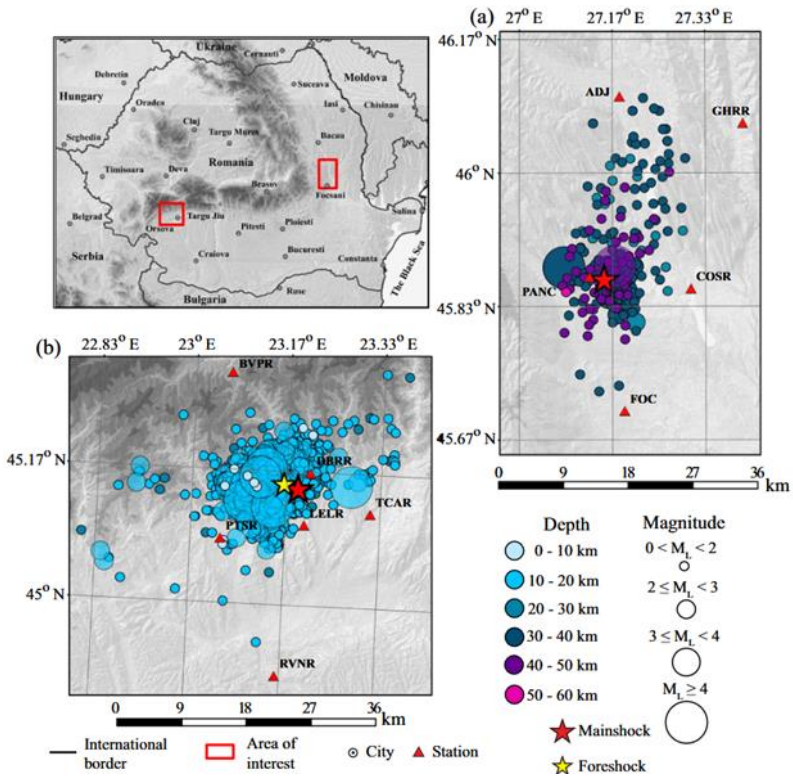
- **Investigațiile macroseismice** sunt efectuate pentru a defini câmpul macroseismic al cutremurelor crustale și subcrustale din România și pentru evaluarea efectelor macroseismice ale cutremurelor istorice și recente, folosind ambele tipuri de date colectate: chestionare macroseismice online și clasice. Un rezultat important al acestei activități este evaluarea efectelor macroseismice produse de cutremurele recente la nivel local, la nivel național și transnațional folosind informațiile oferite de publicul larg prin intermediul chestionarelor macroseismice din mediul online (http://www.infp.ro/).



Hărțile macroseismice ale cutremurului din 2024-09-16 14:40:22, magnitudine 5.4, adâncime 128.4, din zona Vrancea - cel mai mare cutremur produs în 2024 - 2893 răspunsuri la chestionarele online - https://ph.infp.ro/seismicity/quake/41175 cu acces public și https://dataportal.infp.ro/admin/events/39827/feedback-map cu acces restricționat

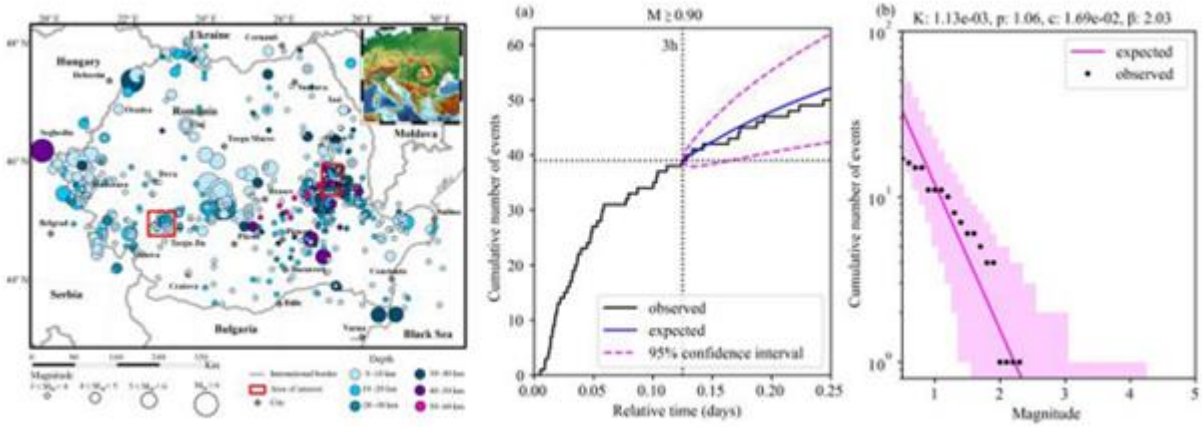
- **Studiul parametrilor seismicității**
  - Revizia parametrilor din catalogul Romplus: aplicarea tehnicilor de localizare în grup, diferențe duble, cross-corelație; Noi tehnici de discriminare a exploziilor de cutremure;
  - Seismicitatea de pe teritoriul României http://afros.infp.ro/AFROS.php?link=seismicitate si https://ph.infp.ro/seismicity/data;

- Studiul surselor seismogene pe teritoriul României;



Două zone seismogene cu potențial de a genera secvențe de cutremure crustale (Marasesti, Vrancea și Târgu Jiu, Gorj) după C. Ghiță, B. Enescu, A. Marinuș, I.A. Moldovan, C. Ionescu, E.G. Constantinescu, L. An, Aftershock analysis and forecasting for the crustal seismicity in Romania, EPS (trimisa 2024)

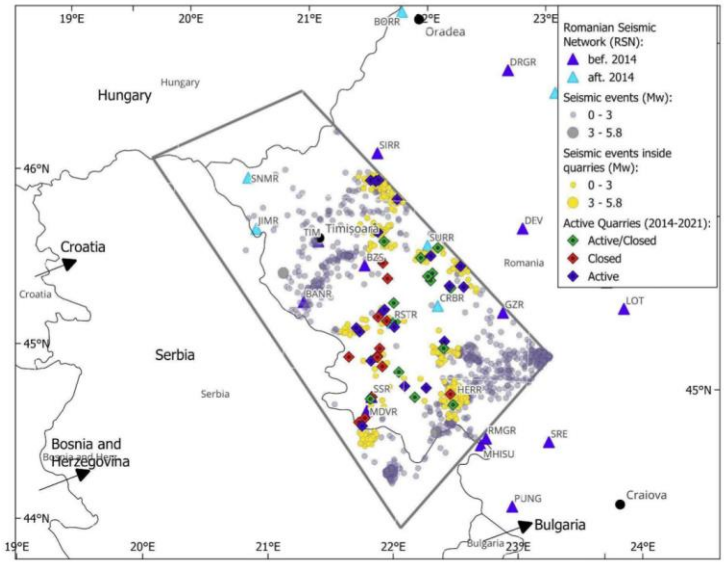
- Distribuția seismicității pe adâncimi;
- Studiul secvențelor de cutremure;



Abstractul grafic al articolului trimis la EPS în 2024 - C. Ghiță, B. Enescu, A. Marinuș, I.A. Moldovan, C. Ionescu, E.G. Constantinescu, L. An, Aftershock analysis and forecasting for the crustal seismicity in Romania

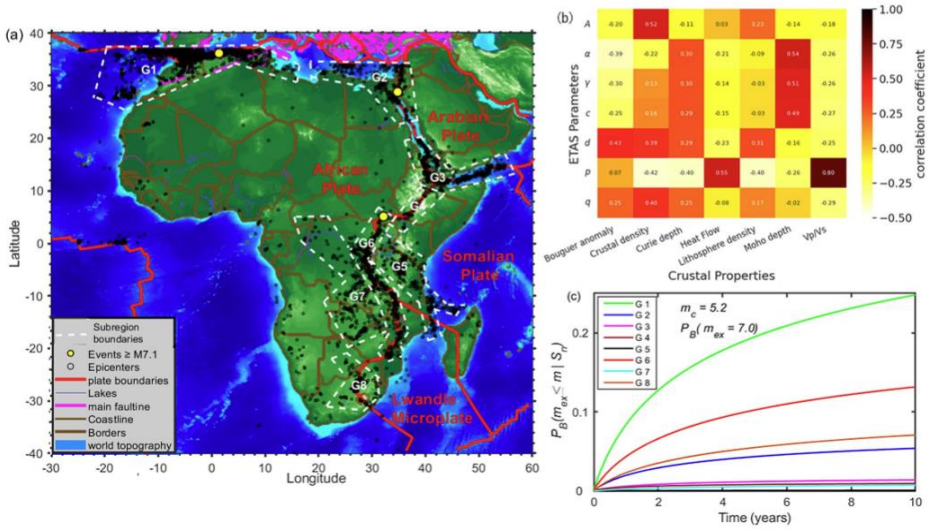
- Studiul magnitudinii de completitudine și a parametrilor seismicitatii a și b (Gutenberg Richter);
- Distribuția spațială și temporală a valorii lui b pentru România
- Energia eliberată (http://afros.infp.ro/documente/Platforma_virtuala_AFROS_explicatii_RO.pdf)

❖ **Studiul microseismicității și seismicități induse** de explorările și exploatările de georesurse (miniere, petroliere, gaz), de acumulările de apă din rezervoare, de lacuri de acumulare și decantare, etc.



Distribuția carierelor din zonele Banat și Danubiana și identificarea exploziilor 2014-2021 (cu galben) (Rău A., Dinescu R., Popa M., Radulian M., Lungu, M. (2025). Identification of anthropogenic activities interference in the seismic catalog for Banat and Danubian region, Romania. Acta Geophysica, 1-20.)

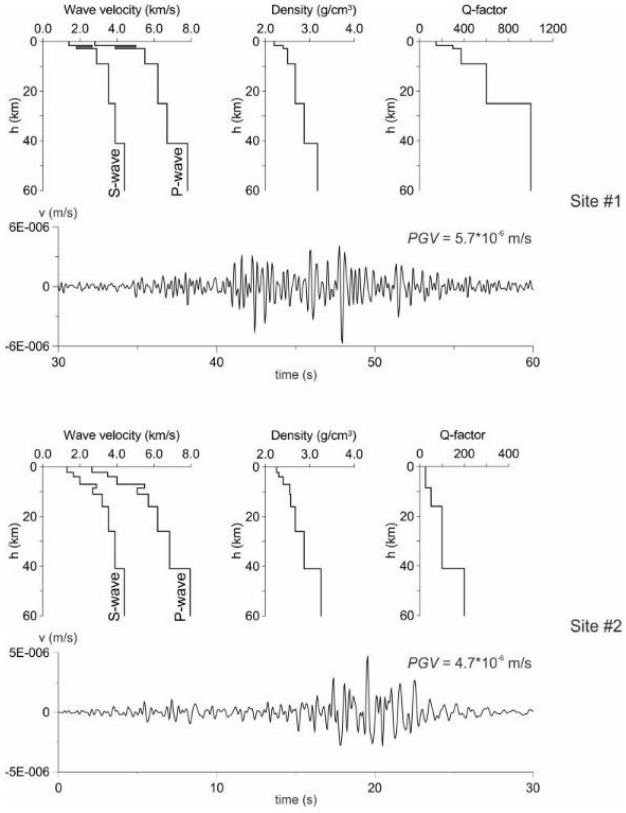
❖ Studii ale seismicității globale (Africa, America de Sud -Cuba si Mexic, Japonia, Marea Adriatica)



Abstract grafic al articolului Bantidi T.M., Ishibe T., Tuluka G.M., Enescu B. (2024). Estimating spatio-temporal variable parameters of Epidemic Type Aftershock Sequence model in a region with limited seismic network coverage: a case study of the East African Rift System. Geophysical Journal International, 239(2), 882-900

➢ *Fizica sursei seismice*

- Modelarea sursei seismice este una dintre principalele activități, cu scopul, pe termen lung, de a construi un model fizic cantitativ pentru întregul proces seismic, incluzând acumularea de stress tectonic, nucleația ruperii, dinamica propagării și încetării ruperii;

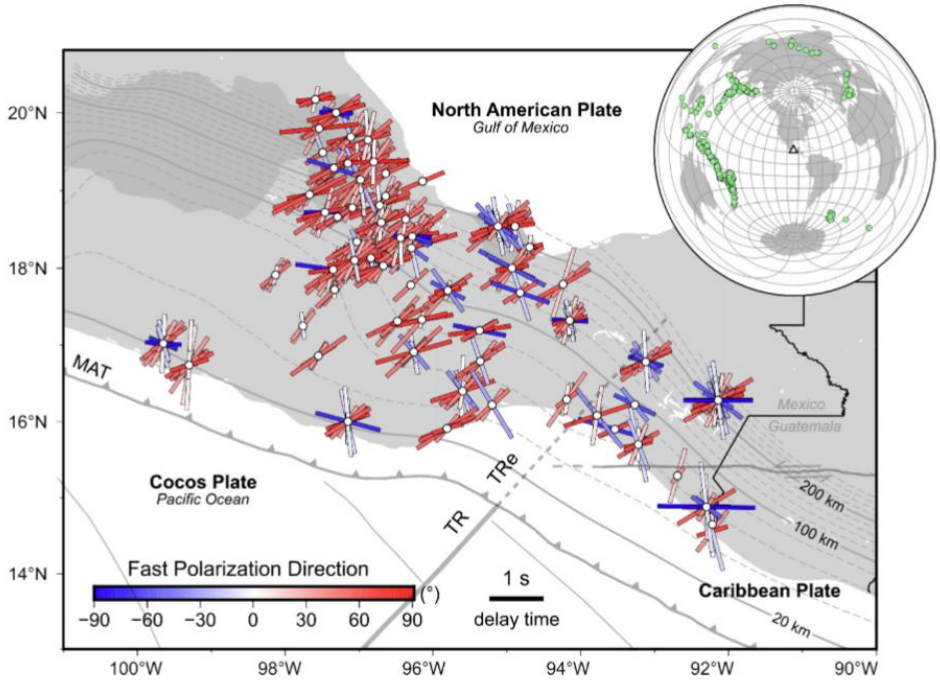


Simularea mișcării solului pentru perechi sursa seismică – stație seismică (Ardeleanu L., Neagoe C. "Effects Of The Seismic Attenuation Pattern At The Bend Of The Southeastern Carpathians On The Peak Ground Motions From Local Crustal Earthquakes." Romanian Reports in Physics 76 (2024): 707)

- ❖ Inversia formelor de undă seismică a fost aplicată folosind înregistrări locale și teleseismice pentru a determina parametrii sursei și mecanismul focal;
- ❖ Modelarea transferului de stres a fost folosită pentru a înțelege modul în care evoluează ciclul seismic în regiunea Vrancea;
- ❖ Studiul proprietăților sursei pentru secvențele de cutremure înregistrate în România, calculul funcțiilor Green empirice și constrângerea parametrilor de sursă;
- ❖ Proprietățile de scalare a sursei seismice, gruparea seismicității și aliniamentele geometrice au fost investigate în corelație cu tectonica și geodinamica zonei;
- ❖ Realizarea catalogului soluțiilor planului de falie;
- ❖ Reevaluarea parametrilor de sursă: moment seismic, frecvență de colţ, raza sursei, cădere de tensiune, pentru cutremurele vrâncene subcrustale recente (produse după anul 2000), de interes ingineresc (cu magnitudine $M_w \geq 4.5$). S-a observat o creştere, în general, a razei sursei cu creşterea momentului seismic, precum şi o tendinţă de scădere a căderii de tensiune cu scăderea momentului seismic – ceea ce ar sugera o deviaţie de la modelul de cădere de tensiune constantă, în domeniul de magnitudini analizat.

➢ ***Propagarea undelor seismice***

- ❖ Propagarea undelor seismice este principalul factor care controlează forma și amplitudinea mișcării seismice a solului, așa cum este înregistrată la suprafața Pământului și de aceea, modelarea propagării undelor seismice prin structuri tridimensionale complexe este una dintre provocările acceptate de Laboratorul Seismologie și Structura Litosferei:
  - ➢ Propagarea undelor în medii complexe

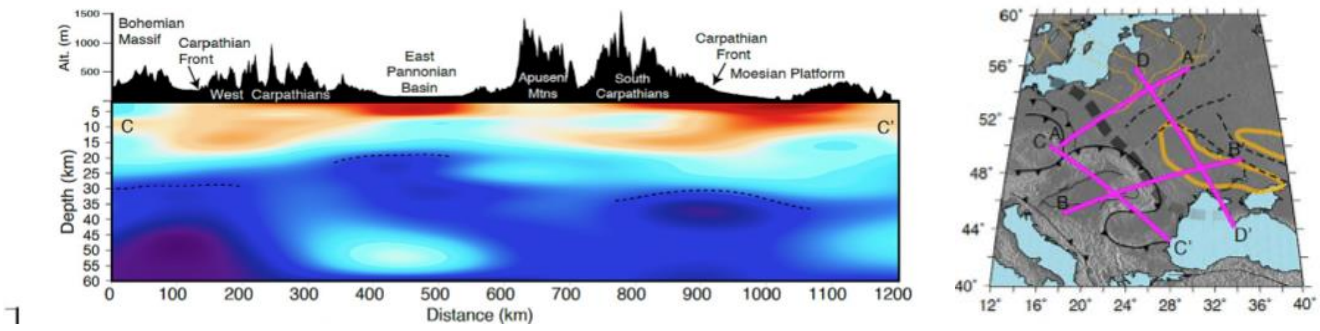


Anizotropia undelor teleseismice în Mexic - după Celis S., Vázquez L., Valenzuela R.W., Petrescu L., Pérez-Campos X., Soto G.L. (2024). Teleseismic measurements of Upper Mantle Shear-Wave Anisotropy in Southern Mexico. Tectonophysics, 888, 230465

- ➢ Modelări numerice 3D de înaltă rezoluție ale mișcărilor scoarței terestre, bazate pe diferite scenarii de evolutie tectonică;
- ➢ Evoluția și formarea continentelor, evidențiată prin imagistica seismică;
- ➢ Detecția curenților astenosferici sub plăcile tectonice;
- ➢ Determinarea legilor de atenuare, corespunzătoare cutremurelor din zonele seismogene din România, în termeni de intensitate macroseismică și accelerație maximă a solului.

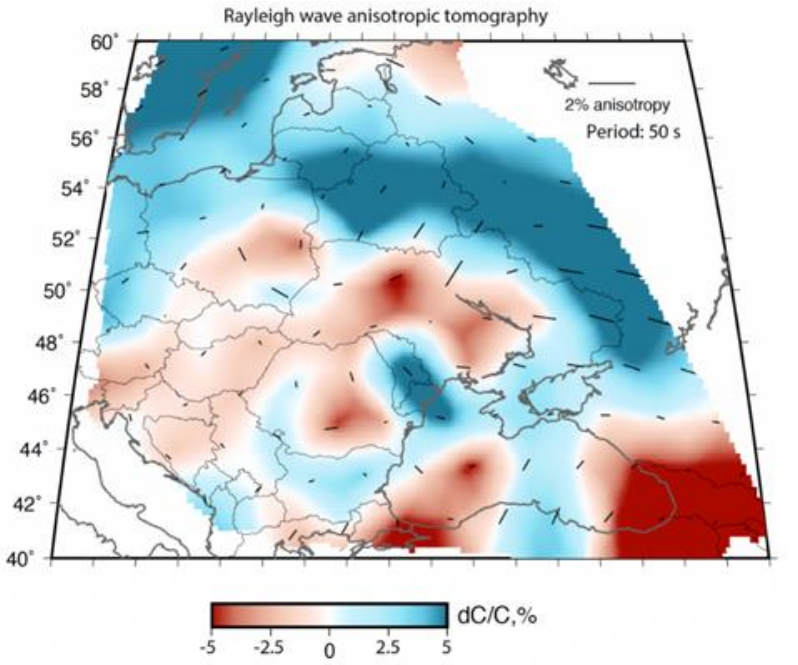
➢ ***Structura și dinamica interiorului Pământului***

- ❖ Integrarea multiplelor aspecte ale fenomenelor seismice, de la procesele la scară mică (ruptură dinamică) la procesele la scară largă (tectonica la granița plăcilor);
- ❖ Modele noi de seismotectonică în regiunea seismică Vrancea;
- ❖ Analiza seismicității crustale în corelație cu seismotectonica și evaluarea proprietăților dinamice ale crustei, prin interpretarea mișcărilor crustale recente;
- ❖ Studii legate de structura litosferei în România, până la adâncimea Moho;
- ❖ Realizarea de noi profile de refracție;
- ❖ Studiul zgomotului seismic pentru:
  - ➢ Studiul litosferei la nivel local, național și transnațional;
  - ➢ Investigarea structurii mantalei superioare si a crustei din Europa folosind tehnici moderne pentru procesarea datelor de zgomot seismic ambiental;



Secțiune transversala a vitezei undelor de forfecare prin crustă și mantaua superioară de-a lungul planului C din figura din dreapta (Hartă topografică a Europei care indică principalele limite geologice și liniile roz corespunzătoare secțiunilor transversale). O topografie exagerată este redată deasupra profilului. Liniile negre punctate reprezintă urmele interpretate ale discontinuității Moho (dupa Petrescu, L., Borleanu, F., Kästle, E., Stephenson, R., Plăcintă, A., & Liashchuk, O. I. (2024). Seismic structure of the Eastern European crust and upper mantle from probabilistic ambient noise tomography. Gondwana Research, 125, 390-405.)

- ➢ Tomografie seismică de înaltă rezoluție;

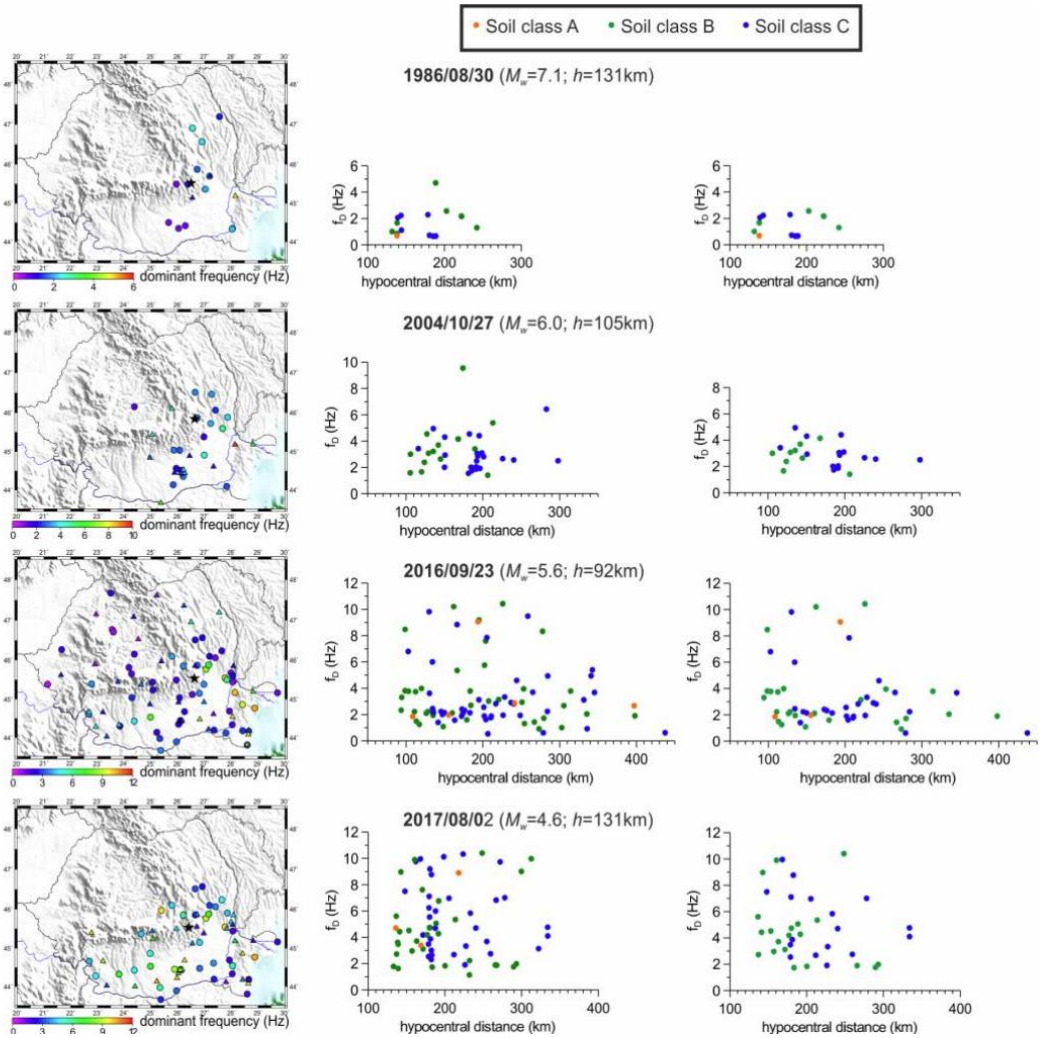


Tomografia Europei de est din anizotropia undelor Rayleigh, după proiect PCE EENSANE (2020-2024). Director Proiect: Laura Petrescu https://eensane.infp.ro/?page_id=55 (Petrescu, Laura, Anica Otilia Plăcintă, Felix Borleanu, Andrei Mihai, Mircea Radulian, Mihaela Popa, Alina Coman, and Carmen Cioflan. "The EENSANE (Eastern European Seismic Ambient Noise) project: providing a new free database of ambient noise cross-correlations and crustal seismic models in the Carpathian-Pannonian Region and beyond." Acta Geodaetica et Geophysica 59, no. 3 (2024): 271-283.)

- Evaluarea și dezvoltarea de noi metode de detecție a undelor seismice cu propagare prin nucleul pamantului, sensibile la structura mantalei

➢ *Estimarea hazardului seismic și la tsunami*

- Evaluarea hazardului seismic folosind abordări probabilistice și deterministe pentru toate sursele seismogene din România;
- Realizarea graficelor de hazard și a hărților de hazard seismic pentru întreg teritoriul României, dar și pentru regiunile geografice dens populate și ulterior proiectarea obiectivelor strategice (baraje, centrale nucleare etc.);
- Pe lângă cutremure, au fost studiate și alte geohazarde care prezintă amenințări severe pentru oameni, proprietate, mediul natural și construit: alunecări de teren, vulcani, avalanșe și tsunami;
- Optimizarea ecuațiilor de predicție a accelerației maxime a terenului (PGA) generate de cutremurele subcrustale din regiunea Vrancea
- Studiul frecvenței dominante a accelerației terenului, produse de cutremurele puternice și moderate din regiunea Vrancea, a revelat contribuția considerabil mai puternică a magnitudinii, față de cea a distanței hipocentrale, la formarea parametrului, precum și un efect semnificativ al condițiilor locale.



Variația spațială a frecvenței dominante pentru diferite cutremure vrancene - Nucleu PN23360201 F1-9. Efectul reducerii incertitudinii epistemice a mecanismului focal al cutremurelor vrâncene subcrustale, asupra predicției mișcării seismice a terenului - publicat în 2025 - Ardeleanu, L., C. Neagoe, and B. Grecu. "SCALAR FREQUENCY CONTENT PARAMETERS OF GROUND MOTION FROM VRANCEA (ROMANIA) INTERMEDIATE-DEPTH EARTHQUAKES." Romanian Journal of Physics 70.1-2 (2025)

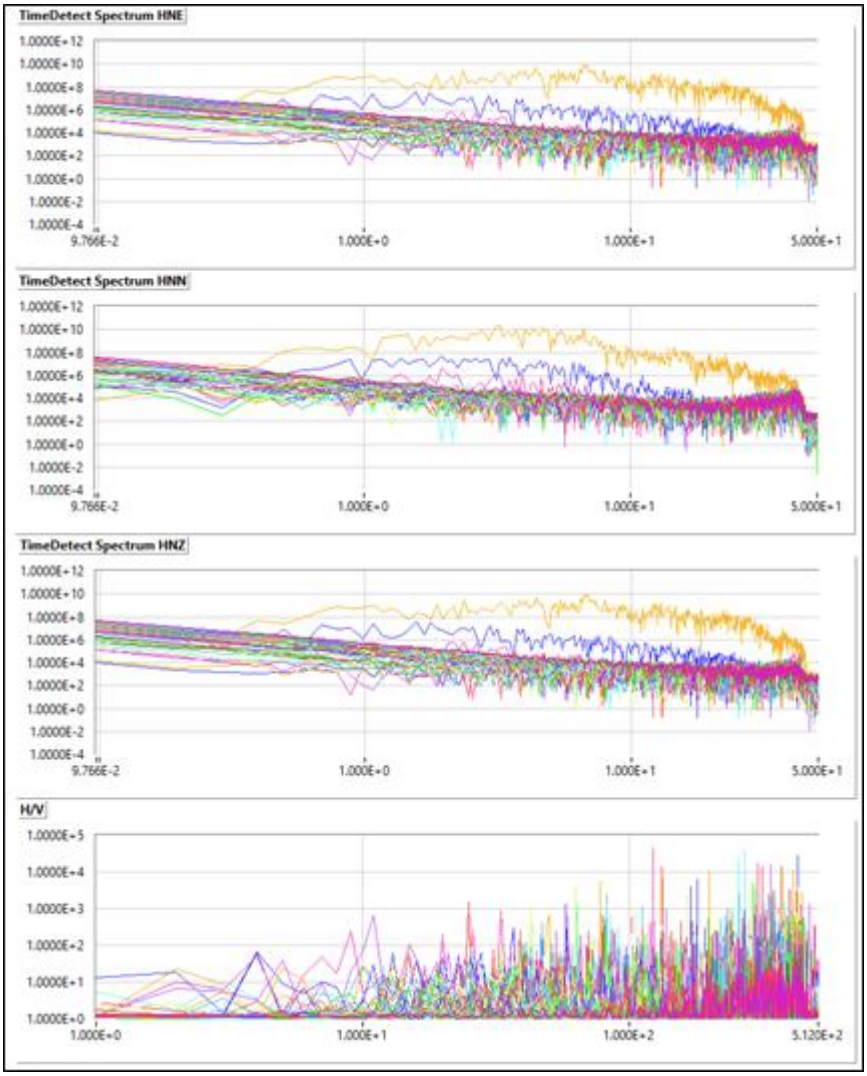
➢ ***Prognoza cutremurelor (Proiectele Nucleu PN 23360201 și PCE AFROS)***

Zona seismogenă Vrancea este o zonă activă cu un impact socio-economic sever, cu caracteristici seismotectonice extraordinare, seismicitate remarcabilă persistentă și recurentă, care prezintă o regularitate remarcabilă în apariția evenimentelor mari și precedată uneori de precursori seismici și geofizici;

- ❖ Aplicarea algoritmilor statistici pe seismicitate, cum ar fi CN, metoda geostatistică, filtrele bayseiene și Wiemer pe eliberarea de energie, pentru a găsi tipare de comportament utile în prognoza seismică de termen lung și mediu;
- ❖ Analiza statistică a modelelor de seismicitate (seismic patterns) aplicate pe colective unitare și complete de date seismice. Analize de tip CN;
- ❖ Monitorizarea câmpurilor geofizice (geomagnetică, electrică, electromagnetică VLF / LF, infrasonică etc) și geochimice (radon, co2, compoziția și caracteristicile apei din puțuri de sondă)

și identificarea tiparelor de comportament pentru găsirea unor precursori de termen scurt pentru cutremurele de adâncime intermediară din Vrancea;

- ❖ Analiza continuă a vitezei de propagare a undelor P și S și identificarea perioadelor în care apar abateri față de medie, asociate perioadelor de pregatire a cutremurelor puternice;



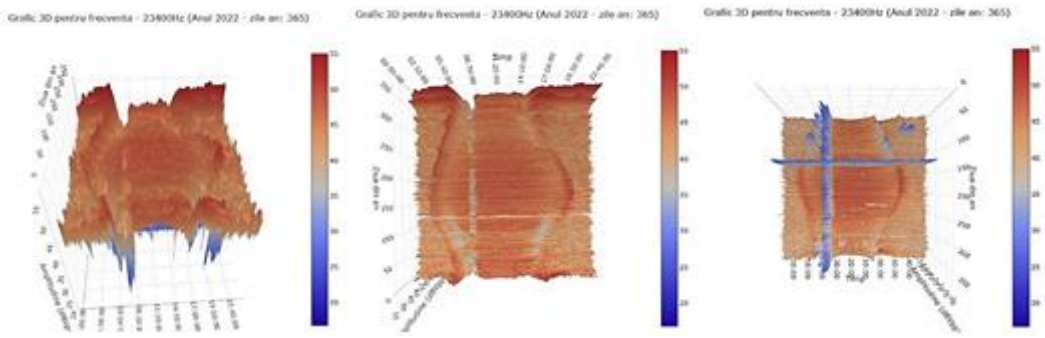
Spectre PSD și H/V pe intervale de 100s, în intervalul 24/09/16 - 24/09/16, orele 13 - 15 (Proiectul Nucleu PN 23360201, Faza 1-10)

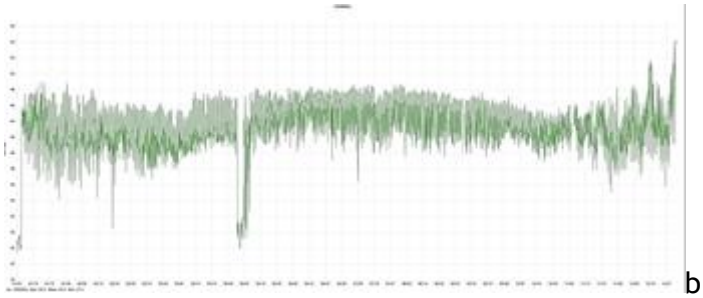
- ❖ Identificarea pe înregistrările geofizice (câmp magnetic, electric și EM) a semnăturilor de diverse tipologii datorate fenomenelor interne și externe Pământului. Separarea anomaliilor precursoare cutremurelor pe seriile de timp ale înregistrărilor geofizice și detecția automată și reprezentarea anomaliilor în timp real pe pagina: http://afros.infp.ro/AFROS.php?link=dategeofizice
- ❖ Aplicarea metodelor matematice pentru recunoașterea statistică a modelelor normale și anormale de evoluție a câmpurilor (statistical pattern recognition). Algoritmi statistici; Corelații statistice;
  - ➢ Parametrul Z este un parametru statistic, care poate fi folosit pentru a indica o relativă creștere sau descreștere a ratei seismicității între doua perioade de timp - http://afros.infp.ro/AFROS.php?link=hartizvalue

- ➢ Hărți PI, RI, pentru teritoriul României - acești parametrii sunt similari cu parametrul Z, în sensul ca pot fi folosiți pentru a cuantifica schimbări ale ratei seismicității - http://afros.infp.ro/AFROS.php?link=hartipiri

❖ Studiul propagării undelor radio VLF/LF, în corelație cu vremea spațială și fenomenele tectonice, urmărirea continuă a parametrilor atmosferici și a variabilității ionosferice care influențează mediul de propagare a undelor EM;

a.





b.

Variația anuală 3D (a) și 2D (b) (anul 2022) a semnalului 23400Hz (DHO). Reprezentările 2D sunt deja implementate în platforma PHAZER, iar cele 3D vor fi implementate în 2025 și 2026 până la terminarea Proiectului Nucleu PN 23360201, Faza 1-8

❖ Folosirea datelor satelitare (SWARM, SENTINEL, etc) în scopul completarii datelor la sol;

❖ Analizarea și interpretarea datelor înregistrate de rețelele de infrasunete în corelație cu datele seismice, atmosferice și spațiale;

❖ Urmărirea comportamentului sistemelor biofizice.

Produse și servicii

- ➢ ***Monitorizarea precursorilor seismici****: câmp magnetic, electric, radio, infrasonic, bioseismic, geochimic - radon și CO2, aerosoli, etc. și publicarea informației pe pagina GEOBS - (Toader V.; Ionescu C.; Moldovan I.; Pălăngeanu L. (2022), "geobs", Mendeley Data, V2, doi: 10.17632/28kv3gsgcz.2) - http://geobs.infp.ro/*
- ➢ ***Platforma virtuală de colectare și analiză a datelor seismice și geofizice - PHENOMENAL -*** *https://ph.infp.ro/*
- ➢ ***Platforma virtuală AFROS pentru analiza și prognoza seismicității României*** *- http://afros.infp.ro/AFROS.php?link=diverse*
- ➢ ***Rapoarte seismice, macroseismice;***

➢ ***Rapoarte cu geologie și seismotectonică.***

Proiecte de cercetare

Cele mai importante Proiecte de cercetare ale Laboratorului de Seismologie și Structura Litosferei sunt:

➢ ***Program NUCLEU***

❖ **Proiect MULTIRISC** PN 19 08 01 02/2019-2022 – Fazele: 14 - 24 - Responsabil Proiect: Moldovan I.A.

➢ ***PCE 2021:***

❖ **Proiectul EENSANE** "East EuropeaN Seismic Ambient NoiSE" - 2021-2024 https://eensane.infp.ro/?page_id=55 Director Proiect: Petrescu L.;

❖ **Proiect AFROS** - Analiza și prognoza seismicității României (Analysis and Forecasting of ROmanian Seismicity) Cod Proiect: PN-III-P4-ID-PCE- 2020-1361 Contract: PCE 119/2021 Director Proiect: Enescu B.D.

➢ ***PED 2020:***

❖ **Proiectul Phenomenal** – Platforma virtuală de colectare și analiză interactivă a datelor geofizice multidisciplinare (*Virtual Platform for the collEctioN and interactive analysis Of MultidisciplINary GeophysicAL data*), Cod Proiect PN-III-P2-2.1-PED-2019-1693, Contract PED 480/23.10.2020, Etapa a treia și etapa finală- Director Proiect: Moldovan Iren-Adelina, http://phenomenal.infp.ro/index.php

6.1.2. Laborator Rețea Seismică Națională

Activitatea în cadrul laboratorului se axează pe doi piloni principali:

➢ ***Activități de întreținere, exploatare și funcționare a IOSIN****- Platformă de monitorizare seismică și a testelor nucleare în scopul CTBT*

➢ ***Activități de cercetare științifică*** *în cadrul programelor naționale de CDI, Nucleu, Sectoriale, Programe de Cercetare ale Comunității Europene și Proiecte de cercetare finanțate de terți.*

Activități de întreținere, exploatare și funcționare a IOSIN- Platformă de monitorizare seismică și a testelor nucleare în scopul CTBT

❖ *monitorizarea seismică și evaluarea hazardului seismic;*

❖ informarea operativă a factorilor de decizie din Guvern, Ministere și Inspectoratele pentru Situații de Urgență, privind caracteristicile cutremurelor cu magnitudinea mai mare ca 4,0 în cazul cutremurelor de adâncime intermediară și mai mare ca 3.0 în cazul celor de adâncime crustala, produse pe teritoriul României;

❖ produce harta de intensități pentru fiecare cutremur cu magnitudini peste 4 grade Richter;

❖ furnizează semnal de alarmare pentru instalațiile industriale care pot fi periculoase în caz de

cutremur major;

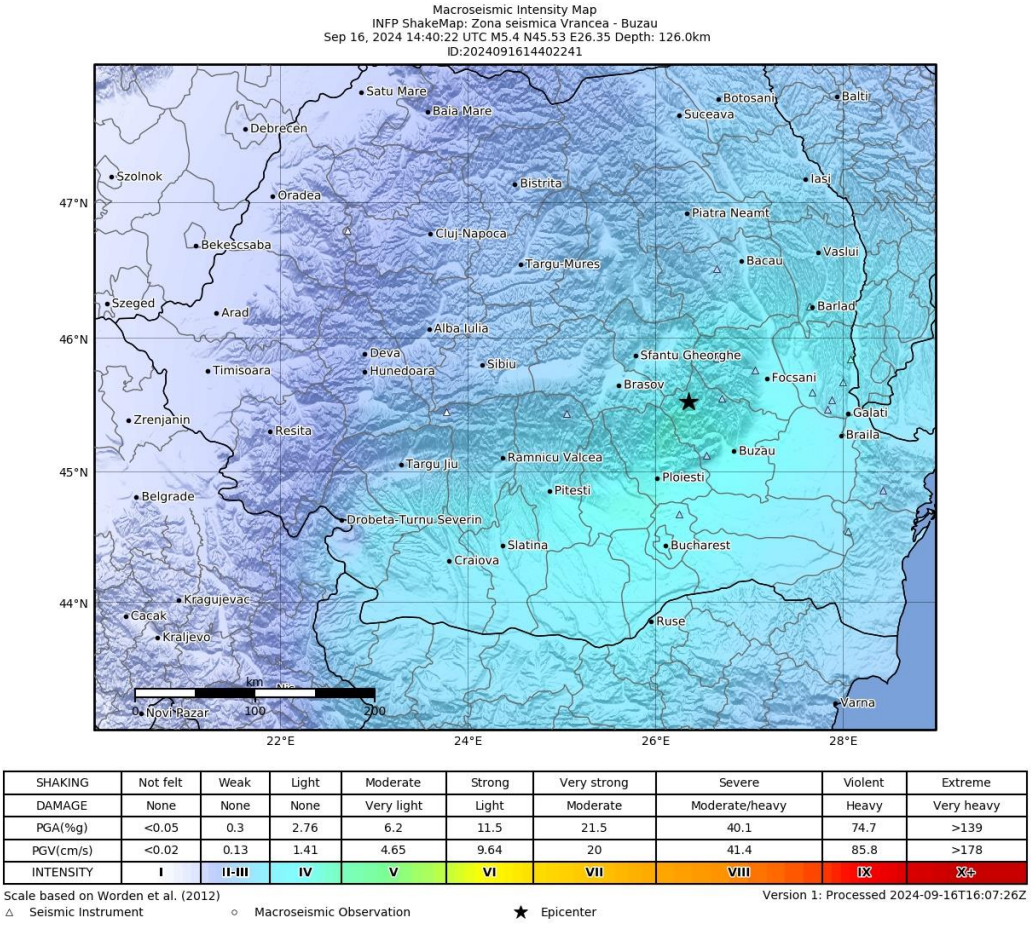
- ❖ realizează schimb de date în timp real cu alte țări din Comunitatea Europeană;
- ❖ activități privind furnizarea de date și produse pentru EPOS-ERIC;
- ❖ cercetări privind realizarea unor sisteme de monitorizare de tip tsunami în zona Europei de Est, cu precădere zona Mării Negre. Centru Național de Tsunami în sprijinul Grupului de Coordonare Interguvernamentală pentru avertizare timpurie la tsunami, în zona europeană, denumită generic "Atlanticul de nord-est, Marea Mediterană și mările conexe (ICG/NEAMTWS)" și a Comisiei Internaționale de Oceanografie a UNESCO;
- ❖ activităţi privind monitorizarea seismică şi a altor evenimente, utilizând staţii de monitorizare pe arie restrânsă (acord de colaborare cu Statele Unite ale Americii - Centrul pentru Aplicaţii Tehnice al Forţelor din cadrul departamentului de Stat al SUA).

Activitatea de cercetare științifică desfășurată în cadrul Laboratorului Rețea Seismică Națională este o cercetare aplicativă, care se bazează pe datele obținute la stațiile seismice, GNSS și echipamentele geofizice mobile utilizate în teren și are în vedere următoarele aspecte:

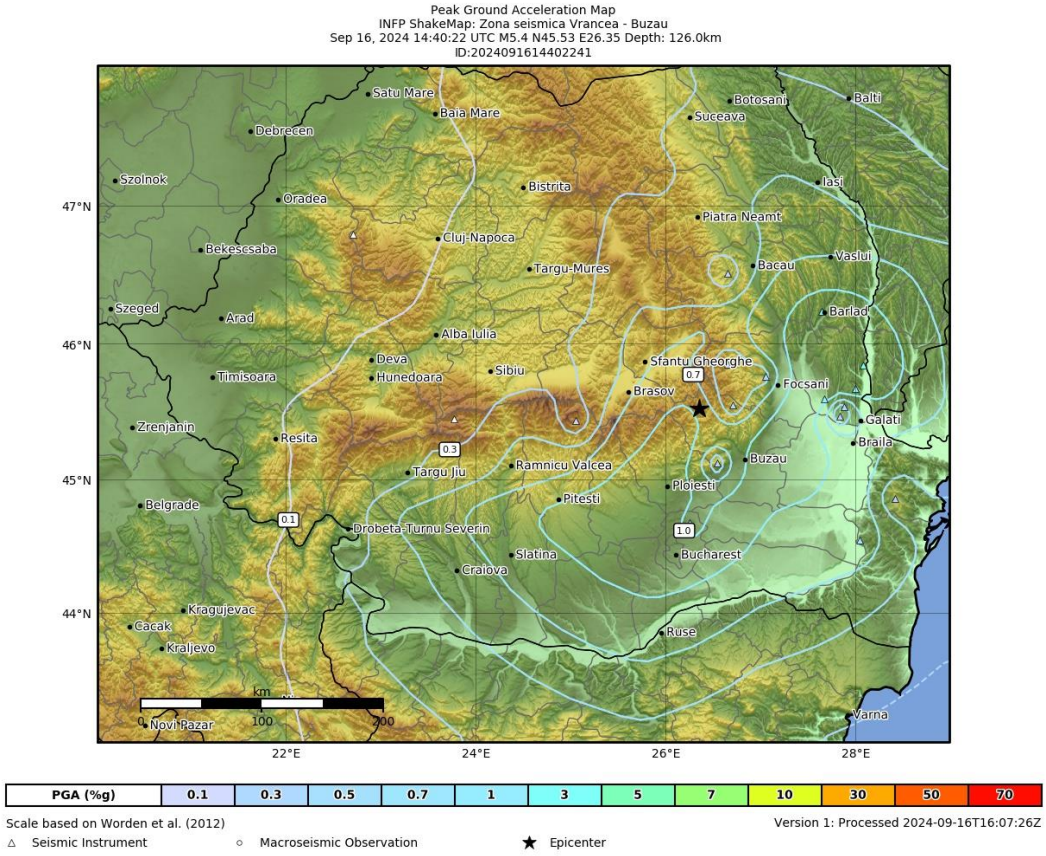
- ➢ **îmbunătățirea sistemului de alarmare seismică în timp real a obiectivelor industriale și instalațiilor de interes național, la cutremurele puternice**
  - studii privind avertizarea timpurie la cutremurele vrâncene de adâncime intermediară a unor baraje din România;
  - studii privind estimarea rapidă a magnitudinii moment, utilizând algoritmi ce folosesc nivelurile spectrale ale undei P;
  - studii privind monitorizarea radonului și a ionizării aerului în zona seismică Vrancea;
  - analiza cutremurelor de suprafață din principalele zone seismice ale României (Vrancea, Făgăraș, Banat, Dobrogea, etc.) și determinarea empirică a relațiilor de calcul a magnitudinii ML pentru cutremurele crustale din aceste zone.

- ➢ **îmbunătățirea hărților cu distribuția parametrilor mișcării terenului (PGA-accelerație maximă, PGV-viteza maximă, Sa-accelerație spectrală) generate la scurt timp după producerea unui cutremur important**

- ❖ analiza performanțelor stațiilor seismice din România în monitorizarea activității seismice locale;
- ❖ implementarea de noi algoritmi pentru îmbunătățirea hărților cu distribuția parametrilor mișcării terenului (hărți de tip ShakeMap);
- ❖ analiza parametrilor mișcării terenului (PGA, PGV, PGD) în vederea determinării unor relații empirice între aceștia și intensitatea macroseismică;
- ❖ analiza influenței condițiilor locale (a tipurilor de sol) asupra asupra parametrilor mișcării terenului;
- ❖ simularea mișcărilor puternice și estimarea parametrilor acestora folosind metoda funcțiilor Green empirice.



Distribuția Intensității Instrumentale - Eveniment - 16 Sep 2024, 14:40:22 UTC, Ml=5.4



PGA - accelerație maximă - Eveniment - 16 Sep 2024, 14:40:22 UTC, Ml=5.4

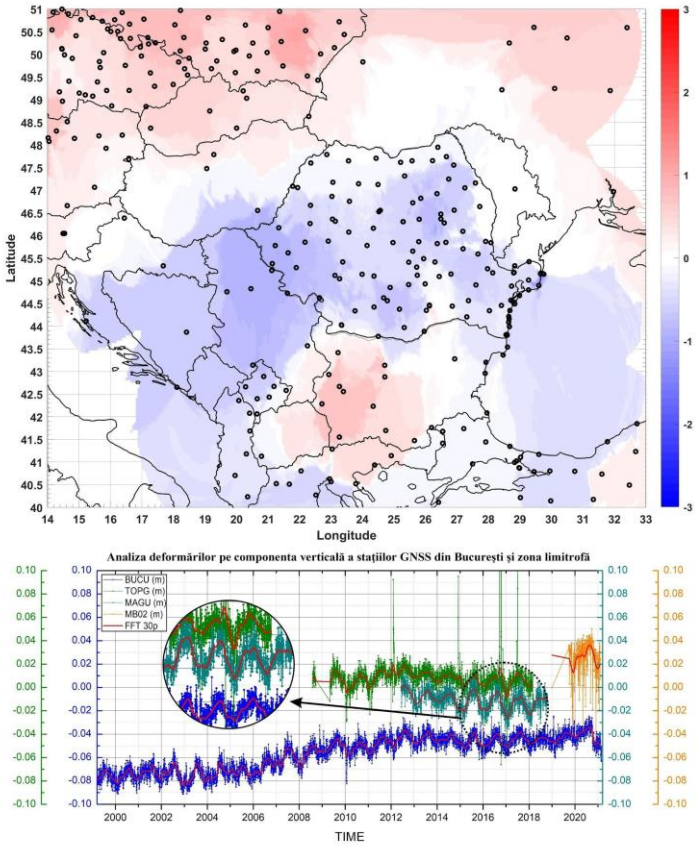
➢ **dezvoltarea și implementarea unor metode automate și scalabile de detecție, localizare și**

caracterizare a surselor seismice care să permită manipularea formelor de undă continue, exploatarea eficientă a coerenței semnalelor de-a lungul rețelelor dense de stații seismice și utilizarea resurselor de calcul de înaltă performanță

- ❖ analiza micro-cutremurelor tectonice în zone de subducție folosind rețele dense de stații seismice și metode automate de detectare statistică și localizare.

➢ **optimizarea și îmbunătățirea monitorizării mișcărilor crustale precum și determinarea câmpului de deformare obținut din date GNSS și mecanisme focale în scopul utilizării acestuia în modelări geodinamice**

- ❖ standardizarea și omogenizarea datelor GNSS în vederea realizării controlului calității datelor și a obținerii metadatelor necesare cercetărilor științifice;
- ❖ monitorizarea zonelor cu înregistrări continue GNSS/GPS cu scopul identificării schimbărilor episodice ale mișcărilor de suprafață, pentru o înțelegere mai bună a dinamicii acestor mișcări;
- ❖ monitorizarea deplasărilor de suprafață pe orizontală și verticală, a unor zone afectate de activități antropice ca exploatarea minieră, exploatarea gazelor naturale sau a petrolului;
- ❖ implementarea unei noi generații de instrumente în procesarea datelor de la rețeaua de referință permanentă GNSS prin utilizarea datelor GNSS de frecvență mare și senzori colocați, precum nivelele biaxiale pentru o evaluare mai precisă a impactului cutremurelor din Vrancea;
- ❖ analiza mecanismelor focale ale cutremurelor crustale în contextul câmpului de deformare din fața curburii arcului Carpatic.



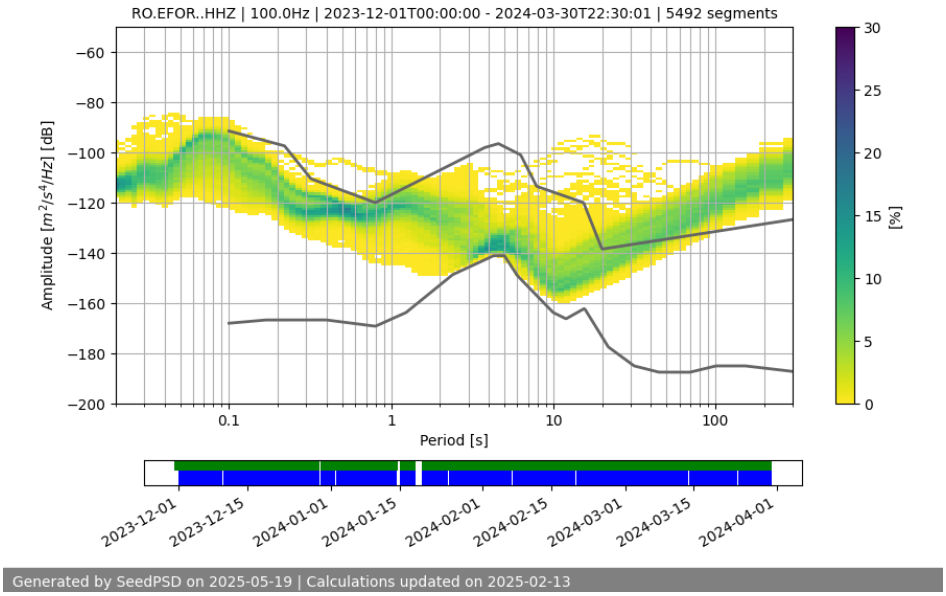
Analiza deformărilor pe componenta verticală a stațiilor GNSS din București și zona limitrofă

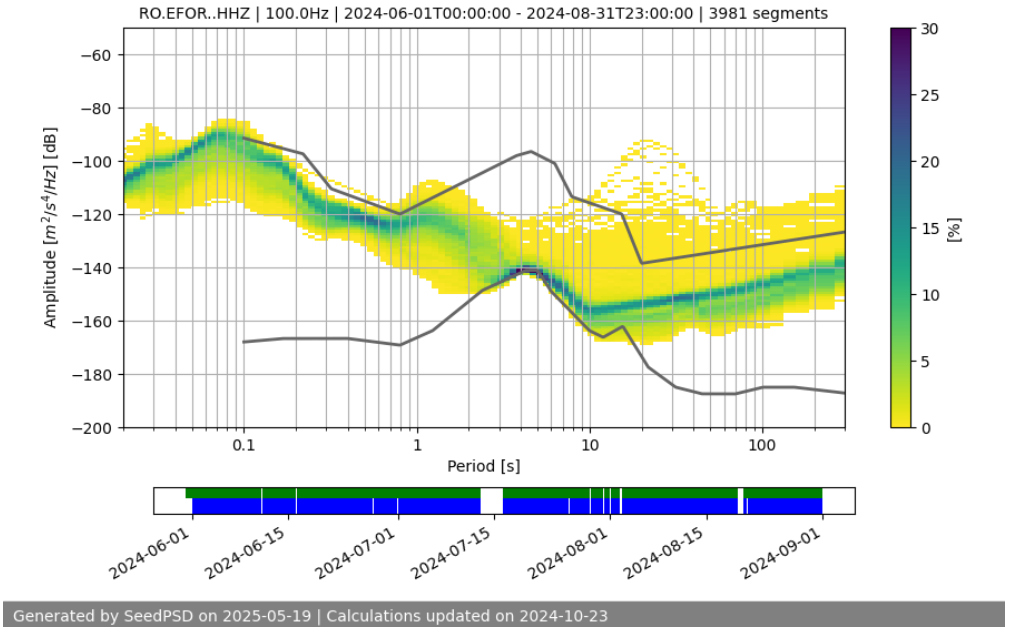
➢ **analiza zgomotului seismic și a variațiilor acestuia în vederea caracterizării performanțelor stațiilor seismice**

❖ caracterizarea nivelului general de zgomot la stațiile seismice;

❖ analiza zgomotului și a variațiilor diurne în domeniul frecvențelor înalte, în vederea înțelegerii influenței surselor de zgomot antropic asupra capacității de detecție a stațiilor seismice, la frecvențe de peste 1 Hz;

❖ analiza zgomotului și a variațiilor sezoniere în domeniul microseismelor.





Variațiile sezoniere stația EFOR - Eforie - iarna sus, vara jos

➢ **caracterizarea amplasamentelor stațiilor Rețelei Seismice Naționale din date de zgomot seismic, cutremure și date obținute din măsurători geofizice active și pasive, necesară unei mai bune înțelegeri a datelor înregistrate în timpul unui cutremur**

❖ determinarea frecvențelor de rezonanță în amplasamentele stațiilor seismice din date de zgomot seismic;

- ❖ analiza de polarizarea a raportului H/V obținut din date de zgomot seismic pentru identificarea amplasamentelor stațiilor seismice, al căror răspuns este influențat fie de interacțiunea cu structuri din apropierea stației, fie de anumite elemente locale precum variațiile topografice sau alterări ale rocilor de suprafață;
- ❖ caracterizarea răspunsului local în amplasamentele stațiilor seismice, din analiza datelor cutremurelor locale de suprafață și de adâncime intermediară;
- ❖ determinarea structurii de viteze de suprafața și a parametrului Vs30, utilizat în clasificarea răspunsului terenului prin inversia undelor de suprafață, obținute din măsurători seismice pasive și active.

Rezultatele obținute din activitatea de cercetare științifică desfășurată în cadrul Laboratorului Rețea Seismică Națională s-au concretizat în acorduri de colaborare, schimb internațional de date și produse, cu:

- ❖ Centrul Internațional de Date de la Viena, Austria;
- ❖ National Earthquake Information Center, Denver, SUA;
- ❖ European-Mediterranean Seismological Centre, Strasbourg, Franța;
- ❖ International Seismological Centre, Marea Britanie;
- ❖ Hungarian Data Centre, Budapesta, Ungaria;
- ❖ MTA Research Center for Astronomy and Earth Sciences Geodetic and Geophysical Institute (MTA CSFK GGI), Sopron, Ungaria;
- ❖ Main Center of Special Monitoring (MCSM) Gorodok, Ukraine;
- ❖ Seismological Data Centre, Belgrad, Serbia;
- ❖ National Institute for Geophysics, Geodesy and Geography, Sofia;
- ❖ International Center for Theoretical Physics – Trieste, Italia;
- ❖ Kandilli Observatory and Earthquake Research Institute, Turcia;
- ❖ National Observatory Athen, Grecia;
- ❖ INGV, Italia.

European Integrated Data Archive (EIDA) este o infrastructură paneuropeană dedicată arhivării și furnizării accesului la date seismice de tip formă de undă, precum și la informații asociate instrumentației utilizate în observațiile seismice. Rețeaua este alcătuită din noduri regionale și primare care contribuie cu date din regiuni specifice și dispun de resursele necesare pentru operarea, întreținerea și dezvoltarea infrastructurii EIDA.

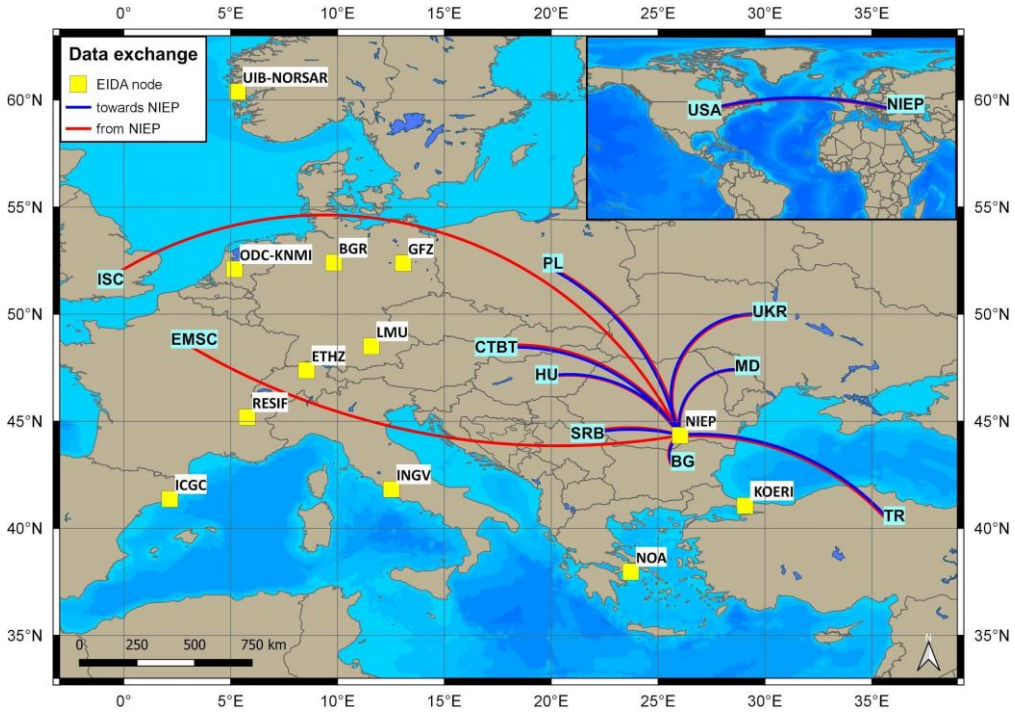
Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica Pământului (INCDFP) găzduiește un **nod primar EIDA**, care deservește ca punct regional de acces pentru datele seismice din sud-estul Europei. Prin acest nod sunt disponibile date de la următoarele rețele seismice:

- **Rețeaua Seismică Națională din România** – cod: **RO**, operată de **INCDFP**
  DOI: 10.7914/SN/RO
- **Rețeaua Seismică Digitală din Moldova** – cod: **MD**

DOI: 10.7914/SN/MD

- **Rețeaua Seismică din Bulgaria** – cod: **BS**
  DOI: 10.7914/SN/BS
- **Rețeaua Seismică KARST din Slovenia** – cod: **S5**
  DOI: 10.7914/7w0j-ge89
- **Rețeaua Seismică RVKINA din Ucraina** – cod: **UT**
  DOI: 10.7914/jcvs-1309
- **Rețeaua Seismică MCSM din Ucraina** – cod: **UD**
  DOI: 10.7914/SN/UD

Prin intermediul acestui nod, cercetători și instituții din întreaga lume pot accesa în mod standardizat și eficient datele seismice din această regiune, sprijinind astfel cercetarea științifică și monitorizarea hazardelor geofizice la scară europeană.



Schimb Internațional de Date

➢ **Proiecte de cercetare:**

❖ ***Program NUCLEU*** - Cercetări avansate pentru modelarea fenomenelor naturale şi antropice din sistemul cuplat pământ - atmosferă în scopul reducerii riscurilor asociate – SOL4RISC;

❖ **REACTIVE** - The Research centEr for climAteChange due to natural dIsasters and extreme weather eVEnts;

❖ ***ARISTOTLE - ENHSP*** *Project All Risk Integrated System TOwards The hoListic Early-warning*;

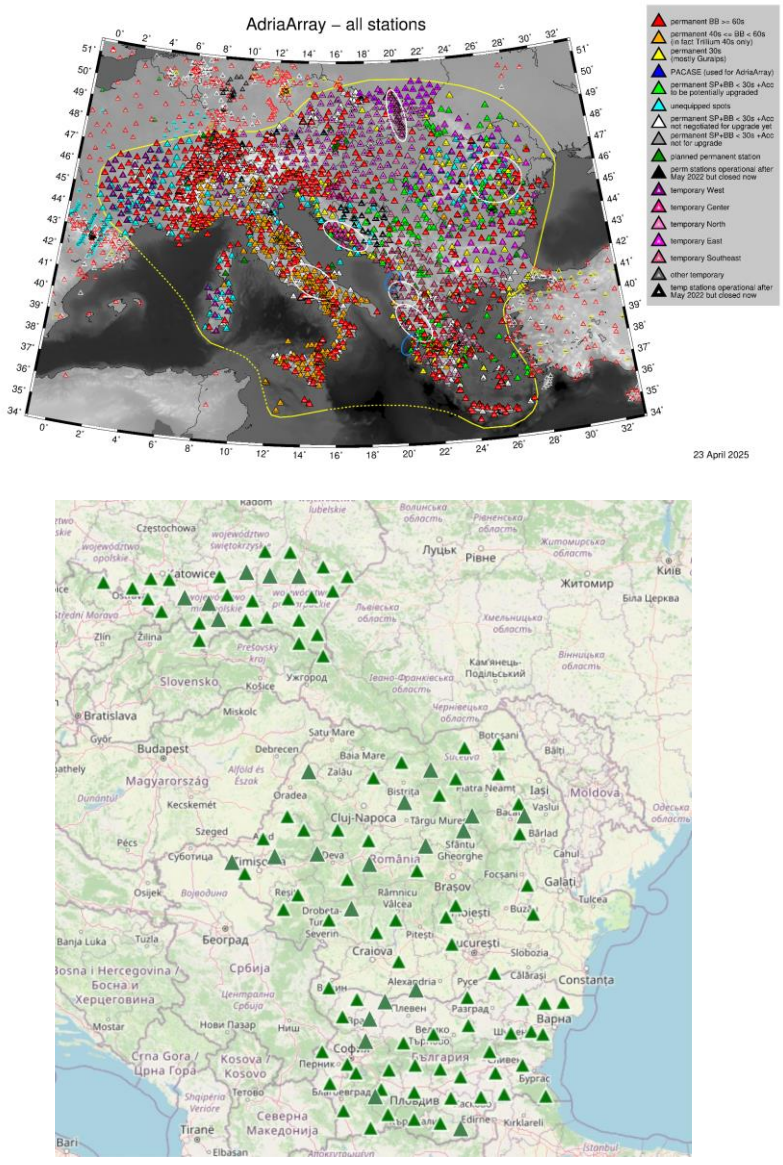
❖ **MULTICARE** - Multi-hazard low-carbon resilient technologies and multi-scale digital services for a future-proof, sustainable & user-centered built environment;

❖ **TRANSFORM2 -** The TowarDs AdvaNced multidisciplinary Fault ObseRvatory systeMs2;

❖ **EPOS** - European Plate Observing System - Sustainability Phase;

❖ **AdriaArray Initiative** - **AdriaArray (AdA)** este o inițiativă internațională menită să consolideze capacitățile europene de cercetare geoștiințifică interdisciplinară și de inovare, pentru a explora interiorul Pământului și a înțelege evoluția geodinamică în regiunea mediteraneană, cu ajutorul unei rețele seismologice mobile la scară largă. Instalarea stațiilor temporare AdriaArray a început în iunie 2022. În prezent, toate stațiile temporare sunt instalate în Europa.

Rețeaua Seismică AdriaArray



Stațiile seismice de bandă largă din cadrul AdA, arhivate în nodul EIDA la INCDFP

6.1.3. Laborator Centrul Național de Date

Conform HG nr. 702/19.07.2001, Laboratorul Centrul Național de Date (CND), instalație specială de interes național, asigură participarea tehnică a României la monitorizarea seismică în sprijinul Tratatului de interzicere totală a experiențelor nucleare.

Participarea tehnică a României la activități în sprijinul aplicării prevederilor Tratatului de interzicere totală a experiențelor nucleare, presupune:

a) asigură și verifică funcționarea Stației seismice Muntele Roșu în rețeaua seismică a Sistemului Internațional de Monitorizare;
b) asigură transmiterea datelor furnizate de Stația de monitorizare seismologică Muntele Roșu către Centrul Internațional de Date al Organizației Tratatului de interzicere totală a experiențelor nucleare, prin mijloacele de comunicație adecvate (satelit, radio);
c) primește în mod continuu datele seismice înregistrate de Stația seismologică Muntele Roșu prin legătură de comunicație radio (compusă din 3 relee intermediare) și analizează aceste date;
d) colaborează cu Organizația Tratatului de interzicere totală a experiențelor nucleare pentru a aduce și a menține Stația seismologică Muntele Roșu la standardele tehnice și operaționale precizate în Manualul operațional pentru monitorizare seismică și schimb internațional de date seismice;
e) transmite date suplimentare sau rapoarte tehnice, la solicitarea Centrului Internațional de Date;
f) primește, prelucrează și analizează datele provenite de la Sistemul Internațional de Monitorizare și produsele Centrului Internațional de Date;
g) solicită Centrului Internațional de Date asistență tehnică privind efectuarea de analize tehnice specifice;
h) colaborează cu Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nucleare și cu celelalte autorități competente pentru implementarea prevederilor Tratatului de interzicere totală a experiențelor nucleare;
i) desfășoară alte activități tehnice pentru aplicarea prevederilor Tratatului de interzicere totală a experiențelor nucleare, inclusiv activități de cercetare-dezvoltare și de elaborare a manualelor operaționale ale Sistemului internațional de monitorizare, în colaborare cu Centrul Internațional de Date și cu alte Centre Naționale de Date ale statelor părți la Tratatul de interzicere totală a experiențelor nucleare.

Activitățile desfășurate în cadrul Laboratorului CND se axează pe doi piloni principali:

➢ ***Activități de întreținere, exploatare și funcționare în cadrul IOSIN Platformă de monitorizare seismică şi a testelor nucleare în scopul CTBT***

Participarea IOSIN la activitățile desfășurate de Organizația Tratatului de interzicere totală a experiențelor nucleare (CTBTO), în sprijinul verificării respectării CTBT se concretizează prin:

❖ operarea și întreținerea stației seismologice certificate Muntele Roșu (MLR), care face parte din rețeaua seismică auxiliară a Sistemului Internațional de Monitorizare (IMS). Misiunea stației MLR constă din înregistrarea locală a datelor seismice și transmiterea acestora la cerere, în orice moment, către Centrul Internațional de Date (IDC) al CTBTO, prin conexiune la internet și legătură prin satelit. Personalul asigură supravegherea stației, verificarea calității datelor, transmisia și arhivarea acestora, cu respectarea standardelor de disponibilitate și calitate a

datelor, precum și a cerințelor de performanță prevăzute în Manualul Operaţional pentru monitorizare seismică şi schimb internaţional de date seismice al CTBTO;

- ❖ colaborarea cu Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nucleare (CNCAN), care este Autoritatea Națională pentru implementarea CTBT şi care serveşte ca punct focal național pentru legătura atât cu CTBTO cât și cu statele membre ale Tratatului CTBT;
- ❖ furnizarea, către autoritățile române, de consultanță tehnică asupra verificării respectării CTBT, inclusiv prin punerea la dispoziție a rezultatelor analizei evenimentelor suspectate că ar putea încălca prevederile Tratatului CTBT;
- ❖ transmiterea către IDC al CTBTO de date şi produse suplimentare, precum şi de rapoarte tehnice;
- ❖ achiziția, prelucrarea și analiza datelor provenite de la IMS și produsele IDC;
- ❖ desfășurarea de alte activități tehnice pentru aplicarea prevederilor Tratatului CTBT, inclusiv activități de cercetare-dezvoltare și de elaborare a manualelor operaționale ale IMS, în colaborare cu IDC și cu alte centre naționale de date ale statelor membre ale CTBT;
- ❖ participarea la testele și experimentele organizate de CTBTO în scopul evaluării performanțelor IMS şi IDC;
- ❖ participarea la procesul anual de calibrare a stațiilor IMS (conform Manualului Operaţional) prin realizarea calibrării stației seismice auxiliare MLR, prelucrarea datelor obţinute şi trimiterea rezultatelor către Centrul Operaţional și de Suport al CTBTO;
- ❖ colaborarea directă cu organismele CTBTO (IDC, IMS) în vederea obţinerii de proiecte de cercetare sau de ajutor tehnic pentru consolidarea capacităţii de îndeplinire cu succes a rolului CND în cadrul CTBT (cursuri de pregătire profesională, echipamente, programe de prelucrare şi analiză a datelor);
- ❖ utilizarea datelor înregistrate cu reţeaua IMS, cât şi produsele elaborate la IDC pentru aplicaţii civile şi ştiinţifice în alte tipuri de activităţi (de exemplu, monitorizarea seismo-acustică desfăşurată de către INCDFP).

➢ ***Activități de cercetare științifică în cadrul programelor naționale de CDI, Nucleu, Sectoriale, Programe de Cercetare ale Comunității Europene și Proiecte de cercetare finanţate de terți***

Activitățile de cercetare, participarea la proiecte de cercetare-dezvoltare şi elaborarea de publicații din cadrul Laboratorului CND, se integrează în obiectivul prioritar al INCDFP, de dezvoltare a activității de cercetare științifică prin valorificarea tuturor resurselor disponibile (infrastructură, resurse umane, materiale şi financiare). Direcţiile de cercetare sunt adaptate permanent la cerinţele specifice, atât actuale, cât şi prognozate prin nevoile de cercetare interne şi/sau cerinţele beneficiarilor externi.

Prioritățile de dezvoltare ştiinţifică ale Laboratorului CND sunt:

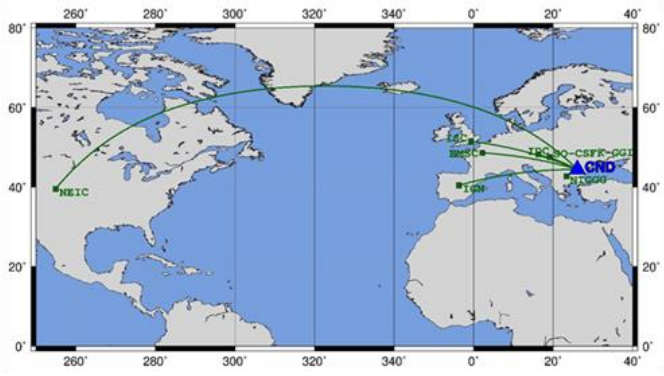
- ❖ realizarea în bune condiţii ştiinţifice a etapelor/fazelor Programului Nucleu 2023-2027: Cercetări avansate pentru modelarea fenomenelor naturale şi antropice din sistemul cuplat Pământ - Atmosferă în scopul reducerii riscurilor asociate (SOL4RISC)/Proiect PN23360101: Parametrizarea

și evaluarea efectelor cutremurelor sau a altor fenomene naturale sau antropice, precum și predarea lor în termenele stabilite contractual;

- ❖ realizarea în bune condiții a etapelor/fazelor proiectelor de C-D în desfășurare în cadrul INCDFP, în care este implicat personalul Laboratorului CND;
- ❖ dezvoltarea direcțiilor de cercetare prin aplicarea la proiecte de cercetare de excelență din cadrul Programelor Naționale de Cercetare (PNCDI IV, Nucleu, Programe Sectoriale, Bilaterale, Programe PNRR) și a Programului European de Cercetare Horizon Europe (participarea la reluarea proiectului ARISE IA);
- ❖ participarea la propunerea de Program Nucleu 2023-2027, acceptată pentru finanțare la sfârșitul anului 2022: Cercetări avansate pentru modelarea fenomenelor naturale și antropice din sistemul cuplat Pământ - Atmosferă în scopul reducerii riscurilor asociate (SOL4RISC)/Proiect PN23360101: Parametrizarea și evaluarea efectelor cutremurelor sau a altor fenomene naturale sau antropice
- ❖ realizarea de parteneriate și promovarea interdisciplinarității între colectivele de cercetare

Principalele direcții urmărite în cadrul activității de cercetare a Laboratorului CND sunt:

- ❖ prelucrarea elaborată, analiza și revizuirea parametrilor evenimentelor seismice înregistrate de Rețeaua Seismică Națională, precum și elaborarea produselor specifice (buletine seismice revizuite – săptămânale și lunare, liste cu faze seismice identificate). Actualizarea/revizuirea permanentă a Catalogului cutremurelor românești ROMPLUS;
- ❖ asigurarea schimbului de date și informații (buletine, faze seismice) cu centrele de date naționale din alte țări, precum și cu centrele seismologice internaționale. Schimbul internațional de date și integrarea acestora în sistemele de supraveghere la nivel european și global contribuie efectiv la creșterea capacității de detecție în localizare, precum și la optimizarea deciziilor în cazul evenimentelor potențial distructive;



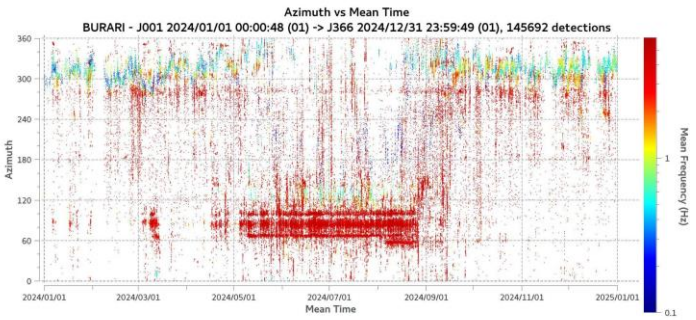
Centrele de date naționale și internaționale care primesc informații de la ROM CND



Centrele de date naționale și internaționale care trimit informații la ROM CND

- ❖ participarea în cadrul colaborării româno-americane dintre INCDFP și Air Force Technical Applications Center (AFTAC), SUA, prin:

- ➢ prelucrarea datelor înregistrate cu staţia seismo-acustică de tip array din Bucovina (BURAR), instalată în cadrul colaborării INCDFP – AFTAC şi analiza rezultatelor, inclusiv integrarea acestora în rapoarte şi studii;
- ➢ proiectarea staţiilor de tip array (seismice şi de infrasunete);
- ➢ participarea în cadrul Comisiei Ştiinţifice Mixte (JSC – Joint Scientific Commission) dintre AFTAC şi INCDFP.



Distribuția zilnică a conținutului de frecvențe în funcție de direcția de sosire (azimutul invers) pentru semnalele infrasonice detectate de array-ul infrasonic BURARI în anul 2024



Distribuția azimutală statistică în funcție de conținutul de frecvențe a numărului de semnale infrasonice detectate de array-ul BURARI în anul 2024

- ❖ sprijinirea activităţii INCDFP de monitorizare a surselor de infrasunete prin prelucrarea şi analiza datelor înregistrate de staţiile acustice româneşti;
- ❖ studierea seismicităţii istorice româneşti;
- ❖ crearea arhivei digitale de seismograme analogice istorice înregistrate de staţiile seismice româneşti şi analiza datelor istorice;
- ❖ studierea propagării undelor seismice şi evaluarea efectelor locale;
- ❖ aplicarea tehnicilor de localizare în grup și cross-corelație în vederea reevaluării localizărilor din catalogul Romplus;
- ❖ discriminarea evenimentelor seismice de natură tectonică de cele provocate de producerea exploziilor;
- ❖ creşterea capacităţii de detecţie în localizare, în vederea optimizării procesului de decizie, în cazul evenimentelor potențial distructive;
- ❖ caracterizarea evenimentelor seismice și acustice folosind tehnici specifice de analiză
- ❖ monitorizarea hazardului geofizic (natural și antropogene) generat de sursele infragenice din România şi din Europa Centrală;
- ❖ participarea la rețeaua europeană ARISE de cercetare în domeniul dinamicii atmosferei prin:
  - ➔ valorificarea observaţiilor staţiilor româneşti de infrasunete pentru studierea atât a fenomenelor atmosferice şi climatice cât şi a surselor de hazard geofizic (erupţii vulcanice, furtuni majore, explozii etc.);
  - ➔ evaluarea performanței de modelare a rețelei operaționale de infrasunete în vederea descrierii cât mai realistice a structurii dinamice a atmosferei.

Proiecte de cercetare în cadrul cărora au fost implicaţi cercetătorii Laboratorului CND:

➢ *NAȚIONALE*

- ***PN23360101***: Cercetări avansate pentru modelarea fenomenelor naturale şi antropice din sistemul cuplat Pământ - Atmosferă în scopul reducerii riscurilor asociate – SOL4RISC (Program Nucleu);
- Competence Center for Climate Change Digital Twin for Earth forecasts and societal redressement: *DTEclimate/ REACTIVE* - The Research centEr for climAteChange due to natural dIsasters and extreme weather eVEnts;
- ***Eastern European Seismic Ambient NoisE-EENSANE***/PN-III-P4-ID-PCE-2020-2972.

➢ *INTERNAȚIONALE*

- ***Romanian seismic array support II (RSAS II)*** - Contract FA702218C0003/AFTAC-SUA/ 01.10.2019-30.09.2025;
- ***ARISTOTLE - ENHSP*** *Project All Risk Integrated System TOwards The hoListic Early-warning*;
- ***Geo-INQUIRE*** *Geosphere INfrastructures for QUestions into Integrated Research*/Grant agreement ID: 101058518/WP2 T2.2/Coordonator: GFZ, Germania/2022-2026;
- ***AdriaArray*** *European geophysical initiative*;
- ***European Natural Hazards Scientific Partnership***;
- ***EPOS ON*** - *EPOS Optimization and EvolutionN*: proiect dedicat consolidării și dezvoltării infrastructurii de cercetare EPOS, începând cu 1 septembrie 2024;
- ***TRANSFORM2*** - *TowaRds AdvaNced multidiSciplinary Fault ObseRvatory systeMs*[2], Grant Agreement nr. 101188365, 01.12.2024-30.11.2027.

6.1.4. Laborator Seismologie Inginerească

Obiectivul principal:

Efectuarea de cercetări fundamentale și aplicative în domeniul seismologiei inginerești, de cercetări referitoare la hazardul seismic la nivel regional şi local (microzonare) și la evaluarea efectelor locale, realizarea de studii în domeniul mecanicii și dinamicii neliniare a rocilor, pe coloane rezonante, studii de amplasament şi de risc seismic pentru arii urbane, structuri industriale şi rețele de transport.

Direcții de activitate:

Principalele direcţii de cercetare ştiinţifică desfăşurate în cadrul Laboratorului de Seismologie Inginerească sunt:

- Seismologie inginerească:
  - Evidenţierea efectelor neliniare ale comportării rocilor degradate (pământuri) la cutremure; studii experimentale pe coloanele rezonante;
  - Studii teoretice de seismologie inginerească (efectele neliniare în interacţiunea teren-structură, comportamentul parametrilor spectrali ai sistemului sol-structură în timpul cutremurelor puternice);
  - Studii de îmbunătăţire a normelor de proiectare antiseismică;

- Aplicaţii inginereşti de evaluare a hazardului şi de reducere a riscului seismic a zonelor dens populate.

- Hazard seismic la nivel regional și local (microzonare):
  - Îmbunătățirea/completarea studiilor de microzonare referitoare la zona Metropolitană București și a altor zone din țară;
  - Participarea la realizarea de standarde în domeniul zonării (harta hazardului seismic a teritoriului românesc) și microzonării seismice (hazardul seismic local) a localităților dens populate;
  - Evidențierea potențialului seismic distructiv al cutremurelor mari vrâncene în marile localități urbane.
- Efecte locale evaluate în termen de răspuns seismic al masivului de pământ; caracterizarea severității mișcării solului într-o locație determinată;
- Elaborarea de studii și cercetări de amplasament seismic pentru obiective de importanță națională;
- Studii de risc seismic pentru arii urbane, structuri industriale şi reţele de transport;
- Analiza înregistrărilor seismice obținute în timpul cutremurelor puternice și moderate recente, pentru predictibilitatea caracteristicilor mișcării solului;
- Verificarea și dezvoltarea relațiilor de atenuare pentru cutremurele intermediare și normale folosind date macroseismice și instrumentale (PGA, SA, PGV) și stabilirea modelelor de atenuare ce vor fi folosite în Shakemap.

Alte activități:

- asistență tehnică, consultanță, furnizarea de servicii științifice și tehnologice agenților economici privind protecția antiseismică;
- activitatea de coordonare pe plan național a programelor de seismologie;
- participarea la proiecte internaționale privind studiul regiunilor seismice;
- formarea și specializarea de cercetători în domeniul seismologiei inginerești;
- mărirea capacității de cercetare și vizibilitate.

***Alte direcții de cercetare*, în cooperare cu celelalte departamente ale INCDFP:**

- ➢ Dezvoltarea tehnicilor de inversie pentru determinarea parametrilor de sursă;
- ➢ Dezvoltarea şi implementarea de tehnici de identificare şi estimare rapidă a parametrilor de sursă;
- ➢ Modelare de propagări de undă și evaluarea parametrilor deplasării solului, deformărilor;
- ➢ Investigaţii privind procesele de grupare a cutremurelor şi proprietăţi de scalare;
- ➢ Tehnici de analiza a zgomotului seismic.

Cele mai importante **Produse și servicii** oferite de către **Laboratorul de Seismologie Inginerească** sunt:

1. **Seisdaro (Sistemul de Estimare Rapidă a Pagubelor generate de cutremure în România) -** care oferă asistență în luarea deciziilor de intervenție în caz de cutremur, pentru autorități și organizații cu rol în managementul situațiilor de urgență și care poate fi utilizat în elaborarea scenariilor la cutremur

și fundamentarea planurilor pentru reducerea riscului seismic, în modele de risc seismic și continuitate a afacerii, pentru companii din industrie, asigurări etc.

2. **Hazard, microzonare și risc seismic -** prin elaborarea hărților de zonare seismică la nivel național și de microzonare seismică a zonelor dens populate, precum și prin elaborarea studiilor de amplasament pentru obiective strategice de importantă națională (centrale nucleare, baraje, obiective militare, drumuri, poduri, spitale, infrastructură de transport etc.).

3. **Toolbox-ul** Network-risk - realizat în parteneriat de Laboratorul de Seismologie Inginerească din cadrul INFP și Centrul pentru Studii de Risc, Modelare Spațială și Dinamica Sistemelor Terestre și Costiere (CRMD), oferă capabilități avansate de analiză a implicațiilor directe și indirecte ale hazardelor naturale asupra rețelelor de transport, contribuind la estimarea timpilor de intervenție pentru ambulanțe și pompieri, în cazul producerii unui cutremur major.

4. **Monitorizare seismică a structurilor** - prin înregistrarea și analiza vibrațiilor produse de un eveniment seismic, cât și a celor ambientale, pentru evaluarea rapidă a răspunsului acestora la cutremur și determinarea caracteristicilor dinamice ale clădirii (frecvența proprie, amortizarea), urmărirea evoluției în timp a acestor parametri, calculul rapid al parametrilor de interes ingineresc pentru clădire.

5. **Rapoarte seismice și macroseismice** - pentru public și diferite instituții interesate (IGSU, ISI, DSU, PAID, companii de construcții civile și industriale, etc.).

Proiecte de cercetare - printre cele mai importante proiecte ale Laboratorului de Seismologie Inginerească menționăm**:**

INTERNAȚIONALE

Conduse de cercetători din Laboratorul de Seismologie Inginerească - din partea României:

- **MULTICARE** (Multi-hazard low-carbon resilient technologies and multi-scale digital services for a future-proof, sustainable & user-centered built environment)- Call HORIZON-CL5-2022-D4-02-01 (IA), 21 parteneri, lider de proiect: TU Delft.

Cercetătorii din Laboratorul de Seismologie Inginerească au fost responsabili, partener sau în echipa de lucru:

- **EPOS** ON - European Plate Observing System;
- **ARISTOTLE 2023/2024;**

NAȚIONALE

Conduse de cercetători din Laboratorul de Seismologie Inginerească:

- **NUCLEU - Proiectul PN 23360202:** Efectele locale în hazardul seismic și influența acestora asupra comportamentului structurilor construite;
- **MULTICARE** Premiere Orizont Europa – Instituții (Tehnologii cu emisii scăzute de carbon reziliente la mai multe hazarde și servicii digitale multi-dimensionale pentru un mediu de viitor durabil și centrat pe utilizator) – Contract nr. 67PHE/2024 cu CNCS – UEFISCDI, durata contract: 2024 - 2025, buget INCDFP: 217.953 RON.

Cercetătorii din Laboratorul de Seismologie Inginerească au fost în echipa de lucru:

- **EENSANE**-East EuropeaN Seismic Ambient NoisE, PCE 123/2021 PN-III-P4-ID-PCE-2021-2024, Conducător proiect: INCDFP**.**

- REACTIVE-The Research centEr for climAteChange due to natural dIsasters and extreme weather eVEnts, Coordonator proiect complex UPB/ 10 parteneri- P3 INCDFP, 2023-2025.

Activități desfășurate în cadrul Laboratorul de Seismologie Inginerească și în conformitate cu direcțiile de cercetare actuale:

- ➔ evaluarea efectelor seismice locale prin metode de hazard seismic neodeterministe;
- ➔ determinarea/definirea modelului de mișcare seismică (GMPE-ground motion prediction equations sau ground motion models); seismologie în timp real sau aproape real (near real time seismology) – modulul PAGER al SeisDaRO și estimarea pierderilor directe (clădiri rezidențiale și populație afectată) imediat după cutremur;
- ➔ investigații neinvazive ale structurii locale sedimentare (evaluări și hărți cu perioade fundamentale, modele de viteză în sedimentar, adâncime bedrock);
- ➔ metodologie de evaluare a riscurilor la nivel național Ro-risk; estimarea pagubelor directe asupra infrastructurii de transport; scenarii de hazard clasic determinist (cu lege de atenuare) ca input pentru evaluarea expunerii, vulnerabilității și riscului;
- ➔ dezvoltarea de sisteme suport în procesul de luare a deciziilor, prevăzute în Strategia Națională de Reducere a Riscului Seismic, parte a viitoarei Strategii Naționale de Reducere a Riscului la Dezastre (SNRRD);
- ➔ utilizarea capabilităților de estimare a pagubelor în elaborarea de scenarii reprezentative. Elaborarea de sisteme complete de observare și informatice din domeniul rețelelor de date, în scopul contribuției la reducerea efectelor dezastrelor naturale, în scopul integrării în infrastructurile de cercetare la nivelul European;
- ➔ definirea conceptului de *Structural Health Monitoring (SHM)* și aplicarea pe structuri, cu exemple concrete și cuantificarea beneficiilor pe care aceste sisteme le au asupra gestionării fondului construit.

Cercetările în cadrul Programului Nucleu din Laboratorul de Seismologie Inginerească se încadrează la **Obiectivul 2 al Programului Nucleu** la nivel de institute (OG2): „Cercetări multidisciplinare pentru evaluarea hazardului și riscului asociat fenomenelor naturale și antropice și prognoza cutremurelor”. **Proiectul este important pentru evaluarea riscurilor locale și pentru îmbunătățirea normativelor de construcție.**

În cadrul Programului Nucleu s-a acordat o atenție deosebită activităților de cercetare pe direcțiile de hazard seismic, evaluarea efectelor locale, studii de îmbunătățire a normelor de proiectare antiseismică, aplicații inginerești de evaluare a hazardului și de reducere a riscului seismic a zonelor dens populate și Studii de risc seismic pentru arii urbane, structuri industriale și rețele de transport.

Obiectivul proiectului PN 23360202: Cercetările în cadrul Proiectul component P3 au drept obiectiv principal analiza seismologică pe baza datelor de monitorizare în centre urbane a proceselor de interacție teren-structură. Proiectul își propune dezvoltarea noului Model de Hazard Seismic European (ESHM20) prin componente particularizate pentru cutremurele vrâncene și încorporarea răspunsului seismic specific la nivel local. Activitățile din cadrul obiectivului conduc și la îmbunătățirea Modelului de Risc Seismic European (ESRM20) la nivel național/regional. Cercetările în cadrul Proiectul

component P3 se desfășoară pe **două obiective specifice**: **OS1 ”Evaluarea răspunsului seismic local și influența sa asupra riscului generat în arii urbane”** și **OS2 ”Analiza complexă a interacției teren-structuri și estimări rapide ale pagubelor”.**

În cadrul etapelor din anul 2024 ale Proiectului NUCLEU SOL4RISK, rezultatele au fost următoarele:

Faza F3-4: Analiza seismică complexă/integrată (teren şi construcţie) – factor determinant pentru siguranța construcțiilor prezente şi viitoare.

Rezultate Faza F3-4:

- Propuneri norme și metodologii pentru siguranța în exploatare;
- Validare/evaluare fezabilitate.

Rezultatele au susținut necesitatea luării în considerare a complexului fenomen de interacțiune teren – fundație – structură și reprezintă o completare la metodologia folosită în alegerea unui amplasament pentru o viitoare construcție. Totodată, au fost validate metodele existente și, prin implementarea de noi tehnici de evaluare, implicând de exemplu comportament neliniar al rocilor și noi rezultate ale propagarii undelor seismice în contextul geologiei complexe (locale) și pentru amplasamentele de interes, s-au adus contribuții noi la metodologiile de evaluare.

Faza F3-5: **Reevaluarea hazardului seismic în abordare probabilistă.**

Rezultate Faza F3-5:

- Hărți de hazard pentru două perioade intervale medii de recurență (IMR) în termeni de accelerații, viteze și accelerații spectrale pentru T=1s, folosind cele 3 modele selectate pentru descrierea mișcării seismice induse de sursele seismic (3 parametri deplasări, PGA, PGV, SA(1s));
- Modelul european de hazard ESHM2020.

Testarea hazardului seismic evaluat cu modelul ESHM20 s-a realizat prin selectarea de zone urbane distribuite spațial astfel încât să acopere nivelurile de hazard de pe teritoriul țării. Pentru actualizarea modelului de surse ESHM20 pentru regiunea țării s-au implementat așa-zisele superzone, considerate pentru seismicitatea crustală, necesare asigurării unei statistici robuste, în timp ce pentru sursa cutremurelor intermediare vrâncene a fost păstrată definirea spațială propusă de modelul BIGSEES și folosită în analiza probabilistă anterioară.

Faza F3-6: **Implementarea și testarea unei versiuni îmbunătățite a Sistemului pentru estimarea rapidă a pagubelor generate de cutremure în România – SeisDaRo**.

Rezultate Faza F3-6:

- Versiune 4 SeisDaRo;
- Cod software;
- Bază de date cu modelul expunere și vulnerabilitate.

Rezultatele s-au concretizat în realizarea unei noi versiuni (4) a Sistemului Rapid de estimare a pagubelor generate de cutremure în România, bazate pe softul open-source OpenQuake. Un pas important l-a constituit adaptarea Modelului European de Expunere și Vulnerabilitate Seismică 2020 (ce a contribuit la producerea ESRM20), folosindu-se baza de date de expunere și vulnerabilitate pentru calcul la nivelul României.

Rezultate cu potențial de transfer în vederea aplicării lor, provenind din proiectul NUCLEU sunt direcționate și către instituții beneficiare, cum ar fi autorităţi centrale și locale (ex: Ministerul Dezvoltării Regionale și Administrației Publice, Inspectoratele pentru Situații de Urgență – Protecţia Civilă); au **Efecte socio-economice la utilizator**, având capacitatea a sta la baza proiectării unui sistem automat de monitorizare a comportamentului clădirilor la cutremure; Reducerea riscului seismic.

Menționăm activități în cadrul proiectului **MULTICARE** (Multi-hazard low-carbon resilient technologies and multi-scale digital services for a future-proof, sustainable & user-centred built environment) în cadrul Laboratorului de Seismologie Inginerească, structuri industriale etc. Testele au fost desfășurate la site-ul pilot – clădire din capitala țării, București (Intrarea Văcărești nr. 2) și au ca scop îmbunătățirea rezilienței structurale a clădirilor expuse unui nivel ridicat al hazardului seismic. În cadrul primelor activități s-au evaluat materiale constituente ale clădirii, inclusiv zidărie, beton, beton armat pentru a le determina starea actuală și capacitatea de a rezista tensiunilor structurale.

Asigurarea rezistenței clădirilor este vitală în cadrul unei societăți urbane sustenabile, cu structuri construite, adaptate la a rezista la diferite riscuri naturale. Tehnologiile și metodologiile implicate urmăresc nu numai evaluări structurale, ci și asigurarea unei evoluții către un mediu construit rezilient la schimbări socio-economice și climatice. De asemenea, oferă o evaluare cantitativă a impactului potențial negativ asupra societății, economiei și mediului, a pierderilor integrate în cazul unor evenimente extreme, printre care și cutremurele. Dezvoltarea și implementarea de soluții multifuncționale și intervenții pentru respectivele clădiri pilot este un alt deziderat în cadrul activităților acestui laborator de cercetare. Implementarea tehnologiei și monitorizarea pe termen lung se face pentru structuri existente în regiuni cu climat divers și expuse riscurilor multiple, printre care și România.

Se urmărește introducerea unei întrețineri optimizate a infrastructurii, care să permită controlul asupra operării clădirilor și un design adaptat noilor necesități. În acest sens, se poate instala un sistem de avertizare automat pentru utilizatori, exploatatori și cetățeni, precum și de răspuns rapid la riscuri iminente. Aceasta implică identificarea unui protocol de urgență optimizat și adaptat la scara largă (zone ale unui oraș).

Schematic, activitățile în care membrii laboratorului participă, sunt:

- algoritmi pentru analiza de risc climatic și evaluare a pierderilor;
- instrumente integrate de design pentru susținerea procedurilor de proiectare;
- monitorizarea cutremurelor și modelare dinamică;
- sistem de avertizare rapidă și de estimare rapidă a pagubelor;
- metode privind proiectare rezilientă multi-hazard și evaluare la niveluri multiple.

În cadrul Multicare membrii laboratorului 400 au executat, alături de parteneri, următoarele activități în 2024:

➔ campanie de instrumentare și monitorizare seismică a unei clădiri - demonstrator din București. Aceasta a vizat determinarea caracteristicilor dinamice ale clădirii înainte de consolidare, din vibrații ambientale (frecvență fundamentală) și analiza răspunsului dinamic al clădirii din timpul cutremurelor vrâncene. Prin intermediul echipamentelor INCDFP, clădirea din București<

- ➔ a fost scanată 3D (la sol) cu ajutorul unei multi-stații, modelul digital obținut urmând a facilita procesul de proiectare a soluțiilor de consolidare;
- ➔ a fost evaluată din punct de vedere al condițiilor locale de teren, prin intermediul măsurătorilor seismice active și pasive;
- ➔ instrumentarea s-a realizat prin doi senzori seismici profesionali amplasați la baza clădirii și la nivelul superior. Aceștia transmit date în timp real la Centrul de Date al INCDFP;
- ➔ o campanie de identificare a locațiilor optime pentru instrumentare seismică, în orașul Tecuci – zonă de studiu în proiect. Cu această ocazie au fost întreprinse și măsurători aeropurtate cu senzori LIDAR și optici, pentru obținerea unor modele de teren utile în evaluarea propagării inundațiilor, de către Universitatea Transilvania din Brașov;
- ➔ INCDFP a fost responsabil pentru două livrabile, ce au fost predate la timp (decembrie 2024):

o D10.1 Method for rapid seismic loss estimation

o D10.4 Method for time-dependent estimation of travel times

Proiectul de Premiere Orizont Europa – Instituții MULTICARE (Contract: 67PHE/2024 cu UEFISCDI) vizează susținerea activităților de cercetare-dezvoltare ale INCDFP ce contribuie la consolidarea capacității instituției de a participa în cadrul competițiilor organizate în Programul Cadru de cercetare inovare al Comisiei Europene. În etapa 1 (2024) a proiectului MULTICARE au fost efectuate următoarele activități care au corespuns obiectivelor propuse:

- ➔ Îmbunătățirea dotărilor în domeniul Științelor Pământului:

o Achiziția de echipament necesar în derularea eficientă a campaniilor de teren, precum Receptor GNSS cu IMU Reach RS3, 1 dronă DJI Avata 2, Hard-diskuri și carduri SD pentru stocare

o Achiziția de software necesar în domeniul Științelor Pământului: Matlab, ArcGis Online

o Servicii de mentenanță și reparație pentru drona profesională Acecore Noa deținută de INCDFP

- ➔ Sprijinirea activităților de cercetare științifică:

o dezvoltarea și testarea unor metode avansate destinate procesării datelor seismice, GNSS, infrasonice și geofizice obținute în cadrul INCDFP

o derularea unei campanii de măsurători cu drone dotate cu senzori Lidar și optici în zona afectată de cutremurele din anul 2023, 16-19 septembrie 2024, Jud. Gorj, România

- ➔ Participare la evenimente științifice: Conferința Națională a Asociației Inginerilor Constructori Proiectanți de Structuri (AICPS), 39th General Assembly (GA) of the European Seismological Commission (ESC), training personalizat pentru utilizarea dronelor cu senzori Lidar și optici

În cadrul noului **proiect Aristotle-eENHSP** (All Risk Integrated System TOwards Trans-boundary hoListic Early-warning - enhanced European Natural Hazards Scientific Partnership, responsabil partener România: Țigănescu A.) - o activitate importantă la care membrii Laboratorului de Seismologie Inginerească au fost implicați, prin coordonarea grupului de cutremure la nivelul consorțiului (Earthquake Hazard Chair). Este un proiect finanțat de European Civil Protection and Humanitarian Aid Operations (EC DG-ECHO) conceput pentru crearea unui sistem flexibil și scalabil care oferă servicii multi-hazard la nivel mondial Centrului de Coordonare a Răspunsului în Situații de Urgență (ERCC), de

către un grup de experți în domeniul meteorologiei și geofizicii Europei, care să sprijine ERCC în ceea ce privește evaluările în situații de criză. În cadrul proiectului s-au produs servicii de tip multi-hazard la nivel global, pe baze operaționale și de monitorizare, precum și de avertizări rapide. Pe baza expertizei participanților, informațiile au fost organizate pentru a permite o evaluare științifică multi-hazard a evenimentelor produse, contribuind astfel la acțiuni de cercetare și inovative.

Implementare rezultate proiecte anterioare (BIGSEES, RO-RISK și TURNkey):

- Elaborat la nivel european pentru armonizarea hazardului calculat în abordare probabilistă, **ESHM20** trebuie să fie practic particularizat pentru fiecare subregiune și să includă cele mai recente modele de seismicitate, sursa seismică sau sisteme de estimare a mișcării seismice. Componentele modelului sunt rezumate, pe scurt, într-o ordine secvențială. În actualizarea ESHM20 pentru regiunea țării noastre, superzonele sunt considerate în tratarea seismicității crustale, în timp ce pentru zona Vrancea de adâncime intermediară păstrăm definirea spațială propusă de modelul din cadrul proiectului anterior, derulat în cadrul Laboratorului de Seismologie Inginerească, **BIGSEES,** și folosită în analiza probabilistă anterioară;
- Prin utilizarea Modelului European de Expunere și Vulnerabilitate Seismică (ce a contribuit la producerea ESRM20), au fost create premisele continuării colaborării la nivel internațional, cu instituții precum cele implicate în proiectul SERA (responsabil: dr. Cioflan C.O.) sau al proiectului ARISTOTLE (responsabil: Țigănescu A.). Noua versiune de SeisDaRo, bazată pe OpenQuake și dezvoltată în cadrul **proiectului Nucleu,** s-a dovedit a fi funcțională atât pentru cutremure de adâncime intermediară din zona Vrancea, cât și pentru cutremure crustale, producând rezultate foarte utile pentru reducerea riscului seismic. Aceasta poate funcționa atât pe bază de scenariu, cât și prin utilizarea unor date transmise în timp real, de la sistemul ShakeMap sau REWS al INCDFP (dezvoltate de Toma-Dănilă D., în colaborare). Adaptarea Modelului European de Expunere și Vulnerabilitate Seismică, folosindu-se baza de date de expunere și vulnerabilitate pentru calcul la nivelul României și testarea acestuia dezvoltate în proiectele anterioare au contribuit la obținerea rezultatelor estimate în termeni de parametri ai mișcării solului și estimări ale clădirilor avariate;
- În cadrul Laboratorului de Seismologie Inginerească s-au derulat activități pe direcția implementării **proiectului RO-RISK** - Risks evaluation at national scale, condus de IGSU, și la care membrii acestui laborator au participat (responsabil din partea INCDFP: dr. Cioflan C.O.). Reducerea riscurilor de dezastre și creșterea siguranței cetățeanului sunt fundamentate printr-o metodologie unitară de evaluare a riscurilor, elaborată împreună cu 13 instituții având responsabilități în identificarea acestora. În cadrul acestui proiect, INCDFP a fost responsabil pentru riscul asociat cutremurelor de pământ. O parte a activităților a implicat analiza surselor seismice, simularea cutremurelor, caracterizarea amplasamentelor prin geologia locală, condițiile locale de la suprafața terenului, efectele undelor asupra amplasamentului și caracteristicile geotehnice statice și dinamice ale pământurilor, care se consideră că fac parte/influențează un amplasament. Urmând aceste etape, mai ales când sunt lucrări urbanistice sau industriale extinse, se asigură de cunoașterea complexă a sitului unde va fi

amplasată construcția/ansamblul și se reduce vulnerabilitatea acesteia la viitoare mișcări seismice puternice. Pe baza metodologiilor dezvoltate în **proiectele RO-RISK** și **TURNKEY** (responsabil INCDFP: dr. Bălan S.F.) au fost analizate caracteristici ale amplasamentului care, în urma cutremurelor puternice, pot influența comportamentul structurilor construite, materialelor de construcții, structurilor inovatoare, inclusiv linii de aprovizionare cu utilități, vitale pentru comunități. Aceste analize, măsuri și politici publice vor contribui la mărirea siguranței și a duratei în exploatare a obiectivului în cauză;

- Rezultatele **activităților proiectului TURNKey** consolidează și aduc în prim-plan cercetările și rezultatele INCDFP în domeniul monitorizării seismice a structurilor atât pe plan național, cât și pe plan internațional și deschid oportunitatea unor noi colaborări sau proiecte de cercetare comune. Aceste rezultate au stat, dealtfel, la baza altor propuneri de proiecte – de exemplu Nucleu (obiectivul 2) și a etapelor aferente, și **proiectului MULTICARE** românesc, demarat în anul 2024: *Tehnologii cu emisii scăzute de carbon reziliente la mai multe hazarde și servicii digitale multi-dimensionale pentru un mediu de viitor durabil și centrat pe utilizator*, prin care se intenționează să susținem activitățile de cercetare-dezvoltare ale INCDFP ce contribuie la consolidarea capacității instituției de a participa în cadrul competițiilor organizate în Programul Cadru de cercetare inovare al Comisiei Europene.

Activitatea de monitorizare a structurilor (în cadrul proiectului TURNKEY) a condus la dezvoltarea unei mai bune înțelegeri a comportamentului sistemelor de construcție, în scopul asigurării că noile clădiri vor avea un grad mai ridicat de reziliență (nu se vor prăbuși și nu vor avea avarii structurale majore), iar cele vechi (care au dovedit că au avut probleme la seismele anterioare) vor fi reabilitate la timp, pentru a le reduce vulnerabilitatea la viitoarele cutremure. Astfel, s-a urmărit alinierea la prioritățile în domeniul cercetării din ingineria seismică ce includ: predicția capacității seismice a clădirilor, performanțele clădirilor existente și noi, evaluarea sistemelor nestructurale, performanța interacțiunii sol-fundatie-structură și determinarea performanței viitoarelor materiale și structuri inovatoare.

Metodologii dezvoltate pe baza proiectelor implementate anterior:

Metodologia și toolbox-ul Network-Risk, îmbunătățit în cadrul proiectelor anterioare (ex. **Proiectului Pre-Quake**, responsabil: Toma-Dănilă D.), permite acum identificarea inclusiv în timp real a: i) zonelor ce pot deveni inaccesibile rutier datorită prăbușirii clădirilor; ii) implicațiilor traficului tipic și post-cutremur asupra timpilor de parcurgere; iii) rutelor sigure și importante de acces către spitale sau detașamente de pompieri. Pentru colectarea rapidă și standardizată a datelor cu privire la starea clădirilor, atât ante-cutremur, cât și post-cutremur (ținând cont de reglementările Metodologiei privind investigarea de urgență a siguranței post-seism a clădirilor și stabilirea soluțiilor cadru de intervenție – indicativ ME-003-2007), a fost dezvoltată o aplicație de crowdsourcing, prin intermediul ArcGIS 123Survey. Aceasta a fost testată pe teren și urmează a fi propusă ca soluție și factorilor decizionali.

Produse și tehnologii noi/modernizate:

Laboratorul de Seismologie Inginerească urmărește consolidarea statutului în cadrul organizației de cercetare-dezvoltare inovare, prin:

- Sistemul de monitorizare seismică a clădirilor - monitorizarea seismică a clădirilor;
- Sistemul de monitorizare seismică a monumentelor istorice;
- Sistemul de monitorizare infrastructură periculoasă de importanță națională;
- Reevaluarea riscului seismic și contribuții noi la microzonarea zonelor de interes;
- Implementarea sistemelor de monitorizare în scopul evaluării sănătății structurale; adoptarea unei strategii de mentenanță bazată pe monitorizare continua ce poate optimiza, pe termen lung, costurile de exploatare ale infrastructurii.

Direcții de cercetare:

Studii de risc seismic pentru arii urbane, structuri industriale şi rețele de transport:

Sistemul SeisDaRo este în continuare funcțional și în continuă dezvoltare - versiunea 4. Acesta permite estimarea rapidă a pagubelor generate de un cutremur pe baza a două metodologii:

- PAGER: estimează la nivel național, probabilitatea de înregistrare a victimelor, pe baza valorilor de intensitate instrumentală și corelării acestora cu numărul de victime înregistrate la cutremure anterioare;
- SELENA: estimează, la nivel de comună/oraș/sector, numărul de clădiri rezidențiale afectate, iar apoi numărul de persoane afectate, pe diferite grade de severitate, precum și pagubele economice directe. Calculul se bazează pe funcții de fragilitate pentru mai mult de 49 de tipologii reprezentative pentru clădiri rezidențiale (ținând cont de înălțime, material și an de construcție), pe valori de accelerație (inclusiv spectrală) la nivelul solului, pe metode analitice de estimare a pagubelor precum IDCM sau MADRS și pe modele de consecințe (rate de fatalitate, valori de reconstrucție etc.). Calculul poate fi aplicat și altor tipuri de structuri (poduri, structuri industriale etc.), fiind corelat și cu monitorizarea seismică a structurilor.
  Ambele metodologii utilizează ca date de intrare, date de expunere colectate în timpul Recensământului din 2011, post-procesate și completate, precum și date furnizate de REWS sau ShakeMap, calculate pe baza valorilor de la stațiile Rețelei Seismice Naționale.

  Rezultatele (hărți, grafice și date GIS) sunt generate, după primirea datelor de la REWS sau ShakeMap, pentru cutremure cu magnitudine ≥ 3, în:

  - 10-15 secunde (modulul PAGER)
  - 2-3 minute (modulul SELENA)
- SeisDaRo: funcționează atât în timp aproape real, cât și pentru elaborarea unor scenarii de pagube relevante. Astfel, el a contribuit și Exercițiul SEISM 2019, la Concepția Națională de Răspuns Post-Seism (ediția 2021) precum și la elaborarea Planurilor de apărare la cutremur și alunecări de teren pentru mai mult de 5 județe.

Seismologie inginerească și ingineria cutremurelor:

Studii detaliate privind **răspunsul structurilor** – au fost continuate în vederea dezvoltării unei analize complexe a interacției teren-structuri, incluzând evaluarea caracteristicilor dinamice structurale, monitorizarea clădirilor și estimări rapide ale pagubelor. Se descriu modul și procedurile de monitorizare a interacțiunii teren-fundație-structură, considerând atât elementele de proiectare, cât și în scopul analizei comportamentului în exploatare. S-a studiat modul cum se reflectă fenomenul de interacțiune teren-structură în codurile/normele existente (naționale și internaționale), fenomen deosebit de important de considerat pentru siguranța la seisme a anumitor tipuri de structuri. S-au examinat propuneri de abordare a diferitelor modalități de mărire a gradului de siguranță a structurilor amplasate în zone seismice pornind de la amplasament/proiectare. Aceste analize, măsuri și politici publice vor contribui la mărirea siguranței și a duratei în exploatare a obiectivului în cauză. În cazul unor lucrări urbanistice sau industriale extinse se asigură cunoașterea complexă a sitului unde va fi amplasată construcția/ansamblul și se micșorează vulnerabilitatea la viitoare mișcări seismice puternice. Rezultatele activității științifice a personalului implicat în aceste studii, la care se adaugă numeroase schimburi de opinii directe **cu sugestii de îmbunătățire a normativelor în vigoare**, au influențat direcțiile de cercetare în ingineria seismică, pe proiectanți și etapele de execuție, și a scos în evidență necesitatea luării în considerare a complexului fenomen de interacțiune teren – fundație – structură.

În ceea ce privește capabilitățile de estimare a pagubelor directe și indirecte generate de cutremure în România, în timp aproape real și pentru scenarii reprezentative, s-au dezvoltat procedee de estimare în timp aproape real a pagubelor produse de cutremure și contribuția la îmbunătățirea sistemelor suport (SeisDaRO), în procesul de luare a deciziilor. Implementarea metodelor ce implică utilizarea directă a funcțiilor de vulnerabilitate și tipurilor de caracteristici spectrale și actualizarea modului SELENA) **au contribuit** la studiile de reducere a riscului în zone urbane. Elaborarea codurilor software ce au la bază noi date de hazard seismic (ESHM20) și aplicarea modelului de expunere și vulnerabilitate aplicat la teritoriul țării, a adus o contribuție importantă la **obținerea rezultatelor estimate în termeni de parametri ai mișcării solului și estimări ale clădirilor avariate,** pentru scenariile considerate.

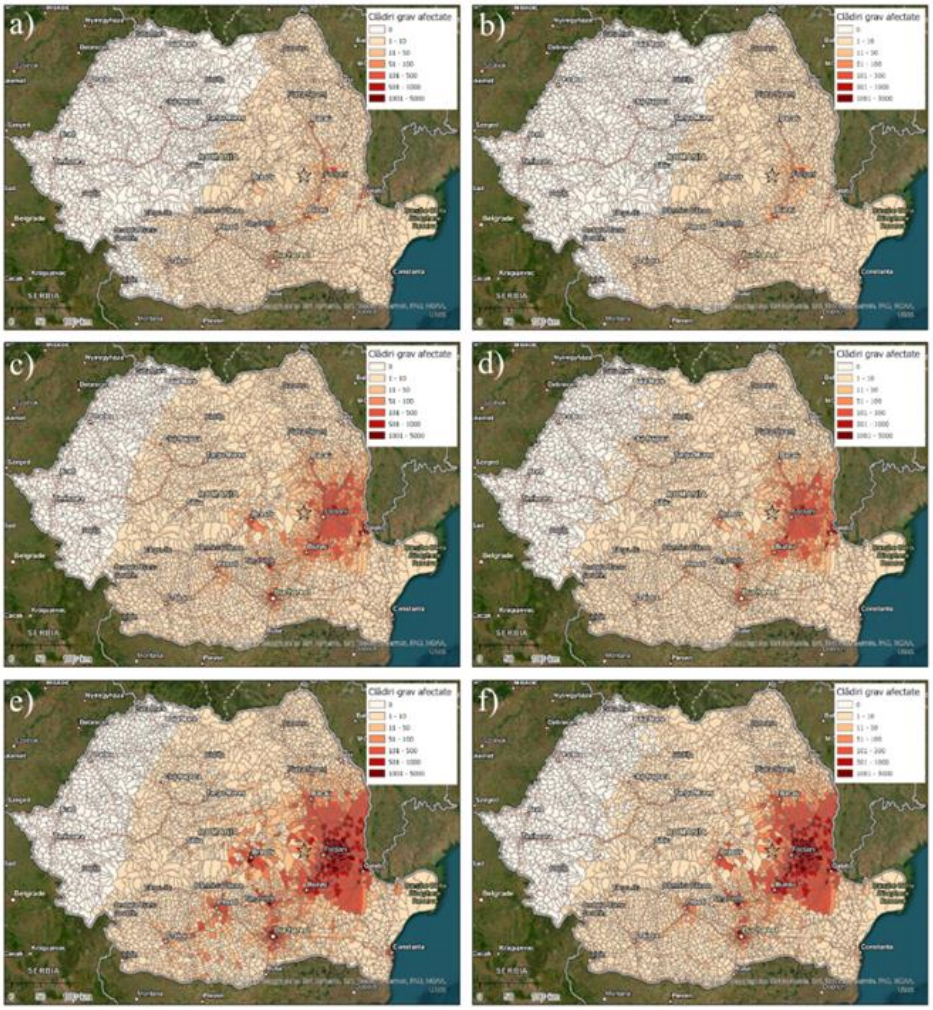


Figura 1. Estimări ale numărului de clădiri rezidențiale grav avariate, obținute pentru scenarii al cutremurului din 4 martie 1977 (Mw 7.7, 94 km adâncime; nivel de trunchiere 0 și 1); sunt prezentate valorile minime (sus), mediate (mijloc) și maxime (jos), obținute cu setul de funcții de fragilitate din ESRM20 pentru ShakeMap (a, c și e) și Various IM (b, d și f)

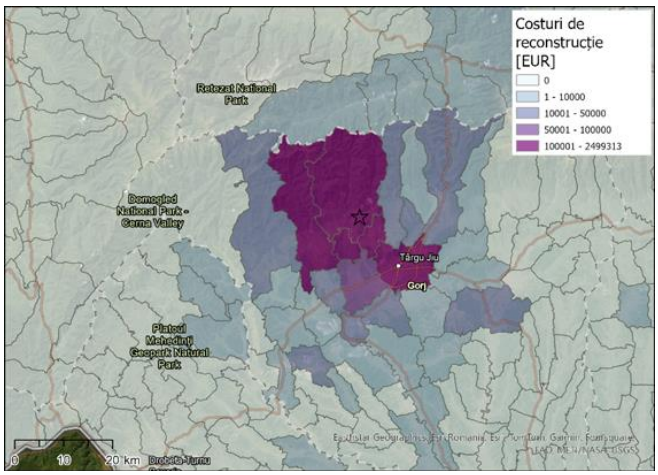


Figura 2 Estimări medii ale pierderilor economice calculate în baza costurilor de reconstrucție, obținute pentru un scenariu de cutremur crustal în zona Gorj (Mw 5.4, 14 km adâncime, similar celui din 14 februarie 2023)

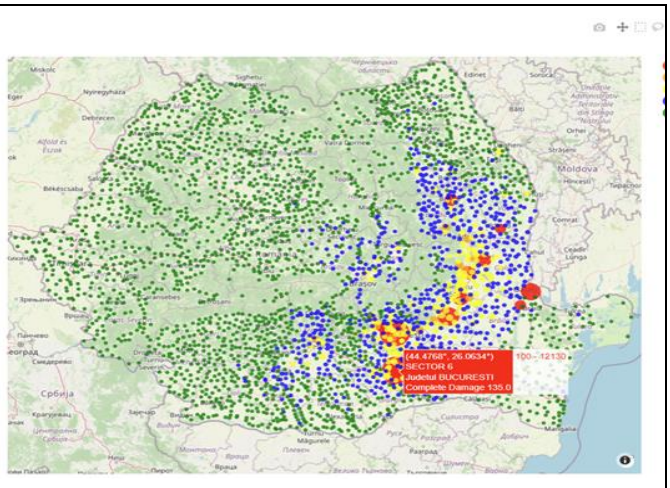


Figura 3 Exemplu de reprezentare a estimărilor de pagube, cu ajutorul modulului de Python Plotly

Prin testarea unei versiuni SeisDaRo bazată pe softul open-source OpenQuake și implementarea acesteia, fiind utilizat cu succes și în elaborarea Modelului European de Hazard și Risc Seismic 2020 (inițiativă în cadrul căreia și INCDFP a fost implicat), s-a obținut:

- ➢ Capabilitatea de a genera rapid și automat estimări de pagube (în ce privește numărul de clădiri afectate, numărul de persoane rănite și estimări ale costurilor de reconstrucție), la nivel de unitate administrativ teritorială, folosind atât datele din cadrul Modelului European de Expunere și Vulnerabilitate, cât și alte tipuri de date (precum funcții de fragilitate dezvoltate local);
- ➢ Legătura OpenQuake cu Sistemul de Alertare Timpurie la Cutremur (REWS) precum și cu sistemul ShakeMap, acestea furnizând input necesar pentru determinarea parametrilor de mișcare a terenului;
- ➢ Implementarea unor ecuații de predicție a mișcării terenului specifice pentru cutremurele de adâncime intermediară din zona Vrancea (Sokolov et al., 2008; Vacareanu et al., 2015 și Manea et al., 2021);
- ➢ Dezvoltarea unor noi module de vizualizare a rezultatelor (dinamic dar și static), prin intermediul unor librării open-source precum Plotly.

Au continuat studiile cu privire la evaluarea performanței dispozitivelor de izolare seismică a bazei, instalate pe clădiri consolidate dotate cu senzori seismici. S-a evaluat răspunsul elastic pentru două astfel de clădiri localizate în București, și anume Sediul Primăriei orașului București și clădirea ASE – Victor Slăvescu. Aceste clădiri au fost construite la începutul sec. XX, fiind astfel două clădiri vechi ce au suportat cutremurele puternice ale secolului trecut, luându-se astfel hotărârea de a fi întărite seismic și în același timp să fie dotate cu dispozitive de izolare seismică. Una dintre clădiri (ASE) a fost dotată cu senzori de înregistrare a cutremurelor și înainte de reabilitare, astfel încât pentru această structură se pot face comparații între răspunsul seismic înainte și după consolidare. Prin analizarea răspunsului seismic în termeni de parametri de interes ingineresc evaluați, s-a observat o clară reducere a încărcării seismice deasupra sistemului de izolare, susținând astfel succesul implementării unor astfel de dispozitive pe clădirile din București, de o anumită tipologie. Comparația s-a făcut cu datele provenite de la senzorii de sub instalația de izolare și cu cele de deasupra instalației, fie la nivelul parterului, fie la etajele superioare. Rezultatele arată o bună consistență la ambele clădiri, pe toate componentele înregistrărilor. Succesul acestei metodologii este însă puternic dependent de distanța epicentrală, de efectele locale datorate specificului geologiei locale generate în timpul cutremurelor, dar și, nu în ultimul rând, de caracteristicile de proiectare ale structurilor și de tipul materialelor folosite. (Apostol et al., 2024, Bălan et al, 2024).

În general, s-a urmărit integrarea datelor de la accelerometre pentru reducerea riscului seismic, propunându-se, ca luând în considerare seismicitatea teritoriului României și în special sursa seismică din Vrancea, să se analizeze posibilități de micșorare a riscului seismic pe amplasamente prezente, cu clădiri construite pe acestea și la cele pe care se vor construi clădiri.

Aplicaţii inginereşti de reducere a riscului seismic a zonelor dens populate:

- studii de îmbunătățire a normelor de proiectare antiseismică;
- studii de seismologie urbană și analize specifice ingineriei cutremurelor, ce implică analiza complexă a interacției teren-structuri, incluzând evaluarea caracteristicilor dinamice structurale.

S-a realizat o analiză seismică a întregii activități de realizare a unei construcții, de la analiza opțiunilor de amplasament, până la faza de proiectare – exploatare. Au fost întâi descrise modul și procedurile de monitorizare a interacțiunii teren-fundație-structură, considerând atât elementele de proiectare, cât și în scopul analizei comportamentului în exploatare. În cadrul acestei activități, s-au evaluat condițiile necesare alegerii amplasamentului în zone afectate de cutremure puternice; s-au analizat efectele induse de masivul de pământ la suprafața în locul de interes (site), implicit viitorul amplasament care se studiază tinand cont de răspunsul la cerințele construcțiilor ce urmează a fi realizate. A fost prezentat nivelul la care fenomenul de interacțiune teren-structură este „prins" în codurile/normele existente (naționale și internaționale), ca fenomen important pentru siguranța la seisme a anumitor tipuri de structuri. Apoi, s-au examinat propuneri de abordare a diferitelor modalități de mărire a gradului de siguranță a structurilor amplasate în zone seismice pornind de la amplasament/proiectare. De asemenea, au fost făcute propuneri norme și metodologii de siguranță în exploatare, de validare/evaluare fezabilitate.

Pe direcția de cercetare referitoare la analizele de hazard seismic s-au efectuat studii privind reevaluarea hazardului seismic în abordare probabilistă. Acestea au presupus derularea activităților referitoare la dezvoltarea arborelui logic necesar analizei de hazard în contribuția surselor seismice, pentru fiecare site și al GMMs alese în etapele anterioare (proiect Nucleu) pentru calculul hazardului seismic. S-au obținut hărți de hazard în termeni de PGA (peak ground acceleration), PGV (peak ground velocity), accelerații spectrale la perioade de interes și diferite probabilități de depășire/intervale medii de recurență, necesare pentru a fi comparate cu actualul P100-1/2013 și în conformitate cu cerințele EC8. Pentru primul nivel de mișcare a solului PGA (0,1 g), s-a obținut o bună concordanță pentru orașele din zona extracarpatică, în timp ce pentru nivelul următor (0,2 g) s-a obținut o bună corelație în zonele epicentrale, existând mai multe depășiri ale pragului specificat pentru zona extracarpatică. Procesul de actualizare/upgrade a urmat etapele clasice de compilare a cataloagelor regionale, analiza spațio-temporală pentru identificarea evenimentelor comune din sursele diferite de date, consultarea buletinelor seismologice disponibile (INCDFP, ISC) și aplicarea de ierarhii specifice fiecărei arii tectonice pentru selectarea soluției (preferred solution) de localizare a fiecărui eveniment. S-au aplicat relații de conversie ierarhice pentru a calcula magnitudinea tuturor seismelor într-o scară de referință comună egală cu magnitudinea moment Mw. S-a evidențiat existența unui efect de atenuare locală care nu a fost sesizat în modelarea numerică a mișcării solului, folosind arhitectura de calcul cu GMM incluse ESHM20. Înlocuirea modelării mișcării seismice propuse de ESHM20 pentru cutremurele intermediare cu un model derivat numai pe date locale (vrâncene) (Manea et al., 2022), produce diferențe semnificative în distribuția spațială a mișcării seismice așteptate la diferite perioade. Calculul input-ului necesar hazardului probabilist la nivel regional și obținerea unei imagini complete a mișcării seismice induse de sursele intermediare și crustale, și ponderi pentru arborele logic al analizei de hazard dezvoltat anterior, reprezintă una din țintele propuse în activitatea complexă reprezentată de analiza hazardului pe teritoriul României. (Manea et al., 2024)

În ce privește **monitorizarea clădirilor**, în cadrul proiectului **European MultiCARE**, au fost analizate date obținute de pe clădirea studiu-de-caz din București, iar rezultatele au fost prezentate în cadrul conferinței Europene de Seismologie din Corfu, Grecia (22-27 Septembrie 2024).

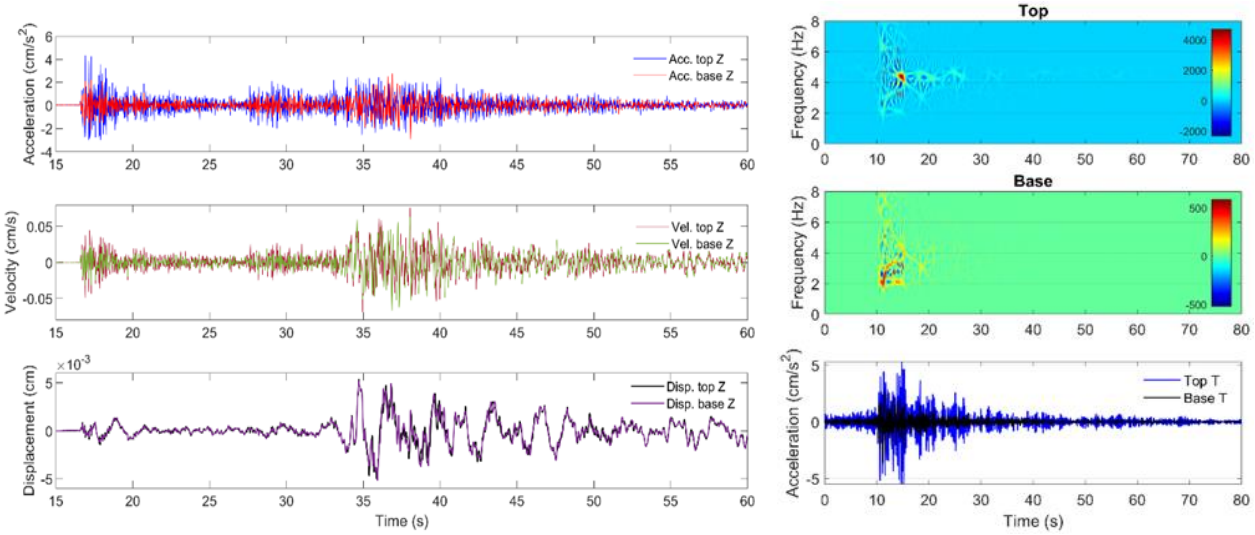


Figura 4. Exemplu de rezultate obținute pe clădire – accelerații – viteze – deplasări (stânga) și analiza în domeniul timp-frecvență (dreapta), în timpul cutremurului de ML = 5.4 din 16.09.2024

Această clădire a fost și scanată cu ajutorul stației totale (Figura 5), pentru o modelare digitală cât mai fidelă.

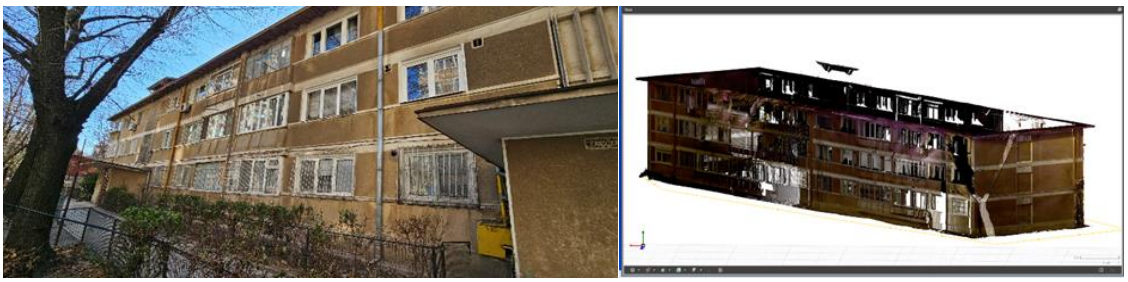


Figura 5. Clădirea studiu-de-caz MultiCARE și modelul de puncte scanate laser

Datele de monitorizare continuă pe termen lung pentru calibrarea unui model numeric al clădirii IFA (Figura 6) au condus la rezultate ce au arătat importanța determinării experimentale ale coeficientului de amortizare și a considerării efectului interacțiunii teren-structură (teza doctorat Țigănescu A.). Studiile au pus în evidență, de asemenea, și corelațiile parametrilor dinamici ai clădirii cu parametri atmosferici.

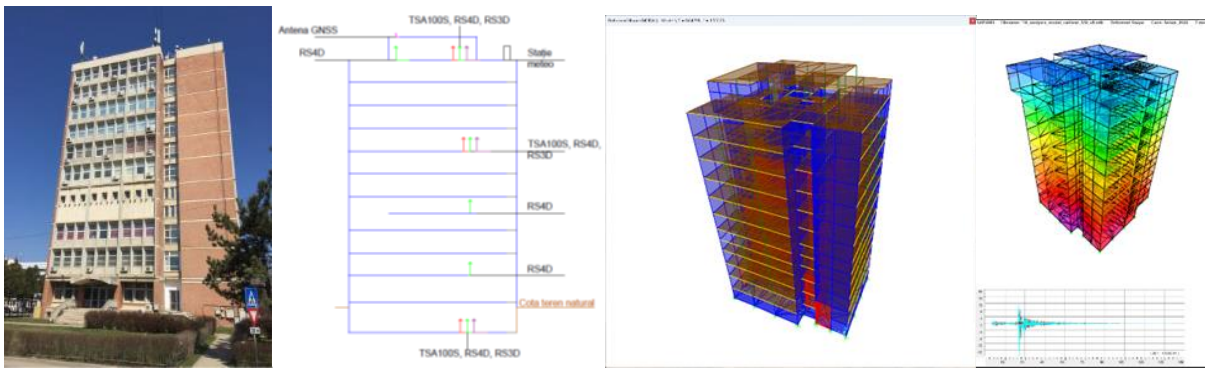


Figura 6. De la stânga la dreapta: clădirea IFA; schema de instrumentare permanentă; calibrarea modelului numeric pe baza datelor experimentale; analiză time-history a clădirii IFA în SAP000

De asemenea, au fost testate și la baraje serviciile de monitorizare (Figura 7), atât cu senzori seismici, specifice Laboratorului de Seismologie Inginerească, cât și prin interferometrie Radar, iar rezultatele (exemplu în Figura 8) au fost prezentate de colegii de la GeoEduLab în cadrul conferinței 15th GA of the Asian Seismological Commission (3-7 noiembrie 2024).

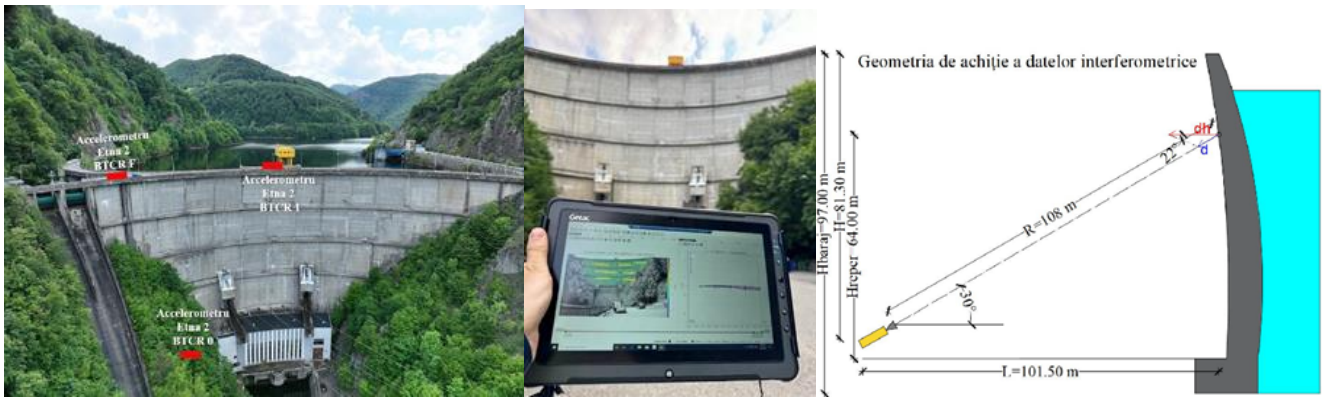


Figura 7. Studiul de caz - Barajul Tarnița și locația accelerometrelor (stânga), realizarea măsurătorilor în timp real cu ajutorul interferometrului HYDRA_G (centru) și configurația de determinare a deplasărilor barajului (dreapta)

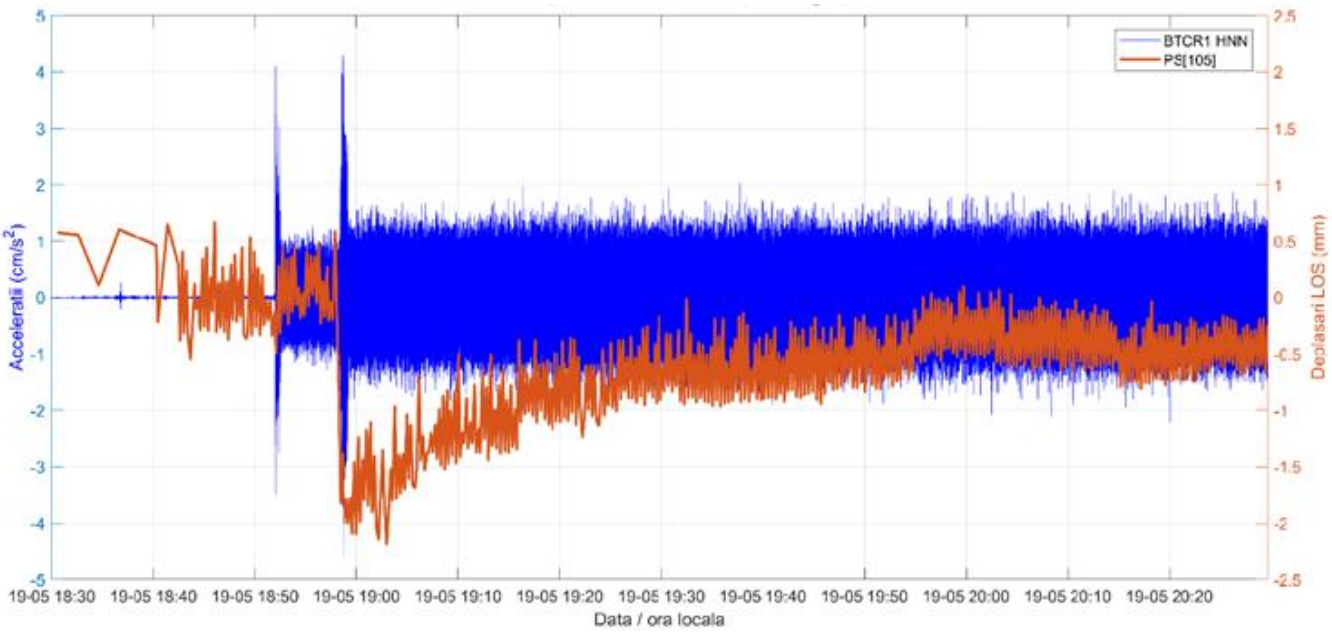


Figura 8. Exemplu de combinare a rezultatelor monitorizării continue cu ajutorul accelerometrelor și a interferometriei Radar pe baraj

În cadrul studiilor pe **direcția activității evaluării parametrilor cutremurelor (magnitudine, timpi de producere), cu implicații în evaluările hazardului seismic (pe baza analizei statistice a fenomenelor seismice) folosindu-se modele matematice specifice** s-a analizat importanța și utilitatea studiului presocurilor în evaluarea caracteristicilor șocurilor principale. Analiza are la bază posibila corelație dintre activitatea seismică acompaniatoare și evenimentele principale. Aceste analize pornesc de la relațiile timp-magnitudine stabilite anterior și care indică o scădere bruscă a magnitudinii presocurilor corelate în apropierea momentului de producere a unui șoc principal (Apostol and Cune, 2024). Rezultatul constă în posibilitatea evaluării parametrilor (de ex. magnitudinea, moment producere) unui cutremur. Posibilitatea acestei evaluări depinde de cunoașterea parametrilor seismicității (background) produse de sursa respectivă și de capacitatea ei de a produce respectivele presocuri. Aplicațiile s-au făcut pentru trei șocuri principale (istorice) ale regiunii seismogene Vrancea intermediară, pentru Aquila (Italia), Yangbi (Yunnan, China) și Izmit (Turcia). De asemenea, metoda

include o discuție privind variabilitatea temporală a parametrului Gutenberg-Richter în proximitatea unui eveniment principal, ca rezultat evidențiat de corelațiile de tip timp-magnitudine și timp-timp (Apostol, 2024). Procedura are aplicabilitate directă pentru evaluarea cutremurelor importante în termen scurt. În plus, trebuie precizat că procedura are un caracter aleatoriu ("random"), iar condițiile necesare obținerii unui rezultat pozitiv nu se pot ști apriori.

Activități dedicate studiului secvenței de cutremure Slănic Prahova 2024 - **privind cauzele și posibilele riscuri asociate surpării de teren produse pe data de 25.04.2024 în Oraș Slănic, județul Prahova**. Datele Lidar au fost procesate inițial, pentru corecția traiectoriei, cu softul PosPac 9.1 (acuratețe a traiectoriei între 1 și 2 cm), iar apoi cu softul YellowScan Cloud Station, utilizându-se modulul de Strip Adjustment (erori inițiale globale de 0.054 și 0.059, și erori finale de 0.039 și 0.043) și de Clasificare automată a punctelor (de suprafață și de teren).

Diferența dintre măsurătorile Lidar realizate la 11 zile diferență (Lidar 2 și Lidar 3) nu a evidențiat schimbări majore. Se pot observa diferențe strict în zona surpării, apărute cel mai probabil ca urmare a activității antropice de umplere a surpării. Simpla diferență între modelele digitale ale terenului trebuie în general privită însă cu precauție, din moment ce mai mulți factori pot duce la diferențe între modele de mai mulți centimetri, deși în realitate această diferență nu este prezentă. Printre acești factori menționăm:

- erorile de corecție a traiectoriei și din măsurătorile GCP;
- modul de generare (și interpolare) a modelului, în special în zona clădirilor;
- modul de interpolare pe adâncime a valorilor pentru DTM (ales ca medie a valorilor);
- limitările modelului la marginile norului de puncte.



Figura 9. Ortofotoplanul obținut în baza imaginilor din zborul Foto 1 (rezoluția celulei: 1,244 cm), cu zoom pe zona surpării

De asemenea, s-a instalat o stație seismică temporară dotată cu un senzor de viteză cu perioada proprie de 120 s. Datele sunt eșantionate la 500 Hz și sunt transmise în timp real la Centrul de Date al INCDFP unde sunt procesate și analizate în vederea identificării unor eventuale semnale seismice asociate dinamicii zonei. Datele înregistrate sunt disponibile în format MiniSeed.

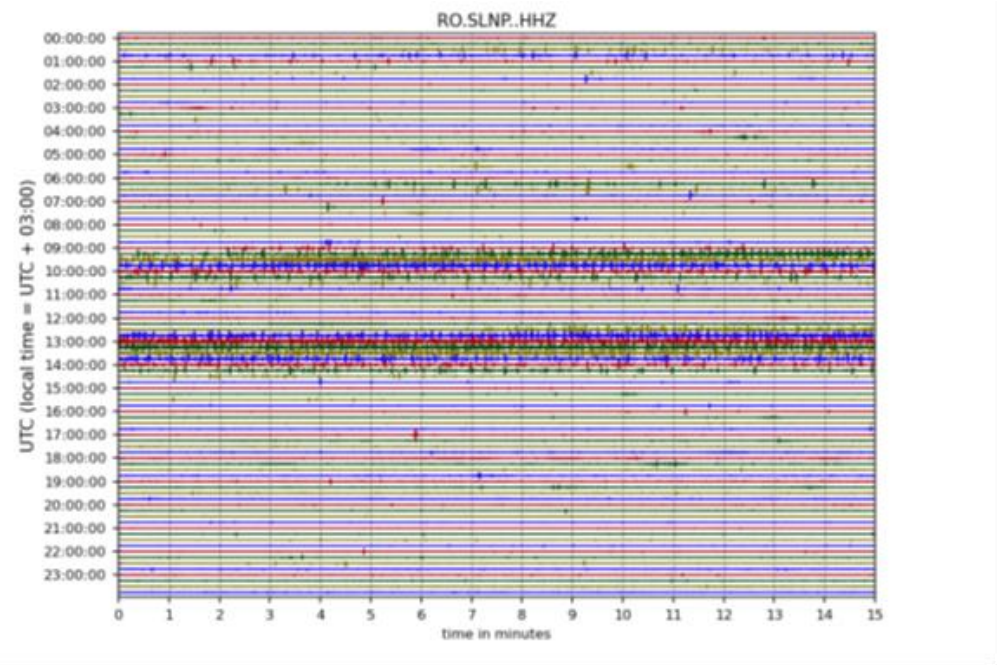


Figura 10. Formă de undă înregistrată pe un interval de 24 de ore (12.05.2024 ora 00:00 - 12.05.2024 ora 23:59:59) și reprezentată sub forma unui helicorder. Datele sunt filtrate în domeniul de frecvențe 40-250 Hz

Concluzia la care au ajuns specialiștii din cadrul INCDFP și partenerii, a fost că surparea de teren din orașul Slănic Prahova nu este datorată unei activități seismice, iar în urma măsurătorilor seismice efectuate cu stații portabile nu s-au înregistrat microseisme datorate activităților naturale.

Pe lângă activitatea de cercetare, membri Laboratorului de Seismologie Inginerească au contribuit și la realizarea laboratorului de Măsurători dinamice de la Timișoara, acolo unde sunt instalate o masă vibrantă pe trei axe ANCO R-303 și un sistem de vibrare cu masă excentrică ANCO MK 110, echipamente utilizate pentru teste dinamice pe clădiri, componente ale acestora sau echipamente (Figura 11).



Figura 11. Teste experimentale pe masa vibrantă ANCO R-303 (stânga) și sistemul de vibrare cu masă excentrică ANCO MK-110 (dreapta)

Specific celor doi ingineri civili din cadrul laboratorului (Țigănescu A. și Bălan S.F.), au fost realizate recepții la lucrări de prestări servicii de construcții la clădirile ce intră în patrimoniul INCDFP (Eforie Nord, Sediul Central). Șeful laboratorului a participat, în calitate de membru în Consiliul Tehnico-Economic (CTE) la Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării (MCID), unde s-au analizat și

avizat, în concordanță cu legislația în vigoare, documentațiile tehnico-economice ale investițiilor aflate în competența de aprobare a MCID.

O preocupare importantă a membrilor acestui laborator o reprezintă participarea la competiții internaționale de proiecte de cercetare pe teme specifice preocupărilor laboratorului, privind dezastrele naturale, gestionarea acțiunilor și luarea deciziilor în cadrul unui răspuns adecvat la situații de urgență, cu aplicabilitate la mediul urban. Astfel, în cursul anului 2024, din cadrul acestui laborator au fost depuse:

- o propunere MAPS - Swiss Contribution - as Romanian CA la proiectul: "Seconds Matter: Cutting-edge Earthquake Early Warning Systems";
- un GRANT INTERNATIONAL - Project: Non-ergodic Ground Motion Models for Vrancea intermediate-depth source (Romania) and their implications to ESHM20 - Geo-INQUIRE fund;
- ARISTOTLE-ENHSP - All Risk Integrated System TOwards Trans-boundary hoListic Early-warning European Natural Hazards Scientific Partnership, contract no. ECHO/SER/2024/925459, octombrie 2024 – septembrie 2028, responsabil proiect din partea INCDFP (membru Steering Committee): Țigănescu A.;
- Contribuții la depunerea unui proiect PED pe componenta Securitate civilă pentru societate (ASC) - PED-2024: Instrumente avansate pentru investigații geofizice și monitorizarea topo-geodezică a stării barajelor (GEODAM), Director proiect: Grecu B.;
- Contribuții la propunerea unui Proiect de tip CoEx 2024 (PNCDI IV, Programul 5.6.1 Provocări, Subprogramul Parteneriate pentru Agenda Strategică a PNCDI IV); Centru de Excelență pentru dezvoltarea sustenabilă și armonioasă a fondului construit în mediul rural în România (PN-IV-P6-6.1-CoEx-2024-0162, Director proiect: Dr. Casuta A. (Dutu) – UTCB);
- Contribuții la propunerea unui Proiect de tip SOL-2024 - 28: Soluție de monitorizare integrată a fenomenelor naturale și antropice declanșatoare de riscuri societale, pentru siguranța populației din zona afectată - Oraș Slănic, Județ Prahova (GEOMONITOR) (PN-IV-P6-6.3-SOL-2024-4-0330, Director proiect: Dr. ing. Ionescu C.);
- Caprice - Changing perception of seismo-climatic hazard impact chains in collaborative eXtended Reality environments to support risk action, HORIZON-MSCA-2024-DN-01-01 (MSCA Doctoral Networks 2024), Proposal number: 101225562, Coordonator: University of Liege (16 parteneri - INCDFP - partener asociat; responsabil: Toma-Dănilă D.)
- Propunere de proiect PN-IV-P6-6.1-CoEx-2024-0102 Proactive Resilience and Emergency Preparedness for Adaptive Response and Efficiency (PREPARE), Responsabil Partener dr.C.O.Cioflan

Contracte economice

- Contract nr. 25/19.08.2024, încheiat între INCDFP și S.C. Ace Ad Media SRL, cu privire la participarea INCDFP în cadrul evenimentului AstroShow – Saturnday: a Saturday special (Parklake București, 21 septembrie 2024).

Cercetători din cadrul laboratorului participă în calitate de membri în Comisia de recepție a INCDFP pentru contracte de:

- ➢ Execuție lucrări pentru REABILITARE TEREN, EXTINDERE ȘI MODERNIZARE „CLĂDIRE COMANDAMENT SEISMIC”;
- ➢ Reparație hidroizolație terase și protecție soclu imobil – Observatorul Seismologic Dobrogea (Eforie);

Întocmire oferte pentru servicii monitorizare de seismică, din partea INCDFP pentru:

- Ministerul Dezvoltării, Lucrărilor Publice și Administrației (MDLPA) – 16.02.2024;
- Monitorizare prin Interferometrie Radar a evoluției pozițiilor scărilor de bloc cu probleme din Slănic Prahova și scanare 3D – 27.08.2024.

Membru în Consiliul Tehnico-Economic (CTE) (inginer civil din cadrul laboratorului - Țigănescu A.) din Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării (MCID), unde s-au analizat și avizat, în concordanță cu legislația în vigoare, documentațiile tehnico-economice ale investițiilor aflate în competența de aprobare a MCID.

Realizare campanie de măsurători și rapoarte de monitorizare din partea INCDFP pentru:

- ➢ 2 clădiri are Institutului Național de Geologie Marină și Geoecologie din România (GeoEcoMar) – perioada 29 Mai – 05 Iunie 2024;
- ➢ 2 clădiri din Slănic Prahova prin interferometrie și scanare 3D – 19 August 2024.

Arhiva foto a efectelor cutremurelor din România

Pentru a facilita accesul la documente fotografice reprezentative cu privire la efectele cutremurelor din România asupra mediului construit, dar și natural, Dr. Toma-Dănilă D. din cadrul Laboratorului de Seismologie Inginerească a realizat, începând cu anul 2016, o arhivă digitală disponibilă publicului larg, la adresa https://www.flickr.com/photos/cutremur/. Numărul de vizualizări a fotografiilor a depășit 1.000.000, ceea ce reflectă un interes ridicat cu privire la istoricul pagubelor – acestea reprezentând și lecții pentru prezent și viitor, cu utilitate inclusiv în cercetare (reevaluarea intensităților seismice, analiza vulnerabilității fondului construit, efecte locale etc.). Menționăm că o parte din fotografii provin din documente INCDFP, iar restul din diferite surse care sunt corect menționate. Arhiva este ușor de accesat, datorită modului structurat de prezentare a informațiilor:

- pe colecții distincte – pentru cutremurele din Vrancea 1940, Vrancea 1977, Tulcea 1981, Vrancea 1990 și Banat 1991);
- pe albume dedicate clădirilor reprezentative (precum Blocul Carlton, Wilson, Casata, Belvedere, Dunărea etc.) și/sau orașelor afectate, acestea fiind incluse și în colecții.

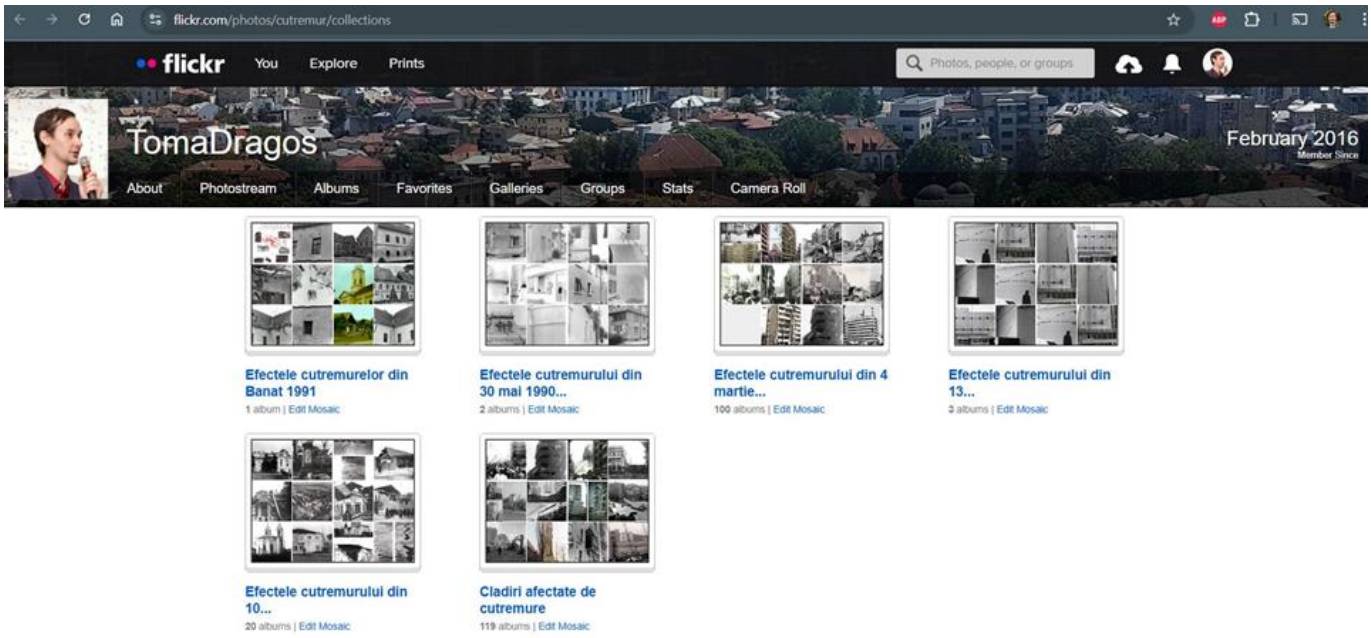


Figura 12. Împărțirea Arhivei efectelor cutremurelor din România pe colecții, pentru cutremure reprezentative

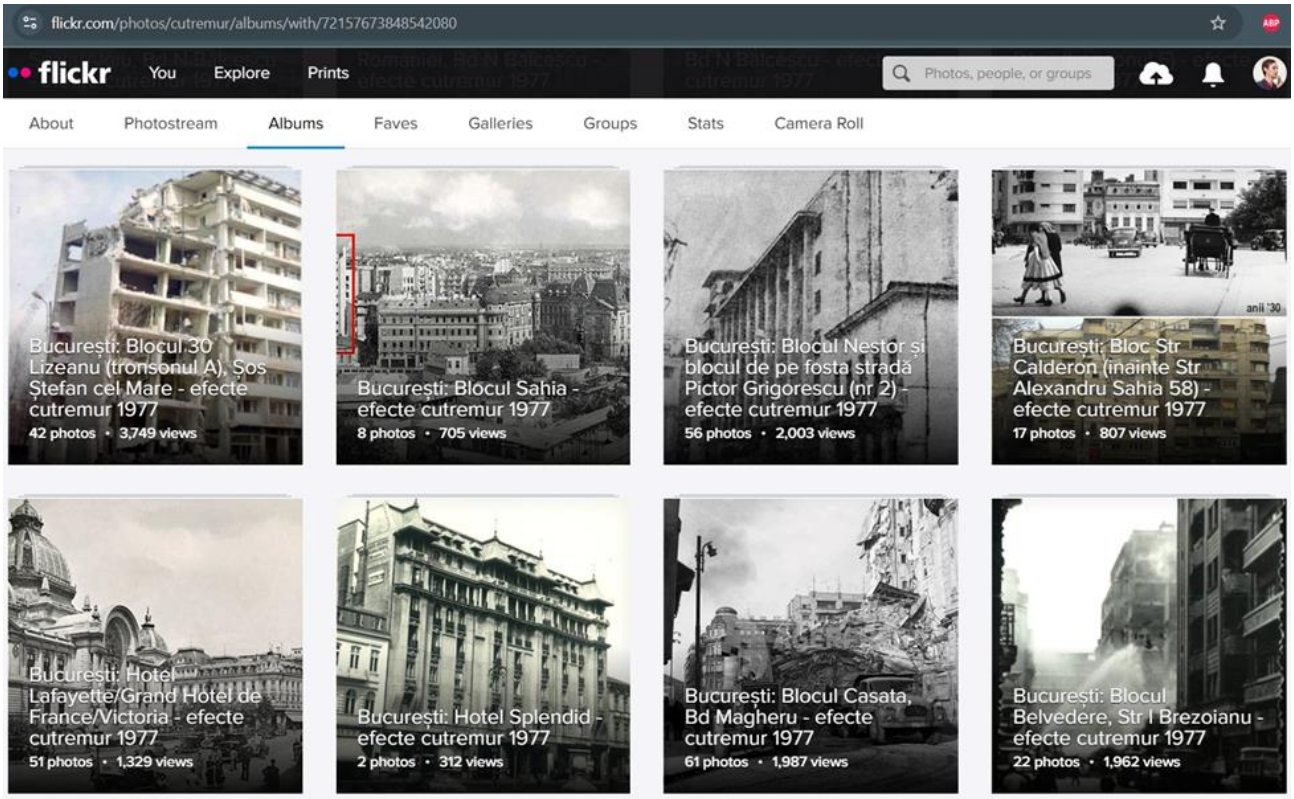


Figura 13. Împărțirea Arhivei efectelor cutremurelor din România pe albume

Alte activități conexe: participări la workshop-uri, conferințe științifice, elaborarea de studii, autori de cărți și/sau capitole în cărți, participare/organizare/predare cursuri, baze de date, materiale video elaborate și participare la numeroase acțiuni de popularizare a științei, etc.

- Turul ghidat „Bucureștii și Cutremurele”, 3 martie și 10 noiembrie 2024;
- AstroFest 2024, 17-18 mai, București;
- Noaptea cercetătorilor RECONNECT, Măgurele 28 septembrie 2024;
- Participare la realizarea documentarelor „Vulcanii se cutremură” și „Misterul spectaculoaselor alunecări de teren de la Rătești: dezlegat”;

Apariții în mass-media:

- Emisiunea “E vremea ta” - TVR Info, 4 martie 2024 ;
- Emisiunea “Punctul Critic” - TVR1, 4 martie 2024
- Revista InHouse a MCID – Nr.82, rubrica *Cercetători în lumina reflectoarelor*, 19 decembrie 2024.

Apariții în cadrul programelor de știri și în articole de ziar:

- https://www.g4media.ro/video-pasionat-de-studiul-cutremurelor-dragos-toma-36-de-ani-tanar-cercetator-infp-stii-ca-o-sa-aiba-loc-un-cutremur-major-in-vrancea-in-urmatorii-100-de-ani-dar-ce-poti-face-dincolo-de-a-te-preg.html
- Educația la putere: Cum ne pregătim în fața unui dezastru natural (@TVR2): https://www.youtube.com/watch?v=7LPLIojw3qU
- https://www.antena3.ro/emisiuni/romania-inteligenta/dr-dragos-toma-danila-cercetator-infp-vrancea-cutremur-magnitudine-8-701973.html
- https://www.dcnews.ro/cutremure-romania-cercetator-infp-vrancea-poate-produce-pana-la-8-grade-ce-omoara-cu-adevarat-oamenii-si-de-ce-trebuie-sa-ne-fie-frica_950427.html
- https://playtech.ro/stiri/cutremur-de-8-grade-pe-scara-richter-in-vrancea-cercetator-de-la-infp-poate-afecta-jumatate-din-teritoriul-tarii-856078
- https://www.cotidianul.ro/la-antena-3-s-a-anuntat-cutremur-de-pana-la-8-grade/
- https://jurnalul.ro/romania-inteligenta/dr-dragos-toma-danila-cercetator-infp-vrancea-cutremur-major-957824.html
- https://www.b1tv.ro/eveniment/cand-ar-putea-avea-loc-urmatorul-cutremur-major-in-romania-gheorghe-marmureanu-sunt-lucruri-curioase-cu-vrancea-1431718.htm
- https://financialintelligence.ro/matei-sumbasacu-asociatia-rerise-aproximativ-2-200-de-cladiri-din-bucuresti-sunt-in-pericol-de-colaps-la-cutremur/
- http://www.bucurestifm.ro/2024/03/04/infp-nimeni-nu-poate-spune-exact-cand-va-mai-fi-un-cutremur-mare-pe-teritoriul-romaniei/
- https://www.rfi.fr/ro/rom%C3%A2nia/20240304-47-de-ani-de-la-seismul-din-4-martie-1977-este-bucure%C8%99tiul-preg%C4%83tit-%C3%AEn-cazul-unui-cutremur
- https://www.capital.ro/cladirile-din-capitala-in-pericol-de-colaps-la-cutremur-zonele-cele-mai-afectate.html
- https://www.b1tv.ro/eveniment/un-cutremur-puternic-ar-putea-zgudui-romania-in-urmatorii-ani-avertismentul-specialistilor-1431706.html
- https://gorjeanul.ro/47-de-ani-astazi-de-la-marele-cutremur-din-1977/
- https://www.agerpres.ro/administratie/2024/03/04/matei-sumbasacu-asociatia-re-rise-aproximativ-2-200-de-cladiri-din-bucuresti-sunt-in-pericol-de-colaps-la-cutremur--1258897
- https://stiridinzona.ro/matei-sumbasacu-asociatia-re-rise-aproximativ-2-200-de-cladiri-din-bucuresti-sunt-in-pericol-de-colaps-la-cutremur-35248.html
- https://www.rador.ro/2024/03/05/radio-france-internationale-47-de-ani-de-la-seismul-din-4-martie-1977-este-bucurestiul-pregatit-in-cazul-unui-cutremur/

Bibliografie selectivă:

1)Tiganescu A., Grecu B., Craifaleanu I.G., Neagoe C., Dragomir C.S., Marmureanu A., Toma-Danila D., Ionescu C. (2024). Strong ground motion analysis of the Gorj seismic sequence (Romania) for engineering application. Proceeding of the 18th World Conference on Earthquake Engineering (WCEE), 30 June – 5 July 2024, Milan, Italy;

2)Toma-Danila D., Tiganescu A., Nastase E., Popescu T., Lungu A., Tataru D., Cristea I. (2024). Combining aerial and terrestrial LIDAR or Photogrammetry and Radar, for rapid post-earthquake assessment. 18th World Conference on Earthquake Engineering (WCEE), 30 June – 5 July 2024, Milan, Italy;

3) Osaci-Costache, G., Toma-Danila, D. (autor corespondent), Armas, I. (2024). Using Impact Chain Analysis for Seismic Risk Reduction in Bucharest, Romania. In: Erberik, M.A., Askan, A., Kockar, M.K. (eds) Proceedings of the 7th International Conference on Earthquake Engineering and Seismology. ICEES 2023. Lecture Notes in Civil Engineering, vol 401. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-57357-6_34;

4) Manea, E. F., Danciu, L., Cioflan, C. O., Toma-Danila, D., & Gerstenberger, M. (2024). Testing the 2020 European Seismic Hazard Model (ESHM20) against observations from Romania. Natural Hazards and Earth System Sciences Discussions, 2024, 1-18;

5) Coman, A., Manea, E. F., Cioflan, C. O., Győri, E. (2024). Local site investigation across the Carpathian–Pannonian region, oral presentation WCEE 2024 Milan;

6) Apostol, B. F. (2024). Time-Magnitude Correlations and Time Variation of the Gutenberg–Richter Parameter in Foreshock Sequences. Pure Appl. Geophys. 181, 27–3; https://doi.org/10.1007/s00024-023-03399-4;

7) Apostol, B. F., & Balan, S. F. (2024). Evaluation of the response of historical structures fitted with seismic-isolation. Building Engineering, 2(1), 1226; https://doi.org/10.59400/be.v2i1.1226.

6.1.5. Laborator Geofizică Aplicată, Prevenire, Educare



Laboratorul ***ApplyGeoEdu*** s-a constituit în contextul unei schimbări de paradigmă a cercetărilor în toate domeniile fundamentale din Științele Pământului, cu o orientare spre aplicativitate și un accent pus pe nevoia de a rezolva probleme specifice, indiferent de natura lor, în sprijinul societății și pentru o dezvoltare durabilă.

Viziunea și misiunea laboratorului exprimă tocmai dorința de a aborda noi direcții de cercetare aplicativă, de a face uz de ultimele tehnologii în domeniul monitorizării fenomenelor seismice, procesării datelor și calculului numeric, care să permită transferul rezultatelor cercetării sub forme specifice către beneficiari.

Informarea populației prin studii și programe consistente, realizate de experți în domeniile cercetării și comunicării, nu este numai de dorit, ci absolut necesar. Politicile europene și internaționale, prin programe dedicate, susțin importanța acestui subiect. De asemenea, noile tehnologii dezvoltate pentru a proteja populația în fața unor dezastre, sunt deja folosite în lumea întreagă pentru a informa și alerta comunitățile privind pericolul unei catastrofe naturale. Dar publicul trebuie, în primul rând, să fie informat, educat și mai apoi să utilizeze, în scop adecvat, aceste instrumente importante ale științei.

Obiectiv principal:

Cunoașterea și modelarea avansată privind procesele de la suprafața Pământului și din subsolul acestuia cu aplicații în geofizica de explorare, de mediu și inginerească.

Obiective specifice:

1. Dezvoltarea de cercetări fundamentale și aplicative geofizice și multidisciplinare pentru monitorizarea proceselor de la suprafața Pământului și explorarea subsolului acestuia.
2. Dezvoltarea și modernizarea infrastructurii INCDFP relevantă pentru cercetările aplicative în domeniul geofizicii.
3. Diversificarea ofertei de servicii de cercetare-dezvoltare a INCDFP din domeniul Științelor Pământului destinate mediului privat.
4. Informarea populației cu privire la cutremure și efectele lor în corelare cu promovarea domeniului și a rezultatelor de cercetare cu aplicabilitate și impact în minimizarea riscului seismic.

Direcții de cercetare:

- **Geofizică de explorare (adâncime de max. 5 km)**

Scop: Explorarea structurii de mică adâncime a Pământului (până la 5 km) în scopul determinării structurii și estimării proprietăților fizice ale subsolului unei zone de interes, evidențierii anomaliilor acestor proprietăți precum și detectării faliilor din zonă prin stabilirea unei proceduri de optimizare integrată, continuă și iterativă utilizând achiziția de date, procesarea lor și modelarea geofizică.
Geofizica de explorare se bazează pe metode seismice, electrice, electromagnetice și gravimetrice puse în aplicare prin utilizarea infrastructurii din **Laboratorul Național Mobil de Instrumente Geofizice.**

Aplicațiile variază de la monitorizarea microseismicității, imagistica subsolului din date de zgomot seismic, până la imagistica, modelarea și monitorizarea bazate pe date din surse naturale și controlate.

Activități

- Imagistică de înaltă rezoluție pentru cartarea structurilor de adâncime de până la 5 km:
  - Seismică cu sursă controlată (seismică de refracție);
  - Seismică pasivă (date de zgomot);
  - Tomografie seismica (date de zgomot și cutremure locale).
- Determinarea structurilor geologice, localizarea accidentelor tectonice (falii, fracturi) prin metode geofizice, altele decât cele seismice:

- ❖ Gravimetrice - structură geologică locală, regională, falii, fracturi, goluri;
- ❖ Magnetice - structură geologică regională, falii, fracturi.

➢ Monitorizarea microseismicității naturale și artificiale asociată activităților antropice:

- ❖ Aplicare de algoritmi pentru detectarea și localizarea surselor seismice folosind seturi de date continue provenite de la stații seismice permanente și temporare, aplicabil la analiza off-line și în timp real a seismicității în diferite contexte tectonice și antropogene.



Sinergii cu obiectivele Strategiei INCDFP: *Stimularea capacității INCDFP de a aborda noi domenii de CDI: geofizică aplicată, activități interdisciplinare și transversale; Dezvoltarea de parteneriate public-private, concentrare și încurajare de activități inovative pe aspecte care răspund nevoilor concrete ale mediului economic și ale sectorului public; Consolidarea și acumularea de expertiză prin valorificarea eficientă a cunoștințelor acumulate, a capitalului intelectual și a patrimoniului științific, ca active generatoare de avantaje competitive în abordarea de noi tematici de cercetare.*

➢ Geofizică de mediu și inginerească (adâncime maximum 50 m)

Scop: Identificarea și monitorizarea proceselor de la suprafață și din imediată apropiere a suprafeței, până la o adâncime de maximum 50 m, relevante atât pentru mediu, cât și pentru ingineria mediului înconjurător. Importanța geofizicii de mediu și inginerești a fost amplificată de creșterea solicitărilor infrastructurilor asupra terenului și a cererii de exploatare a spațiului subteran, precum și a efectelor activităților umane, schimbărilor climatice și a dezastrelor naturale asupra mediului și a subsolului de mică adâncime. Pentru a răspunde acestor cereri și nevoi, ne propunem să dezvoltăm și să aplicăm concepte noi și metodologii eficiente.

Obiective: dezvoltarea de instrumente centrate pe studii de geofizică ambientală ce au ca scop înțelegerea proceselor naturale sau antropice, ce au loc la suprafața Pământului sau în imediata apropierea a acesteia.

Activităţi

- ➢ Investigații geofizice de suprafață pentru determinarea parametrilor dinamici ai terenului: Seismică activă și pasivă; Tomografie seismică de mică adâncime; Metoda HVSR (rapoartelor spectrale) bazată pe date de zgomot seismic;
- ➢ Investigații geofizice pentru monitorizarea unor zone instabile (ex. alunecări de teren): Interferometrie radar terestră; Tomografie electrică; Seismică de refracție; Seismică pasivă; Investigații geofizice pentru detectarea/cartarea de obiecte îngropate, fundații, utilități, situri arheologice, etc.: Georadar; Tomografie electrică; SEV - sondaj electric vertical; Profilare geoelectrică;
- ➢ Investigații geofizice pentru determinarea condițiilor geologice și hidrogeologice ale terenului - detectarea unor accidente naturale precum cavități, fracturi, falii sau structuri sedimentare neconforme, caracterizări ale acviferelor - direcție și viteză de curgere, salinitate, delimitare: Tomografie electrică; SEV - sondaj electric vertical; cartografie/profilare electromagnetică;



Sinergii cu obiectivele Strategiei INCDFP: *stabilirea unor metodologii pentru hazardul local și național;dezvoltarea unor instrumente și metodologii de analiză a riscului datorat unor fenomene naturale sau antropice, la nivel local sau regional; Dezvoltarea programului de proiecte cu IMM-uri; tematici de cercetare pentru necesitățile IMM-urilor; transferul tehnologic și valorificarea rezultatelor activității de cercetare.*

- ➢ Monitorizarea și modelarea subsolului pe baza datelor integrate din geodezie și geofizică: îmbunătățirea dimensiunii spațiu-timp

Scop: îmbunătățirea capacității de estimare a efectelor interacției cu subsolul, cu scopul prevenirii sau atenuării efectelor nedorite. Se propune o schimbare de paradigmă în ceea ce privește utilizarea datelor

geodezice împreună cu datele și modelele geofizice. Se va utiliza, în mod integrat, infrastructura din Laboratorul Național Mobil de Instrumente Geofizice și IOSIN RSN: Stații GPS; Stații seismice; Interferometre terestre; Interferometrie satelitară.

Obiective: Stabilirea unei proceduri integrate de optimizare iterativă continuă, combinând prelucrarea datelor geodezice și modelarea geofizică.



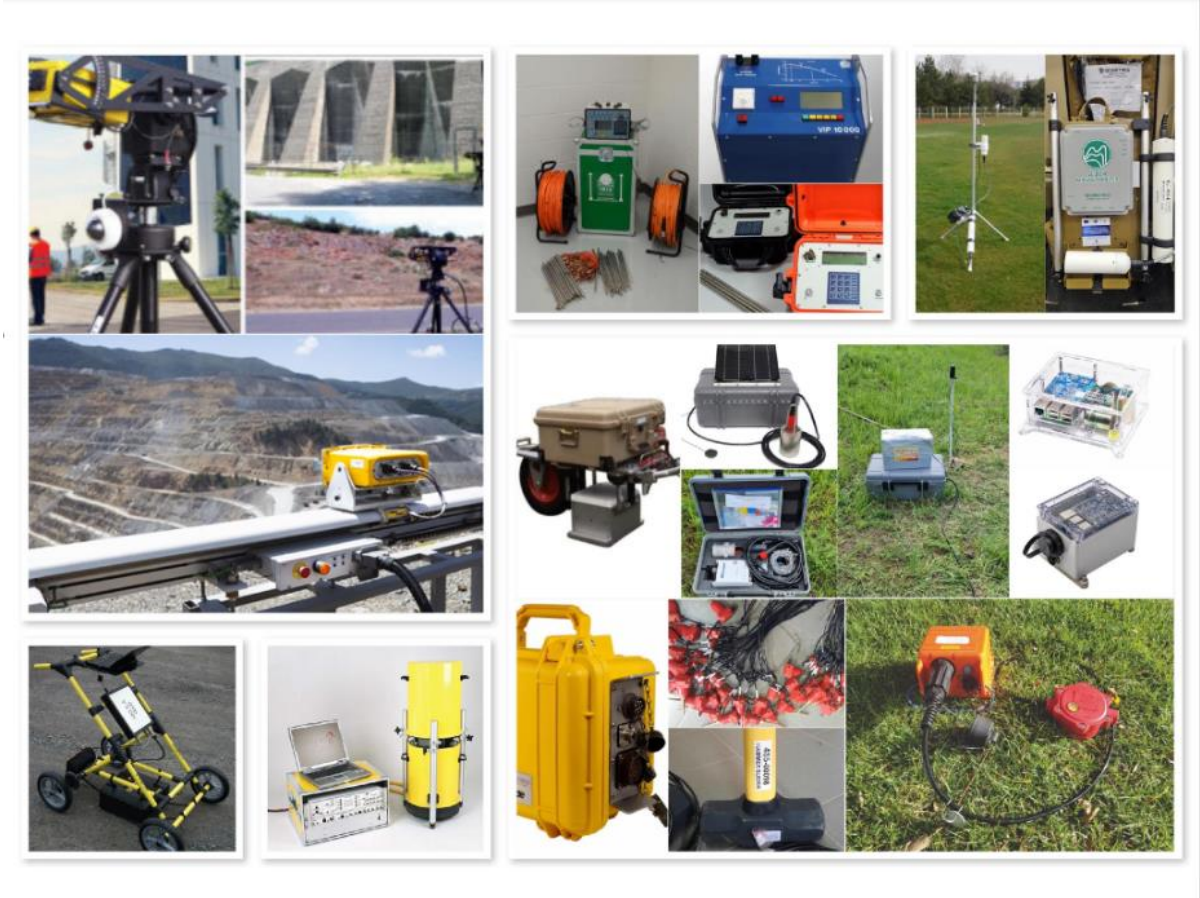
***Sinergii cu obiectivele Strategiei INCDFP**: creșterea performanțelor în domeniul de activitate al INCDFP, valorificarea competențelor INCDFP în domenii economice de interes, inițierea și dezvoltarea colaborărilor viabile cu parteneri din mediul economic, public și privat.*

Infrastructura de cercetare utilizată

Activitățile GeoEduLab sunt puse în practică cu ajutorul unei infrastructuri moderne, cu echipamente multidisciplinare, reunite sub titulatura de Laboratorul de echipamente geofizice mobile:

- Gravimetru absolut portabil (A-10);
- Drona Acecore Noa 6, echipata cu senzor Lidar;
- Magnetometru aeropurtat DroneMag;
- Interferometru radar Hydra-G;
- Interferometru radar IBIS-FM EVO;
- Sistem mobil pentru măsurători GNSS;
- Sistem pentru măsurători seismice pasive și cu sursă activă;
- Generator de unde P și S ELVIS VII;
- Sistem de investigații seismice de suprafață de înaltă rezoluție;
- Sistem de achiziție seismică wireless bazat pe unități Atom-3C (3 componente);
- Sistem electrometrie ProSys;

❖ Sistem electrometrie FullWaver 3D.



➢ Educarea și informarea populației cu privire la cutremure și efectele lor în corelare cu promovarea domeniului și a rezultatelor de cercetare cu aplicabilitate și impact în minimizarea riscului seismic

Scop: Creșterea gradului de conștientizare publică cu privire la riscul seismic și a interesului pentru cunoașterea domeniul Științelor Pământului prin acțiuni specifice de informare, educare și instruire, adaptate grupurilor țintă.

Cum? Prin dezvoltarea unui program complex și complet ce vizează conștientizarea riscului seismic. Se va face uz de dotări și tehnologii moderne, precum camere de simulare a seismelor și spații imersive de vizualizare 3D; spații expoziționale interactive și zone special amenajate și echipate pentru informare, educare și instruire. O componentă importantă o constituie dezvoltarea materialelor de promovare și diseminare, ce au ca principale obiective transmiterea informațiilor către publicul larg, introducere în curricula școlară a noțiunilor referitoare la dezastrele naturale și a orelor de pregătire antiseismică/comportament în caz de urgență (relația dezastru-răspuns-refacere-reducere risc) la toate nivelurile educaționale și adaptate în funcție de componentele: socială, politică, culturală, economică și de mediu.

Obiective

➢ Informarea și instruirea populației cu privire la cutremure și efectele lor, în special comportamentul în caz de seism, componentă principală a acțiunilor de prevenție;

➢ Dezvoltarea Rețelei Seismice Educaționale ca principal instrument de conectare între comunitatea științifică și publicul larg;

➢ Dezvoltarea unui program de promovare a domeniului Științelor Pământului și a rezultatelor cercetării pentru publicul larg, bazat pe parteneriate naționale și internaționale, modele de bune practici, spații nou create și studii metodologice.

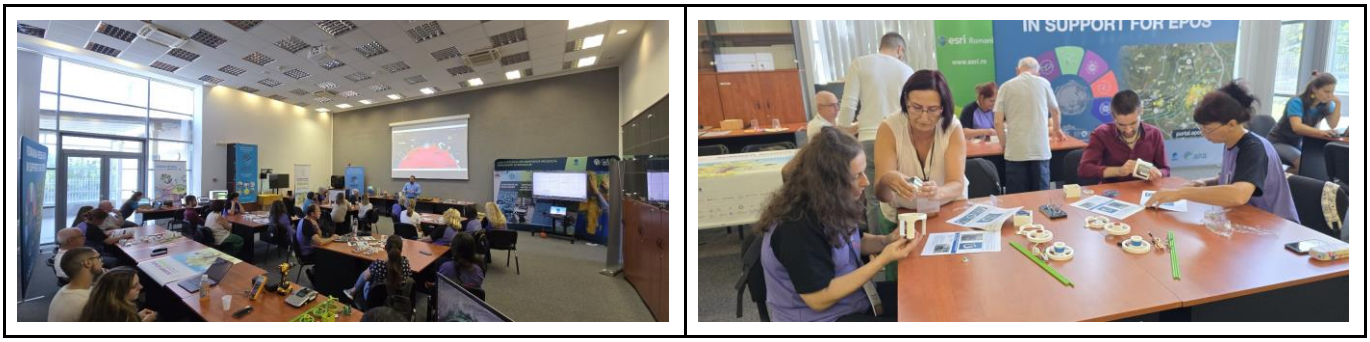
Activități

➢ *Dezvoltarea de evenimente științifice periodice cu caracter educațional ce prilejuiesc comunicarea publicului școlar cu cercetătorii*:

- ***Școala Altfel la Măgurele*** (SAlt-M), program de tip porțile deschise în laboratoarele institutului dedicat elevilor, profesorilor și studenților;
- ***Școala de vară de Știință și Tehnologie*** (MSciTeh), program de inițiere în activități de cercetare, dedicat elevilor de liceu și profesorilor;
- ***Conferința Națională a Comunității Educație pentru Știință***, conferința bienală de bune practici pentru profesioniștii din domeniul educației pentru știință;
- ***Noaptea Cercetătorilor***, festival de știință și promovare a cercetării pentru publicul larg;
- alte evenimente de promovare a cercetării cu impact educațional (masterclasses, TEDx.).



Imagini Școala de Vară pentru elevi






Imagini Școala de Vară pentru profesori

- *Realizarea de materiale fizice și digitale cu conținut educațional creat/generat prin activitățile de cercetare în formate variate și inovative*:
  - Materiale cu caracter didactic (prezentări, broșuri etc.);
  - Materiale cu caracter informativ (expoziții, newsletter, ilustrații, postere, simulări etc.).
- *Realizarea unui cadru organizațional coerent și accesibil pentru cercetătorii care doresc să abordeze domeniile educaționale*:
  - Dezvoltarea unui spațiu care să susțină dezvoltarea de activități educaționale și colaborarea între cercetători, precum și între aceștia și alte categorii profesionale interesate;
  - Dezvoltarea unui laborator care să susțină dezvoltarea de activități inovative de fabricație digitală;
  - Realizarea de spații și platforme virtuale, suport pentru prezentarea informațiilor și a activităților, suport pentru colaborarea cercetătorilor;
  - Afilierea la rețele profesionale în domeniu și conectarea cu centre avansate care și-au asumat și roluri educaționale;
- *Educație și formare*:
  - Internship studenți și profesioniști (jurnalism științific, consiliere, materiale multimedia, animație etc.);
  - Formare cercetători;
  - Educație și formare beneficiari (elevi, studenți, profesori).
- *Realizarea de parteneriate cu alte entități din societate ce pot contribui la dezvoltarea domeniului*:
  - Participarea în proiecte naționale și internaționale din domeniul educației pentru știință;
  - Realizarea de parteneriate locale pentru susținerea dezvoltarea unor activități de tip multi-stakeholder în domeniul educațional, sustenabile pe termen mediu și lung;
  - Inițierea și dezvoltarea unor rețele educaționale suport pentru beneficiari și pentru profesioniști din domeniu;
  - Implicarea în programe de tip citizen science și angajarea publicului în activități de co-creare a cercetării și a produselor sale;

- ❖ Diversificarea metodelor de finanțare a inițiativelor educaționale la care participă cercetătorii.

➢ *Realizare de analize și documentații pe subiectele de interes din domeniu*:

- ❖ Analize de impact ale programelor implementate;
- ❖ Studii și cercetări teoretice.



➢ **Activităţi de cercetare GeoEduLab**

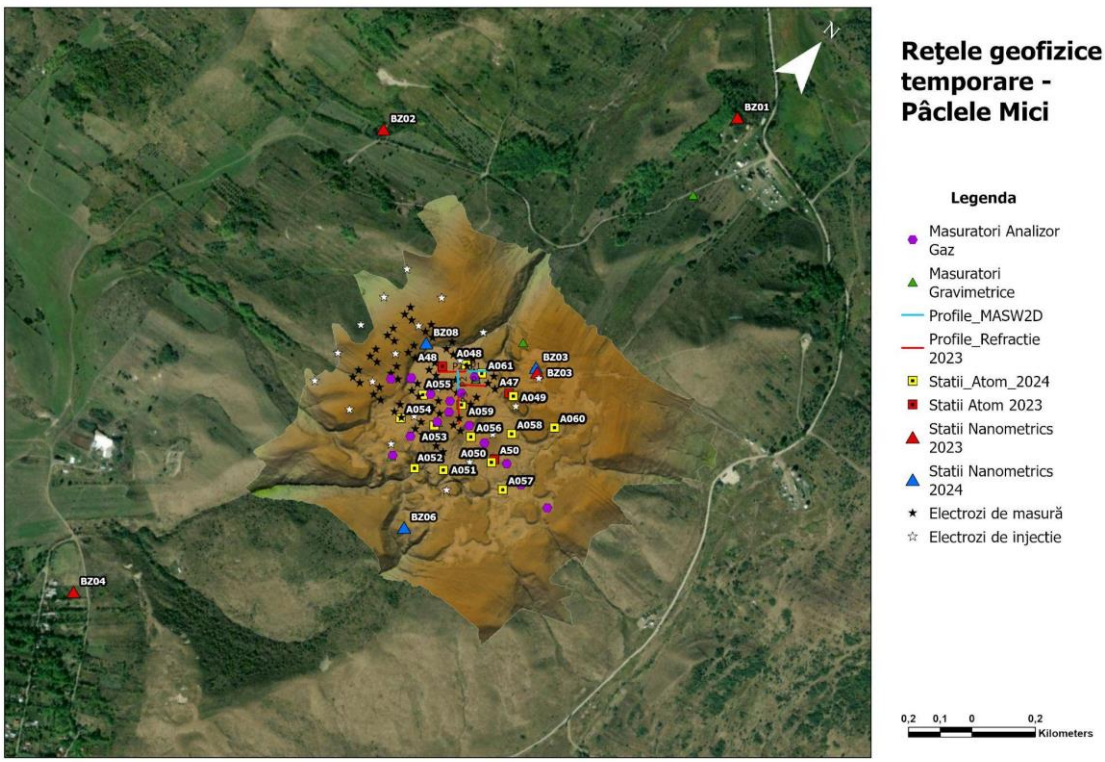
În primul an de la înființare, activitățile GeoEduLab s-au concentrat pe consolidarea echipelor de lucru şi instruirea în utilizarea noilor tehnologii achiziţionate, precum și continuarea acelor activităţi de cercetare ce intră în portofoliul membrilor laboratorului şi vor fi integrate în studiile de caz planificate.

- ❖ *Investigaţii geofizice şi seismologice în arealele Geoparcurilor din România. Studiu de caz: Ţinutul Buzăului*

Geoparcurile sunt laboratoare naturale ce oferă oportunități excelente de a realiza cercetări multidisciplinare într-o serie largă de subiecte, precum cele de mediu, geologice, geofizice, speologice, de biodiversitate, etc. Ținutul Buzăului este un Geoparc UNESCO recent validat, situat în partea de nord a județului Buzău, zona de curbură a Carpaților Orientali, și din punct de vedere seismologic în zona epicentrală Vrancea. Cadrul natural abundă de fenomene geologice și geofizice perfecte pentru testarea de metodologii geofizice si geodezice de investigație și monitorizare precum alunecări de teren, fenomene de lichefacție, subsidență, vulcani noroioși, zone cu emanații de gaze la suprafață, falii active și o geologie deosebit de complexă, cu un relief modelat în milioane de ani.

Pe parcursul a trei campanii de măsurători geofizice (05.2023, 06.2023 și 05.2024), a fost amplasată o rețea seismică temporară alcătuită din 7 stații seismice Nanometrics de scurtă perioadă și completată cu senzori seismici Atomi3C dispuși în diferite configurații, în funcție de zona de interes și nivelul de detaliu urmărit. Au fost realizate două profile MASW2D și două de refractie. Metoda de

investigație geoelectrică a fost aplicată folosind un echipament unic în Romania (sistemul FullWaver) ce permite obținerea unor modele 3D de rezistivitate. În campania din 2024 au început măsurătorile sistematice a unor profile de gravimetrie utilizând un gravimetru absolut Lacoste A10, precum și cele ce permit maparea concentrațiilor de gaze CH4, CO și CO2 din zona de studiu. O constantă a fiecărei campanii rămâne scanarea LiDAR, cu senzori optici și termici din dronă, pentru a obține un nor de puncte detaliat al suprafeței conurilor vulcanilor noroioși și utilizarea informațiilor pentru monitorizarea schimbărilor geomorfologice, precum și corelarea proceselor de la suprafață cu modelele obținute prin prospectarea geofizică a subsolului (ex: activarea unor canale de curgere). Vulcanii noroioși de la Pâclele Mici din județul Buzău, România, sunt fenomene geologice complexe. O cercetare geofizică detaliată este necesară pentru a înțelege mai bine aceste structuri subterane și a evalua riscurile asociate cu activitatea vulcanilor noroioși, mai ales în contextul proximității față de falia Berca–Arbănași și seismogenă Vrancea. Măsurători preliminare cu metoda geoelectrică au identificat variații de rezistivitate ce corespund elementelor vulcanului, dar se recomandă utilizarea mai multor metode geofizice pe o perioadă îndelungată, deoarece fiecare metodă oferă informații diferite și complementare despre structurile subterane. Această abordare ar putea permite identificarea zonelor active și a caracteristicilor subterane relevante, contribuind la o înțelegere mai profundă a geologiei zonei și a vulcanilor noroioși, în general. Deopotrivă, rezultatele preliminare obținute demonstrează cum utilizarea scanării LiDAR și a fotogrammetriei asigură o soluție bună pentru monitorizarea structurilor geologice care evoluează rapid. În integrare cu instrumente ce asigură localizarea precisă (GPS, PPP-RTK), instrumentele de măsurare 3D pot garanta achiziția unui volum impresionant de date la rezoluții excelente, care pot fi utilizate pentru a crea hărți topografice detaliate și a efectua analize specifice pentru interpretări geologice.



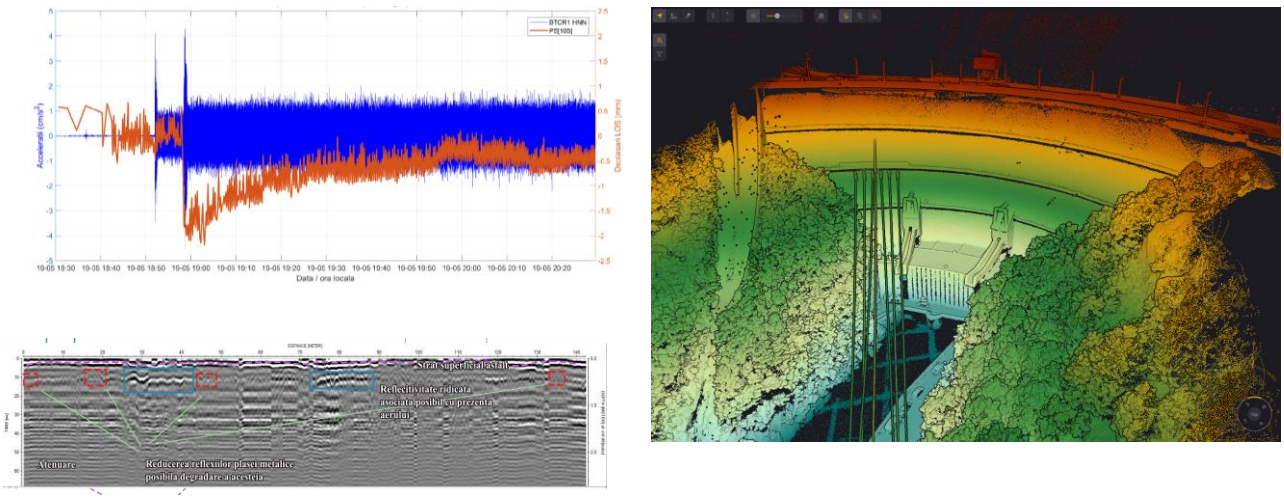
❖ *Cercetări privind monitorizarea integrată prin metode geofizice, geodezice și inginerești a barajelor amplasate în zone cu risc seismic*

Barajele joacă un rol esențial în siguranța energetică a României, asigurând o parte semnificativă din producția de energie hidro și contribuind la alimentarea cu apă, irigații și protecția împotriva inundațiilor. Conform Acordului de la Paris, România trebuie să reducă emisiile de carbon, iar energia hidro este centrală în această strategie. Metodele tradiționale topo-geodezice monitorizează deformările externe ale barajelor, dar nu oferă informații despre procesele interne, precum infiltrarea apei sau fisurile ascunse, unde geofizica devine esențială.

Studiul a vizat două baraje, Tarnița și Mihăilești, utilizând metode geofizice avansate (seismică, GPR, interferometria SAR) și tehnologii complementare (analiza vibrațiilor cu accelerometre, LiDAR, fotogrametrie, camere termale și scanare cu stația totală). Scopul principal a fost evaluarea stabilității și integrității barajelor, prevenirea riscurilor și optimizarea mentenanței. Tehnicile au permis monitorizarea deformărilor, detectarea infiltrațiilor și identificarea zonelor vulnerabile.

Rezultate preliminare:

- Seismică: Studiile MAM și MASW au furnizat informații despre stratificarea subsolului și vitezele undelor de forfecare din zona de influență a barajului.
- GPR: A detectat degradări superficiale interne în structura barajelor în primii 10-20 cm, cât și pe drumul de acces spre baraj aflat într-o ușoară subsidență.
- Interferometria SAR: A permis monitorizarea deformărilor în timp real cu o precizie submilimetrică – date și informații ce se corelează cu datele de la accelerometre.
- LiDAR, fotogrametria, camera termală și scanarea cu stația totală: Au generat modele 3D detaliate ale barajelor și ale zonelor adiacente, evidențiind deformări și degradări superficiale milimetrice.
- Analiza vibrațiilor cu ajutorul accelerometrelor: A identificat frecvențele de vibrație fundamentală (~3,6 Hz) și modul în care structurile răspund la stresuri externe, cum ar fi funcționarea grupurilor electrice și traficul.



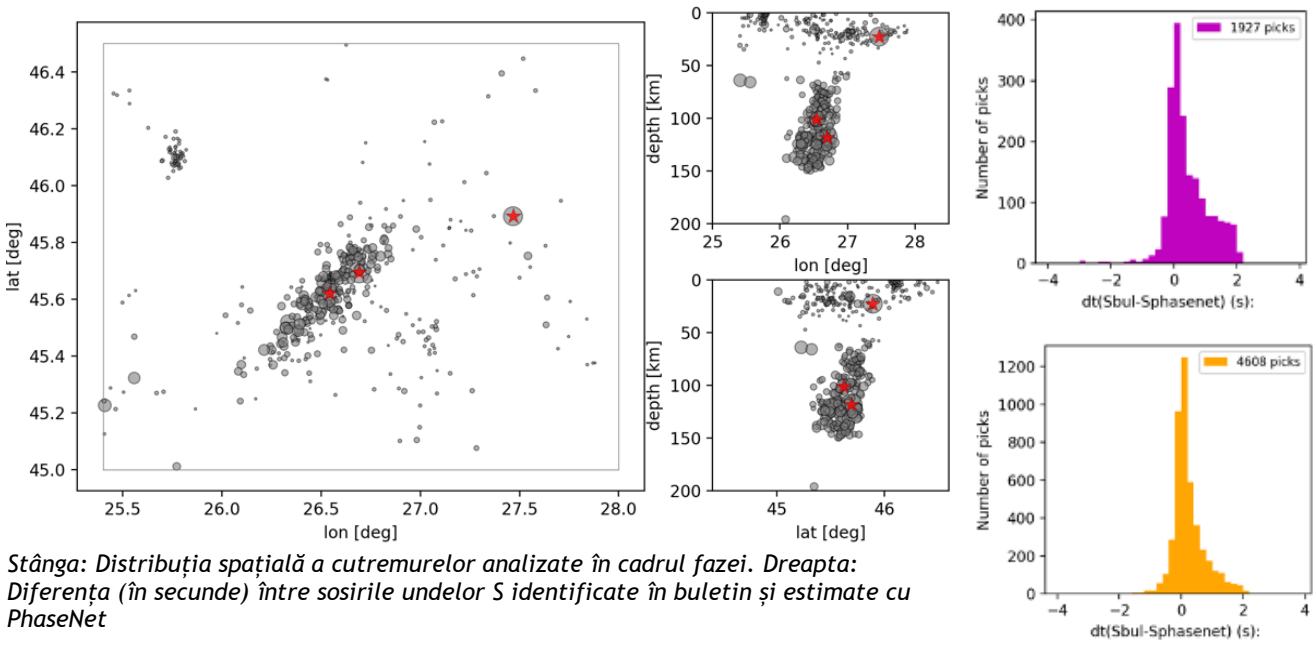
Rezultate de la barajul Tarnița. Stânga-sus - datele de interferometrie suprapuse peste cele din analiza de vibrații în momentul activării grupurilor; stânga-jos - rezultate ale datelor de GPR de pe coronamentul barajului; dreapta - nor de puncte rezultat din prelucrarea datelor LiDAR.

Metodele aplicate au demonstrat eficiența monitorizării integrate, contribuind la o înțelegere mai detaliată a comportamentului structural al barajelor. Rezultatele obținute subliniază potențialul acestor metode de a detecta degradările timpurii și de a preveni evenimentele catastrofale. Pe termen lung, adoptarea acestor metodologii la scară națională ar putea îmbunătăți semnificativ siguranța infrastructurii hidrotehnice din România.

- *Evaluarea aplicabilității metodelor existente de detectare a cutremurelor bazate pe Machine Learning pentru seismicitatea din România*

Detectarea evenimentelor seismice și identificarea timpilor de sosire ai undelor seismice la stații reprezintă o operațiune fundamentală în fluxul de analiză a datelor seismologice. În seismologia modernă o răspândire din ce în ce mai mare o capătă utilizarea algoritmilor de tip Machine Learning (ML) pentru procesarea automată a datelor seismologice, având ca obiectiv principal îmbunătățirea detecției și a preciziei localizărilor cutremurelor. Un număr de studii recente au demonstrat că algoritmi ce se bazează pe metode de tip *învățare profundă* produc rezultate semnificativ mai bune în detectarea evenimentelor seismice decât cei „clasici". În momentul de față, metoda PhaseNet (Zhu și Beroza, 2019) pentru detectarea undelor P și S, având la bază rețea neuronală profundă, este una dintre cele mai folosite în seismologie. Un număr semnificativ de studii din diferite zone active seismic au demonstrat eficiența metodei în a construi cataloage detaliate de seismicitate, coborând la nivel de magnitudini foarte mici și ajutând la scăderea pragului de detectare a cutremurelor.

În cadrul acestei faze a fost examinată performanța metodei PhaseNet, însoțită de un model de predicție antrenat cu înregistrările cutremurelor crustale din California, pe date de la cutremure crustale și de adâncime intermediară din zona Vrancea. Setul de date folosit pentru analiză s-a axat în exclusivitate pe zona seismică Vrancea (Fig. 4-6), fiind focalizat, în mod special, pe perioadă mai recentă (Ianuarie 2020–Decembrie 2023) din catalogul revizuit ROMPLUS (Popa et a., 2022).



Stânga: Distribuția spațială a cutremurelor analizate în cadrul fazei. Dreapta: Diferența (în secunde) între sosirile undelor S identificate în buletin și estimate cu PhaseNet

Unul dintre rezultatele importante ale fazei o reprezintă instalarea și testarea, pe datele din România, a metodei PhaseNet. Au fost elaborate instrucțiuni detaliate pentru instalarea/testarea programului și setarea de parametri optimi pentru analiza datelor selectate. Rezultatele analizelor arată ca PhaseNet poate fi eficient în detectarea automată a undelor P și S în cazul cutremurelor de adâncime intermediară și crustală din Vrancea. Statisticile derivate în baza rezultatelor indică o bună performanță generală cu timpi de procesare relativ mici (2h 20 min pentru 4 ani de date de evenimente). Este de remarcat, în același timp, un număr semnificativ (< 10%) de faze P neidentificate. Acest aspect trebuie investigat cu mai multă atenție împreună cu întârzierile asociate timpilor de sosire ai undelor S de la cutremure crustale (Fig. 4-6) detectate cu PhaseNet. Cel mai posibil este că aceste observații sunt indicatoarele necesității reantrenării modelului de învățare profundă de la PhaseNet, pe setul de date înregistrate de la cutremure din Vrancea ca date suplimentare.

Având în vedere timpii de procesare și ușurința în pregătirea datelor de intrare și setarea parametrilor necesari, PhaseNet reprezintă o alternativă atractivă metodelor standard manuale sau automate *clasice,* ce poate fi inclus în analiza de rutină efectuată în comandament pentru detectarea și localizarea cutremurelor (mici) de pe teritoriul României.

- *Caracterizarea amplasamentelor infrastructurilor de cercetare de interes național prin investigații geofizice integrate și metodologii optimizate*

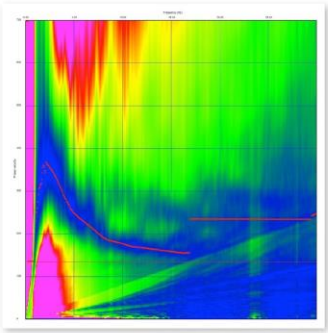
Caracterizarea unui amplasament este un proces complex care cuprinde diverse componente și activități realizate cu scopul de a înțelege caracteristicile geologice, hidrologice și inginerești ce pot avea un impact la nivelul suprafeței solului. Caracterizarea amplasamentului este utilă pentru evaluarea hazardelor asociate cu diferite fenomene naturale sau antropice, cum ar fi cutremurele de pământ, seismicitatea indusă de activități antropice, poluare cu substanțe periculoase pentru oameni sau cu impact negativ asupra mediului. Investigatiile geofizice reprezintă un instrument eficient de radiografie a subsolului unui amplasament și a condițiilor locale în vederea caracterizării acestuia. Pentru identificarea și determinarea diferitelor caracteristici ale subsolului (ex. viteza undelor seismice - P și S, frecvența fundamentală, compoziția și adâncimea rocii de bază, variațiile laterale și condițiile geologice anormale, etc.) este nevoie de aplicarea integrată a unor metode de observație din spectrul geofizicii, cum ar fi: metode seismice - active și pasive, geoelectrice, gravimetrice. Scopul aplicării acestor metode vizează dezvoltarea unui model de încredere a subsolului util în caracterizarea geotehnică a unităților geologice, precum și identificarea zonelor susceptibile de amplificare seismică locală.



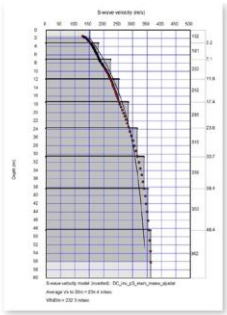


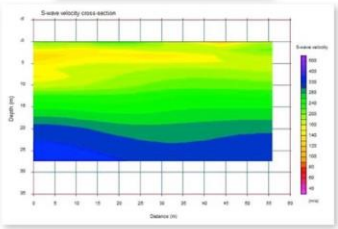


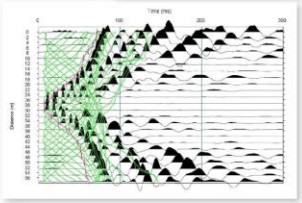


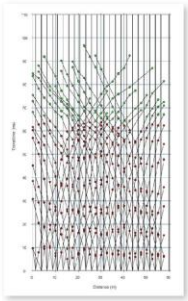


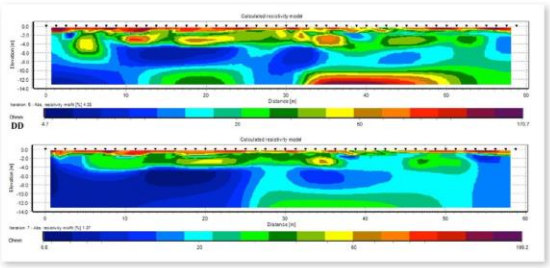
MAM and MASW2D results at Timisoara Observatory: Phase-velocity Spectrum, 1D Vs profile, 2D Vs profile (after B. Grecu, et al., 2023)

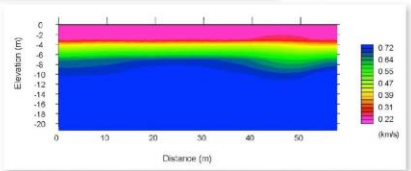












Seismic refraction results at Cutitul de Argint Observatory: P-arrival picking, travel-time curves, 2D Vp profile (after A. Tolea et al., 2023)

ERT profile at Cutitul de Argint Observatory (after A. Tolea et al., 2023)

GEO EDU LAB

Collection

Campanii multidisciplinare GeoEduLab 2024

Organizate în cadrul INCDFP, campaniile multidisciplinare sunt esențiale pentru achiziția datelor ce stau la baza cercetărilor planificate.

Get started













Proiecte de cercetare coordonate în cadrul laboratorului:

- ***ARISTOTLE*** - ENHSP Project All Risk Integrated System TOwards The hoListic Early-warning - European Natural Hazards Scientific Partnership (2020-2023) aristotle.ingv.it;
- ***SEISMO-LAB*** - Crearea laboratoarelor școlare de seismologie pentru dezvoltarea competențelor elevilor (2021-2024) seismolab.gein.noa.gr;
- ***ReCoNnect2*** - Researchers Night - Research Communication for active learning (2022-2024);
- ***ReCoNnect3*** - Researchers Night - Research Communication for active learning (2022-2024);
- ***NUCLEU SOL4RISC P4***: Dezvoltarea de noi instrumente de colectare, analiză și interpretare a datelor multidisciplinare pentru furnizarea de servicii bazate pe produse de cercetare (2022-2026) https://program-nucleu.infp.ro/public/

6.2. Laboratoare de încercări (testare, etalonare etc.) acreditate / neacreditate

INDICATORI	2023	2024	Analiză comparativă
Laboratoare de încercări acreditate/ neacreditate, din care:	2	3	**50** ⇑
- acreditate	-	-	⇒
- neacreditate	2	3	**50** ⇑

Laboratoarele prezentate mai jos sunt neacreditate, însă INCDFP urmărește ca în perioada următoare să procedureze activitățile în cadrul acestora și pentru a stabili modalitatea de acces la echipamente, atât pentru personalul propriu, cât și pentru potențialii utilizatori externi.

I. **Laborator de măsurători dinamice** (Observatorul Seismologic de la Timișoara)

În cadrul Observatorului Seismologic Timișoara funcționează de la finalul anului 2023, ***Laboratorul de măsurători dinamice***.

Masa triaxială de agitare a cutremurelor este un instrument independent simultan de cercetare economică 3 DOF și de predare pentru ingineria cutremurelor, vibrații, dinamica sistemului, sisteme de control, achiziție de date, studii de procesare și demonstrații.

- Blat de masă: 75x75 cm cu grilă cu găuri filetate;
- Atinge o accelerație de 2,0 g cu o sarcină utilă de 1 25 kg (toate cele trei axe);
- Deplasarea maximă de ±12 cm (toate cele trei axe);
- Viteza maximă de 50 emi (toate cele trei axe);
- Gama de frecvență de funcționare de la O la 20 Hz;
- Portabil, greutate totală 350 kg plus greutatea elementului de testare (nu este necesară

ancorarea, masa se sprijină pe picioare de cauciuc care reţin mişcarea bazei mesei prin frecare).





II. Laborator mobil pentru teste, măsurători geofizice (LIGM)

Laboratorul include o gamă largă de instrumente geofizice de ultimă generație care utilizează diferite tipuri de energii pentru a măsura proprietățile Pământului (ex. seismică, electromagnetică, gravitațională), au diferite aplicații (geofizică de explorare, inginerească, pentru mediu) și sunt concepute pentru a explora și monitoriza condițiile de subsol și de mediu ale Pământului din diferite perspective (terestră, aeriană).

Echipamentele care compun LIGM, împreună cu aplicațiile acestora, sunt prezentate mai jos:

- *Sistem de investigații seismice de suprafață de înaltă rezoluție* - sistemele de investigații seismice de suprafață de înaltă rezoluție sunt constituite din diferite echipamente seismice, accesorii și software de achiziție și prelucrare a datelor seismice;
- *Stație seismică Nanometrics* - nanometrics este un furnizor de top de instrumente seismice și soluții de monitorizare pentru o gamă largă de aplicații, inclusiv monitorizarea activității seismice naturale și antropice, explorarea structurii de duprafață și adâncime a Pământului precun și în diverse studii de mediu;
- *Seismograf 3D Raspberry Shake (RS3D)* - este un seismograf low-cost alcătuit din 3 senzori de viteză (geofoni) ce permite înregistrarea mișcării terenului pe 3 direcții;
- *Georadar* - echipamentul include aparatura GPR (Ground Penetrating Radar) cu mai multe frecvențe pentru monitorizarea la mai multe adâncimi cu un grad ridicat de precizie;
- *Magnetometru stație de bază G-862RBS* - este un sistem de bază staționar de înaltă performanță, conceput pentru monitorizarea precisă a câmpului magnetic total;
- *Magnetometru investigații la sol G-864* - reprezintă o nouă generație de magnetometre terestre, combinând un senzor de cesiu de înaltă calitate cu o interfață modernă, facilitând astfel procesul de achiziție a datelor geofizice;
- *Gravimetru absolut portabil (A-10)* - instrument de înaltă precizie, transportabil, pregătit pentru teren, care măsoară accelerația verticală a gravitației (g);
- *Interferometru radar Hydra-G* - este un sistem de monitorizare compact de teledetecție, proiectat pentru avertizare timpurie și măsurarea în timp real a deplasărilor submilimetrice în clădiri, baraje, tuneluri, infrastructuri miniere și taluzuri;

- *Interferometru radar IBIS-FM EVO* - este un sistem inovativ ce folosește tehnologia interferometrică cu microunde pentru monitorizarea de la distanță a terenului, zonelor instabile sau înzăpezite, a structurilor antropice, etc.;
- *Syscal Pro, sistem de imagistică a rezistivității electrice a subsolului* - este un sistem multifuncțional de imagistică a rezistivității cu mai multe noduri pentru studii geofizice de mediu și de inginerie;
- *Sistem Full Wave* - este un sistem de măsurare a rezistivității, polarizației induse și naturale (SP);
- *Magnetometru aeropurtat DroneMag* - este compatibil atât cu drona DJI Matrice, cât și cu Acecore Noa 6 și poate fi folosit în toate zonele unde câmpul magnetic este de interes, în special acolo unde magnetometria la sol nu este posibilă;
- *Drona Acecore Noa 6 echipată cu senzor Lidar* - este o dronă profesională cu 6 rotori, proiectată pentru utilizări științifice, industriale și de supraveghere.





III. Laborator - Instalație de analize a emanațiilor de radon în zone seismic active

Această instalație permite efectuarea de analize pentru emanațiile de radon, cu ajutorul **monitorului de radon RTM 2200 Soil Gas**.

Acest dispozitiv este proiectat pentru a măsura concentrația acestor gaze în sol și pentru a furniza rezultate precise și fiabile. Acesta este echipat cu un ecran LCD, care afișează datele de măsurare și oferă o interfață ușor de utilizat. Dispozitivul poate fi configurat în funcție de necesitățile specifice ale utilizatorului și poate fi folosit cu diverse accesorii și senzori pentru a măsura și alți parametri de mediu, precum temperatura, umiditatea, presiunea. În concluzie, monitorul RTM 2200 Soil Gas este un instrument esențial pentru monitorizarea gazelor de radon și toron în sol și în mediul înconjurător, fiind utilizat în diverse domenii, precum sănătatea publică, mediu, minerit și geologie.



De asemenea, monitorul de radon RTM 2200 este un echipament ideal și pentru măsurători precise de radon. Poate fi folosit cu succes și pentru monitorizarea continuă a radonului în clădiri, asigurând date în timp real pentru evaluarea calității aerului interior. Performanța sa ridicată îl face potrivit atât pentru aplicații de laborator, cât și pentru monitorizarea pe termen lung în spații rezidențiale, comerciale sau stații/galerii de metrou.

6.3. Instalații și obiective speciale de interes național

I. IOSIN Platforma de monitorizare seismică și a testelor nucleare în scopul CTBT

Istoric

În anul 2023, în urma emiterii H.G. nr. 629/27.07.2023 pentru modificarea H.G. nr. 786/2014 privind aprobarea Listei instalațiilor și obiectivelor speciale de interes național, finanțate din fondurile Ministerului Educației și Cercetării, IOSIN-RSN - Rețea seismică națională (stații seismografice cu înregistrare locală, stații telemetrate prin radio, rețea de accelerografe analogice - SMA 11 și digitale K2) s-a unit cu IOSIN-CND - Laborator-Centrul Național de Date (CTBT – Tratatul de interzicere totală a experiențelor nucleare) sub denumirea de "IOSIN Platformă de monitorizare seismică și a testelor nucleare în scopul CTBT".

Prima rețea seismică a fost instalată între anii 1980 și 1982, după cutremurul major din 4 Martie 1977 (Mw=7.4), fiind concepută doar pentru studiul zonei seismice Vrancea. Rețeaua inițială era alcătuită din 18 stații de scurtă perioadă (seismometre S13), 4 dintre acestea fiind instalate în interiorul arcului Carpatic, iar 14 erau amplasate în exteriorul lui. Datele înregistrate la aceste stații erau transmise către sediul din Măgurele în timp real, cu ajutorul unei rețele de antene analogice operate tot de către INCDFP. În paralel cu rețeaua de stații telemetrate INCDFP mai opera și o rețea de 21 stații

seismice alcătuită din accelerometre de tip SMA-1. Aceasta au fost instalată pentru a înregistra evenimentele puternice și moderate din zona Vrancea. Un pas important în dezvoltarea rețelei a constat în instalarea unei rețele de 36 stații seismice de tip Kinemetrics-K2, între anii 1995-1997, în cooperare cu Universitatea din Karlsruhe, Germania, în cadrul proiectului „Strong Earthquakes: A challenge for Geosciences and Civil Engineering". Noua rețea digitală era centrată pe monitorizarea zonei seismice Vrancea, având o arie de acoperire de 500 de km pătrați.

Dezvoltarea rețelei seismice în timp real în România a început în anul 2002, odată cu participarea INCDFP la proiectul european MEREDIAN2. În cadrul acestui proiect, nouă locații ale RSN au fost modernizate prin instalarea de noi sisteme de comunicație (VSAT, internet etc.), protocoale de transmisie de date și calculatoare care au făcut posibilă transmiterea datelor în timp real de la stațiile seismice către centrul de date al INCDFP din Măgurele. Una dintre acestea este stația seismică Târgușor (TIRR), care face parte din rețeaua GEOFON (Germania). În același timp, implementarea în 2002 a Sistemului de Monitorizare Antelope, dezvoltat de Boulder Real Time Technologies (BRTT), reprezintă o altă etapă importantă în dezvoltarea monitorizării seismice în timp real din România.

Începând cu anul 2008, la INCDFP rulează, în paralel cu Antelope, un alt sistem automat, numit SeisComP3. Acesta realizează achiziția de date, controlul calității datelor, procesarea și schimbul de date în timp real, monitorizarea stării de funcționare a rețelei, detectarea și localizarea automată și interactivă a evenimentelor, arhivarea și distribuirea formelor de undă. SeisComP3 furnizează un protocol de transmitere a datelor (SeedLink) utilizat la nivel mondial ca standard. Acest protocol este utilizat și la INCDFP pentru a transmite datelor în timp real de la stațiile seismice din România la Centrul de Date din Măgurele.

Începând cu anul 1976, România s-a implicat activ în activităţile tehnice de pregătire a sistemului internaţional de verificare a condiţiilor Tratatului de Interzicere Totală a Experienţelor Nucleare CTBT prin participarea la experimentele ştiinţifice ale Grupului de Experţi Ştiinţifici (GSETT) ai Conferinţei pentru Dezarmare a Naţiunilor Unite. Participarea României la sistemul global de verificare prin mijloace seismologice a respectării Tratatului CTBT a fost reglementată prin Memorandumul Nr. C3/4246 din 23 decembrie 1993, prin care Ministerul Cercetării şi Tehnologiei, Ministerul Afacerilor Externe, Ministerul Apărării Naţionale şi Ministerul Comunicaţiilor s-au angajat să ofere cadrul legal de desfăşurare al acestei activităţi. Acest Memorandum a stabilit participarea României la testarea sistemului global de verificare a experienţelor nucleare prin mijloace seismologice cu staţia seismică Muntele Roşu, reţeaua seismică naţională şi Centrul Naţional de Date al României, organizat în cadrul INCDFP (în acel moment Centrul de Fizica Pământului), care operează Reţeaua Seismică Naţională şi sistemul de achiziţie şi prelucrare a datelor. România a semnat Tratatul CTBT în data de 24 septembrie 1996, iar pe 4 octombrie 1999, România a ratificat Tratatul CTBT prin Legea nr. 152/04.10.1999 pentru ratificarea Tratatului de interzicere totală a experienţelor nucleare, adoptat de Adunarea Generală a Naţiunilor Unite în 10 septembrie 1996.

În data de 26 iunie 2003, staţia Muntele Roşu (coduri MLR/AS081) a fost oficial certificată ca staţie seismică auxiliară a Sistemului Internaţional de Monitorizare Seismică (IM – International Monitoring System). În data de 1 octombrie 2004, a intrat în vigoare Legea nr. 372/20.09.2004 pentru ratificarea Acordului dintre Guvernul României şi Comisia Pregătitoare a Organizaţiei Tratatului de

interzicere totală a experienţelor nucleare (CTBTO) privind desfăşurarea activităţilor referitoare la instalaţiile de monitorizare internaţională în aplicarea Tratatului de interzicere totală a experienţelor nucleare, inclusiv a activităţilor ulterioare certificării, semnat la Viena la 13 iunie 2003.

Centrul Național de Date (CND) are o participare neîntreruptă de aproape 30 de ani (în baza Memorandumului din 1993) la activităţile ştiinţifice în sprijinul verificării respectării Tratatului CTBT şi asigură funcţionarea neîntreruptă a staţiei seismologice Muntele Roşu (MLR), inclusă în reţeaua seismică auxiliară a sistemului de verificare IMS, urmărind menţinerea funcţionării acesteia la standardele tehnice şi operaționale precizate în Manualul Operaţional pentru Monitorizare Seismică şi Schimb Internaţional de Date Seismice în sprijinul CTBT (Operational Manual CTBT CTBT/WGB/TL-11, 17/15/Rev.5, 09.12.2009).

Misiune

Rețeaua seismică în timp real a INCDFP a fost concepută să monitorizeze activitatea seismică de pe teritoriul României. Seismicitatea în România este dominată de evenimente de adâncime intermediară, produse în zona Vrancea, cu adâncimi între 60 și 200 de km. Evenimentele de suprafață care se produc în România sunt generate de surse crustale prezente în mai multe zone seismice, cum ar fi: Vrancea, Făgăraș-Câmpulung, Sinaia, Oltenia, Crișana și Maramureș, Banat, Moldova, Dobrogea.

Activitatea RSN este distribuită și se desfășoară în mai multe locații. Sediul Central este localizat la Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica Pământului (INCDFP), Măgurele, România. Aici se achiziționează, se arhivează și se prelucrează datele provenite de la Rețeaua Seismică Națională. Datele înregistrate de Rețeaua Seismică Națională contribuie atât la schimbul internațional de date dintre INCDFP și Centrele Internaționale de Date, la realizarea buletinelor seismice, la estimarea rapidă a parametrilor sursei seismice în cadrul sistemului de avertizare la cutremure puternice vrâncene, cât și la informarea rapidă a autorităților cu privire la producerea unor evenimente seismice semnificative. De asemenea, IOSIN prin intermediul Centrului Național de Date al României (coduri CTBT: NDC-RO) din cadrul INCDFP a fost oficial desemnat de către autoritățile române în domeniu pentru implementarea Tratatului CTBT și verificarea respectării acestuia. IOSIN asigură participarea oficială a României la activitățile desfășurate pentru verificarea respectării CTBT.

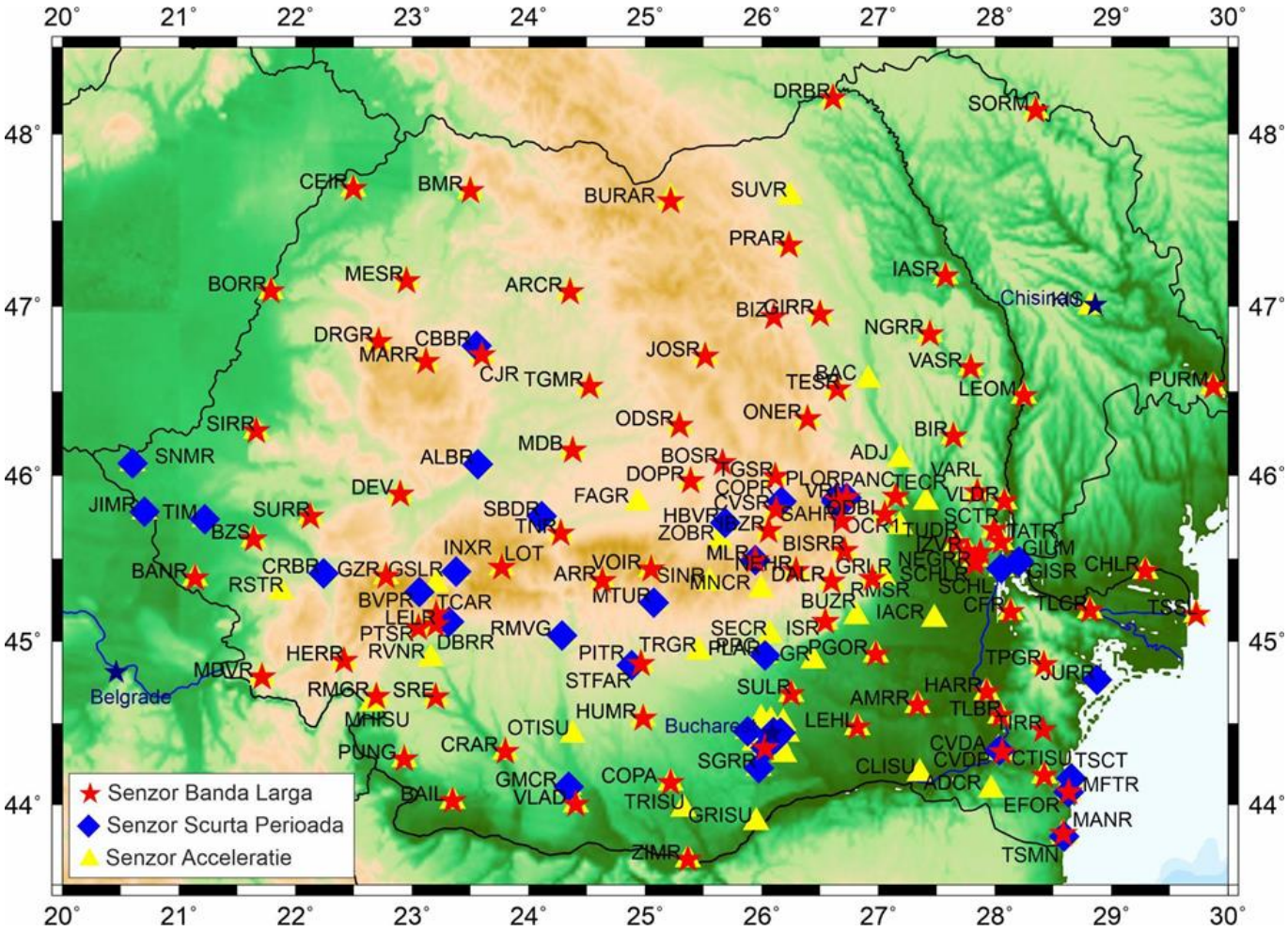
Obiectivele principale ale IOSIN sunt monitorizarea seismicității teritoriului României cu ajutorul stațiilor seismice și asigurarea participării tehnice a României la monitorizarea seismica globală, în sprijinul verificării respectării Tratatului de interzicere totală a experienţelor nucleare (CTBT), prin intermediul stației seismologice Muntele Roșu (MLR) și al Centrului Național de Date (ROM-CND). Îmbunătățirea continuă a performanțelor instrumentelor seismice cu scopul înregistrării cât mai bune atât a vibrațiilor foarte slabe cât și a celor foarte puternice, produse în timpul unui cutremur, într-un domeniu larg de frecvențe s-a reflectat și în preocuparea constantă a INCDFP de a moderniza Rețeaua Seismică Națională.

În decursul ultimilor 15 ani, Rețeaua Seismică Națională (RSN) a cunoscut o dezvoltare remarcabilă, ajungând să fie considerată una dintre cele mai mari și moderne rețele seismice din Europa. Stațiile seismice permanente din cadrul rețelei asigură o acoperire extinsă a întregului teritoriu al României, conform Figurii 1. Această activitate se desfășoară în multiple locații, printre care se numără Sediul Central al INCDFP prin Centrul de Monitorizare și Decizie, Observatorul Seismic Muntele

Roșu, Observatorul Seismic Dobrogea - Eforie Nord, Observatorul Seismic Vrâncioaia, Observatorul Seismic Ploștina, Observatorul Seismic Bucovina, Observatorul Seismic Deva, Observatorul Seismic Buziaș, Observatorul Seismic Timișoara, Observatorul Seismic Cuțitul de Argint, Observatorul Seismic Mediaș și Observatorul Seismic Odobești.

Punctele de măsură sunt asociate observatoarelor seismice sau sediului central, unde echipele formate din ingineri, tehnicieni și muncitori asigură întreținerea echipamentelor în regim continuu, 24 de ore pe zi, 7 zile pe săptămână. Echipamentele utilizate în cadrul RSN sunt diverse, incluzând: rețeaua de stații seismice digitale cu achiziție în timp real echipate cu senzori de bandă largă și de scurtă perioadă , rețeaua de stații seismice digitale echipate cu senzori de accelerație, instalată în câmp liber la scară națională, rețeaua de stații seismice digitale echipate cu senzori de accelerație, instalată în câmp liber în București, rețeaua de stații seismice instalate pe arie restrânsă, de tip array (2 array-uri: Bucovina și Ploștina).

Alte echipamente esențiale includ echipamente de achiziție (hardware și software) necesare pentru colectarea inițială a datelor primare din teren, servere ce colectează și centralizează aceste date, echipamente de procesare (cum ar fi servere individuale, un cluster de virtualizare bazat pe VMware și un cluster HPC) și echipamente de comunicație care gestionează transferurile de date între diferite servere și clienții interni sau externi ai INCDFP.



Distribuția Stațiilor seismice din cadrul Rețelei Seismice Naționale

IOSIN este responsabil pentru operarea și întreținerea stației seismologice certificate Muntele Roșu (cod CTBT/IDC: MLR/AS081), care face parte din rețeaua seismică auxiliară a Sistemului IMS.

Misiunea stației MLR/AS081 constă din înregistrarea locală a datelor seismice și transmiterea acestora la cerere, în orice moment, către IDC/CTBTO, prin conexiune la internet și legătură prin satelit. Personalul IOSIN asigură supravegherea stației, verificarea calității datelor, transmisia și arhivarea acestora astfel oferind autorităților române consultanță tehnică asupra verificării respectării CTBT, inclusiv prin punerea la dispoziție a rezultatelor analizei evenimentelor suspectate că ar putea încălca prevederile Tratatului.

Configurația actuală a RSN în timp real (2024), constă din 100 de stații seismice echipate cu senzor de bandă largă, 55 de stații echipate cu senzori de scurtă perioadă, 191 de stații seismice echipate cu senzori de acceleratie și două rețele seismice de tip array (Bucovina și Ploștina). Datele de la toate stațiile sunt transmise în timp real către Centrul Național de Date din Măgurele, folosind mai multe sisteme de comunicare: conexiuni la internet, linii GPRS, linii dedicate prin satelit și linii dedicate furnizate de Serviciul Român de Telecomunicații Speciale (STS).

Relevanță

La nivel național RSN se poate constitui ca prima infrastructură distribuită multi-instituțional cu premise de a deveni un pol de competitivitate în domeniul Științelor Pământului, atât pentru cercetare fundamentală cât și aplicativă. Monitorizarea seismică a teritoriului României este unul din obiectivele naționale privind reducerea la dezastrele naturale, iar INCDFP, prin intermediul dotărilor Rețelei Seismice Naționale, o rețea de monitorizare de nivel european, și-a asumat rolul de avertizor timpuriu, de partener în prevenirea dezastrelor generate de cutremurele majore și de factor activ în educația cetățenilor. Cercetările bazate pe datele geofizice înregistrate aduc noi informații despre parametrii ce caracterizează fenomenul de producere a unui cutremur major, modul de propagare a frontului de undă precum și parametrii solului pe care îl traversează. Și aici, de ani buni, INCDFP, prin cercetătorii săi și proiectele cu finanțare internaționale la care participă, a obținut rezultate apreciate atât în țară cât și în străinătate. Prin statutul ei de funcționare ca Instalație de Interes Național, Rețeaua Seismică Națională a fost accesată de diverse proiecte naționale și internaționale. Rețeaua de monitorizare seismică din România este un sistem modern compatibil cu sistemul de monitorizare European și mondial.

În cadrul Forumului Strategic European pentru Infrastructurile Cercetării – ESFRI, INCD pentru Fizica Pământului face parte din echipa de promovare și realizare a proiectului European FP7 - EPO,S ce are ca scop faza de implementare a unei infrastructuri europene în domeniul fizici Pământului. EPOS este o infrastructură cu acces deschis de pe urma căreia vor beneficia cercetătorii științifici din România și din afara ei, pentru o mai bună înțelegere a proceselor dinamice ale Pământului.

Prin intermediul stației seismice Muntele Roșu MLR și al Centrului Național de Date CND, INCDFP reprezintă suportul logistic, tehnic și științific al participării României în sprijinul verificării Tratatului CTBT, la care România este parte.

Participarea tehnică a României la activitățile desfășurate în sprijinul aplicării prevederilor Tratatului de interzicere totală a experiențelor nucleare constă din următoarele activități:

- asigurarea și verificarea funcționării stației seismologică MLR în rețeaua seismică auxiliară a Sistemului internațional de Monitorizare

- asigurarea transmiterii datelor înregistrate cu stația MLR către IDC/CTBTO prin mijloacele de comunicație adecvate (satelit, radio), cu respectarea standardelor de disponibilitate și calitate a datelor, precum și a cerințele de performanță prevăzute în Manualul Operațional pentru monitorizare seismică și schimb internațional de date seismice al CTBT.

- recepționarea continuă a datelor seismice înregistrate de stația seismologică MLR prin legătura de comunicație radio (compusă din 3 relee intermediare), prelucrarea și analizarea acestor date;

- colaborarea cu CTBTO pentru a menține stația seismologică MLR la standardele tehnice precizate în Manualul Operațional pentru monitorizare seismică și schimb internațional de date seismice al CTBT;

- transmiterea de date suplimentare sau de rapoarte tehnice, la solicitarea IDC;

- achiziționarea, prelucrarea și analizarea datelor provenite de la IMS, precum și ale produselor IDC;

- solicitarea de asistență tehnică de la IDC pentru efectuarea de analize tehnice specifice;

- colaborarea cu Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nucleare (CNCAN) (ca autoritate națională cu privire la problematica legată de Tratat și de organizația Tratatului) și cu celelalte autorități competente pentru implementarea prevederilor Tratatului de interzicere totală a experiențelor nucleare;

- desfășurarea altor activități tehnice pentru aplicarea prevederilor Tratatului CTBT de interzicere totală a experiențelor nucleare, inclusiv activități de cercetare-dezvoltare și de elaborare a manualelor operaționale ale IMS, în colaborare cu IDC și cu alte centre naționale de date ale statelor membre ale Tratatului CTBT.

De asemenea, Rețeaua Seismica Națională a contribuit efectiv la numeroase proiecte naționale și internaționale fiind integrată în proiecte europene de anvergură ca o contribuție la cel mai înalt nivel în zona de est și sud-est a Europei. Din acest punct de vedere, România este apreciată ca un promotor și pilon al integrării europene in aceasta parte a continentului.

IOSIN este și suport pentru formarea și perfecționarea personalului de specialitate și dezvoltarea carierelor științifice de înaltă performanță prin perfecționarea continuă în vederea creșterii nivelului de expertiză a personalului tehnic și de cercetare încadrat prin facilitarea participării acestuia în programe de formare profesională, în vederea îndeplinirii cu succes a obiectivelor principale. Aceasta se realizează prin participarea la programele educaționale, workshop-urile și cursurile de pregătire.

Accesul la IOSIN

Pe baza datelor înregistrate de RSN, INCDFP, prin activitățile specifice pe care le desfășoară, informează în scurt timp autoritățile despre parametrii cutremurelor produse, produce harta de intensități pentru fiecare cutremur cu magnitudine peste 4,5 grade Richter,

furnizează semnal de alarmare pentru instalațiile industriale care pot fi afectate în caz de cutremur major, realizează schimb de date în timp real cu alte țări din Comunitatea Europeană și desfășoară activități de cercetare în vederea cunoașterii activității seismice de pe teritoriul României și zonele adiacente.

În cazul unor evenimente cu impact major asupra societății, informația necesară va fi furnizată

automat factorilor de decizie: Comitetele pentru Situații de Urgență, Protecția Civilă, Primării/Prefecturi. Imediat după producerea evenimentelor seismice, informații referitoare la locul de producere, adâncime, magnitudine, intensitate sunt disponibile tuturor celor interesați pe site-ul INCDFP – www.infp.ro

Prin intermediul stației seismice Muntele Rosu, România participă la sistemul global de verificare prin mijloace seismologice a respectării Tratatului de Interzicere Totală a Experiențelor Nucleare (CTBT – Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty Organization. Accesul permanent și direct la datele primare (forme de undă) este permis doar IDC şi se face prin intermediul liniei satelitare, fie direct la staţia MLR, Muntele Roșu, fie la CND, Măgurele. Conform prevederilor Tratatului CTBT şi ale documentelor IDC conexe (manuale, ghiduri de utilizare, proceduri), datele înregistrate cu reţeaua IMS, inclusiv cu staţia MLR, sunt autentificate şi securizate, putând fi folosite doar în scopuri ştiinţifice.

Accesul la cerere la datele primare înregistrate de staţia seismică MLR/AS81 este permis statelor membre ale CTBT doar prin intermediul IDC; aceste date pot fi prin solicitate prin intermediul serviciilor specifice şi contului de utilizator securizat puse la dispoziţia ţărilor membre de către PTS/CTBTO: sistem AutoDRM, portal web, bază externă de date. În plus, datele înregistrate cu staţia seismică MLR ca parte a sistemului de monitorizare IMS pot fi accesate în anumite condiţii de către comunitatea ştiinţifică pentru a fi folosite exclusiv în scopuri de cercetare prin intermediul IDC, care a dezvoltat platforma vDEC (virtual Data Exploitation Centre) https://www.ctbto.org/resources/for-researchers-experts/vdec. Solicitările de date se pot face prin completarea și depunerea unui formularul web de cerere. În plus, sunt necesare trimiterea unui e-mail prin care descrie proiectul de cercetare și semnarea de către toți participanții implicați în cercetare a unui contract legal de confidențialitate a datelor cu CTBTO. Datele vor fi furnizate numai în anumite limite temporale și geografice doar pentru proiectele științifice considerate viabile de către CTBTO. Datele pot fi utilizate numai în scopurile prevăzute în contract şi nu pot fi redistribuite către terți. Solicitările de date în alte scopuri decât cele științifice nu sunt luate în considerare. Accesul la buletinele seismice săptămânale şi lunare se face pe baza unor protocoale bilaterale semnate între IOSIN şi centrele de date internaţionale şi naţionale din alte ţări. La solicitarea centrelor internaţionale de date, IOSIN furnizează analize de discriminare a evenimentelor seismice naturale de cele artificiale.

Accesul la catalogul de cutremure produse pe teritoriul României este liber şi se poate face prin intermediul adresei web https://www.infp.ro/index.php?i=romplus.

Rețeaua seismică în timp real a INCDFP a fost concepută să monitorizeze activitatea seismică de pe teritoriul României. Seismicitatea în România este dominată de evenimente de adâncime intermediară produse în zona Vrancea cu adâncimi între 60 și 200 de km.

Evenimentele de suprafață produse în România, sunt generate în mai multe zone seismice, cum ar fi: Vrancea, Făgăraș-Câmpulung, Sinaia, Oltenia, Crișana și Maramureș, Banat, Moldova, Dobrogea.Stabilirea unui set unitar de reguli pentru reglementarea accesului în cadrul Comandamentului Seismic, Observatoarelor și Stațiilor Seismice, accesului la Datele Seismice Primare (formele de undă) și la Produsele ONLINE (buletine seismice automate și manuale, hărți de tip ShakeMap, mesaje de tip SMS, alerte seismice) a fost efectuat prin PROCEDURA privind accesul la Instalația „IOSIN

Platforma de monitorizare seismică și a testelor nucleare în scopul CTBT" publicată pe pagina de web a INCDFP la adresa: https://www.infp.ro/index.php?i=iosin

În cazul producerii unui test nuclear pe teritoriul unei țări ne-membre a Tratatului CTBT și caracterizat de către CTBTO ca "eveniment neobișnuit", personalul Centrului Național de Date elaborează în cel mai scurt timp un Raport cu informații tehnice privind evenimentul produs. Acest raport este trimis către Președinția și Guvernul României, Ministerul Afacerilor Externe, precum și către forurile tutelare (Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării, CNCAN).IOSIN asigură informarea rapidă a autorităților naționale și responsabililor în domeniu în cazul evenimentelor seismice majore la nivel național și internațional indiferent de natura lor (nucleară, tectonică sau antropică, naturală, accidentală sau provocată).În cazul unor evenimente cu impact major asupra societății, informația necesară va fi furnizată automat factorilor de decizie: Comitetele pentru Situații de Urgență, Protecția Civilă, Primării/Prefecturi.Imediat după producerea evenimentelor seismice, informații referitoare la locul de producere, adâncime, magnitudine, intensitate sunt disponibile tuturor celor interesați pe site-ul INCDFP (www.infp.ro).Pentru evenimente specifice fără impact major, informația este pusă la dispoziție celor interesați la cererea acestora.

IOSIN RSN este o infrastructură distribuită, iar activitatea se desfășoară în următoarele locații:

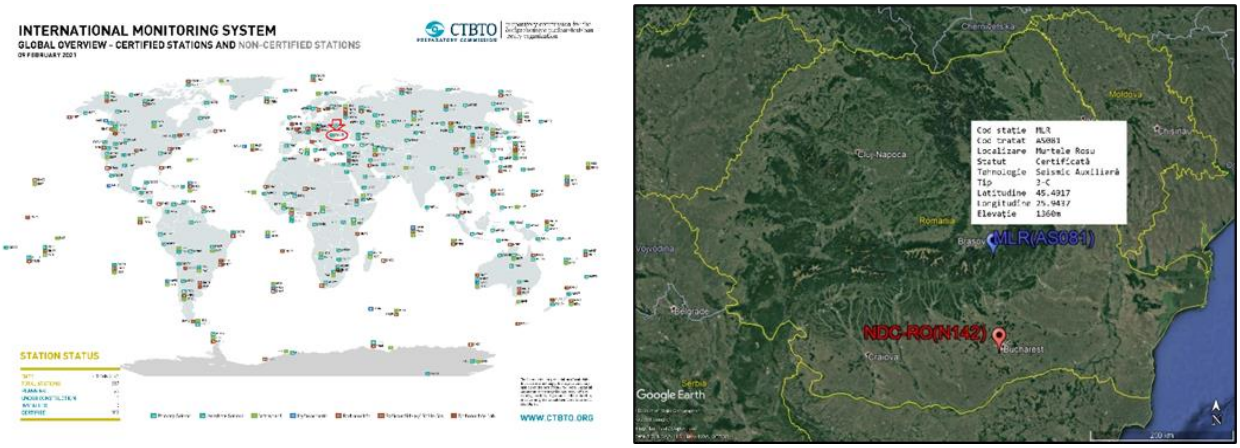
➢ **Sediul central al INCDFP** - Centrul de achiziție date geofizice (comandament)



- **Stația seismologică Muntele Roșu MLR/AS081**



Staţia seismică auxiliară MLR/AS081 - accesul în tunel şi echipamentul de comunicaţie prin satelit (VSAT), care asigură legătura staţiei cu Centrul Internaţional de Date IDC (Viena) şi cu Centrul Naţional de Date, NDC-RO (Măgurele)



Poziţia geografică globală a staţiei seismice auxiliare MLR/AS081 în cadrul Sistemului Internaţional de Monitorizare IMS (stânga) şi poziţia geografică a staţiei MLR/AS081 şi a Centrului Naţional de Date al României (NDC-RO/N142) pe teritoriul României (dreapta)

- **Centrul Naţional de Date (ROM CND)**



- **Observatorul Seismologic Cheia - Muntele Roşu**

Face parte din Reţeaua Seismică Naţionale şi contribuie cu date pentru monitorizarea seismică în sprijinul Tratatului de interzicere totală a experienţelor nucleare (CTBTO). Staţia seismică este inclusă în reţeaua seismică auxiliară a Sistemului Internaţional de Monitorizare (IMS) coordonat de

CTBTO. Stația seismică a fost modernizată beneficiind de ajutorul tehnic al Guvernului Japoniei și al Organizației CTBTO. Datele sunt înregistrate continuu și transmise în timp real la CND - Magurele și CID - Viena.





- **Observatorul Seismologic Dobrogea - Eforie Nord**

Inaugurat în 2008, are rolul de back-up pentru achiziția și procesarea datelor de la sediul central de la Măgurele și este centru de monitorizare pentru tsunami în Marea Neagră. Personalul din cadrul Observatorului asigură și mentenanța altor 10 stații seismice instalate în regiune. Aceste stații sunt echipate cu seismometre și accelerometre, iar datele înregistrate sunt transmise în timp real la Centrul Național de Date (CND). Tot aici este instalat și un echipament de măsurare a câmpului electromagnetic și radiații UV.



- **Observatorul Seismologic Dr. Radu Cornelius - Vrâncioaia**

Situat în NE zonei epicentrale Vrancea, furnizează date pentru sistemul de alarmare seismică a obiectivelor industriale și civile, cât și pentru Rețeaua Seismică Națională. A fost înființat în 1942, după cutremurul din 10 Noiembrie 1940 (magnitudinea M=7.4), iar în 1944 și-a încheiat activitatea pentru o perioadă de 20 de ani. Observatorul și-a reluat activitatea în 1964 când seismologul Cornelius Radu a instalat un nou seismograf. În prezent, datorită modernizării clădirii și echipamentelor, Observatorul Seismologic Vrâncioaia este una din stațiile de referință ale INCDFP.





● **Observatorul Seismologic Ploştina**





Este situat la 8 km N de Observatorul seismic Vrâncioaia, formează împreună cu acesta un complex de cercetare științifică destinat monitorizarii seismice a teritoriului României și măsurării factorilor precursori, în vederea corelării lor cu activitatea seismică și furnizării de date pentru sistemul de alarmare seismică a obiectivelor industriale și civile. În prezent, INCDFP operează la Ploștina un sistem integrat de tehnologii: rețea seismică și de infrasunete, senzori de accelerație, monitorizarea câmpului electromagnetic, măsurarea temperaturii solului și o stație meteo. Aplicațiile principale ale sistemului se referă la: monitorizarea activității microseismicității locale, măsurători acustice (monitorizarea prin infrasunete a exploziilor, inclusiv cele din mine și cariere de piatra, erupții vulcanice, cutremure, avioane, etc.) observarea variației câmpului magnetic corelată cu activitatea solară, observarea variației curentilor telurici.

● **Observatorul Seismologic Bucovina**



Constă dintr-o rețea seismică complexă alcătuită din 10 senzori seismici instalați în găuri de sondă la adâncimi de 30-50 m și distribuiți pe o suprafață de 5x5 km pătrați. Rețeaua a fost instalată în 2002, în cadrul colaborării romano-americane dintre INCDFP și Centrul de Aplicații Tehnice al Forțelor Aeriene Americane. Datele înregistrate sunt transmise în timp real prin satelit la Centrul Național de Date din Măgurele. În anul 2007 s-au instalat doi senzori 3-C de bandă largă ceea ce a dus la o îmbunătățire a configurației rețelei array în vederea înregistrării și identificării fazelor seismice secundare.





Observatorul Seismologic Deva

A fost înființat anul 1971 și face parte din Rețeaua Seismică Națională a României, contribuind la monitorizarea seismicității teritoriului țării, în special a regiunilor Hațeg și Banat. Este dotat cu o stație digitală echipată cu senzori de bandă largă și de scurtă perioadă.





● Observatorul Seismologic Buziaș

Situat în județul Timiș, Observatorul Seismologic Buziaș face parte din Rețeaua Seismică Națională, furnizând date despre seismicitatea zonei din vestul României. Stația seismică este echipată cu un senzor de bandă largă.

● Observatorul Seismologic Timișoara

A fost fondat de Profesorul IOAN Curea, considerat pionierul seismologiei moderne din România. Acesta a proiectat și construit două seismografe orizontale de tip Mainka (m = 540 kg), pe care le-a instalat în anul 1942. Din anul 1944, timp de 6 ani, activitatea în cadrul observatorului a fost suspendată. După război, în anul 1950, profesorul Ioan Curea a reactivat stația seismică într-o camera cu titlu provizoriu de la Institutul Politehnic, unde a funcționat până în 1965. În prezent, observatorul este echipat cu aparatură digitală care furnizează informații seismice în timp real.





● **Observatorul Seismologic Cuțitul de Argint - București**

Aici a fost instalată prima stație românească, fiind și printre primele stații din Europa care început să funcționeze în 1888, când academicianul Ștefan C. Hepites a instalat un microseismoscop Guzzanti și un seismometrograf Tacchini în clădirea Institutului Meteorologic (stația cod BUC). În 1902, stația seismică din București a fost modernizată prin instalarea a două noi seismografe orizontale Bosch cu înregistrare pe hârtie afumată.





● **Observatorul Seismologic Mediaș**

După cutremurul major = 7,4 din 4 martie 1977 produs în Vrancea, INCDFP a fost beneficiarul ajutorului PNUD-UNESCO, care s-a materializat prin achiziționarea de echipamente seismice moderne. Astfel că, între 1977 și 1982, au fost instalate stații seismice cu înregistrare pe hârtie normală și inscripționarea cu peniță specială, utilizând cerneala normală. Unul din echipamentele instalate imediat după cutremur a fost stația de tip DD1 (înregistrator pe hârtie, trei senzori scurtă perioadă de 1s), instalată la Mediaș (MDB). În prezent, la Observatorul seismic Media; sunt instalate echipamente digitale care sunt conectate în timp real cu Centrul de Monitorizare al INCDFP. Aici funcționează o stație seismică Q330, dotată cu senzori de accelerație-Episenzor și senzor de viteză.

● **Observatorul Seismologic Odobești**

După cutremurul major din 4 martie 1977 (Mw = 7.4), o atenție deosebită a fost acordată dezvoltării rețelei seismice românești. Pentru urmărirea seismicității zonei seismice Vrancea, în anul 1978, s-au pus bazele unui observator complex în orașul Odobești, instalându-se primul seismograf cu înregistrare pe hârtie de tip DD1, primit din ajutorul PNUD-UNESCO acordat României. Observatorul Seismologic Odobești (cod ODB) a fost în permanență dezvoltat cu echipamente de monitorizare geofizică, astfel că prin programul JICA, INCDFP împreună cu cercetători din Japonia, au instalat echipamente de măsurare a precursorilor seismici precum câmpul magnetic, temperatura apei în sol, nivelul apei în fântâni, etc. În prezent, observatorul face parte din grupul de stații seismice dedicate super site-ului Vrancea și al observatoarelor dedicate măsurătorilor geofizice complexe ce își aduc aportul la infrastructura de cercetare EPOS-ERIC.

Ca urmare a implementării proiectului **"Creșterea capacității de cercetare din domeniul seismologiei și seismologiei inginerești la Observatoarele și Stațiile Seismologice din cadrul Rețelei Seismice Naționale",** Observatorul Seismologic Ploștina a fost dotat cu echipamente mobile și permanente de cercetare, destinate investigării efectelor cutremurelor de pământ, dar și pentru studii atmosferă-litosferă. Astfel, aici au fost instalate:

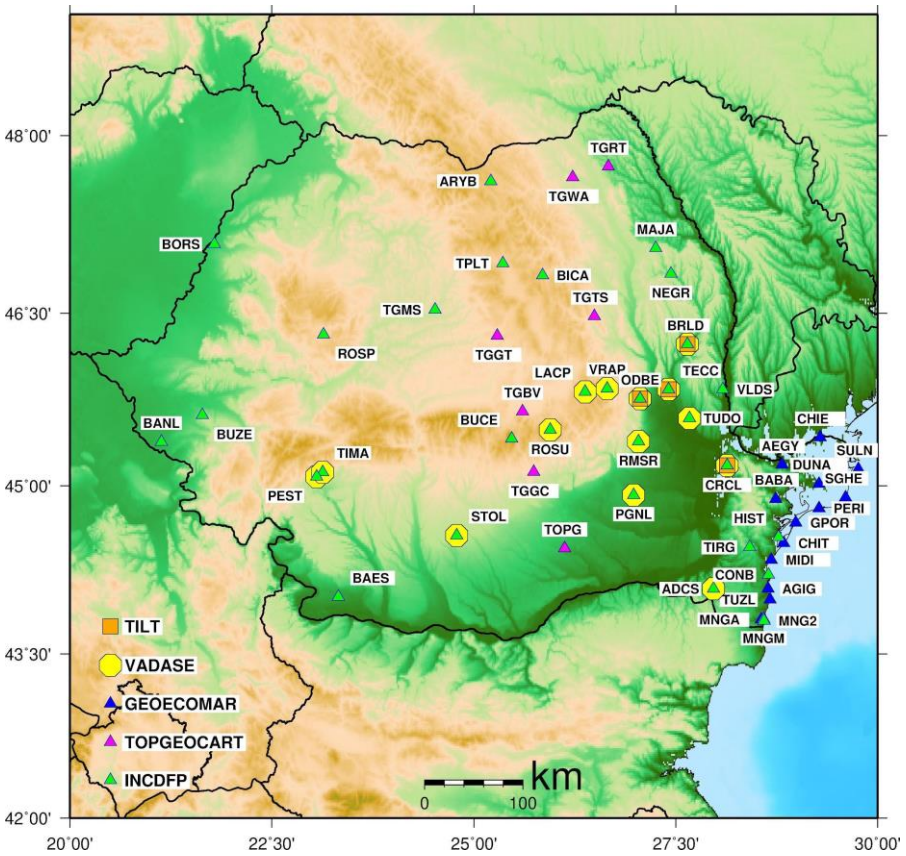
- Stații seismice mobile (senzor+digitizor) și accesorii aferente;
- Sistem de investigații seismice de suprafață, de înaltă rezoluție (sistem achiziție + geofoni);
- Software pentru investigații aprofundate de suprafață;
- Software de dezvoltare aplicații de monitorizare multidisciplinare în timp real, prelucrare, analiză, vizualizare și salvare date (Labview);
- Containere;
- Echipamente de investigare la adâncimi mici și medii în zona crustală a Pământului (Georadar, etc.);
- Echipament măsurare de radon;
- Echipament măsurare nivel temperatură, conductivitate apă;
- Analizor mobil de concentrație a gazului;
- Magnetometru mobil stație de bază;
- Magnetometru mobil cu Cesiu cu GPS integrat pentru aplicații terestre;
- Sistem interferometric pentru monitorizarea structurilor naturale;
- Sistem interferometric pentru monitorizarea structurilor civile;
- Receptor mobil GNSS cu software aferent;
- Stație meteo;
- Sistem cu accesorii pentru investigații 2D, 3D de polarizare indusă, rezistivitate și de potențial electric;
- Sistem cu accesorii pentru investigații 1D, 2D, 3D, 4D de rezistivitate și polarizare indusă;
- Alte sisteme geofizice.

RSN reprezintă o instalație suport pentru activitatea de cercetare-dezvoltare în domenii strategice naționale, întrucât activitatea de monitorizare a mișcărilor seismice în România oferă baza de date necesară studiilor de seismicitate, hazard seismic, vulnerabilitate, microzonare seismică, etc.

RSN contribuie sau poate contribui la monitorizarea seismică a unor zone sau instalații de interes național (centrale nuclearo-electrice, sisteme hidroenergetice, exploatări convenționale și neconvenționale de hidrocarburi).

Infrastructura Rețelei Seismice Naționale

- ➢ RSN este compusă din șapte sub-rețele dotate cu echipamente corespunzătoare standardelor rețelelor internaționale:
  - ● rețeaua de stații seismice digitale cu achiziție în timp real echipate cu senzori de bandă largă (100 de stații) și de scurtă perioadă (55 de stații);
  - ● rețeaua de stații seismice digitale echipate cu senzori de accelerație, instalată în câmp liber la scară națională (191 stații);
  - ● rețeaua de stații seismice digitale echipate cu senzori de accelerație, instalată în câmp liber în București (23 stații);
  - ● rețeaua de stații seismice instalate pe arie restrânsă, de tip array (2 array-uri: Bucovina și Ploștina). Rețeaua de tip array din Bucovina este compusă din 12 stații seismice cu una sau trei componente și 6 stații de infrasunete, iar rețeaua de tip array din Ploștina este compusă din 7 stații seismice de bandă largă, 4 stații de infrasunete;
  - ● rețeaua de comunicații date radio și satelit;
  - ● rețeaua de observatoare seismice destinate monitorizărilor complexe, cu înregistrare și analiză locală a datelor (9 observatoare: Vrâncioaia, Muntele Roșu, Ploștina, Timișoara, Eforie, Bucovina, Deva, Mediaș și Buziaș);
- ➢ Rețeaua GNSS/GPS (Global Navigation Satellite System/Global Positioning System) de înaltă rezoluție din România destinată monitorizării mișcărilor crustale -32 de stații dotate cu receptoare de tip GRX 1200 GG Pro, GRX 1200 + GNSS, GR10, GR30 și GR50 Professional, iar modelele de antene folosite sunt LEIAT 504, LEIAT 504 GG, LEIAR 10 şi LEIAR 20. În acelaşi timp, trei staţii funcţionează cu echipamente produse de firma Septentrio, receptoare de tip AsteRx2HDC şi antene PolaNt-x MF.



Stațiile care alcătuiesc rețeaua permanentă a INCDFP, alături de cele 2 rețele partenere EPOS și EPOS-RO și sisteme colocate VADASE și TILT

➢ Sistem de comunicații date prin rețele de tip WIMAX, GPRS, Satelit, VPN via internet;

➢ Sistem analogic de înregistrare a cutremurelor pe hârtie, inscripționare cu cerneală asociat fiecărei stații seismice analogice;

➢ Centrul de achiziție, analiză date seismice, monitorizare și control compus din:

- portal dedicat DSU, IGSU și centrelor pentru situații de urgență ale ministerelor cu rol de intervenții și coordonare;
- portal dedicat Centrului de Alertare la Tsunami pe lângă UNESCO;
- infrastructura de management a nodurilor de date geofizice (seismic, GNSS, Vrancea Supersite) din zona de est a Europei, dedicată infrastructurilor ESFRI (EPOS-ERIC, INSPIRE, COPERNICUS);
- portal dedicat sistemului de alertare timpurie la cutremure (REWS);
- sistem de management a evenimentului seismic (videowall).

Activități specifice:

A. Întreținere

- Asigurarea permanenței de 24 ore pe zi, 7 zile/săptămână pentru monitorizarea seismică și arhivarea datelor. Buletine seismice - prima revizie;
- Pregătirea datelor seismice pentru analiza seismicității locale, geologică, de hazard local. Revizuirea parametrilor cutremurelor;

- Pregătirea datelor seismice pentru analiza: (i)seismicității locale,(ii)geologică și geofizică, (iii)hazard local. Revizuirea parametrilor cutremurelor;
- Activități de coordonare pregătire date seismice pentru activitate curentă;
- Activități specifice de întreținere și mentenanță pentru stațiile mobile;
- Activități specifice stațiilor seismice, amplasamentelor de senzori din teren;
- Verificarea și întreținerea echipamentelor analogice de la centrul de înregistrare și stațiile seismice cu înregistrare locală. Întreținerea spațiilor aferente, echipamentelor de electroalimentare(grupuri electrogene, baterii, alimentatoare, etc) și utilităților specifice clădirilor unde funcționează rețeaua seismica. Observatoare și stații seismice mici;
- Verificarea funcționării echipamentelor de achiziție și transmitere de date de la stațiile seismice;
- Întreținerea echipamentelor de calcul din cadrul Rețelei Seismice Naționale. Dezvoltarea de programe specifice. Întreținerea programelor specifice;
- Întreținerea sistemelor de comunicație pentru transmisia datelor seismice (antene, stâlpi antenă, receptoare, emițătoare, alte echipamente conexe comunicației de date). Întreținerea aparaturii de laborator;
- Verificare și întreținere aparatură seismică (Stații seismice, Observatoare seismice și Spații de la sediul central alocat IIN);
- Întreținerea/conducerea mijloacelor auto, mijloacelor de deplasare tip snowmobile, ATV, și buldozer;
- Activități de management administrativ, tehnic al instalației de interes național Rețea Seismică Națională;
- Întreținere infrastructură IT (întreținere servere, sisteme achiziție date, verificare conexiuni internet);
- Verificarea și întreținerea echipamentelor digitale (echipamente de transmisie – router, switch, media convectori, antene);
- Întreţinerea echipamentelor seismice şi a infrastructurii GCI de comunicaţie, din dotarea staţiei MLR/AS081, în vederea menţinerii funcţionării acesteia la nivelul standardelor prevăzute de Manualul Operaţional pentru Monitorizare Seismică şi Schimb Internaţional de Date Seismice în sprijinul Tratatului CTBT;
- Verificarea şi întreţinerea echipamentelor de calcul, a sistemului de comunicaţie şi a reţelei electrice de alimentare, grupului electrogen, surselor UPS din dotarea staţiei MLR/AS081;
- Activităţi de întreţinere a utilajelor şi mijloacelor mobile destinate întreţinerii staţiei

seismice MLR/AS081;

- Activităţi de întreţinere a spaţiilor din amplasamentul staţiei seismice MLR;
- Întreținerea echipamentelor anexe care asigură funcționarea IOSIN;
- Actualizarea programelor de achiziţie, prelucrare şi arhivare a datelor înregistrate cu staţia MLR/AS081;
- Verificarea și reparații la sistemul de supraveghere și protecție și pază (camere de supraveghere, senzori de mișcare, alarme, garduri de protecție, uși, ferestre, încuietori, gratii).

B. Funcţionare

- Verificarea și întreținerea căilor de comunicatie și a sistemelor de pază și protecție;
- Rezolvarea promptă a solicitărilor primite de la AFTAC privind funcţionarea staţiei BURAR și a echipamentelor de comunicaţie instalate la RSN;
- Menţinerea legăturii permanente a IOSIN cu Centrul Operaţional al Guvernului României, prin intermediul sistemului de mesaje electronice şi al sistemului telefonic;
- Operarea echipamentelor seismice şi a infrastructurii GCI de comunicaţie din dotarea staţiei MLR/AS081, în vederea menţinerii funcţionării acesteia la nivelul standardelor prevăzute de Manualul Operaţional pentru Monitorizare Seismică şi Schimb Internaţional de Date Seismice în sprijinul Tratatului CTBT;
- Asigurarea permanenţei la staţia MLR/AS081;
- Supravegherea echipamentelor seismice şi a infrastructurii GCI de comunicaţie, din dotarea staţiei MLR/AS081, în vederea menţinerii funcţionării acesteia la nivelul standardelor prevăzute de Manualul Operaţional pentru Monitorizare Seismică şi Schimb Internaţional de Date Seismice în sprijinul Tratatului CTBT;
- Verificarea stării de achiziţie şi transmitere continue a datelor către IDC/CTBTO şi IOSIN;
- Monitorizarea stării de funcţionare a echipamentelor de comunicaţie incluse în sistemul GCI, care asigură legătura cu IDC/CTBTO şi IOSIN;
- Arhivarea înregistrărilor analogice ale staţiei MLR/AS081;
- Monitorizarea stării de operare a staţiei MLR (parametrii ambientali) şi a funcţionării corespunzătoare a comunicaţiei din amplasament;
- Asigurarea şi verificarea funcţionării staţiei seismologice MLR/AS081, inclusă în reţeaua seismică auxiliară a IMS, la nivelul cerinţelor de performanţă prevăzute în Manualul Operaţional pentru Monitorizare Seismică şi Schimb Internaţional de Date Seismice în sprijinul Tratatului CTBT;

- Managementul datelor seismice înregistrate de rețeaua IMS/CTBTO și a produselor IDC/CTBTO prin solicitarea acestora prin intermediul serviciilor specifice (sistem AutoDRM, pagină de web securizată, bază externă de date);
- Menținerea legăturii permanente a IOSIN- cu Centrul Operațional și de Suport al CTBTO, prin intermediul sistemului de mesaje electronice și al sistemului telefonic;
- Menținerea legăturii permanente a IOSIN- cu Centrul Operațional al Guvernului României, prin intermediul sistemului de mesaje electronice și al sistemului telefonic;
- Asigurarea permanenței sistemului de monitorizare seismică la CND;
- Monitorizarea respectării de către stația MLR a cerințelor de performanță prevăzute în Manualul Operațional prin urmărirea indicatorilor cheie de performanță și a valorilor asociate datelor înregistrate;
- Achiziția, prelucrarea și analiza datelor înregistrate cu stația MLR;
- Analiza utilizării datelor înregistrate cu stația MLR în produsele IOSIN și IDC/CTBTO (buletine și rapoarte);
- Prelucrarea elaborată a evenimentelor detectate de stația MLR utilizând datele înregistrate de rețeaua seismică globală a IMS/CTBTO și pachetul de programe NDC-in-a-Box furnizat de PTS/CTBTO;
- Analiza datelor și a produselor sistemului de verificare din cadrul CTBTO (IMS și IDC);
- Asigurarea schimbului de date și informații (buletine, faze seismice) între IOSIN și centrele naționale de date din alte țări membre ale Tratatului CTBT, precum și cu alte centre și servicii internaționale de monitorizare seismică;
- Elaborarea documentelor specifice funcționării IOSIN;
- Managementul activităților care asigură funcționarea IOSIN pentru asigurarea participării tehnice a României la monitorizarea seismologică globală, în sprijinul verificării respectării Tratatului CTBT, prin intermediul stației seismologice MLR și al CND, inclusiv participarea la fundamentarea costurilor întreținerii, funcționării și exploatării IOSIN pe baza proceselor/activităților specifice;
- Managementul activităților care asigură funcționarea IOSIN pentru asigurarea participării tehnice a României la monitorizarea seismologică locală și globală.

C. Exploatare

- Participarea la activitățile naționale de monitorizare și de discriminare a evenimentelor de tip catastrofă, respectiv cutremure de pământ și explozii puternice;
- Soluții de îmbunătățire a calității datelor înregistrate de stația MLR și furnizate sistemului

național de alarmare rapidă în cazul producerii unui cutremur vrâncean;

- Soluții de îmbunătățire a calității datelor înregistrate de stația MLR şi furnizate sistemului de monitorizare a producerii valurilor tsunami, dezvoltat ca aplicație civilă a tehnologiilor şi datelor IMS folosite în verificarea Tratatului CTBT;
- Soluții de ajustare a parametrilor folosiți în prelucrarea datelor MLR la IDC, în vederea îmbunătățirii performanțelor de localizare a evenimentelor la IDC;
- Soluții de îmbunătățire a performanțelor IOSIN pentru contribuția la studiile de seismicitate şi la studiile de structură;
- Arhivarea înregistrărilor digitale și analogice;
- Elaborarea Raportului lunar privind funcționarea IOSIN;
- Activități de asigurare a mentenanței și exploatării a utilajelor și infrastructurii necesare funcționării IOSIN.

6.4. Instalații experimentale / instalații pilot

INDICATORI	2023	2024	Analiză comparativă
Instalații experimentale/ instalații pilot total, din care:	12	12	⇒
- instalații experimentale (prototipuri)	6	6	⇒
- instalații pilot	6	6	⇒

6.4.1. Instalații experimentale - prototip

I. Sistem de alarmare timpurie și blocare automată a instalațiilor periculoase

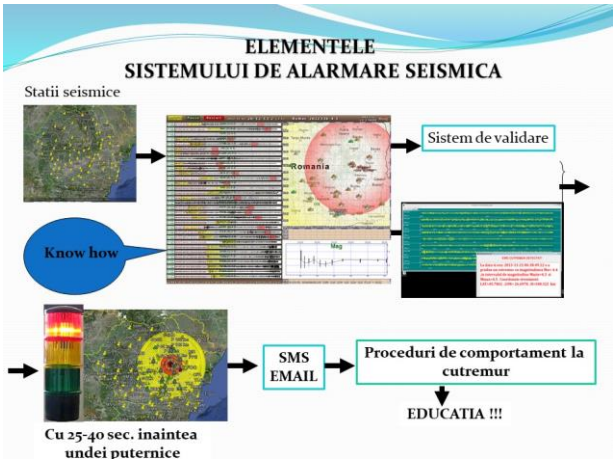
➢ Acest sistem este primul sistem operațional de alarmare seismică din Europa, al treilea din lume după Japonia și Mexic și primul sistem funcțional dedicat cutremurelor de adâncime intermediară din întreaga lume. Sistemul este destinat autorităților (centrelor pentru situații de urgență) și instalațiilor periculoase în cazul producerii cutremurelor ce depășesc magnitudinea de 4.5 grade. Sistemul de alarmare a intrat în testare în luna septembrie 2012, iar în operare din data de 8.02.2013.

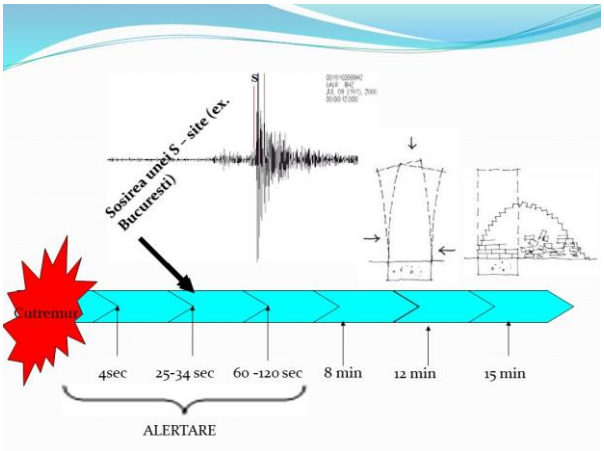
➢ Institutul Național de Cercetare - Dezvoltare pentru Fizica Pământului a coordonat, în cadrul Programului Operațional de Cooperare Transfrontalieră România-Bulgaria, proiectul *"Dunărea - Sistem de alertă în caz de cutremure pentru regiunea transfrontalieră România – Bulgaria (DACEA)"*, proiect care a avut ca obiectiv principal prevenirea dezastrelor provocate de cutremurele produse în regiunea Vrancea și în zonele seismogene din nordul Bulgariei. În acest

scop, au fost dezvoltate un sistem integrat de alarmare timpurie și o rețea de monitorizare și informare a autorităților în vederea creșterii capacității de intervenție a instituțiilor locale/ unităților de intervenție pentru situații de urgență, pentru o acțiune comună în cazul unor cutremure majore.

➢ De asemenea, s-a dezvoltat și îmbunătățit instalația experimentală de oprire automată a lichidelor și gazelor sub presiune, în varianta cu semnal transmis din zona epicentrală (EWS) și în varianta cu triggerare locală de către un accelerometru.

➢ Rezultatele cercetării validate în laborator în acest domeniu, vor fi transferate la un operator economic (S.C. Electrovâlcea S.R.L.), în cadrul proiectului PTE PN-III-P2-2.1-PTE-2019- 0459 (Sistem complex de Prevenire a Exploziilor și Incendiilor devastatoare datorate instalațiilor de utilizare a Gazelor Naturale – SPEIGN. Caracterul inovativ al acestui proiect se bazează pe o cerere de brevet de invenție nr. a 2017 00744, "Echipament complex de avertizare seismică a obiectivelor industriale cu decizie și confirmare locale", publicată în Buletinul OSIM RO-BOPI 3/2019. În acest moment s-a instalat și s-a pus în funcțiune o stație seismică cu senzor seismic în foraj, care are rolul de confirmare locală. Soluția tehnică a fost înregistrată la OSIM sub forma unei cereri de brevet nr. a 2020 00500, „Sistem complex de predicție, de avertizare a mișcărilor seismice și de prevenire a incendiilor în urma avarierii instalațiilor de utilizare de gaze provocate de cutremure majore".



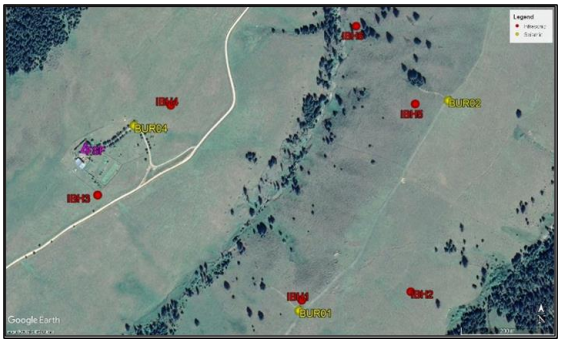


II. Sistem de cercetare și detecție a surselor de infrasunete

➢ Sistemul de cercetare și detecție a surselor de infrasunete, instalat în amplasamentul Observatorului seismic Bucovina este un sistem avansat de tip array, instalat în luna iulie 2016 ca stație temporară de cercetare cu patru elemente distribuite pe o arie cu apertură de 1,2 km, în partea de nord a României (lângă localitatea Benea, județul Suceava) în cadrul colaborării dintre INCDFP și Centrul pentru Aplicații Tehnice al Forțelor Aeriene (AFTAC – Air Force Technical Application Center) al SUA.

➢ În septembrie 2019, sistemul sistemul a fost modernizat prin reconfigurarea lui, noua configurație constând din 6 elemente instalate într-o apertură de 0,7 km. Cele 6 elemente au fost echipate cu microbarometre de bandă largă Hyperion 5113/A (Hyperion Technology Group Inc.) și sisteme de reducere a zgomotului provocat de vânt performante, alcătuite din tuburi

flexibile dispuse în configurație stea cu 32 de porturi de captare a aerului.







- Sistemul este destinat monitorizarii infrasunetelor în vederea identificării tipurilor de surse care contribuie la hazardul geofizic natural și antropogen ce afectează teritoriul României. Acesta oferă posibilitatea dezvoltării diverselor aplicații pentru securitate civilă, care pot contribui la siguranța și bunăstarea populației prin caracterizarea cât mai precisă a fenomenelor de tip impulsiv/exploziv, pentru ca rezultatele să poată fi aplicate la monitorizarea evenimentelor extreme și dezvoltarea de sisteme de asigurare a securității civile.

- Studiile realizate cu ajutorul datelor infrasonice înregistrate de acest sistem contribuie la reducerea riscului asociat cu producerea evenimentelor, naturale și artificiale, cu caracter periculos/exploziv pentru mediu și populație. Identificarea rapidă și cunoașterea caracteristicilor acestor evenimente vor avea un puternic impact în cadrul activității de eficientizare a managementului situațiilor de criză și al intervențiilor în cazul exploziilor accidentale și chimice. În plus, poate contribui la reducerea riscului producerii unor accidente ecologice majore în caz de explozii puternice, cu degajări bruște și masive de agenți poluanți, cu impact direct asupra protecției mediului înconjurător și gestionarea durabilă a ecosistemelor.

III. Sistem de alerte la cutremure "on-site"

- Sistemul permite recepționarea alertelor la cutremure și generarea de notificări "on-site" (acronim SEER - contract nr. 81 PED/2017). Acest sistem este ușor de adaptat la nevoile viitoare ale potențialilor beneficiari (diferite tipuri de relee prin care se poate trimite alerte, în funcție de necesități, diferite tipuri de senzori etc.), deoarece modulele interne de achiziție și procesare automată au fost dezvoltate în cadrul INCDFP. Echipamentul, în afară de a primi și emite alerte, este capabil să achiziționeze date seismice în timp real și să le transmită la Centrul de Date din

cadrul INCDFP. De asemenea, este capabil să se integreze automat în rețeaua INCDFP ca un terminal independent pentru primirea și emiterea de alerte, fără a mai fi necesară intervenția umană.





➢ **IV. Sistem de monitorizare a emisiilor de gaze în vederea prognozei seismice**

Stresul tectonic accelerează crearea de micro fracturi, fisuri, pori prin care gazele sunt emise la suprafață (^{222}Rn radon, CO_2). Din acest motiv, presiunea atmosferică scăzută, radiația solară și temperatura ridicată favorizează eliberarea radonului și a CO_2 din sol. De asemenea, deformările solului care preced evenimentele seismice afectează emisia de gaze. Nivelul de dezvoltare al rețelei de monitorizare cuprinde aproximativ 40 de tipuri de echipamente și un număr de peste 150 de stații (inclusiv cele care au fost realocate sau închise, dar de la care sunt date). Toate resursele sunt concentrate într-o bază de date cu acces liber, geobs.infp.ro (DOI:10.17632/28kv3gsgcz.2). Analiza corelării emisiei de radon și a CO_2 cu seismicitatea vrânceană, a arătat posibilitatea implementării unui sistem de tip OEF (Operational Earthquake Forecasting) bazat pe emisia de radon alături de alți parametrii.

Sistemul de monitorizare a emisiilor de gaze este compus din echipamente care măsoară în timp real CO2, CO și radon. Echipamentele utilizate sunt prezentate la http://geobs.infp.ro/echipamente.php și https://eeris.eu/ERIF-2000-000X-4214.



Echipament monitorizare radon



Echipament monitorizare radon



Stația de monitorizare multidisciplinară Nehoiu

V. Sistem de monitorizare infrastructură critică

Acest sistem are rolul de a detecta, măsura și înregistra vibrațiile (amplitudinea deplasărilor) induse în elemente din structura de rezistență a unei clădiri sau instalații, ca urmare a producerii unor fenomene seismice și de a semnaliza într-un Centru de comandă ce măsuri sunt necesare să se întreprindă, după caz, anumite acțiuni ale operării - inclusiv de oprire a instalației.

Vibrațiile detectate și înregistrate de sistem reprezintă răspunsul mecanic sub forma ondulatorie a structurilor mecanice cu rol de suport sau de rezistență din diferite zone ale infrastructurii critice (IC), considerate ca reprezentative din punct de vedere al ingineriei seismice. Fiecare tip de structură are un răspuns specific din punct de vedere ondulatoriu la impactul mecanic și, implicit, o formulă optimă de proiectare. Formulele de calcul și coeficienții de siguranță folosiți la proiectarea structurilor au o formă empirică, iar valorile din formule și tabele sunt permanent corectate în urma măsurătorilor sau observațiilor făcute în teren, după ce un fenomen seismic s-a produs, cu sau fără consecințe distructive.

Sistemul de monitorizare infrastructură critică are următoarele funcții:

- să indice amploarea răspunsului structurilor IC la un eveniment seismic;
- să compare datele înregistrate cu valoarea SDS (Site Design Ground Motion – nivelul cutremurului din amplasament cu probabilitate de 1/100 ani) și cu valoarea DBS (Design Basis Seismic Ground Motion – nivelul cutremurului cu probabilitate de 1/1000 ani), ambele luate ca bază de proiectare ale elementelor de construcție civilă, de structură și de suport și să evalueze dacă acestea au fost depășite sau nu, și în ce măsură;
- să ofere indicații pentru inspecția post-seism;
- să confirme justețea criteriilor de proiectare a structurilor și a suportului sistemelor.

VI. Receptor seism

Destinat declanșării de alarme automate sau activării sistemelor de blocare și control, la câteva secunde după ce este identificat un cutremur ≥ 4,5 ML în zona Vrancea, având rol în reducerea pagubelor

umane și materiale. Caracteristicile Receptorului seism pot fi rezumate astfel:

- este conectat la Sistemul Rapid de Alertare Seismică (REWS) al INCDFP, având capacitatea de a primi în timp real alerte cu privire la producerea unui cutremur ≥ 4,5 ML (magnitudine pe scara Richter) în zona Vrancea, la câteva secunde după ce undele primare ale acestuia ajung la suprafață. REWS a avut până acum o rată de succes de 100% în identificarea cutremurelor monitorizate, având avantajul validării pe baza unui număr mare de senzori și mai multor metodologii, comparativ cu alte tehnologii *on location*. REWS a fost nominalizat la 2006 European IST Grand Prize;
- în funcție de distanța față de epicentru, dar și de adâncimea cutremurului, fereastra de timp utilă între primirea notificării și momentul sosirii undelor S (secundare, mult mai periculoase decât undele P - primare) în amplasament poate fi de la câteva secunde la câteva minute. Pentru București, fereastra de timp utilă este de obicei între 25-30 secunde.
- poate declanșa alarme și poate iniția sisteme automate și proceduri de răspuns pentru reducerea posibilității de producere a pagubelor umane și materiale, în funcție de specificul beneficiarului.

Receptorul seism are o serie de aplicații, putând fi utilizat în clădiri comerciale, rezidențiale, în instalații industriale, baraje, școli, spitale, centre cu rol în situații de urgență, etc. De asemenea, permite conectarea la sisteme programabile, sisteme inteligente de control a clădirilor, la alarme externe tip sirenă, sistem PAX sau sisteme de alertă (inclusiv vizuală), comandă electrovalve de gaz instalate la intrarea în locuințe, blocuri sau instalații industriale.



6.4.2. Instalații - pilot

I. Sistem de monitorizare seismică a clădirilor civile și industriale. Urmărirea în timp a comportării construcțiilor la cutremure

- Răspunsul construcțiilor la acțiunea seismică este influențat în principal de caracteristicile cutremurului, configurația structurală, proprietățile dinamice, capacitatea de deformație a elementelor – fundații, interacțiunea sol-structură, calitatea execuției, vârsta construcției și

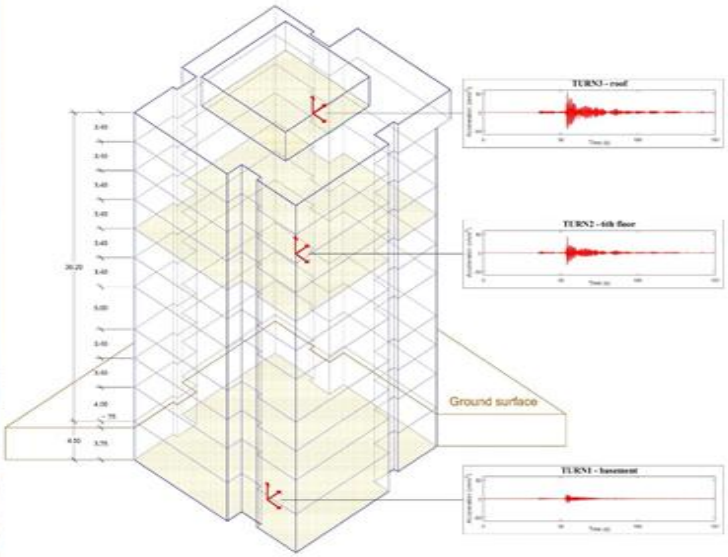
mentenanța, istoria încărcărilor etc.

- Prin instrumentarea clădirilor se înțelege totalitatea activităților tehnice și financiare care permit echiparea unei anumite clădiri cu aparatura specifică înregistrării calibrate și stocării mișcărilor induse de vibrații. Clădirile astfel instrumentate pot fi considerate „microstații" informaționale.

- În vederea cuantificării efectelor cutremurelor, instrumentarea clădirilor reprezintă unul dintre cele mai eficiente mijloace prin care se obțin informații sigure cu privire la comportarea diferitelor categorii de clădiri, componente ale sistemelor structurale, instalații, sisteme de echipamente și medii de fundare.

- În timpul unui eveniment seismic se realizează testarea la scara naturală a unei clădiri, fiind eliminate în această situație limitările caracteristice unei mișcări simulate. Datorită facilităților de comunicație, este posibil să se obțină în timp real informații privind comportamentul clădirii la seism și să se ia deciziile optime privind siguranța acesteia.

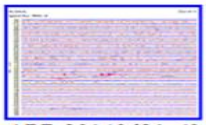











ARR.20140621.gif


ARRE2.20140621.gif


ARRE3.20140621.gif


ARRE5.20140621.gif

II. Sistem de monitorizare a infrasunetelor

➢ Estimarea hazardului geofizic de tip antropogen și natural prin monitorizarea surselor de infrasunete se încadrează în tendințele actuale globale, de creștere semnificativă a interesului pentru activitatea de observare a infrasunetelor și dezvoltarea acesteia într-un domeniu interdisciplinar larg, care cuprinde discipline academice ale fizicii și rezultate ale evoluțiilor tehnice și științifice recente. Caracterizarea și modelarea tipurilor de surse geofizice, care sunt referențiale pentru investigarea evenimentelor acustice, contribuie semnificativ la procesul de discriminare a cutremurelor de explozii (în mine și cariere).

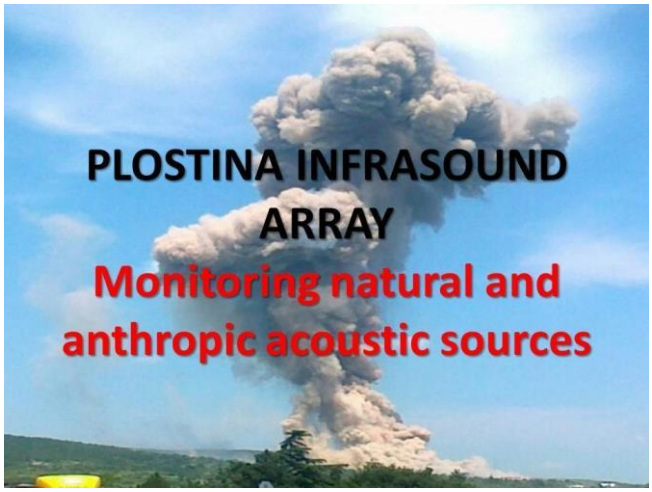
➢ Pe teritoriul României au fost instalate trei stații de monitorizare a infrasunetelor, stații care sunt operate de către INCDFP:

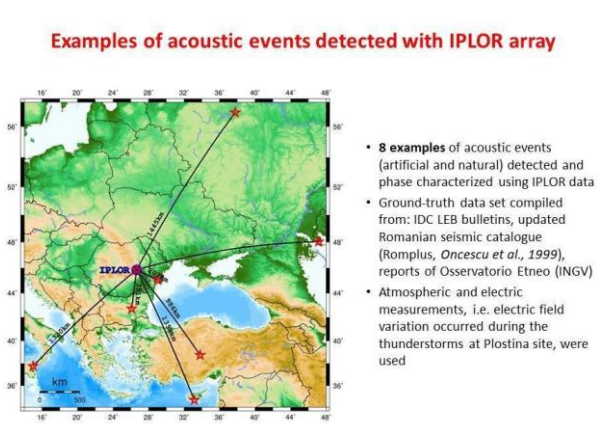
➔ (i) Stația permanentă IPLOR, amplasată la Ploștina, în județul Vrancea, a fost instalată în perioada mai 2009 - august 2012 de către INCDFP;

➔ (ii) Stația temporară BURARI, amplasată la Benea, în județul Suceava, a fost instalată în luna iulie 2016 de către INCDFP, în colaborare cu Air Force Technical Application Center (AFTAC), USA, pentru o perioadă de un an, cu posibilitatea de permanentizare. În anul 2019, stația temporară a fost înlocuită cu o stație permanentă;

➔ (iii) Stația temporară I67RO, amplasată la Mărișel, în județul Cluj, a fost instalată în luna septembrie 2016 de către INCDFP, în colaborare cu Organizația Tratatului de Interzicere Totală a Experiențelor Nucleare (CTBTO) pentru o perioadă de doi ani.

➢ Stațiile de infrasunete au ca scop detectarea și măsurarea semnalelor care pot fi generate de două tipuri de surse acustice:
(1) naturale: meteori, furtuni, cutremure, erupții vulcanice, alunecări de teren, avalanșe, cascade și valuri marine costiere etc. și
(2) antropogene (provocate de activitatea umană): explozii nucleare, explozii miniere și chimice, avioane, surse industriale, precum gazele emanate de instalații industriale, flăcările rafinăriilor de petrol și gaze, barajele hidrotehnice, turbinele eoliene etc.





III. Sistem de monitorizare a parametrilor geofizici

Sistemul pilot cuprinde monitorizarea emisiilor de gaze (radon, CO2, CO) în zone seismice, a descărcărilor electrice atmosferice, ionizarea aerului, câmpului magnetic și radio ULF, acustica ambientală, temperaturii în foraj și a condițiilor meteorologice în care acestea se produc. Mai multe stații seismice au un caracter multidisciplinar:

➔ BISOCA (BISRR): radon, CO2, CO, câmp radio ULF, stație meteorologică;

➔ ODOBESTI (ODBI): monitorizare acustică, stație meteorologică;

➔ Vrâncioaia (VRI): radon, monitorizare acustică, curenți telurici, ionizarea aerului, stație meteorologică;

➔ PLOȘTINA (PLOR si PLOR7): radon, CO2, CO, câmp radio ULF, radiație solară, temperatura în 2 foraje, câmp teluric, câmp electrostatic atmosferic, câmp magnetic (2 magnetometre), stație meteorologică;

➔ COVASNA (COVR): câmp radio ULF;

➔ LOPĂTARI (LOPTR): radon, CO2, CO;

➔ NEHOIU (NEHR): radon, CO2, ionizarea aerului, monitorizare caustica, stație meteorologică;

➔ Muntele Roșu (MLR): câmp magnetic, temperatura și umiditatea în tunelul seismic, stație meteorologică;

➔ Mărișel (MARSB): câmp electrostatic atmosferic, stație meteorologică;

➔ Sediul INCDFP: câmp electrostatic atmosferic, stație meteorologică;

➔ Electrovâlcea (RMGV): radon, compas magnetic senzor foraj, temperatura în foraj;

➔ BÂRLAD (BRLD): câmp electrostatic atmosferic, receptor radio VLF, stație meteorologică;

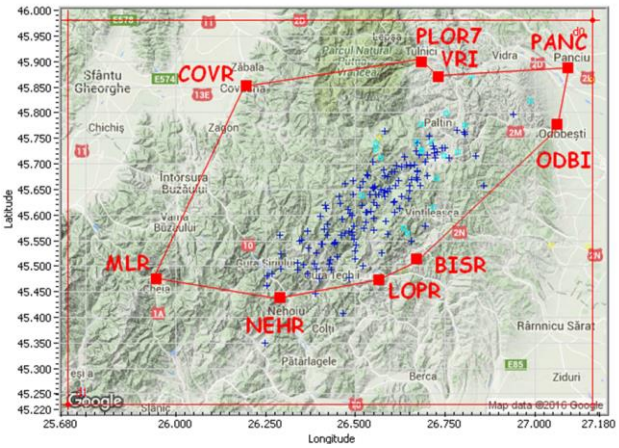
➔ ISTRIȚA (ISR): câmp electrostatic atmosferic, stație meteorologică;

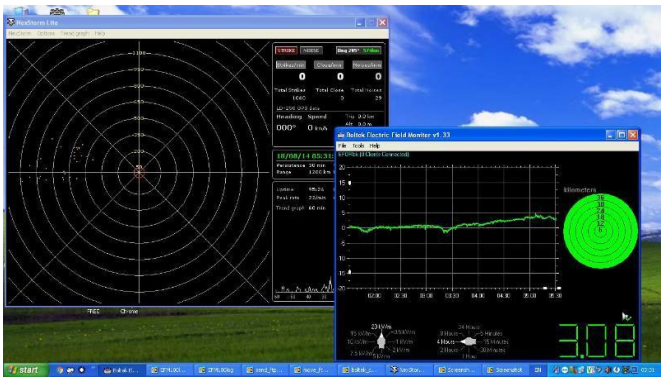
➔ SURLARI (SULR): câmp magnetic, stație meteorologică;

➔ POINA UZULUI (ONER): stație meteorologică;

➔ BUCOVINA (BURR): câmp electrostatic atmosferic, stație meteorologică;

➔ EFORIE NORD (EFOR): câmp electrostatic atmosferic, receptor radio VLF, stație meteorologică.





Multidisciplinary monitoring network including radon concentration, CO_2, and ionization

IV. Sistem de detecție multisenzor

Instalația pilot prezentată (fig. 1), reprezintă schița de principiu a sistemului de identificare și localizare prin aer și sol a poziției gurilor de foc în câmpuri de tragere. Sistemul de identificare și localizare prin aer și sol a poziției gurilor de foc în câmpuri de tragere, conform fig. 1, constă în: **Centru de Comandă Central (CCC)** și **Sistemul de Prelucrare Portabil (SPP)** computerizat conectate între ele printr-o rețea securizata de telecomunicații speciale, prin care se asigură transmiterea continuă de la **SPP** spre **CCC** a pachetului de informații **SDD (Sursă, Distanță, Direcție),** date achiziționate la **SPP** privind informații despre sursa, distanță și direcție. Sistemul de prelucrare portabil **SPP** este prevăzut cu interfață pentru comunicare cu **Modulul de Senzori Seismo-Acustici (MSSA)** care transmit informații în mod continuu către **SPP,** printr-un sistem wi-fi local securizat. Totodată este asigurată și comunicarea dintre **SPP** și **CCM** via sistem de comunicație securizat. Modulul senzori seismo-acustici **MSSA** prezentat în fig. 2, are în componență următoarele elemente: sensor seismic - **Geofon (G)**, senzor de măsurare a **infrasunetelor (SI),** senzor acustic **microfon presiune (MP), convertor analog digital (AD)** al cărui timp trebuie sincronizat printr-o antenă GPS **și un modul de comunicație (MC).**

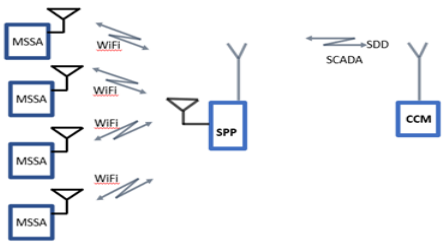


Fig. 1

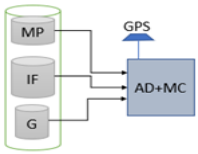


Fig. 2



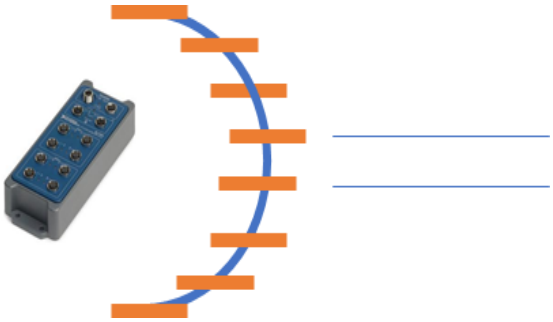
Dispunerea în teren a Sistemului de identificare și localizare prin aer și sol a poziției gurilor de foc în câmpuri de tragere- multisenzor



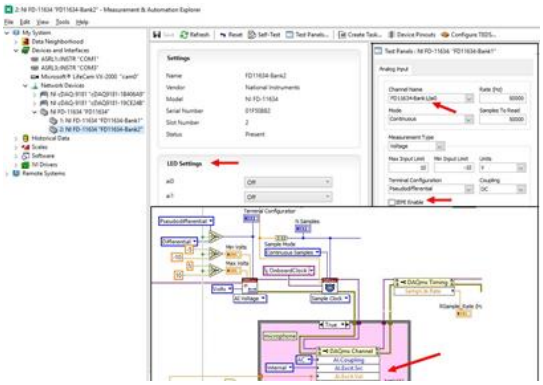
Histograma polară a detecțiilor infrasonice ale Sistemului de identificare și localizare prin aer și sol a poziției gurilor de foc în câmpuri de tragere - multisenzor, reprezentată în Google Earth (cu verde - obținute din datele infrasonice, cu galben - obținute din datele seismice)

V. Sistem de detecție folosind înregistrator cu eșantionare ridicată și array de microfoane

Sistemul utilizează un modul de achiziție date de mare viteză, specializat pentru achiziția semnalelor de sunet și vibrații de frecvență ridicată.



Dispozitiv de achiziție date pentru sunet și vibrații



Configurare cu ajutorul programelor LavVIEW și NI max.

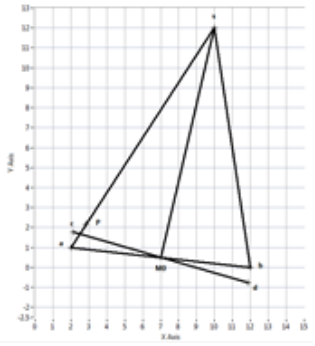
Senzorii pot fi instalați în diferite configurații și anume:

a) Fixate pe același suport cu scopul determinării direcției principale a undei sonore;

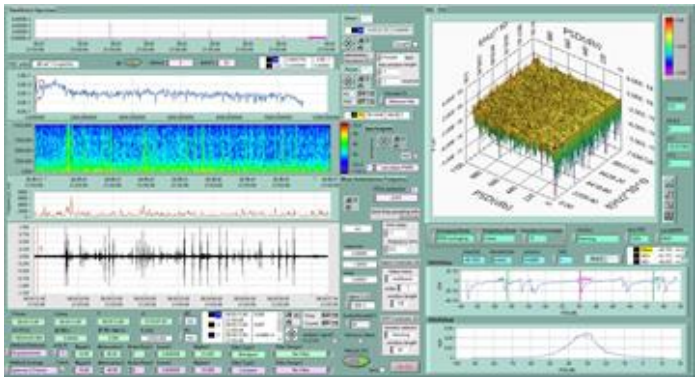
b) Fixate într-o configurație geometrică cu distanțe egale între vârfuri, pentru determinarea direcției undei sonore din defazajul înregistrărilor.

Pentru cazul (a) soluția poate fi simplă, dar nu este ușor de implementat cu microfoane convenționale nondirective. Ea permite determinarea direcției unei acustice principale și prin combinarea a cel puțin 2 dispozitive se poate realiza localizarea sursei. Un alt avantaj este că nu este necesară o rată mare de eșantionare.

În cazul (b), perioada de eșantionare este importantă deoarece metoda se bazează pe diferențele de timp dintre sosirile undelor acustice.



Exemplu de algoritm de localizare a sursei acustice



Analiza spectrală a undelor sonore înregistrate de un microfon

VI. Rețea seismică educațională - *Un instrument de educație, conștientizare și știință participativă*

Laboratorul GeoEduLab al INCDFP coordonează Rețeaua Seismică Educațională ROEDUSEIS, o inițiativă care îmbină cercetarea seismologică cu educația preuniversitară și universitară, contribuind la crearea unei punți active între mediul științific și cel educațional. Rețeaua a continuat să se dezvolte și în anul 2024, prin extinderea cu 10 noi stații de tip RaspberryShake, instalate în unități de învățământ din diverse regiuni ale țării.

Profesorii care au primit aceste instrumente au fost instruiți în cadrul Școlii de Vară de Știință și Tehnologie de la Măgurele (MSciTech), în sesiuni dedicate operării seismometrelor, interpretării datelor și integrării acestora în activități educaționale. Noile stații au detectat un număr semnificativ de evenimente seismice locale și regionale, datele generate fiind valorificate nu doar în scop educativ, ci și în activități de conștientizare desfășurate de profesori și elevi în comunitate, prin rețele sociale sau proiecte școlare.

ROEDUSEIS rămâne un element-cheie al evenimentelor educaționale majore precum Școala Altfel de la Măgurele (SAlt-M), Școala de Vară MSciTech și Conferința Națională a Comunității „Educație pentru Știință”, aducând știința mai aproape de tineri și profesori din întreaga țară.
Obiectivele rețelei includ:

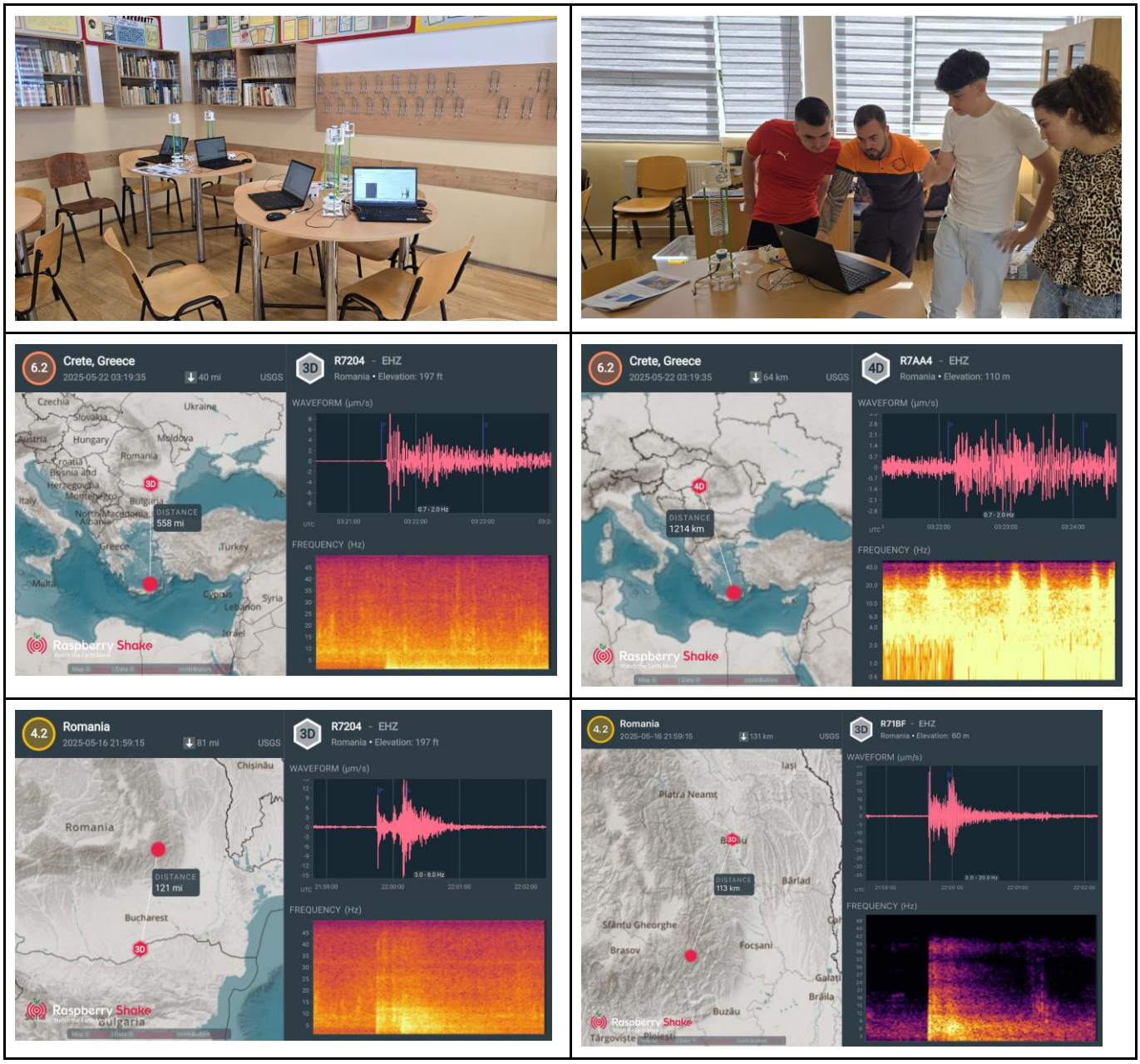
- ***obiective educaționale***
  - Promovarea unor metode interactive și experimentale în procesul didactic;
  - Familiarizarea elevilor și profesorilor cu date reale seismice și metode de analiză;
  - Crearea de resurse educaționale moderne și relevante;
  - Integrarea activităților practice cu seismometrele în programa școlară;
  - Sprijinirea formării studenților și masteranzilor în geoștiințe aplicate.
- ***obiective științifice***
  - Dezvoltarea unei arhive de înregistrări seismice din medii educaționale, ce va fi inclusă în rețelele seismice naționale și internaționale;
  - Utilizarea datelor pentru cercetare aplicată în evaluarea riscului seismic;
  - Introducerea în școli a unor instrumente moderne de cercetare și a unei gândiri științifice

bazate pe date.

➢ ***obiective sociale***

- ❖ Consolidarea legăturilor dintre cercetători, profesori și elevi prin activități comune;
- ❖ Extinderea impactului educațional prin activități comunitare, colaborări cu muzee, autorități locale și structuri de protecție civilă;
- ❖ Creșterea vizibilității geoștiințelor ca domeniu relevant și atractiv pentru tinerii elevi;
- ❖ Contribuția la cultura prevenirii și înțelegerii riscului seismic prin informare și implicare activă a elevilor și cadrelor didactice.

Prin aceste demersuri, ROEDUSEIS devine nu doar o rețea de monitorizare seismică, ci o platformă națională de educație pentru știință și reziliență, cu impact real în formarea unei noi generații conștiente de dinamica Terrei și de rolul lor în societate.



Imagini de la atelierele susținute în școli, pe parcursul cărora profesorii și elevii înțeleg cum funcționează un seismometru și cum se pot analiza înregistrările (exemple de două cutremure din România și Grecia, înregistrate patru școli ale rețelei ROEDUSEIS)

6.5. Echipamente relevante pentru CDI[14]

Denumire echipament	Valoare de inventar (mii lei)	An de achiziție	Grad de exploatare	Grad de competitivitate	Sursa de finanțare
Sistem de stații digitale echipate cu senzor de bandă largă	12570.99	2008-2024	70%	11 - 15 ani	FS
Sistem de stații digitale echipate cu senzor de scurtă perioadă	6299.75	2008-2024	70%	11 - 15 ani	PNCDI / PN
Sistem de măsurare a deplasărilor crustale (GNSS)GNSS	4596.19	2008-2024	100%	11 - 15 ani	PNCDI / PN
Sistem de măsurare a mișcărilor puternice echipate cu senzor de accelerație	6743.29	2008-2024	100%	11 - 15 ani	FS
Soft licențe și echipamente IT	9217.56	2008-2024	100%	11 - 15 ani	PNCDI / PN
Receptor mobil GNSS + seismometru 3C - RS3D cu set accesorii Laborator 500	3879.80	2022-2024	100%	12 - 15 ani	FS
Echipamente de monitorizare seismică și a altor evenimente non-seismice, utilizate în îndeplinirea obligațiilor privind Tratatul de Interzicere a Experiențelor Nucleare, importate conform Legii nr. 372/2004, H.G. nr. 702/2001, H.G. nr. 1313/1996 R2:976/4 – 04.03.2018 GG	1361.12	2012-2018	100%	11 - 15 ani	FE
Sistem de achiziție date, stocare și analiză privind Tratatul de Interzicere a Experiențelor Nucleare, importate conform Legii nr. 372/2004, H.G. nr. 702/2001, H.G. nr. 1313/1996 R2:976/4 – 04.03.2018 GG	330.09	2014 - 2021	70%	6 - 10 ani	PN
Sistem de arhivare date seismologice digitale, analogice și istorice	342.37	2016 - 2021	70%	11 - 15 ani	PN
Sistem interferometric pentru monitorizarea structurilor antropice - Sistem HIDRA-G	864.70	2023-2024	100%	11 - 15 ani	FS
Sistem interferometric pentru monitorizarea reliefului - Sistem IBIS-FM EVO	1167.13	2023-2024	100%	11 - 15 ani	FS
Gravimetru absolut portabil MICRO-G LACOSTE A10	2650.22	2023-2024	100%	11 - 15 ani	FS
Sistem explorare tip platformă UAV (DRONA) 3 buc	2113.93	2023-2024	100%	11 - 15 ani	FS
Seismometru 3C - RS3D și set accesorii 50 buc	539.40	2023-2024	100%	11 - 15 ani	FS

[14] se detaliază pentru echipamentele cu valoare de inventar mai mare de 100.000 EUR (denumire echipamente, valoare de inventar, grad de exploatare etc), anexa 4 la raport de activitate (în format Excel conform Tabel anexat).

[15] se detaliază pentru echipamentele cu valoare de inventar mai mare de 100.000 EUR (denumire echipamente, valoare de inventar, grad de exploatare etc), anexa 4 la raport de activitate (în format Excel conform Tabel anexat).

Receptor mobil GNSS 10 buc	1074.17	2023-2024	100%	11 - 15 ani	FS
Sistem de generare unde seismice	565.53	2023-2024	100%	11 - 15 ani	FS
Sistem de investigații de suprafață de înaltă rezoluție	1070.48	2023-2024	100%	11 - 15 ani	FS
Suport pentru transport echipamente de cercetare+vehicul utilitar de teren (UTV)	326.00	2023	100%	11 - 15 ani	FS
Stație seismică mobilă 30 buc	1880.00	2023	100%	11 - 15 ani	FS
Echipamente geofizice de electrometrie 24 buc	1373.00	2023	100%	11 - 15 ani	FS
Soft licențe și echipamente IT 10 buc	1299.00	2023	100%	11 - 15 ani	FS
Echipamente geofizice și instrumente conexe - analizor de gaze 3 buc; Georadar; Magnetometru mobil 2 buc	1634.00	2023	100%	11 - 15 ani	FS
Echipamente măsurători de radon și parametri ATM, analizor gaze	2279.00	2023	100%	11 - 15 ani	FS
Data Center, Sistem de monitorizare Rețea Seismică - video wall	1184.00	2023	100%	11 - 15 ani	FS
Echipamente pentru observatoare eceltrometru, celiometru, stație meteo, senzor măsurare temperatură, magnetometre	1107.00	2023	100%	11 - 15 ani	FS
Echipament pentru transport instrumente de cercetare-hidrolaborator cu dronă și magnetometru marin	1601.00	2023	100%	11 - 15 ani	FS
Sistem mini LIDAR cu stație meteo	1763.00	2023	100%	11 - 15 ani	FS
Sistem de vibrare cu masă excentrică și masă vibrantă pentru cercetare și accesorii aferente	1091.00	2023	100%	11 - 15 ani	FS
Aparatură suport osciloscop, stație lipit, generator de semnal	87.00	2023	100%	11 - 15 ani	FS
Rețea seismică pentru monitorizarea clădirilor - MULTICARE	339.00	2024	100%	11 - 15 ani	FS
Echipamente de monitorizare a precursorilor seismici	330.00	2024	100%	11 - 15 ani	SURSE ATRASE / PROPRII
TOTAL GENERAL	**71.679,72**				

GRAD DE FINANȚARE

PN - PROGRAM NUCLEU

PNCDI - PLANUL NAȚIONAL DE CDI

FS - FONDURI STRUCTURALE

6.6. Infrastructură dedicată microproducției/prototipuri etc.

INDICATORI	2022	2023	Analiză comparativă
Infrastructură dedicată microproducției/prototipuri	-	-	⇒

6.7. Măsuri[16] de creștere a capacității de cercetare-dezvoltare corelate cu asigurarea unui grad de utilizare optimă a infrastructurii de CDI (se precizează beneficiarii infrastructurii de CDI pe categorii de facilități)

Măsurile de creştere a capacităţii de cercetare-dezvoltare au în vedere două direcţii majore: infrastructură de cercetare-dezvoltare şi resursele umane.

În ceea ce privește ***infrastructura***, măsurile se referă la:

- Creșterea permanentă a calității echipamentelor de monitorizare a mișcărilor seismice, a dinamicii scoarței terestre și a precursorilor seismici;
- Creşterea numărului de senzori seismici pentru experimente temporare;
- Dezvoltarea rețelelor de monitorizare regionale (Banat, Crișana etc.) și transnaționale (Programe de cooperare transnațională pentru Europa de Sud Est);
- Creșterea numărului de senzori GPS cu înregistrare continuă în combinație cu punctele de măsurare a mișcării seismice;
- Îmbunătățirea sistemelor de arhivare şi stocare a datelor şi de procesare a bazei de date;
- Integrarea tehnicilor complementare de monitorizare a zonelor seismice şi a zonelor vulnerabile (date satelitare, date ionosferice, etc.);
- Achiziționarea de tehnică de calcul şi grafică performantă;
- Realizarea unui centru de educare şi instruire pentru populație.

Referitor la ***resursa umană***, măsurile se referă la:

- Creșterea nivelului de pregătire a cercetătorilor și în special a tinerilor cercetători;
- Creșterea nivelului de pregătire pentru concursurile de avansare în grade de cercetător și examenele de doctorat la nivelul standardelor internaționale;
- Accesarea fondurilor pentru granturi doctorale și post-doctorale;
- Atragerea studenților în proiectele de cercetare și deschiderea către programe de internship;

[16] ex. modernizare/dezvoltare infrastructură de CDI, achiziții de echipamente de CDI, spații tehnologice pentru microproducție și prototipuri etc.

- ➢ Pentru primul stagiu de internship din cadrul institutului, în 2019, au aplicat 4 studenți, iar un student urmează deja stagiul;
- ➢ Cursuri de perfecționare în cercetare și managementul programelor de cercetare;
- ➢ Deschiderea de burse ale INCDFP pentru cercetători din străinătate;
- ➢ Organizarea în regim permanent a unor seminarii de instruire (științifice) în cadrul institutului la care să fie invitate personalități din domeniu din țară și străinătate;
- ➢ Creșterea standardelor de evaluare a personalului de cercetare;
- ➢ Evaluare bazată pe un sistem cumulativ alcătuit din autoevaluare, evaluare ierarhică și evaluare de către colaboratori / parteneri congruent cu indicatorii de performanță definiți prin standarde naționale;
- ➢ Creșterea exigenței în evaluarea personalului nou angajat;
- ➢ Încurajarea vizitelor de lucru și a schimbului de experiență între cercetătorii institutului și alți cercetători din Institute internaționale de prestigiu;
- ➢ Identificarea și creșterea gradului de accesare a fondurilor naționale și europene;
- ➢ Susținerea transferului tehnologic în vederea atragerii de fonduri extrabugetare;
- ➢ Asigurarea unor venituri stimulative pe baza evaluării performanțelor;
- ➢ Folosirea beneficiilor și bonificațiilor pentru stimularea performanței.

Nr. crt.	Categorii beneficiari	BENEFICIARI
1	Autorități	Guvernul României; Ministerul Cercetării și Inovării; Ministerul Dezvoltării Regionale; Ministerul Apărării Naționale; Ministerul Internelor și Reformei Administrative; Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor; Ministerul Educației; ISU județene
2	Universități	Universitatea București; Universitatea Politehnică; Universitatea Babeș Bolyai; Universitatea Dunărea de Jos; Universitatea Ovidiu; Universitatea Timișoara; Universitatea Tehnica Cluj-Napoca, Universitatea Tehnică de Construcții București.
3	INCD	GEOECOMAR; URBAN INCERC; ICN; ICSI Râmnicu Vâlcea, INCDCAS; ICPE-CA
4	Centre de cercetare: - naționale - internaționale	 CNCAN USGS, IRIS, EMSC, ISC, ORFEUS
5	IMM	GEOTECH; OMV Petrom; ANM; Agenția de Cadastru și Publicitate, TOPGEOCART
6	IM	HIDROELECTRICA; TRANSELECTRICA; Apele Române
7	Altele	Populație, Guvernul României, Ministerul Apărării, Ministerul de Interne, IGSU, Prefecturile Judetene, ONG-uri

7. Prezentarea activității de cercetare-dezvoltare a INCDFP

NOTA
- datele se prezintă pentru anul n, an pentru care se face raportarea cât și analiza comparativ cu anul n-1 *(punctele 7.1, 7.2,7.3)*
- datele se prezintă atât ca total cât și pentru filiale, unde este cazul;
- MCI poate solicita prezentarea informațiilor distinct, în format Excel.

7.1. Participarea[17] la competiții naționale / internaționale

INDICATORI	2023	2024	Analiză comparativă
Proiecte:			
- propuse	8	28	250 ⇑
- acceptate la finanțare	2	7	250 ⇑

An	NUMĂR PROIECTE PROPUSE	NUMĂR PROIECTE ACCEPTATE LA FINANȚARE	RATA DE SUCCES	SURSA DE FINANȚARE*									
				PN	%	PNCDI	%	FS	%	FE	%	AS	%
2023	8	2	25,00	0	0	3	150	0	0	5	250	0	0
2024	28	7	25,00	0	0	23	328,57	0	0	4	57,14	0	0

În cursul anului 2024, INCDFP a participat la competiții de proiecte naționale și europene:

- ➢ Proiecte europene - 4 propuneri Orizont Europa;
- ➢ 1 propunere Swiss National Science Foundation;
- ➢ PNCDI - 23 propuneri de proiecte.

Propuneri de proiecte naționale și internaționale depuse

Nr. crt.	Titlu	Competiție	Coordonator
1	**EARTH-VADER** - ***Unravelling the EARTH subsurface: the Vanishing Adria Plate Dynamics and Earthquake Research*** / European Research Council / principal investigator / depus 14 octombrie 2024 / în evaluare	ERC-2025-STG Horizon Europe	Petrescu L.
2	***ADRIA - Understanding Structure, Geodynamics, and Geohazards of the Adriatic Plate*** nr. OC-2024-1-27821 / secondary proposer / depus 23 octombrie 2024 / în evaluare	COST action	Petrescu L.
3	***CAPRICE - Changing perception of seismo-climatic hazard impact chains in collaborative eXtended Reality environments to support risk action*** / Proposal number: 101225562, INCDFP: Partener asociat	HORIZON-MSCA-2024-DN-01-01	Toma-Dănilă D.
4	***Seconds Matter: Cutting-edge Earthquake Early Warning Systems/Multilateral Academic Project coordinator ETHZurich; INCDFP partener/depus***	MAPS SNSF 2024	Manea E.F.

[17] nr. propuneri de proiecte CDI depuse / nr. proiecte acceptate la finanțare, rata de succes raportată la total precum și defalcată pe instrumente (surse) de finanțare (se va completa și în format Excel conform Tabel anexat)

5	***THREAT - Tsunami Hazard and Risk Education through Accessible Training*** / - COST (European Cooperation in Science and Technology) Action Proposal, Partener asociat,	COST action	Partheniu R.
6	***STEAM-EXPERIENCE - Învățare Experiențială în Laboratoare Naturale și de Cercetare*** / PN-IV-P10- SS-SC2024-0042, Partener	PNCDI	Tătaru D.
7	***CreSterEA rezilienței comunităților de la Marea NeaGră prin conștientizarea în timp real a hazardelor natURale*** / PN-IV-P7-7.1-PED2024-0495	PNCDI	Ghiță C.
8	***GEOTREE - Evaluarea geofizica și cartarea rădăcinilor de copaci în medii urbane*** / PN-IV-P7-7.1-PED2024-0755	PNCDI	Mihai A.
9	***Combinație Avansată pentru Cartografiere Geospațială: Metodologie Integrată de Utilizare a Tehnologiei Green Laser LiDAR, GNSS și Sonar USV pentru Aplicații Terestre și Batimetrice*** / PN-IV-P7-7.1-PED2024-1317	PNCDI	Năstase E.
10	***Instrumente avansate pentru investigații geofizice și monitorizarea topo-geodezică a stării barajelor*** / PN-IV-P7-7.1-PED2024-2108	PNCDI	Grecu B.
11	***Q-Guard - Un sistem avansat de alertare SEISMică în România prin integrarea datelor geofizice cu infOrmațiile de la populație*** / PN-IV-P7-7.1-PED2024-0485	PNCDI	Moldovan I.A.
12	***Tehnologii de Avertizare Timpurie pentru Gestionarea Evenimentelor Naturale Severe*** / PN-IV-P7-7.1-PED2024-1072	PNCDI	Mărmureanu A.
13	***Analiza riscului de DefoRmare în mediul minier utilizând un sistem InovatiV și integrat de monitorizarE*** / PN-IV-P7-7.1-PED2024-2187	PNCDI	Muntean A.I.
14	***Terminal de blocare a instalațiilor periculoase, utilizând alerta seismică timpurie, destinat protecției populației, la cutremure moderate și majore bazat pe Internet of Things IoT*** / PN-IV-P7-7.1-PED2024-0292	PNCDI	Ionescu C.
15	***QuakeQuest - Simulare educațională imersivă a seismelor*** / PN-IV-P7-7.1-PED2024-1386	PNCDI	Tătaru D.
16	***Securitate civilă pentru societate Stație seismică inteligentă de achiziție și prelucrare multidisciplinară a datelor fizico-chimice pentru avertizarea și localizarea cutremurelor*** / PN-IV-P7-7.1-PTE-2024-0296 6 / Partener	PNCDI	Toader V.E.
17	***VISTA - Toolbox de vizualizare și analiză in-situ pentru seismicitatea indusă antropogen*** / PN-IV-P7-7.1-PED2024-1836	PNCDI	Poiată N.
18	***MULTICARE-RO - Tehnologii cu emisii scăzute de carbon reziliente la mai multe hazarde și servicii digitale multi-dimensionale pentru un mediu de viitor durabil și centrat pe utilizator***	PNCDI	Toma-Dănilă D.
19	Aplicație Proiecte de Mobilitate pentru Cercetători - pentru participarea la training-ul ***Advanced, On-site UAV Magnetic Survey Course for Geophysical and Geological Applying by cations***, susținut de SPH Engineering, Letonia/ PN-IV-P2-2.2-MC-2024-0261/admis	UEFISCDI	Mihai A.E.
20	Aplicație Proiecte de Mobilitate pentru Cercetători - pentru participarea la training-ul ***Passive and Active Seismic Methods***, susținut de Geometrics and Geomatrix Earth Science Ltd., UK / PN-IV-P2-2.2-MC-2024-0185/ admis	UEFISCDI	Tolea A.
21	Aplicație Proiecte de Mobilitate pentru Cercetători - pentru participarea la training-ul ***Passive and Active Seismic***	UEFISCDI	Grecu B.

	Methods, susținut de Geometrics and Geomatrix Earth Science Ltd., UK / PN-IV-P2-2.2-MC-2024-0107/ admis		
22	***Aplicație Proiecte de Mobilitate pentru Cercetători /*** PN-IV-P2-2.2-MC-2024-0209 / admis	UEFISCDI	Năstase E.
23	***Aplicație Proiecte de Mobilitate pentru Cercetători /*** PN-IV-P2-2.2-MC-2024-0123 / admis	UEFISCDI	Tătaru D.
24	***T-CoEx-2024-0073, Center of Excellence for the Integration of High Performance Technologies in Earth Sciences (HI-EARTH)*** / PN-IV-P6-6.1-CoEx-2024-002-1 Conducator centru INCDFP, eligibil	UEFISCDI	Enescu B.
25	***Building Bridges to Sustainability: towards a Circular Economy and Intelligent Communities through Open Data Ecosystems (iCODE),*** PN-IV-P6-6.1-CoEx-2024-0085, INCDFP partener, eligibil	UEFISCDI	Craiu A.
26	***Proactive Resilience and Emergency Preparedness for Adaptive Response and Efficiency (PREPARE) /*** PN-IV-P6-6.1-CoEx-2024-0102 / INCDFP: partener, depus la direcția 6.1, eligibil	UEFISCDI	Cioflan C.O.
27	***CoEx- Centru de excelență pentru schimbări climatice, schimbări comportamentale***, INCDFP: partener, depus la direcția 2.5, eligibil	UEFISCDI	Tătaru D.
28	***CoEx : Centru de excelență pentru dezvoltarea durabilă a fondului construit viitor și existent în zone rurale în România***, INCDF: partener, depus la direcția 3.7, neeligibil din cauza coordonatorului	UEFISCDI	Toma-Dănilă D.

Activitatea în cadrul proiectelor naționale și internaționale a constat în realizarea fazelor aferente anului 2024 pentru pentru programul Nucleu (4 proiecte), 6 proiecte europene, 5 proiecte internaționale (bilaterale), 1 proiect PNRR, 7 proiecte PNCDI și 7 proiecte cu terți.

Nr. crt	Denumirea proiectului	Aplicație	Numele autorității contractante
1	Parametrizarea și evaluarea efectelor cutremurelor sau a altor fenomene naturale sau antropice	PN 23360101	MCID
2	Fenomenul seismic de la scara globală la scara locală într-o abordare multidisciplinară	PN 23360201	MCID
3	Efectele locale în hazardul seismic și influența acestora asupra comportamentului structurilor construite	PN 23360202	MCID
4	Dezvoltarea de noi instrumente de colectare, analiză și interpretare a datelor multidisciplinare pentru furnizarea de servicii bazate pe produse de cercetare	PN 23360301	MCID

5	**REACTIVE** - The Research centEr for climAte Change due to naTural dIsasters and extreme weather eVEnts	PNRR I5	MCID
6	**EENSANE** - East EuropeaN Seismic Ambient NoisE (Zgomot versus semnal: Imagistica Seismica de Frontieră în Estul Europei)	PNCDI	UEFISCDI
7	**EPOS-SP** - Sistem de observare a platformei Europene - Sustainability Phase	H2020	EU
8	**ARISTOTLE - ENHSP** - All Risk Integrated System TOwards The hoListic Early-warning - European Natural Hazards Scientific Partnership	EU	EU
9	**ReCoN-nect** - The Green Deal: Research communication to CommuNities	H2020	EU
10	**MULTICARE -** Multi-hazard low-carbon resilient technologies and multi-scale digital services for a future-proof, sustainable & user- centered built environment	HE	EU
11	**BURAR ARRAY** - Operațiuni de întreţinere a Array-ului Seismic BURAR. Studiile de cercetare şi dezvoltare a surselor seismice utilizând date locale şi regionale	Bilateral	AFTAC SUA
12	**PNNL** - Support for Siting Research Equipment in Romania	Bilateral	SUA
13	**Adria Array** – Cooperare Europeană	Multilaterala	EU
14	**TOPO-TRANSILVANIA** - Memorandum of understanding privind schimbul de date geofizice între EPSS Sopron Ungaria și INCDFP România	Bilateral	Ungaria
15	**RSAS II** - Romanian seismic array support II - Contract FA702218C0003/ AFTAC-SUA)/01.10.2019-30.09.2025	Bilateral	AFTAC
16	**Geo-INQUIRE** Geosphere INfrastructures for QUestions into Integrated Research/Grant agreement ID: 101058518/WP2 T2.2/Coordonator: GFZ, Germania/2022-2026	Bilateral	Orfeus
17	**EPOS-NFO** - Sistem de observare a platformei Europene - NFO	Bilateral	EPOS-ERIC

18	**MILTICARE-RO** - Tehnologii cu emisii scăzute de carbon reziliente la mai multe hazarde și servicii digitale multi-dimensionale pentru un mediu de viitor durabil și centrat pe utilizator -	PNCDI	UEFISCDI
19	Proiect mobilitate pentru cercetători - Năstase Ilie Eduard	PNCDI	UEFISCDI
20	Proiect mobilitate pentru cercetători - Tolea Andreea Veronica	PNCDI	UEFISCDI
21	Proiect mobilitate pentru cercetători - Tătaru Dragoș Silviu	PNCDI	UEFISCDI
22	Proiect mobilitate pentru cercetători - Grecu Bujor Bogdan	PNCDI	UEFISCDI
23	Proiect mobilitate pentru cercetători - Mihai Andrei Emilian	PNCDI	UEFISCDI

Proiecte de cercetare cu companii din mediu privat

Nr. crt.	Titlu	Finanțator
1	Monitorizarea seismică CNE Cernavodă	Nuclearelectrica
2	Analiză cutremure produse pe teritoriul României	PAID
3	Mentenanta pentru sistemul de monitorizare seismica Cernavoda	SC Elcomex SA
4	Informații referitoare la intensitati seismice	Public
5	Organizare Astro Show - Ziua Planetelor	ACE AD MEDIA
6	Organizare workshop-uri în cadrul "Inovații Batimetrice 2024"	La Orizont/Skyline Drone
7	Organizare Școala de Vară de Geoștiințe	EGU-AUSTRIA

7.2. Structura rezultatelor de cercetare realizate[18]

Nr. crt	STRUCTURĂ REZULTATE CDI	TOTAL	din care:				
			NOI	MODERNIZATE	BAZATE PE BREVETE	VALORIFICATE LA OPERATORI ECONOMICI	VALORIFICATE ÎN DOMENIUL HIGH-TECH
1	Prototipuri*	6	-	6	-	-	-
2	Produse (soiuri plante, etc.)[19]	17	12	5	-	-	-
3	Tehnologii[19]	3	1	2	-	-	-
4	Instalații pilot[19]	6	-	6	-	-	-
5	Servicii tehnologice[19]	-	-	-	-	-	-

Nr. crt	STRUCTURĂ REZULTATE CDI	TOTAL	ȚARĂ	STRĂINĂTATE			
			TOTAL	TOTAL	UE	SUA	JAPONIA
1	Cereri de brevete de invenție	-	-	-	-	-	-
2	Brevete de invenție acordate[20]	-	-	-	-	-	
3	Brevete de invenție valorificate[20]	-	-	-	-	-	-
4	Modele de utilitate[20]	-	-	-	-	-	-
5	Marcă înregistrată[20]	-	-	-	-	-	-
6	Citări în sistemul ISI al cercetărilor brevetate	-	-	-	-	-	-
7	Drepturi de autor protejate ORDA sau în sisteme similare[20]	-	-	-	-	-	-

Nr. crt	STRUCTURĂ REZULTATE CDI	TOTAL	ȚARĂ	STRĂINĂTATE			
			Total	TOTAL	UE	SUA	JAPONIA/ ALTELE
1	Numărul de lucrări prezentate la manifestări științifice	97	36	61	58	-	3
2	Numărul de lucrări prezentate la manifestări științifice publicate în volum	11	1	10	10	-	-
3	Numărul de manifestări ştiinţifice (congrese, conferinţe) organizate de institut	1	1	-	-	-	-
4	Numărul de manifestări științifice organizate de institut, cu participare internațională	1	1	-	-	-	-
5	Numărul de articole publicate în străinătate în reviste indexate ISI[21]	39	4	35	13	15	7

[18] Se va completa și în format Excel conform Tabel anexat

[19] se prezintă în anexa 5 la raportul de activitate pe categorii [produse, servicii, tehnologii], inclusiv date tehnice și domeniu de utilizare

[20] se prezintă în anexa 6 la raportul de activitate [titlu, revista oficială, inventatorii/titularii]

[21] se prezintă în anexa 7 la raportul de activitate [titlu, revista oficială, autorii]

6	Factor de impact cumulat al lucrărilor indexate ISI	91,500	5,800	85,700	28,900	39,000	17,800
7	Numărul de articole publicate în reviste ştiinţifice indexate BDI[22]	5	2	3	2	1	-
8	Numărul de cărţi publicate	2	2	-	-	-	-
9	Citări ştiinţifice / tehnice în reviste de specialitate indexate ISI	667	40	627	284	60	18/265

Nr. crt	STRUCTURĂ REZULTATE CDI	TOTAL	din care:				
			NOI	MODERNIZATE / REVIZUITE	BAZATE PE BREVETE	VALORIFICATE LA OPERATORI ECONOMICI	VALORIFICATE ÎN DOMENIUL HIGH-TECH
10	Studii prospective și tehnologice[23]	10	10	-	-	-	-
11	Normative[24]	**1****	**1**	-	-	-	-
12	Proceduri și metodologii[24]	10	**10**	-	-	-	-
13	Planuri tehnice[24]	-	-	-	-	-	-
14	Documentații tehnico-economice[24]	**2*****	**2**	-	-	-	-
	TOTAL GENERAL						

Rezultate CD aferente anului 2023 înregistrate în Registrul Special de evidență a rezultatelor CD clasificate conform TRL* (în cuantum)	TOTAL	din care:							
		TRL 1	TRL 2	TRL 3	TRL 4	TRL 5	TRL 6	TRL 7	TRL 8	TRL 9
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

*Nota 1: Se va specifica dacă la nivelul INCD există rezultate CDI clasificate sau protejate ca secrete de serviciu	NU	Observații: -
*Nota 2: Se va specifica numărul de rezultate CD înregistrate în Registrul special de evidență a rezultatelor CD în total și defalcat în funcție de (nivelul de dezvoltare tehnologică conform TRL)	TRL 1 - Principii de bază observate TRL 2 - Formularea conceptului tehnologic TRL 3 - Demonstrarea conceptului privind funcționalitățile critice sau caracteristicile la nivel analitic sau experimental TRL 4 - Validarea componentelor și/sau a ansamblului în condiții de laborator TRL 5 - Validarea componentelor și/sau a ansamblului în condiții relevante de funcționare (mediul industrial) TRL 6 - Demonstrarea funcționalității modelului în condiții relevante de funcționare (mediul industrial) TRL 7 - Demonstrarea funcționalității prototipului în condiții relevante de funcționare TRL 8 - Sisteme finalizate și calificate TRL 9 - Sisteme a căror funcționalitate a fost demonstrată în mediul operațional	

*Prototipuri = instalații experimentale

**Strategia națională de reducere a riscurilor de dezastre 2024-2035 (H.G. 791 / 2024)

***Documentație privind analiza tehnico-economică pentru studiu de hazard la centrale nucleare de putere redusă;

Documentație privind analiza tehnico-economică pentru monitorizarea barajului Vidraru

[22] se prezintă în anexa 8 la raportul de activitate [titlu, revista, autorii]

[23] se prezintă în anexa 9 la raportul de activitate

Nr. crt.	INDICATORI	2023	2024	Analiză comparativă
1	Prototipuri*	6	6	⇒
2	Tehnologii	-	3	300 ⇑
3	Instalații pilot	6	6	⇒
4	Servicii tehnologice	4	0	400 ⇓
5	Cereri de brevete de invenție	0	0	⇒
6	Numărul de lucrări prezentate la manifestări științifice	117	97	17,09 ⇓
7	Numărul de lucrări prezentate la manifestări științifice publicate în volum	77	11	85,71 ⇓
8	Numărul de manifestări științifice (congrese, conferințe) organizate de institut	4	1	⇓
9	Numărul de manifestări științifice organizate de institut, cu participare internațională	-	1	100 ⇑
10	Numărul de articole publicate în reviste indexate ISI	31	39	25,80 ⇑
11	Factor de impact cumulat al lucrărilor indexate ISI	82,900	91,500	10,37 ⇑
12	Numărul de articole publicate în reviste științifice indexate BDI	9	5	44,44 ⇓
13	Numărul de cărți/capitole publicate	4	2	50,00 ⇓
14	Citări științifice/tehnice în reviste de specialitate indexate ISI	819	667	18.55 ⇓
15	Studii prospective și tehnologice	14	10	28.57 ⇓
16	Documentații tehnico-economice	-	2	200 ⇑

*Prototipuri = instalații experimentale

7.3. Rezultate de cercetare-dezvoltare valorificate[24] și efecte obținute

a. număr rezultate valorificate și pondere în total rezultate CDI;
b. scurtă descriere a acestora (noutatea tehnică / științifică);
c. formă de valorificare (ex: microproducție / servicii / licențiere etc.);
d. operatorul economic beneficiar al rezultatelor (date de contact);
e. impactul valorificării rezultatelor atât la beneficiar, cât și la executant (efecte obținute/estimate) corelat cu informațiile de la punctul 4.2.(c) – venituri realizate din activități economice.

INDICATORI	2022	2023	Analiză comparativă
Rezultate valorificate	-	-	⇒

Nr. crt	DENUMIRE REZULTAT CDI VALORIFICAT	TIP[25] REZULTAT	GRAD [26] NOUTATE	GRAD[27] COMERCIALIZARE	MODALITATE[28] VALORIFICARE	BENEFICIAR[29]	VENIT OBȚINUT	DESCRIERE REZULTAT CDI
						-TOTAL GENERAL (mii Lei)	-	

În anul 2024, Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica Pământului nu are valorificate rezultate ale activității de cercetare - dezvoltare.

7.4. Oportunități de valorificare a rezultatelor de cercetare

Nr. crt.	Denumire rezultat	Categorii de beneficiari
1	Studii privind îmbunătățirea sistemului de informare la cutremure	Instituții Publice (Guvern, Ministere, IGSU), deținători de infrastructuri critice, autorități, IMM-uri, Regii Autonome, mass-media
2	Harta de distribuție a intensitatiilor seismice	Instituții Publice (Guvern, Ministere, IGSU), companii de asigurări, populație
3	Îmbunătățirea sistemului de alarmare la cutremure majore	Centrale nuclearo-electrice, ICN Pitești, infrastructuri critice
4	Buletine seismice automate și manuale	Instituții Publice (Guvern, Ministere, IGSU), deținători de infrastructuri critice, autorități,

[24] de referință pentru INCD (se va completa și în format Excel conform Tabel anexat)
[25] ex. PN – produs nou, PM - produs modernizat, TN - tehnologie nouă, TM - tehnologie modernizată etc.
[26] număr de articole științifice asociate
[27] număr de drepturi de proprietate intelectuală asociate (brevet invenție, model de utilitate etc.) asociate
[28] ex. comercializare, licențiere, alte forme de exploatare a DPI, microproducție, servicii etc
[29] se prezintă în anexa 10 la raportul de activitate [titlu, operatorul economic, numărul contractului/protocolului pentru rezultatele valorificate etc.]

		persoane private, IMM-uri, Regii Autonome, mass-media
5	Tehnologie rapidă de estimare a pagubelor la cutremure	Instituții Publice (Guvern, Ministere, IGSU), deținători de infrastructuri critice, autorități, persoane private, IMM-uri, Regii Autonome
6	Tehnici de monitorizare a precursorilor seismici	Instituții Publice (Guvern, Ministere, IGSU)
7	Tehnici de monitorizare a comportamentului clădirilor	Instituții Publice (Guvern, Ministere, IGSU), instituții/firme de proiectare, companii de asigurare, deținători de infrastructuri critice, IMM-uri, Regii Autonome, autorități
8	Alte produse în timp real	Instituții Publice (Guvern, Ministere, IGSU), mass-media
9	Materiale și tehnologii cu caracter didactic	Ministerul Educației, cadre didactice, instituții publice
10	Harta de hazard seismic a României	Instituții Publice
11	Portal REWS	Instituții Publice (Guvern, Ministere, IGSU), deținători de infrastructuri critice, autorități, persoane private, IMM-uri, Regii Autonome
12	Portal EIDA	Instituții europene de profil (EPOS-ERIC, Orfeus, EMSC, ADRIA-ARRAY, cercetători, studenți,etc.)
13	Portal GNSS	Instituții europene de profil (EPOS-ERIC, Orfeus, EMSC, ADRIA-ARRAY, cercetători, studenți,etc.)
14	Portal TSUNAMI	Instituții europene de profil (UNESCO, etc.), institute sau universități de cercetare din Europa sau la nivel global
15	Portal GEOBS	Instituții din România (institute de cercetare, universități), din Europa (universități, etc.), cercetători și studenți din România
16	Portal CEEIN	Institutele de cercetare care fac parte din consorțiul CEEIN, cercetători din cadrul unor instituții, interesați în analiza datelor de infrasunete
17	Portal WGESR	Țările partenere din grupul de reducere a riscului seismic din cadrul OCEMEN
18	Portal EPOS-RO	Instituțiile din România care fac parte din consortiul EPOS-RO, cercetători și studenți interesați în analiza datelor de observare a Pământului
19	Portal PHENOMENAL	Autorități, cercetători, cetățeni români și străini interesați de efectul cutremurelor
20	Portal SETTING	Portalul Setting este destinat instituțiilor din România care fac parte din consortiul EPOS-RO, cercetători și studenți interesați de analiza datelor multidisciplinare

7.5. Măsuri privind creșterea gradului de valorificare socio-economică a rezultatelor cercetării

- Promovarea cercetărilor cu caracter aplicativ în economie;
- Stabilirea ariilor în care se poate crea avantaj competitiv față de alte instituții;
- Identificarea cerințelor și oportunităților din economie și societate;
- Identificarea domeniilor de interes și orientarea activităților și rezultatelor cercetării către aceste domenii;
- Identificarea potențialilor parteneri și a oportunităților de finanțare;
- Atragerea de parteneriate strategice;
- Activități de diseminare la scară largă;
- Informarea și conștientizarea societății despre cutremure, impactul lor și despre rezultatele obținute în cadrul INCDFP;
- Abordarea în activitatea de cercetare a ariilor tematice prioritare din strategia națională privind cercetarea, dezvoltarea și inovarea pentru perioada 2021- 2030;
- Asigurarea transferului de cunoaștere și expertiză de la cercetătorii CS I și CS II la asistenții de cercetare și tinerii cercetători;
- Susținerea mobilităților;
- Realizarea unei distribuții optime a personalului și repartizarea echilibrată a sarcinilor acestora;
- Creșterea mobilității cercetătorilor, și în special a celor tineri, în țară și în străinatate;
- Invitarea specialiștilor de la Universități și institute de profil din țară și străinătate, pentru vizite de lucru și schimburi de experiență;
- Promovarea domeniului fizicii Pământului și a subiectelor conexe ca materii universitare;
- Creşterea participării la proiecte comune naţionale, europene, bilaterale;
- Creşterea numărului de sesiuni de pregătire a propunerilor de proiecte;
- Creşterea numărului de vizite de lucru și a schimburilor de experiență a unor personalități din comunitatea internațională;
- Integrarea în spațiul național și european al cercetării științifice prin crearea de parteneriate strategice;
- Creşterea atractivității internaționale a institutului, avându-se în vedere specificitatea cutremurelor vrâncene și a infrastructurii existente în cadrul INCDFP;
- Îmbunătățirea aspectului, conținutului și calității canalelor de diseminare și vizibilitate (pagina de internet, canale media online, etc.);
- Dezvoltarea și menținerea infrastructurilor și dotărilor;
- Realizarea unui Centru de informare, educare și instruire privind comportamentul populației la dezastre naturale și popularizarea domeniului geoștiințelor;
- Îmbunătățirea performanțelor centrului de calcul date, care să permită abordarea unor noi

teme de cercetare avansată;

➢ Promovarea inovării și transferului tehnologic.

Tip rezultat *(tehnologie, studiu)*	**Instituţia beneficiară**	**Efecte socio-economice ale utilizatorului**
Studii privind îmbunătățirea sistemului de evaluare și diseminare a parametrilor cutremurelor	Instituții Publice (Guvern, Ministere, IGSU)	Informarea în timp real și îmbunătățirea reacției centrelor de intervenție la dezastre
Harta distribuției mișcării seismice imediat după cutremur	Instituții Publice (Guvern, Ministere, IGSU), companii de asigurări, populaţie	Optimizarea intervenției în urma cutremurului și siguranța populației
Harta pierderilor estimate imediat după cutremur	Instituții Publice (Guvern, Ministere, IGSU), companii de asigurări, populaţie	Optimizarea intervenției în urma cutremurului și siguranța populației
Îmbunătățirea sistemului de alarmare la cutremure majore	Sisteme de infrastructuri critice, sisteme cu vulnerabilitate ridicată, autorități centrale și locale (Ministerul Dezvoltării Regionale și Administrației Publice, Inspectoratele pentru Situații de Urgență - Protecția Civilă)	Reducerea dezastrelor naturale cauzate de cutremure
Studiu de cercetare - reevaluarea seismicității înregistrate în perioada 1900-2005 pe teritoriul României	Autorităţi centrale și locale (ex., Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor, Ministerul Dezvoltării Regionale și Administrației Publice, Inspectoratele pentru Situații de Urgență – Protecția Civilă)	Modele de hazard și risc seismic; Creșterea gradului de conștientizare a populației privind hazardul și riscul generat de cutremure
Bază de date cu evenimente seismo-acustice observate se Rețeaua Seismică Națională pentru care exista semnale infrasonice asociate	Autorităţi centrale și locale (Ministerul Dezvoltării Regionale și Administrației Publice, Inspectoratele pentru Situații de Urgență - Protecția Civilă)	Dezvoltarea de sisteme de alarmă și evaluare a evenimentelor de tip explozii, accidente industriale, erupții vulcanice, etc.
Studiu de cercetare privind comportarea anormală a animalelor la cutremure	Autorităţi centrale și locale (Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor, Ministerul Dezvoltării Regionale și Administrației Publice, Inspectoratele pentru Situații de Urgență - Protecția Civilă)	Proiectarea unui sistem automat de monitorizare a comportamentului animalelor la cutremure; Prognoza seismică
Studiu de cercetare privind dezvoltarea unei rețele multidisciplinare care să permită monitorizarea parametrilor geofizici inclusiv ionizarea aerului și emisiile de gaze cu urmărirea reacțiilor sistemelor vii	Autorităţi centrale și locale (Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor, Ministerul Dezvoltării Regionale și Administrației Publice, Inspectoratele pentru Situații de Urgență - Protecția Civilă)	Dezvoltarea unei tehnologii de prognoză seismică bazată pe o aplicație OEF (Operational Earthquake Forecasting)
Studiu privind realizarea unui sistem de monitorizare seismică a clădirilor	Autorităţi centrale și locale (Ministerul Dezvoltării Regionale și Administrației Publice, Inspectoratele pentru Situații de Urgență - Protecția Civilă)	Proiectarea unui sistem automat de monitorizare a comportamentului clădirilor la cutremure; Reducerea riscului seismic

Studiu privind dezvoltarea și implementarea unor instrumente pentru determinarea mecanismului focal și a directivitatii sursei seismice din zona Vrancea în timp cvasi-real	Autorități centrale și locale (Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor, Ministerul Dezvoltării Regionale și Administrației Publice, Inspectoratele pentru Situații de Urgență - Protecția Civilă)	Proiectarea unui sistem automat de evaluare rapidă a pagubelor la cutremur; Managementul dezastrelor provocate de cutremure în România
Studiu de cercetare privind comportari precursoare la cutremure	Autorități centrale și locale (ex., Ministerul Dezvoltării Regionale și Administrației Publice, Inspectoratele pentru Situații de Urgență – Protecția Civilă)	Proiectarea unui sistem automat de monitorizare și prognoză seismică
Studiu de cercetare privind dezvoltarea unei rețele multidisciplinare care sa permită monitorizarea și caracterizarea amplasamentelor de interes	Autorități centrale și locale (ex., Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor, Ministerul Dezvoltării Regionale și Administrației Publice, Inspectoratele pentru Situații de Urgență – Protecția Civilă)	Dezvoltarea unei tehnologii de caracterizare seismică a amplasamentelor de interes

8. Măsuri de creștere a prestigiului și vizibilității INCDFP

8.1. Prezentarea activității de colaborare prin parteneriate

INDICATORI	2022	2023	Analiză comparativă
8.1. Prezentarea activității de colaborare prin parteneriate:			
a. dezvoltarea de parteneriate la nivel național și internațional (cu personalități/instituții/ asociații profesionale) în vederea participării la programele naționale și europene specifice	275	180	34,54 ⇩
b. înscrierea INCD în baze de date internaționale care promovează parteneriatele	14	14	⇨
c. înscrierea INCD ca membru în rețele de cercetare / membru în asociații profesionale de prestigiu pe plan național/internațional	18	19	5,55 ⇑
d. participarea în comisii de evaluare, concursuri naționale și internaționale	4	3	25,00 ⇩
e. personalități științifice ce au vizitat INCD	0	0	⇨
f. lecții invitate, cursuri și seminarii susținute de personalitățile științifice invitate;	0	0	⇨
g. membri în colectivele de redacție ale revistelor recunoscute ISI (sau incluse în baze internaționale de date) și în colective editoriale internaționale și/sau naționale	14	32	128,57 ⇑

- membri în colectivele de redacție ale revistelor recunoscute ISI	11	29	163,63 ⇑
- membri în colective editoriale internaționale și naționale	3	3	⇨

Dezvoltarea de parteneriate, atât la nivel național cât și internațional, este unul din obiectivele principale ale INCDFP, institutul participând în mod activ la dezvoltarea de proiecte, în calitate de lider, dar și în calitate de partener. La nivelul anului 2023, INCDFP a colaborat prin intermediul acordurilor/parteneriatelor încheiate, dar și prin intermediul consorțiilor. Astfel, institutul a colaborat cu 180 de entități (55 unități de cercetare, 62 universități, 15 școli gimnaziale, 28 licee, 4 autorități, 5 asociații și 11 operatori economici/alții) prin intermediul acordurilor/parteneriatelor. La acestea, se adaugă colaborări în cadrul parteneriatelor EIDA (5 state membre), CTBT (196 state membre), NORSAR (27 state membre), CERN (23 state membre), CLEMS (27 companii, 4 universități, 6 unități de cercetare și 3 organizații catalizatoare, din România) și ATOP (4 unități de cercetare, 1 universitate și 2 operatori economici, din România). Prin intermediul consorțiilor, INCDFP a colaborat cu 72 unități de cercetare (4 - PNRR, 24 - EPOS-SP, 9 - RECONNECT, 20 - Turkney, 15 - Aristotle) și 7 operatori economici. Toate aceste colaborări au condus la creșterea vizibilității și prestigiului institutului, la schimburi de experiență între cercetători, dar și pentru dezvoltarea de noi produse și servicii.

a. dezvoltarea de parteneriate la nivel național și internațional (cu personalități / instituții / asociații profesionale) în vederea participării la programele naționale și europene specifice;

Parteneriate/acorduri încheiate sau în vigoare în 2023

- ➢ **Parteneriat cu ţările vecine (Bulgaria, Republica Moldova, Serbia, Ucraina)** pentru realizarea şi funcţionarea nodului EIDA (European Integrated Data Archive) în partea de sud-est a Europei;
- ➢ **Parteneriat cu Centrul pentru Aplicații Tehnice al Forțelor Aeriene Americane (AFTAC), SUA** pentru instalarea, operarea şi întreţinerea staţiei de monitorizare seismo - acustică de tip array din Bucovina, România;
- ➢ **Participarea tehnică a României la activităţi în sprijinul aplicării prevederilor Tratatului de interzicere totală a exploziilor nucleare (CTBT - Comprehensive Nuclear Test Ban Treaty)**, ratificat de România prin Legea nr.152/1999;
- ➢ **Parteneriat NORSAR (Norvegia);**
- Participare la EEA (European Economic Area) Grants - Collaborative Research Projects şi norvegiene (27 țări membre EEA: Austria, Belgia, Bulgaria, Croația, Cipru, Cehia, Danemarca, Estonia, Finlanda, Franța, Germania, Grecia, Ungaria, Irlanda, Italia, Letonia, Lituania, Luxemburg, Malta, Olanda, Polonia, Portugalia, România, Slovacia, Slovenia, Spania și Suedia).

- ➢ **Parteneriat în cadrul programului Alp - Array şi în vederea extinderii acestuia (Adria - Array);**
- ➢ **Parteneriat TOPO - TRANSYLVANIA;**
- Universitatea Sapientia şi Universitatea Babes-Bolyai, Cluj-Napoca;

- Geodetic and Geophysical Institute of the Hungarian Academy of Science;
- Institutul de Geodinamică al Academiei Române;
- Universitatea Utrecht, Olanda.

➢ **Parteneriat cu OMV PETROM** (2016 - nedeterminat)

- constituire grup de lucru la nivel central;
- organizare de întâlniri bilaterale;
- expertize tehnice pe spețe punctuale;
- colaborare în proiecte naționale;
- participare comună la campanii naționale de informare;
- lansare în comun de proiecte în vederea reducerii riscului seismic.

➢ **Parteneriat cu Asociația Măgurele Science Park** (2017 - 2027);

- Organizarea Școlii de vară de "Știință și Tehnologie" de la Măgurele și realizarea activităților din cadrul acesteia.

➢ **Parteneriat cu Facultatea de Fizică, Universitatea Bucureşti;**

- Realizare în co-tutelă de lucrări de licenţă şi masterat;
- Cursuri/laboratoare de fizica Pământului – anul IV;
- Activități de practică a studenților - anul II și III.

➢ **Parteneriat cu Facultatea de Ştiinţa şi Ingineria Mediului, Universitatea Babeş Bolyai, Cluj-Napoca;**

- Practica de cercetare;
- Realizare în co-tutelă de lucrări de licenţă şi masterat;
- Activităţi didactice, teoretice şi practice, în domeniul de expertiză şi cu sprijinul specialiştilor din INCDFP pe probleme legate de managementul riscului seismic.

➢ **Parteneriat cu Universitatea București, IFIN-HH, INCDFLPR, INCDFM și INOE 2000** (2018 - nedeterminat)

- asigurarea îndeplinirii exigențelor necesare evaluării periodice a Școlii Doctorale de Fizică din cadrul IOSUD Universitatea București;
- optimizarea utilizării resurselor umane și materiale;
- desfășurarea în condiții de maximă exigență și competență a programelor de doctorat.

➢ **Parteneriat CERN - Central and Eastern European Earthquake Research Network** (23 de țări membre: Austria, Belgia, Bulgaria, Cehia, Danemarca, Finlanda, Franța, Germania, Grecia, Ungaria, Israel, Italia, Olanda, Norvegia, Polonia, Portugalia, România, Serbia, Slovacia, Spania, Suedia, Elveția și Regatul Unit) (perioadă nedeterminată);

- cooperare prin schimbul de date.

➢ **Parteneriat în cadrul CLEMS - Cluster Eco-Inovativ pentru un Mediu Sustenabil** (perioadă nedeterminată)

- derularea de servicii și activități pentru facilitarea, promovarea și susținerea creșterii competitivității membrilor la nivelul clusterului, prin dezvoltarea unui cadru de cooperare bazat pe promovarea eco-inovării și dezvoltării tehnologice eco-eficiente.

➢ **Parteneriat în cadrul Clusterului pentru Aplicații și Tehnologii de Observare a Pământului - ATOP** (perioadă nedeterminată)

- colaborare pentru implementarea unor activități de dezvoltare în domeniul aplicațiilor și tehnologiilor privind observarea Pământului.

➢ **Parteneriat cu Asociația Universităților, Institutelor de Cercetare-Dezvoltare și Bibliotecilor Centrale Universitare din România - ANELIS PLUS (**Membri: Biblioteca Academiei Române București, 58 de Universități, 39 de Institute de Cercetare-Dezvoltare, 4 Biblioteci Centrale Universitare)

- Acces național electronic la literatura științifică și de cercetare.

➢ **Colaborarea directă cu organismele CTBTO** (IDC - International Data Centre, IMS - International Monitoring System);

- obținerea de proiecte de cercetare sau de ajutor tehnic pentru consolidarea capacităţii de îndeplinire cu succes a rolului CND în cadrul CTBT (cursuri de pregătire profesională, echipamente, programe de prelucrare şi analiză a datelor);

➢ **Cooperare cu IGS - Institutul de Geologie și Seismologie din Chișinău** (2017 - 2027)

- schimb de cunoștințe științifice și tehnice.

➢ **Memorandum de colaborare cu ZAMG - Institutul Central de Meteorologie și Geodinamică, Austria; CAS IAP - Institutul de Fizică Atmosferică al Academiei de Științe, Republica Cehă; MTA CSFK - Institutul de Geodezie și Geofizică, Ungaria;**

- pentru înființarea Reţelei Central şi Est-europene de Infrasunete (CEEIN);

➢ **Acord bilateral cu IAP RAS - Obukhov Institute of Atmospheric Physics, Russian Academy of Sciences, Rusia;**

- schimb de date geofizice şi colaborare ştiinţifică;

➢ **Acord cu National Observatory of Athens - Erasmus+** (2022 - 2024);

- creating School Seismology Labs for Development of Students'Competences - SESIMO-Lab;

➢ **Acord cu Asociația Măgurele Science Park** (2024):

- organizarea Școlii de vară de "Știință și Tehnologie" de la Măgurele și realizarea activităților din cadrul acesteia;

➢ **Acord cu Inspectoratul Județean Ilfov - REcOnNECT2** (2022 - 2024)

- organizare activități de promovare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Școala Gimnazială Gheorghe Corneliu (Domnești) - REcOnNECT2** (2022 - 2024)

- organizare activități de promovare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Liceul Teoretic Alexandru Rosetti (Vidra) - REcOnNECT2** (2022 - 2024)

- organizare activități de promovare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Liceul cu program sportiv Helmut Duckadam (Clinceni) - REcOnNECT2** (2022 - 2024)

- organizare activități de promovare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Școala Gimnazială nr. 1 (1 Decembrie) - REcOnNECT2** (2022 - 2024)

- organizare activități de promovare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Școala Gimnazială nr. 1 (Dărăști) - REcOnNECT2** (2022 - 2024)

- organizare activități de promovare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Școala Gimnazială nr. 1 (Bragadiru) - REcOnNECT2** (2022 - 2024)

- organizare activități de promovare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Școala Gimnazială nr. 1 (Copăceni) - REcOnNECT2** (2022 - 2024)

- organizare activități de promovare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Școala Gimnazială nr. 3 (Popești-Leordeni) - REcOnNECT2** (2022 - 2024)

- organizare activități de promovare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Școala Gimnazială nr. 1 (Jilava) - REcOnNECT2** (2022 - 2024)

- organizare activități de promovare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Liceul Teoretic Radu Popescu (Popești-Leordeni) - REcOnNECT2** (2022 - 2024)

- organizare activități de promovare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Școala Gimnazială Sântămăria Orlea (Hunedoara) - REcOnNECT2** (2022 - 2024)

- organizare activități de promovare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Școala Gimnazială Hârtop (Suceava) - REcOnNECT2** (2022 - 2024)

- organizare activități de promovare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Școala Gimnazială nr. 1 (Berceni) - REcOnNECT2** (2022 - 2024)

- organizare activități de promovare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Școala Gimnazială Liebling (Timișoara) - REcOnNECT2** (2022 - 2024)

- organizare activități de promovare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Școala Gimnazială Nicolae Labiș (București) - REcOnNECT2** (2022 - 2024)

- organizare activități de promovare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Liceul Simion Mehedinți (Galați) - REcOnNECT2** (2022 - 2024)

- organizare activități de promovare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Liceul Tehnologic Energetic Regele Ferdinand I (Timișoara) - REcOnNECT2** (2022 - 2024)

- organizare activități de promovare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Liceul Teologic Ortodox Sfântul Antim Ivireanul (Timișoara) - REcOnNECT2** (2022 - 2024)

- organizare activități de promovare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Agenția Națională de Cadastru și Publicitate Imobiliară (ANCPI) prin Centrul Național de Cartografie (CNC)**(2022 - 2027)

- schimb de date în scopul determinării nivelului Mării Negre față de cota 0 altitudine normală și modernizării rețelei naționale de nivelment, a rețelelor naționale de stații permanente GNSS și a rețelei gravimetrice naționale;

➢ **Acord cu Colegiul Național Pedagogic SPIRU HARET, Buzău** (2023 - 2024)

- organizare activități de promovare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Centru Județean de Excelență Prahova** (2023 - 2024)

- organizare activități de promovare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Colegiul Național Octavian Goga, Sibiu** (2023 - 2024)

- organizare activități de promovare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Colegiul Național UNIREA, Târgu Mureș** (2023 - 2024)

- organizare activități de promovare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Fundația Lycee francais Anna de Noailles, București** (2023 - 2024)

- organizare activități de promovare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Colegiul Național Gheorghe Lazăr, Sibiu** (2023 - 2024)

- organizare activități de promovare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Liceul Tehnologic Gheorghe Șincai, Târgu Mureș** (2023 - 2024)

- organizare activități de promovare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Acord cu Colegiul Național de Informatică G. Moisil, Brașov** (2023 - 2024)

- organizare activități de promovare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Colegiul Economic Emanuil Gojdu, Hunedoara** (2023 - 2024)

- organizare activități de promovare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Colegiul Național Ștefan cel Mare, Suceava** (2023 - 2024)

- organizare activități de promovare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Școala Gimnazială Florea Bogdan, Reghin, Mureș** (2023 - 2024)

- organizare activități de promovare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Liceul Tehnologic Matei Corvin, Hunedoara** (2023 - 2024)

- organizare activități de promovare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Școala Gimnazială Hodac, Hodac, Mureș** (2023 - 2024)

- organizare activități de promovare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Colegiul Național Titu Maiorescu, Aiud, Alba** (2023 - 2024)

- organizare activități de promovare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Colegiul Național Silvana Zalău, Zalău** (2023 - 2024)

- organizare activități de promovare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Colegiul Tehnic CF Unirea, Pașcani, Iași** (2023 - 2024)

- organizare activități de promovare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Colegiul Național/Liceul/Școala Gimnazială Simion Bărnuțiu, Zalău** (2023 - 2024)

- organizare activități de promovare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Liceul Teoretic Dumitru Tăuțan, Florești, Cluj** (2023 - 2024)

- organizare activități de promovare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Colegiul Național Calistrat Hogal, Tecuci, Galați** (2023 - 2024)

- organizare activități de promovare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Colegiul Tehnic Haralamb Vasiliu, Podu Iloaiei, Iași** (2023 - 2024)

- organizare activități de promovare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Colegiul Național de Artă Octav Băncilă, Iași** (2023 - 2024)

- organizare activități de promovare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Liceul Tehnologic Forestier, Râmnicu Vâlcea** (2023 - 2024)

- organizare activități de promovare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Școala Gimnazială Scorțoasa, Buzău** (2023 - 2024)

- organizare activități de promovare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Colegiul Național Mihai Eminescu, Oradea** (2023 - 2024)

- organizare activități de promovare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Liceul Teoretic Tudor Vianu, Giurgiu** (2023 - 2024)

- organizare activități de promovare a științei și cercetării;

➢ **Colegiul Național/Liceul Tehnologic Anghel Saligny, Bacău** (2023 - 2024)

- organizare activități de promovare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Liceul Teoretic Nicolae Iorga, Nehoiu, Buzău** (2023 - 2024)

- organizare activități de promovare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Școala Gimnazială Smart Kids, București** (2023 - 2024)

- organizare activități de promovare a științei și cercetării;

➢ **Protocol cu Universitatea din București - Facultatea de Geologie și Geofizică** (2023-2024)

- colaborare pentru integrarea cercetare-învățământ superior în domenii de interes reciproc, pentru realizarea de parteneriate pentru proiecte, schimb de experiență, organizare manifestări științifice, colaborare stagii de documentare, etc.

➢ **Parteneriat cu Facultatea de Fizică, Universitatea Bucureşti** (2023 - 2026)

- predare cursuri/laboratoare de fizica Pământului – anul IV și master; activități de practică a studenților - anul II și III;

➢ **Memorandum cu Institute of Earth Physics and Space Science, Eotvos Lorand Research Network, Sopron, Ungaria**

- cooperare în domenii științifice de interes comun;

➢ **Protocol cu Complexul Muzeal Național Neamț, Piatra Neamț** (2023)

- realizarea de activități de cercetare, dezvoltare, inovare și transfer tehnologic în comun, referitor la investigații neinvazive situri arheologice și participarea la realizarea de proiecte de cercetare, dezvoltare, inovare, transfer tehnologic și educaționale;

➢ **Protocol cu Universitatea Politehnică, București** (2023-2024)

- organizare și desfășurare stagiu de practică la INCDFP pentru studenți din cadrul universității;

➢ **Protocol cu Institutul de Geodinamică Sabba S. Ștefănescu al Academiei Română (GEODIN), București, Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Geologie și Geoecologie Marină (GeoEcoMar), București** (2023 - 2028)

- colaborare între părți în vederea desfășurării de activități comune în domenii de interes național și internațional, privind cercetarea științifică și dezvoltarea tehnologică;

➢ **Directoratul Național de Securitate Cibernetică (DNSC), București** (2023 - 2028)

- realizarea de audituri de securitate cibernetică a INCDFP;

➢ **Acord cu Universitatea Politehnică, București** (2023 - 2026)

- stabilirea cadrului general și a ariilor de cooperare pentru îmbunătățirea relațiilor cu studenții, asigurarea consolidării colaborării interinstituționale, sincronizare activități comune mai ales în domeniul hazardului, vulnerabilității și riscului seismic;

➢ **Acord cu Liceul de Arte Victor Giuleanu, Râmnicu Vâlcea** (2023 - 2025)

- asigurarea de sprijin și suport pentru promovarea activităților educaționale de prezentare a științei și cercetării, asociate evenimentelor științifice;

➢ **Acord cu Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca** (2023 - 2027)

- desfășurare de proiecte comune, îmbunătățire condiții studiu, vizite de studiu, diseminare rezultate, sprijinire sesiuni de comunicări studențești.

➢ **Protocol cu Autoritatea pentru Digitalizarea României** (2024-2026)

- analiza tehnică și de business detaliate, precum și a altor activități necesare, în vederea asigurării migrării în cloud-ul guvernamental a aplicațiilor/sistemelor informatice ce deservesc furnizarea de servicii digitale guvernamentale deținute, operate sau aflate în responsabilitatea INCDFP, selectate și prioritizate pentru migrare, incluzând, după caz, elemente necesare asigurării interoperabilității, accesibilității web a sistemelor informatice și securității cibernetice;

➢ **Acord cu Școala Gimnazială Poieni, Cluj** (2024-2026)

- constituirea și dezvoltarea unui cadru de colaborare pentru asigurarea sprijinului și suportului mutual pentru promovarea activităților educaționale de prezentare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Liceul Tehnologic Vlădeasa, Huedin, Cluj** (2024-2026)

- constituirea și dezvoltarea unui cadru de colaborare pentru asigurarea sprijinului și suportului mutual pentru promovarea activităților educaționale de prezentare a științei și cercetării;

➢ **Acord de parteneriat cu Centru Județean de Excelență Prahova** (2024-2025)

- organizare activități de promovare a științei și cercetării;

➢ **Protocol cu Institutul de Științe Spațiale - ISS, Măgurele, Ilfov** (2024-2025)

- schimb de date științifice în domeniile proprii de activitate;

➢ **Protocol cu Institutul de Geografie al Academiei Române** (2024-2028)

- desfășurare proiecte de cercetare comune, participare la licitații/oferte de servicii, diseminare rezultate, organizare sesiuni de comunicări/ateliere de lucru/alte evenimente de interes comun;

➢ **Protocol cu Asociația Măgurele Science Park (AMSP), (INCD Fizică și Inginerie Nucleară (IFIN-HH), INCD Optoelectronică (INOE 2000), INCD Fizica Laserilor, Plasmei și Radiației (INFLPR), INCD Fizica Materialelor (INCDFM), INCD Microtehnologie (IMT), Launch Community (How to web Media SRL), Banca Comercială Română (BCR), UEFISCDI, Universitatea Națională de**

Știință și Tehnologie Politehnica București (UNSTPB), Universitatea din București (UB), Academia de Studii Economice din București (ASE) (2024)

- implementarea inițiativei *Laser Valley Innovation Bootcamp*, având drept scop promovarea colaborării între institutele de cercetare, mediul de afaceri și mediul universitar;

➢ **Protocol cu Colegiul Național Pedagogic REGINA MARIA, Deva, Hunedoara** (2024)

- descoperim secretele Pământului - proiect educațional;

➢ **Protocol cu operatorul economic La Orizont** (2024-2026)

- cooperare în desfășurarea de proiecte comune, campanii măsurători, organizare programe de formare, diseminare rezultate, etc.;

➢ **Acord cu Directoratul Național de Securitate Cibernetică (DNSC), București** (2024-20278)

- punere la dispoziție de echipament (senzori) pentru sediul INCDFP și Observatorul Seismologic Dobrogea (Eforie Nord)

➢ **Acord cu Colegiul Național de Artă Octav Băncilă, Iași** (2024-2026)

- constituirea și dezvoltarea unui cadru de colaborare pentru asigurarea sprijinului și suportului mutual pentru promovarea activităților educaționale de prezentare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Colegiul Național Mihai Eminescu, Satu Mare** (2024-2026)

- constituirea și dezvoltarea unui cadru de colaborare pentru asigurarea sprijinului și suportului mutual pentru promovarea activităților educaționale de prezentare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Colegiul Național Calistrat Hogal, Tecuci, Galați** (2024-2026)

- constituirea și dezvoltarea unui cadru de colaborare pentru asigurarea sprijinului și suportului mutual pentru promovarea activităților educaționale de prezentare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Colegiul Național Gheorghe Lazăr, Sibiu** (2024-2026)

- constituirea și dezvoltarea unui cadru de colaborare pentru asigurarea sprijinului și suportului mutual pentru promovarea activităților educaționale de prezentare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Liceul Teoretic Tudor Vianu, Giurgiu** (2024-2026)

- constituirea și dezvoltarea unui cadru de colaborare pentru asigurarea sprijinului și suportului mutual pentru promovarea activităților educaționale de prezentare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Școala Gimnazială Sântămăria-Orlea, Hunedoara** (2024-2026)

- constituirea și dezvoltarea unui cadru de colaborare pentru asigurarea sprijinului și suportului mutual pentru promovarea activităților educaționale de prezentare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Colegiul Național Unirea, Târgu Mureș** (2024-2026)

- constituirea și dezvoltarea unui cadru de colaborare pentru asigurarea sprijinului și suportului mutual pentru promovarea activităților educaționale de prezentare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Colegiul Național Johannes Honterus, Brașov** (2024-2026)

- constituirea și dezvoltarea unui cadru de colaborare pentru asigurarea sprijinului și suportului mutual pentru promovarea activităților educaționale de prezentare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Liceul Teoretic Forestier, Râmnicu-Vâlcea** (2024-2026)

- constituirea și dezvoltarea unui cadru de colaborare pentru asigurarea sprijinului și suportului mutual pentru promovarea activităților educaționale de prezentare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Colegiul Național de Informatică, Piatra Neamț, Neamț** (2024-2026)

- constituirea și dezvoltarea unui cadru de colaborare pentru asigurarea sprijinului și suportului mutual pentru promovarea activităților educaționale de prezentare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Colegiul Național Ion Maiorescu, Giurgiu** (2024-2026)

- constituirea și dezvoltarea unui cadru de colaborare pentru asigurarea sprijinului și suportului mutual pentru promovarea activităților educaționale de prezentare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Colegiul Național Emanuil Gojdu, Oradea** (2024-2026)

- constituirea și dezvoltarea unui cadru de colaborare pentru asigurarea sprijinului și suportului mutual pentru promovarea activităților educaționale de prezentare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Colegiul Național Octavian Goga, Sibiu** (2024-2026)

- constituirea și dezvoltarea unui cadru de colaborare pentru asigurarea sprijinului și suportului mutual pentru promovarea activităților educaționale de prezentare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Liceul Teoretic Horia Hulubei, Măgurele, Ilfov** (2024-2026)

- constituirea și dezvoltarea unui cadru de colaborare pentru asigurarea sprijinului și suportului mutual pentru promovarea activităților educaționale de prezentare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Colegiul Național Ștefan cel Mare, Suceava** (2024-2026)

- constituirea și dezvoltarea unui cadru de colaborare pentru asigurarea sprijinului și suportului mutual pentru promovarea activităților educaționale de prezentare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Colegiul Național Mihai Eminescu, Buzău** (2024-2026)

- constituirea și dezvoltarea unui cadru de colaborare pentru asigurarea sprijinului și suportului mutual pentru promovarea activităților educaționale de prezentare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Liceul Simion Mehedinți, Galați** (2024-2026)

- constituirea și dezvoltarea unui cadru de colaborare pentru asigurarea sprijinului și suportului mutual pentru promovarea activităților educaționale de prezentare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Colegiul Tehnic CF Unirea, Pașcani, Iași** (2024-2026)

- constituirea și dezvoltarea unui cadru de colaborare pentru asigurarea sprijinului și suportului mutual pentru promovarea activităților educaționale de prezentare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Colegiul Național Silvania, Zalău** (2024-2026)

- constituirea și dezvoltarea unui cadru de colaborare pentru asigurarea sprijinului și suportului mutual pentru promovarea activităților educaționale de prezentare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Colegiul Național Mihai Eminescu, Oradea** (2024-2026)

- constituirea și dezvoltarea unui cadru de colaborare pentru asigurarea sprijinului și suportului mutual pentru promovarea activităților educaționale de prezentare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Școala Gimnazială Simion Bărnuțiu, Zalău** (2024-2026)

- constituirea și dezvoltarea unui cadru de colaborare pentru asigurarea sprijinului și suportului mutual pentru promovarea activităților educaționale de prezentare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Școala Gimnazială Hârtop, Suceava** (2024-2026)

- constituirea și dezvoltarea unui cadru de colaborare pentru asigurarea sprijinului și suportului mutual pentru promovarea activităților educaționale de prezentare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Colegiul Național Cantemir Vodă, București** (2024-2026)

- constituirea și dezvoltarea unui cadru de colaborare pentru asigurarea sprijinului și suportului mutual pentru promovarea activităților educaționale de prezentare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Liceul Teoretic Coriolan Brediceanu, Lugoj, Timiș** (2024-2026)

- constituirea și dezvoltarea unui cadru de colaborare pentru asigurarea sprijinului și suportului mutual pentru promovarea activităților educaționale de prezentare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Colegiul Național Titu Maiorescu, Aiud, Alba** (2024-2026)

- constituirea și dezvoltarea unui cadru de colaborare pentru asigurarea sprijinului și suportului mutual pentru promovarea activităților educaționale de prezentare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Centrul Cultural al Orașului Măgurele** (2024-2026)

- constituirea și dezvoltarea unui cadru de colaborare pentru asigurarea sprijinului și suportului mutual pentru promovarea activităților educaționale de prezentare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Liceul Tehnologic Anghel Saligny, Bacău** (2024-2026)

- constituirea și dezvoltarea unui cadru de colaborare pentru asigurarea sprijinului și suportului mutual pentru promovarea activităților educaționale de prezentare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Școala Gimnazială Liebling, Timișoara** (2024-2026)

- constituirea și dezvoltarea unui cadru de colaborare pentru asigurarea sprijinului și suportului mutual pentru promovarea activităților educaționale de prezentare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Colegiul Național Gheorghe Lazăr, Sibiu** (2024-2026)

- constituirea și dezvoltarea unui cadru de colaborare pentru asigurarea sprijinului și suportului mutual pentru promovarea activităților educaționale de prezentare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Colegiul Național Nicolae Iorga, Vălenii de Munte, Prahova** (2024-2026)

- constituirea și dezvoltarea unui cadru de colaborare pentru asigurarea sprijinului și suportului mutual pentru promovarea activităților educaționale de prezentare a științei și cercetării;

➢ **Acord cu Colegiul Național Pedagogic REGINA MARIA, Deva, Hunedoara** (2024-2025)

- Explorând planeta vie - proiect educațional;

➢ **Memorandum cu The Research Centre of the Slovenian Academy of Science and Arts - The Karst Research Institute and The Ministry of the Environment, Climate and Energy of the Republic of Slovenia - The Slovenian Environment Agency** (2024 - perioadă nedeterminată)

- memorandum privind managementul datelor seismice.

Consorții realizate în cadrul proiectelor de cercetare

Titlu proiect	Parteneri în consorții

	Universități	INCD, operatori economici
STIM - School Tune Into Mars	1	2
BURAR ARRAY - Operaţiuni de întreţinere a Array-ului Seismic BURAR. Studiile de cercetare şi dezvoltare a surselor seismice utilizând date locale şi regionale	0	1
SAFESPACE - Capacităţi şi servicii instituţionale pentru cercetarea, monitorizarea şi prognoza riscurilor din spaţiul extra-atmosferic	0	7
SERA - Seismology and Earthquake Engineering Research Infrastructure Alliance for Europe	8	22
TURNkey - Towards improving the resilience of urban societies against seismic threats through multi-sensor-based Early Warning information systems and Rapid Response actions	7	12
AGITHAR - Accelerating Global science In Tsunami HAzard and Risk analysis	13	15
ARISTOTLE - **ENHSP** - All Risk Integrated System TOwards The hoListic Early-warning - European Natural Hazards Scientific Partnership	1	16
DoReMi-RO - Noaptea Europeană a Cercetătorilor, Doing Research at Midnight in ROmania	8	6
EPOS-SP - Sistem de observare a platformei Europene - Sustainability Phase	7	17
GUNDETECT - Sistem de identificare şi localizare prin aer şi sol a poziţiei gurilor de foc în câmpuri de tragere	0	1
SPEIGN - Sistem complex de prevenire a exploziilor şi incendiilor la instalaţiile individuale de gaze în urma cutremurelor de pământ	0	1
SeismoLab – Ghid virtual (Laborator Seismic interactiv în cadrul Observatorului Seismologic de la Timișoara)	0	1
VESS - Valorificarea extensivă a experienței spațiale în activități de Spațiu și Securitate - subproiect P3: Platforma integrată de monitorizare geospațială și in-situ a cuplajului litosferă - atmosferă joasă - ionosferă pentru supravegherea și predicția cutremurelor moderate din Vrancea	2	6
LEIDOS - Legacy Data Rescue for Nuclear Explosion Monitoring Data	0	1
RO-CEO – Romanian Cluster for Earth Observation - promovarea intereselor specifice și capacitățile relevante la nivel național; îmbunătățirea furnizării de servicii prin reunirea competențelor și expertizei complementare; asigurarea sustenabilității sectorului observării Pământului din România prin facilitarea dezvoltării pieței observării Pământului	1	8

RO-NOSCI - Inițiativa Națională Cloud pentru Știința Deschisă (National Open Science Cloud Initiatives) - identificarea și valorificarea, în beneficiul comunității de cercetare și inovare, de modalități și mijloace tehnice dedicate constituirii și administrării unei infrastructuri naționale de resurse și servicii specifice Cloud-ului pentru Știință Deschisă (OSC), compatibile cu EOSC; crearea unei sinergii la nivel național între organizațiile care au rol și interes în EOSC, să optimizeze și să coordoneze activitățile naționale, în vederea punerii în comun și integrării infrastructurilor și serviciilor naționale în EOSC; asigurarea de sprijin comunității academice și de cercetare în ceea ce privește definirea și implementarea politicilor „Open Science" și „Open Science Cloud" în vederea alinierii cu recomandările și politicile europene în domeniu și să ofere sprijin pentru dezvoltarea de capabilități specifice științei deschise.	15	12

b. înscrierea INCD în baze de date internaționale care promovează parteneriatele;

1. **NERA** - Network of European Research Infrastructures for Earthquake Risk Assessment and Mitigation: https://cordis.europa.eu/project/id/262330
2. **EPOS** - European Plate Observing System: https://www.epos-eu.org/
3. **ARISE** - Atmospheric dynamic Research Infrastructure in Europe: http://arise-project.eu/partners.php
4. **ORFEUS** - Observatories and Research Facilities for EUropean Seismology: https://www.orfeus-eu.org/
5. **EMSC** - European-Mediterranean Seismological Centre: http://www.emsc-csem.org/#2
6. **FDSN** - International federation of Digital Seismograph Network: http://www.fdsn.org/membership.htm
7. **REAKT** - Strategies and tools for Real Time EArthquake Risk ReducTion: https://cordis.europa.eu/project/id/282862
8. **IRIS** - Incorporated Research Institutions for Seismology: http://www.iris.edu/hq/
9. **ISC -** International Seismologic Centre: http://www.isc.ac.uk/
10. **GEOFON** - GFZ German Research Center for Geosciences: http://geofon.gfz-potsdam.de/
11. **IOC Tsunami** - Intergovernmental Oceanographic Commission Tsunami Programme: http://www.ioc-tsunami.org/
12. **JMA-** Japan meteorological Agency: http://www.jma.go.jp/jma/indexe.html
13. **SHARE** - Intergovernmental Oceanographic Commission: http://www.share-eu.org/
14. **NERIES** - Network of Research Infrastructures for European Seismology: https://cordis.europa.eu/project/id/26130

c. înscrierea INCD ca membru în rețele de cercetare / membru în asociații profesionale de prestigiu pe plan național/internațional;

Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica Pământului este înscris ca membru în rețele de cercetare / membru în asociații profesionale de prestigiu pe plan național / internațional:

INCDFP este înscris ca membru în rețele de cercetare / membru în asociații profesionale de prestigiu pe plan național / internațional:

1. International Seismological Centre **(ISC**);
2. European-Mediterranean Seismological Centre (**EMSC**);
3. Observatories and Research Facilities for European Seismology (**ORFEUS**);
4. European Seismological Commission (**ESC**);
5. Comisia Oceanografică Interguvernamentală a UNESCO (**IOC - UNESCO**);
6. European Geosciences Union (**EGU**);
7. International Union of Geodesy and Geophysics (**IUGG**);
8. International Association of Seismology and Physics of the Earth's Interior (**IASPEI**);
9. Global Earthquake Monitoring (**GEM**);
10. European Plate Observing System (**EPOS**);
11. International Lithosphere Program (**ILP**);
12. Coordinating and Integrating State-of-the-Art Earth Observation Activities in the Regions of North Africa, Middle East, and Balkans and Developing Links With GEO Related Initiatives Towards (**GEOSS GEO-CRADLE**);
13. Centrul Național de Geologie și Geofizică (**CNGG**);
14. Disaster Risk Management Knowledge Centre (**DRMKC**);
15. Extreme Light Infrastructure **(ELI**);
16. Atmospheric dynamics Research InfraStructure in Europe (**ARISE**);
17. Central and Eastern European Infrasound Network (**CEEIN**);
18. European Plate Observing System-European Research Infrastructure Consortium (**EPOS-ERIC**);
19. European Facilities for Earthquake Hazard and Risk (**EFEHR**) http://www.efehr.org/efehr/governance/ - membru fondator al Consorțiului.

d. participarea în comisii de evaluare, concursuri naționale și internaționale;

Cercetători din cadrul INCD Fizica Pământului sunt membri în următoarele comisii de evaluare:

Nr. crt.	Nume prenume	Comisia
1	Radulian Mircea	Proiecte de Cercetare Islandeze (IRF 239576-051)
2		Proiecte Experimentale Demonstrative (PED-2021)
3	Năstase Eduard	Jurnal: Remote Sensing (ISSN 2072-4292) Articol: "Land deformation monitoring on copper mining area with passive twin corner reflectors, ascending/descending orbits and two PSI approaches"
4		Journal of Marine Science and Engineering, MDPI, (ISSN 2077-1312) Articol: "Backscattering statistics of labelled Sentinel-1 wave mode imagettes for ten geophysical phenomena"
5	Tătaru Dragoș	UEFISCDI PED2021

e. personalități științifice ce au vizitat INCD;

-

f. lecții invitate, cursuri și seminarii susținute de personalitățile științifice invitate;

-

g. membri în colectivele de redacție ale revistelor recunoscute ISI (sau incluse în baze internaționale de date) și în colective editoriale internaționale și/sau naționale

Membri în colectivele de redacție ale revistelor recunoscute ISI/BDI

Nr. crt.	Nume și prenume	Titlul revistei/editurii
1	Dr. Bogdan Antonescu	Weather, Climate, and Society(American Meteorological Society)
2	Dr. Bogdan Enescu	Earth Planets and Space (EPS) journal, published by Springer Nature

3		Earthquake Research Advances (ERA), published by KeAi and Elsevier
4	Dr. Bălan Ștefan	International Journal of Advanced Engineering, Science and Applications
5	Dr. Radulian Mircea	The Proceedings of the Romanian Academy - Series A
6		Acta Geodaetica et Geophysica
7	Dr. Felix Borleanu	Applied Sciences
8	Dr. Dragoș Tătaru	MDPI Applied Science Special Issue Advances in Geosciences: Techniques, Applications, and Challenges
9		Proceedings Geoscience 2024
10	Dr. Bogdan Grecu	Proceedings Geoscience 2024
11	Dr. Raluca Dinescu	Proceedings Geoscience 2024

Membri în colectivele de redacție ale revistelor recunoscute național (categoria B în clasificarea CNCSIS)

Nr. crt.	Nume și prenume	Titlul revistei/editurii
1	Dr. Radulian Mircea	The Proceedings of the Romanian Academy - Series A

8.2. Prezentarea rezultatelor la târgurile și expozițiile naționale și internaționale:

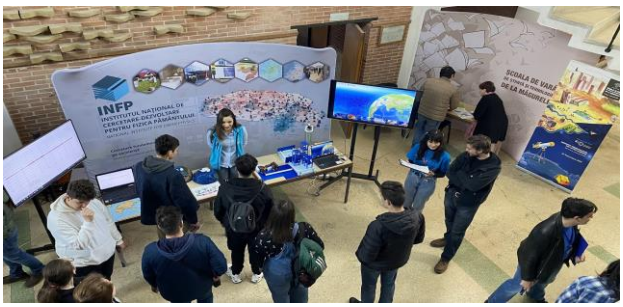
INDICATORI	2022	2023	Analiză comparativă
Târguri și expoziții internaționale	0	0	⇒
Târguri și expoziții naționale	18	13	27,77 ⇩

a. târguri și expoziții internaționale

-

b. târguri și expoziții naționale

- ***"Fizica de la A la Z"***, Facultatea de Fizică - Universitatea din București, 29 ianuarie, INCDFP a avut calitatea de participant;





https://admitere.unibuc.ro/elevii-si-pasionatii-de-fizica-invitati-sa-descopere-facultatea-de-fizica-de-la-a-la-z/

- ***Seismologia*** - Resurse practice pentru inovare în educație, Oradea, 17 mai, INCDFP a avut calitatea de participant;





- ***Școala Altfel ReCoNnect***, martie, INCDFP a participat în calitate de co-organizator; https://scicommtoolbox.ro/activitati/cum-sa-intelegi-mai-bine-cutremurele-prin-intermediul-hartilor-salt-m-vii



- ***Caravana de Știință ReCoNnect***, Rupea, 18-21 aprilie, INCDFP a participat în calitate de co-organizator;
- ***Turul ghidat Bucureștii și cutremurele***. Lecțiile cutremurului din 1977. Pregătire pentru cutremure viitoare, tur organizat în centrul Bucureștiului, 3 martie, INCDFP a participat în calitate de co-organizator;





➢ ***Space Fest***, Universitatea Politehnică București, 31 mai - 3 iunie, INCDFP a avut calitatea de participant, https://stiintasitehnica.com/program-astrofest-2024-17-18-mai-parcul-crangasi/;





➢ Festivalul de ştiinţă, astronomie şi explorare a spaţiului din România ***AstroFest 2024***, Parcul Crângași, 17 - 18 mai, INCDFP a avut calitatea de participant, https://stiintasitehnica.com/program-astrofest-2024-17-18-mai-parcul-crangasi/

➢ ***Școala de vară de știință și tehnologie*** de la Măgurele, Platforma Măgurele, 23 august - 5 septembrie, INCDFP a participat în calitate de co-organizator;





➢ Festivalul de știință ***"Noaptea Cercetătorilor Europeni"***, Parcul Lumea Copiilor București și Piața Centrală Măgurele, 27-28 septembrie, INCDFP a participat în calitate de co-organizator;






➢ ***Inaugurarea noului sediu*** al Detașamentului de Pompieri Obor din cadrul ISU București-Ilfov, 12 septembrie, INCDFP a participat în calitate de participant;





➢ ***Școala de Vară de Știință și Tehnologie de la Măgurele***, Măgurele, 22 august - 5 septembrie, INCDFP a participat în calitate de co-organizator;





➢ ***Geoscience***, București, 14 -16 noiembrie, INCDFP a avut calitatea de co-organizator;





➢ Forum ***Ziua internațională pentru reducerea riscului de dezastre***, 13 octombrie, INCDFP a participat în calitate de organizator;






➢ ***Școala Altfel ReCoNnect***, 21-25 octombrie, INCDFP a participat în calitate de co-organizator;





➢ Activități educaționale și vizite în cadrul evenimentelor ***Școala Altfel și Săptămâna Verde***, prevăzute în curricula școlară, INCDFP a participat în calitate de gazdă/co-organizator;

- Turul ghidat ***„Bucureștii și Cutremurele***”, 10 noiembrie, centrul Bucureștiului, INCDFP a participat în calitate de co-organizator.






WEBINARII, Technical MEETINGS și Mese rotunde în cadrul unor evenimente

- *How to Publish in Wiley's Journals and Publication Tips for Authors*, online, organizat de Aneli Plus, 15 ianuarie;
- *Sesiunea de prezentări a proiectului EENSANE - Eastern European Seismic Ambient NoisE* (proiect derulat de INCDFP între anii 2021-2024), Biblioteca INCDFP, ianuarie;
- *CoastWAVE Project and 18th Session of the Intergovernmental Coordination Group for the Tsunami Early Warning and Mitigation System in the North-eastern Atlantic, the Mediterranean and Connected Seas CoastWAVE and ICG*, Paris, Franța, 5-8 februarie;
- *Application of remote sensing and machine learning technologies for disaster response*, online, organizat de IISEE seminar by Dr. Bruno ADRIANO at the International Research Institute of Disaster Science (IRIDeS), Tohoku University, (Associate professor, Disaster Geo-informatics Laboratory), 20 februarie;
- *AdriaArray Meeting, Plenary Session - A new ambient noise shear wave velocity model of the Eastern European lithosphere*, Sofia, Bulgaria, 12-15 martie, https://polybox.ethz.ch/index.php/s/BR0ir8fjmZRAq9m;
- *AdriaArray Meeting, Plenary Session - Seismic attenuation of sedimentary basins and orogens in the Carpathian-Pannonian Region from earthquake and noise data*, Sofia, Bulgaria, 12-15 martie, https://polybox.ethz.ch/index.php/s/BR0ir8fjmZRAq9m;
- *AdriaArray Meeting, Plenary Session - Receiver functions studies in the AdriaArray region*, Sofia, Bulgaria, 12-15 martie, https://polybox.ethz.ch/index.php/s/BR0ir8fjmZRAq9m;
- *AdriaArray Meeting, Plenary Session - Shear wave splitting analysis and multi-layer inversions in the AdriaArray region*, Sofia, Bulgaria, 12-15 martie, https://github.com/PetrColinSky/AdriaArray/blob/master/Sofia2024/Sofia2024program.pdf;
- *EPOS Data Portal Training*, online, organizat de EPOS, 25 ianuarie;
- *Overview of ORFEUS Strong-Motion Services and How To Use Them*, online, 6 martie;
- *General assembly of CIG, COST Action: IG18109 - Sustaining AGITHAR - building a Global Tsunami Model Association*, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Biblioteca do Instituto Dom Luiz, Campo Grande, Lisabona, Portugalia, 18-20 martie;

- *SEISMO-Lab International Summer Schools 2023 și întâlnire de lucru pe proiect ERASMUS +2021-1-EL01-KA220-SCH-000032578 - Creating School Seismology Labs For the Development of Students' Competences*, Athena, Grecia, 18-21 ianuarie;
- *ADVANCED Level on – InSAR, LiDAR, GNSS-seismology for monitoring and modelling the Earth's surface deformations and seismic risk*, Roma, Italia, 12-16 februarie;
- *GATHERS-HACK – Hackathon - TOPIC: GNSS seismology*, Roma, Italia, 17-18 februarie;
- *ETC - EIDA Technical meeting*, online, organizată lunar pe tot parcursul anului;
- *Data availability and quality at Adria Stations*, Sofia, Bulgaria, 11-16 martie;
- *YPN-Science & Tech talk: DAS monitoring with Alan Baird*, online, 19 martie;
- *ICG/NEAMTWS Steering Committee and Information Session*, online, 13 mai;
- *Coastal Cities and Communities Joining Tsunami Ready*, online, 11 aprilie;
- *Information Meeting on Coast WAVE 2.0 Project, Scaling-Up and Strengthening the Resilience of Coastal Communities in the North-Eastern Atlantic and Mediterranean Regions to the Impact of Tsunamis and Other Sea Level-Related Coastal Hazards* , online, 25 aprilie;
- *1st GTM Products Management Group meeting*, online, 25 iunie;
- *Conferința Națională AICPS*, Iași, România, 5-7 iunie;
- *25 de Ani de Servicii de Poziționare GNSS în România și a 25 de Ani de funcționare a stației GPS/GNSS permanente București (BUCU)*, Facultatea de Geodezie a Universității București, 24 mai;
- *Utilizarea tehnologiilor LiDAR pentru monitorizarea zonelor costiere și siturilor arheologice*, Facultatea de Construcții a Universității Ovidius, Constanța;
- *„OPEX 24" de la Marea Neagră*, Mangalia, Constanța, 27-31 mai;
- *Inovații batimetrice*, Măgurele, Ilfov, organizat de INCDFP în parteneriat cu La Orizont și Skyline Drones, 6 iunie;
- *Seismologia - Resurse practice pentru inovare în educație*, Colegiul Național Emanuil Gojdu, Oradea, 17 mai;
- *ETC/EMB Meeting*, Atena, Grecia, 3-6 iunie;
- *GNSS real-time troposphere monitoring service*, Republica Cehă, 20 iunie;
- *NEAMTWS TTdoc+TTop meeting*, online, 30 septembrie - 1 octombrie;
- *2nd GTM Products Management Team WG meeting*, online, 19 iulie;
- *UNESCO-IOC Tsunami Awareness 2024*, online, 10 august;
- *Întâlnirea anuală a Comisiei științifice mixte AFTAC/NIEP*, Florida, SUA, organizat de AFTAC, 4-11 august;
- *CCT Meeting* 1 ședință/lună, online, pe tot parcursul anului;
- *Straight to the Point – LiDAR Applications: Bathymetric Innovations*, online, 27 august;

- *NEAMTWS (Tsunami Early Warning and Mitigation System in the North-Eastern Atlantic, the Mediterranean and Connected Seas) Task Team on documentation + Task Team on operations meeting*, online, 30 septembrie-1 octombrie;
- *Geoscience 2024 - organizare*, Măgurele, Ilfov, octombrie-noiembrie;
- *EPOS-ON, Kick-off meeting*, Roma, Italia, 2-3 octombrie;
- *Topotransilvania technical meeting*, Sopron, Ungaria, 16 octombrie;
- *EPOS Data Portal Training Event*, online, 16 octombrie;
- *Întâlnire de lucru - IOSIN*, INSEMEX, Petroșani, 16-18 octombrie;
- THREAT (Tsunami Hazard and Risk Education through Accessible Training) COST Action Proposal, online, 17 octombrie;
- *Crearea conținutului digital de cunoștințe, mijloacelor și instrumentelor social media ale platformei ECBR – „DIGIRISX" pentru reducerea riscului de dezastre în zonele seismice ale României*, online, 28-29 octombrie;
- *Bucharest Consortium Meeting MULTICARE*, online, 29-30 octombrie;
- *ORFEUS Annual Workshop*, Helsinki, Finlanda, 4-8 noiembrie;
- *Annual Meeting, Geo-Inquire*, Varșovia, Polonia, 12-15 noiembrie;
- *ARISTOTLE EQ-TS Monthly meeting*, online, 19 noiembrie;
- *Excelență în cercetare ERC & MSCA*, participare invitată în Panel ERC, București, 21 noiembrie, https://uefiscdi.gov.ro/news-conferinta-excelenta-in-cercetare-erc-msca;
- *Al II-lea simpozion al consorțiului PNRR DTEClimate, prezentare "Evenimente extreme: studii de caz și rezultate preliminare în cadrul subproiectului REACTIVE*, Universitatea Politehnică București - UPB, 25 noiembrie;
- *AdriaArray Anisotropy Group Technical Meeting*, online, 29 octombrie;
- *Întâlnire Comitetului Național MAB-UNESCO*, online, noiembrie;
- *Excelența în cercetare ERC & MSCA*, Grand Hotel București, 21 noiembrie;
- *Steering Committee Meeting, co-chair la Working Group 4 (Public Awareness, Preparedness and Mitigation)*, în cadrul "Intergovernmental Coordination Group for the Tsunami Early Warning and Mitigation System in the North-Eastern Atlantic, the Mediterranean and Connected Seas" - ICG/NEAMTWS XIX, Paris, Franța, 26 noiembrie;
- *Aristotle-ENHSP kick-off meeting*, online, 26-29 noiembrie;
- ARISTOTLE-ENHSP, Catania, Italia, 26-29 noiembrie;
- *EPOS ICS-TCS Interaction Group*, online, 2-6 decembrie;
- *EIDA Management Board*, București, 4-5 decembrie;
- *The Indian Ocean Tsunami 20 years on: driving change and changing lives*, online, organizat de Institution of Civil Engineers, Londra, Anglia, 6 decembrie;
- End-to-end Earthquake Early Warning at ETH Zürich through SeisComP, Biblioteca INCDFP, 4 decembrie;

➢ *ARISTOTLE EQ-TS Monthly meeting*, online, 16 decembrie.

8.3. Premii obținute prin proces de selecție/distincții etc.

INDICATOR	2022	2023	Analiză comparativă
Număr de premii obținute	3	1	-66,66 ⇩

Nr. crt.	Premiul / Distincția	Rezultatul premiat	Personal INCDFP	Eveniment
1	Premiu - loc II	SESIMO - Aplicație mobilă pentru raportare și analiza anomalii precursoare cutremurelor, premiul pentru idee inovatoare	Moldovan I.A., Bălan S.F., Chiriac E., Dumitru D., Cioflan C.O., Mărmureanu A.	Laser Valley Innovation Bootcamp, Măgurele, România

8.4. Prezentarea activității de mediatizare

a. extrase din presă (interviuri)

- Articol pentru InfoClima - *Un martie și început de primăvară cu un nou record de temperaturi;*
- Articol pentru InfoClima - *O iarnă a recordurilor temperatură și un început îngrijorător pentru 2024*;
- Articol pentru InfoClima - *2023 - Cel mai cald an din istoria măsurătorilor și un mare semn de alarmă*;
- Interviu in ziarul Gandul despre cutremurul din Noto, 11 ianuarie 2024, Enescu B. – *Cele două mari SURPRIZE ale cutremurului din Noto, identificate de un seismolog român în Japonia: „Este, cel puțin, curios și neobișnuit”* https://www.gandul.ro/actualitate/exclusiv-cele-doua-mari-surprize-ale-cutremurului-din-noto-identificate-de-un-seismolog-roman-in-japonia-este-cel-putin-curios-si-neobisnuit-20127068?fbclid=IwAR0jeRUCr8hTMpYXqV6uHuPePiDS8E0KeJEuc-ONs_8d-BGCX6jFaswkBiw;
- https://www.g4media.ro/video-pasionat-de-studiul-cutremurelor-dragos-toma-36-de-ani-tanar-cercetator-infp-stii-ca-o-sa-aiba-loc-un-cutremur-major-in-vrancea-in-urmatorii-100-de-ani-dar-ce-poti-face-dincolo-de-a-te-preg.html, Toma-Dănilă D.;
- PressOne, 2 septembrie, Antonescu B.;
- Panorama, 3 septembrie, Antonescu B.;
- The Conversation, 21 august, Antonescu B.;
- InfoClima, 6 august, 4 și 5 septembrie, 27 septembrie, Antonescu B.

b. participare la dezbateri radiodifuzate / televizate

- Interviu Digi24 (Planeta ești tu!) despre recordurile de temperatură, februarie 2024;
- Interviu EuroNews despre măsurile de adaptare la schimbările climatice;
- Interviu Radio France International (Ecofrecvența) despre fenomenele extreme;

- ➔ Interviu Știrile ProTV despre impactul temperaturilor extreme;
- ➔ interviu TVR (E Vremea Ta!) despre proiectul REACTIVE;
- ➔ Interviu Digi24 (PlanTVR (23 iulie, 12 august, 13 august, 3 septembrie);
- ➔ eta ești tu!) despre CO2 și impactul schimbărilor climatice;
- ➔ Interviu Digi24 (Știri ora 09) on despre recordul de temperatură, ianuarie 2024;
- ➔ Interviu EuroNews on despre recordul de temperatură, ianuarie 2024;
- ➔ Interviu Digi24 (Jurnal ora 16) despre schimbările bruște de temperatură;
- ➔ Interviu EuroNews (A venit vremea (EuroNews) despre dezinformare și mituri legate de schimbările climatice;
- ➔ Interviu Gândul despre anul 2023 în contextul schimbărilor climatice;
- ➔ Interviu Digi24 (Știri ora 16) despre impactul schimbărilor climatice;
- ➔ Interviu EuroNews despre recordurile climatice din 2023 și punctele critice ale sistemului climatic;
- ➔ Interviu Digi24 (Știri ora 10) despre fenomenele extreme din Europa;
- ➔ Interviu TVR1 despre recordul de temperatură la nivel global din 2023;
- ➔ Digi 24 Știrile zilei, 4 ianuarie 2024 ora 16 - Bogdan Enescu, despre cutremurul din Japonia din 1 ianuarie 2024;
- ➔ Prima news emisiunea Focus 4 ianuarie 2024 8:30-10:30 – Bogdan Enescu, despre cutremurul din Japonia din 1 ianuarie 2024;
- ➔ Radio România Actualități (7 iulie, 26 iulie, 13 august, 9 septembrie), Antonescu B;
- ➔ Digi24 (14 iulie, 15 iulie, 24 iulie, 28 iulie, 11 august, 16 august, 26 august, 30 august, 4 septembrie, 14 septembrie, 15 septembrie, 16 septembrie), Antonescu B;
- ➔ B1 TV (24 iulie, 3 august, 6 septembrie), Antonescu B;
- ➔ Prima TV (23 iulie, Antonescu B;
- ➔ TVR (23 iulie, 12 august, 13 august, 3 septembrie), Antonescu B;
- ➔ Euronews (8 august, 5 septembrie, 6 septembrie, 18 septembrie, Antonescu B);
- ➔ Europa FM (6 septembrie), Antonescu B.;
- ➔ News Energy Podcast (26 august), Antonescu B.;
- ➔ Sveriges Radio, Suedia (27 septembrie), Antonescu B.

9. Prezentarea gradului de atingere a obiectivelor stabilite prin strategia de dezvoltare a INCD pentru perioada de acreditare (certificare)

Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica Pământului (INCDFP) a obținut un punctaj bun și de succes în urma evaluării instituționale și ocupă un loc de prestigiu printre instituțiile europene și internaționale în domeniul științelor Pământului. Există proceduri de gestionare bune și planuri realiste de dezvoltare.

În urma ultimei evaluări instituționale au fost propuse următoarele recomandări pentru a îmbunătăți calitatea activităților științifice în cadrul Institutului (a se vedea recomandările specifice de mai jos pentru fiecare criteriu):

- **încurajarea de publicații în reviste cotate ISI. În acest scop să se dezvolte un program de stimulare a personalului de cercetare-dezvoltare pentru cele mai bune articole de cercetare în publicațiile și revistele internaționale.**

Măsuri: Numărul de lucrări publicate în reviste cotate ISI de la data evaluării a rămas constant, chiar dacă numărul cercetătorilor CS1 s-a redus, respectiv IDT, dar au crescut numărul de articole BDI.

- **consolidarea colaborării cu instituțiile din domeniul observării seismice din Europa (de exemplu, INGV în Italia, GFZ în Germania, ETH în Elveția), precum și dezvoltarea cooperării internaționale cu seismologi din SUA și Japonia.**

Măsuri: INCDFP a participat la 6 proiecte europene (Aristotle -ENHSP, SERA, EPOS-SP, TurnKey,, ReCoNnect, Noaptea Cercetătorilor) și două proiecte cu SUA (Leidos, AFTAC);

- **dezvoltarea unei politici privind educația științifică. În special, ar fi benefic pentru Institut, încurajarea studenților doctoranzi din ultimii ani pentru a căuta posturi postdoctorale în străinătate în scopul pregătirii de experți calificați în domeniile de cercetare respective ale Institutului.**

Măsuri: INCDFP a încurajat cercetătorii să obțină burse post-doctorale sau granturi.

- **dezvoltarea unui program de workshopuri pentru capacitatea tinerilor oameni de știință, invitând experți români și internaționali în calitate de lectori.**

Măsuri: Creşterea parteneriatelor şi participării la reţelele naţionale şi internaţionale care să ofere un cadru permanent pentru organizarea de seminarii cu experţi invitaţi din ţară şi străinătate

- **dezvoltarea unui program de conferințe internaționale pe temele de cercetare ale Institutului.**

Măsuri: INCDFP organizează anual workshop-uri internaționale pe diferite tematici, iar odată la 4 ani organizează conferința națională de seismologie.

- **dezvoltarea unei legături mai bune cu universitățile prin proiecte naționale și internaționale.**

Măsuri: INCDFP cooperează în cadrul unor proiecte internaționale și naționale cu universități de prestigiu din țară (Universitățile din București, Cluj, Iași, Timișoara, Constanta, Galați) și din

străinătate (Universitățile din Utrecht (Olanda), Trieste (Italia), Zurich (Elveția), San Diego (SUA), Kyoto (Japonia)).

- **evaluarea periodică a observatoarelor seismice ale INCDFP și utilizarea ca centre de mobilizare pentru comunitățile care trăiesc în regiuni expuse cutremurelor. Acest lucru poate fi realizat prin prelegeri publice la unități de învățământ și / sau în observatoare.**

Măsuri: Observatoarele seismice sunt utilizate nu doar ca zonă de cercetare, dar și ca zonă de promovare a științei. Astfel, anual se desfășoară activități prin intermediul programului "Școala altfel", programe dedicate cu elevi, studenți și profesori privind interacțiunea cu mediul educațional.

10. Surse de informare și documentare din patrimoniul științific și tehnic al INCDFP

Biblioteca INCD Fizica Pământului este destinată cercetătorilor din cadrul institutului, studenților și altor colaboratori ai institutului, în format fizic și, într-o versiune mult mai restrânsă deocamdată, în format online pe site-ul www.infp.ro

INCDFP deține și dezvoltă în mod continuu, 7 portaluri cu rol de informare-documentare, difuzare-colectare date și informații specializate, contine instrumente/facilități de lucru pentru specialisti, mediul academic dar și pentru autoritati sau publicul interesat : REWS http://ews.infp.ro/, EIDA https://www.infp.ro/index.php?i=eida, GNSS http://gps.infp.ro/#/, TSUNAMI http://tsunami.infp.ro/, GEOBS http://geobs.infp.ro/, CEEI http://www.ceein.eu/, WGESR https://wgesr.infp.ro/, EPOS-RO https://epos-ro.eu/ro/acasa/, PHENOMENAL https://ph.infp.ro/

În calitate de membri ai Asociației Anelis Plus, cercetătorii din cadrul INCDFP au, începând cu anul 2012, acces electronic la literatura științifică de specialitate pentru:

- Platforma Wiley Online Library;
- Platforma ProQuest Central;
- Thomson Web of Knowledge REUTERS (Web of Science, Journal Citation Reports, Derwent Innovation Index);
- Platforma online de reviste științifice cu text integral pentru cercetare Science Direct;
- Platforma online de reviste științifice cu text integral Springerlink Journals;
- Platforma SCOPUS.

11. Măsurile stabilite prin rapoartele organelor de control și modalitatea de rezolvare a acestora

În anul 2024, institutul a fost supus unei acțiuni de verificare detaliată privind implementarea recomandărilor stipulate în Decizia nr. 18/2019, document emis de către Curtea de Conturi a României, Camera de Conturi Ilfov. Această verificare a avut loc în perioada 12-13 februarie 2024, în cadrul unei

inspecții efectuate la Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica Pamantului (INCDFP). Scopul acțiunii a fost evaluarea modului în care institutul a pus în aplicare măsurile recomandate anterior, în vederea asigurării conformității cu reglementările privind inventarierea, în vigoare.

În concluzia raportului de follow-up nr. 17565/26.02.2024, întocmit ca urmare a verificării implementării recomandărilor din Decizia nr. 18/2019, și avand în vedere prevederile articolului 52 din Regulamentul privind activitatea de audit public extern, aprobat prin Hotărârea Plenului Curții de Conturi a României, auditorul public extern a apreciat că măsura nr. I.1. este considerată implementată. Această concluzie a fost formulată după analiza documentelor justificative prezentate de institut, referitoare la implementarea corectă și completă a măsurii.

Investiţiile la nivelul INCDFP

În anul 2024, institutul a beneficiat de investiții de la bugetul de stat pentru continuarea obiectivului de investiţii “Reabilitare teren, extindere și modernizare "Clădire Comandament seismic”. Suma alocată pentru anul 2024 a fost de 12.427.154,59 lei, care s-au consumat în totalitate.

Pentru finanțarea dezvoltării instituționale, în conformitate cu Planul de investiţii aprobat, INCDFP a dispus de suma de 205.599 lei, ce reprezintă investiţii din surse proprii, sumă rezultată din profitul pe anul 2023, conform OG nr. 57/2002, aprobată prin Legea nr. 324/2003.
De asemenea, pe parcursul acestui an, s-au făcut achiziţii importante din sumele prevăzute la proiectele de cercetare, în vederea îndeplinirii ţintelor propuse în propunerile aplicate.

Audit intern

La nivelul institutului, activitățile de audit public intern se desfășoară în baza Normelor Generale privind exercitarea auditului public intern (HG nr. 1086/2013 pentru aprobarea Normelor Generale privind exercitarea activității de audit public intern) și a Normelor metodologice privind organizarea și exercitarea activității de audit public intern în structura Ministerului Cercetării și Inovării (OMECT. nr. 5281/2003).

În anul 2024, la nivelul Institutului Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica Pământului (INCDFP), s-au derulat trei misiuni de audit public intern de asigurare, astfel:

- Evaluarea activităților aferente funcției financiar-contabile din cadrul INCDFP (01.01.2021-31.12.2023);
- Analiza posibilităților de optimizare a activităților de Marketing - Relații publice, Mass-media și Management proiecte (01.01.2020-31.12.2023);
- Analiza sistemului de salarizare ca parte a sistemului de management financiar la nivelul INCDFP (01.04.2020-31.12.2023).

12. Concluzii

Având în vedere pe de-o parte Planul strategic de dezvoltare 2019-2024 - pentru anul 2024, cât și criteriile de evaluare a performanțelor de dezvoltare, INCD Fizica Pământului a reușit să obțină

rezultate foarte bune pe plan științific, financiar și al managementului. Conform bilanțului contabil pe anul 2024, INCDFP a încheiat anul fără datorii către bugetul de stat, furnizori de servicii sau parteneri.

Pe plan științific s-a reușit creșterea calității activităților de cercetare - dezvoltare prin rezultatele preconizate astfel :

- s-a dezvoltat patrimoniul științific al INCDFP;
- s-au dezvoltat/modernizat servicii științifice și tehnologice;
- s-au realizat temele de cercetare angajate pe parcursul anului 2024;
- procentul de câștig al proiectelor de cercetare depuse la competiții interne și internaționale a avut o rată de succes de 25,92 %;
- s-au dezvoltat colaborări științifice naționale și internaționale.

Astfel cum s-a prevăzut în Planul strategic al Institutului Național de Cercetare - Dezvoltare pentru Fizica Pământului pentru anul 2024, au fost derulate acțiuni privind creșterea prestigiului și vizibilității institutului. Totodată, datorită domeniului de activitate, institutul este zilnic în atenția presei și a televiziunilor din țară și străinătate.

În acest sens:

- s-a dezvoltat strategia de parteneriat intern și extern folosind capacitatea și experiența de colaborare și parteneriat pe plan național/internațional;
- s-a desfășurat o promovare continuă a realizărilor din domeniul Fizicii Pământului prin cooperări naționale și internaționale, în cadrul Programelor H2020, Cross-Border, ESFRI-EPOS, al Programelor bilaterale, etc.

În ceea ce privește organizarea de conferințe, târguri sau participarea la acțiuni științifice, putem spune că anul 2024 a fost un an fructuos, deoarece INCDFP a organizat sau a fost co-organizator al unor conferințe și târguri științifice printre care amintim: Școala de vară de Știință și Tehnologie de la Măgurele, "Bucureștii și cutremurele" tur ghidat gratuit în București, a 9-a ediție a Conferinței GEOSCIENCE 2024, Noaptea Cercetătorilor .

Institutul Național de Cercetare - Dezvoltare pentru Fizica Pământului, instituție de nișă în spectrul de cercetare din România, datorită mediului de lucru și dotărilor existente, a permis manifestarea creativității cercetătorilor și integrarea rezultatelor la scară europeană și mondială.

Demn de menționat este faptul că anul 2024 a fost al patrulea an în care au fost derulate activități în urma aderării României la Consorțiul pentru o Infrastructură Europeană de Cercetare destinată Sistemului European de Observare a Plăcilor tectonice (EPOS ERIC), în calitate de membru. Aderarea a avut loc în anul 2020, în urma eforturilor depuse de Institutul Național de Cercetare - Dezvoltare pentru Fizica Pământului și cu aprobarea ministerului de resort. Sistemul European de Observare a Plăcilor Tectonice (EPOS) reprezintă integrarea, într-o infrastructură paneuropeană, sustenabilă, permanentă a echipamentelor și instalațiilor de cercetare și monitorizare a fenomenelor aferente științelor pământului (cutremure, erupții vulcanice etc.) care să includă rețele geofizice de

monitorizare, observatoare locale, laboratoare experimentale și analogice din Europa și să integreze datele satelitare. EPOS este creat să permită o cercetare inovatoare multidisciplinară pentru o mai bună înțelegere a proceselor fizice și chimice ale Pământului care controlează cutremurele, erupțiile vulcanice, instabilitatea solului și tsunami, precum și a proceselor care conduc tectonica și dinamica suprafeței Pământului.

13. Perspective/priorități pentru perioada următoare de raportare[30]

INCDFP, prin actul normativ de înființare (HG 1313/25 nov.1996), prin natura activităților de cercetare fundamentală și aplicativă în domeniul fizicii Pământului, participă la proiecte internaționale, europene și naționale. Cooperarea internațională reprezintă pentru INCDFP o prioritate majoră materializată în politici și programe create în concordanță cu Strategia de cercetare a MCID. Obiectivul strategic de creștere a capacității și competitivității sistemului de cercetare-dezvoltare din INCDFP are ca acțiune principală promovarea relațiilor internaționale.

În următorii ani, INCDFP își propune susținerea proiectelor de CDI realizate în parteneriat la nivel național și internațional, ce vizează integrarea cercetărilor de fizica Pământului, inclusiv a infrastructurilor de cercetare și cu prioritate a rețelei seismice naționale în programe internaționale reprezentative. În acest sens, vor fi susținute activitățile pentru dezvoltarea parteneriatului S/T dintre echipele de cercetători din INCDFP și instituțiile de cercetare din Europa, Asia și America, prin utilizarea datelor seismice înregistrate de Rețeaua Seismică Națională și Rețelele Seismice Globale (GSN, IMS, IRIS, etc) .

În vederea realizării cerințelor cercetării pe plan național și internațional, în conformitate cu Planul strategic de dezvoltare instituțională pentru perioada 2023-2027, pentru anul 2025, INCDFP își propune să deruleze următoarele acțiuni:

Nr. crt	Denumirea direcției de cercetare	Acțiuni

[30] în conformitate cu strategia și programul de dezvoltare al INCD

1	Seismicitate	➔ Seismicitate istorică: date macroseismice și seismograme istorice; ➔ Evaluarea efectelor macroseismice produse de cutremurele recente; ➔ Revizia parametrilor din catalogul Romplus: aplicarea tehnicilor de localizare în grup, diferenţe duble, corelare încrucișată; tehnici de discriminare a exploziilor de cutremurele de Pământ; ➔ Analiza formelor de seismicitate în corelaţie cu seismotectonica; ➔ Studiul secvenţelor de cutremure; ➔ Dezvoltarea unei direcţii noi de cercetare: seismicitatea indusă, microseismicitate.
2	Fizica sursei seismice	➔ Dezvoltarea tehnicilor de inversie pentru determinarea parametrilor de sursă; ➔ Dezvoltarea de modele geodinamice prin simulare numerică utilizând tehnici de calcul avansate; ➔ Dezvoltarea şi implementarea de tehnici de identificare şi estimare rapidă a parametrilor de sursă; ➔ Investigaţii privind procesele de grupare a cutremurelor şi proprietăţi de scalare.
4	Contribuţii la studii de hazard şi risc seismic	➔ Modelarea și evaluarea geohazardelor; ➔ Definirea surselor seismogene legate de falii active, ➔ Modelarea relațiilor de atenuare pentru cutremurele intermediare și normale folosind noile date macroseismice și instrumentale (PGA), ➔ Contribuţii la crearea de platforme complexe, combinate, de monitorizare de înaltă rezoluţie, ➔ Modelarea scenariilor la dezastre, ➔ Modelarea hazardului dependent de timp.
5	Sistem multidisciplinar de prognoză a cutremurelor	➔ Analiza statistică și fractală a modelelor de seismicitate (seismic patterns) aplicate pe seturi unitare și complete de date seismice; ➔ Analiza continuă a vitezei de propagare a undelor primare (P) și identificarea perioadelor în care apar abateri față de medie; ➔ Monitorizarea câmpului geomagnetic și identificarea „patterns” de diverse tipologii datorate fenomenelor interne și externe Pământului; ➔ Monitorizarea electrică locală, urmărirea parametrilor atmosferici și a variabilității ionosferice care influențează propagarea undelor radio, în corelație cu fenomenele atmosferice și fenomenele tectonice; ➔ Studii privind posibilitatea realizării hărților locale (la nivel de zonă seismică) și regionale (la nivel de țară) ale conținutului total de electroni (TEC) prin folosirea datelor GPS/GNSS; ➔ Analizarea și interpretarea datelor înregistrate de rețelele de infrasunete în corelație cu datele seismice și atmosferice; ➔ Urmărirea comportamentului sistemelor biofizice; ➔ Testarea metodelor de predicție/prognoză propuse de diverși cetățeni și realizarea de răspunsuri pertinente la solicitările acestora. Metodele cu potențial ridicat vor fi recomandate CSEP (Collaboratory for the Study of Earthquake Predictability) în scopul testării lor la nivel internațional.

6	Achiziția datelor seismice	➔ Standardizarea procedurii de obținere a formatului de date utilizat pentru stocarea datelor achiziționate de RSN și optimizarea utilizării acestora la nivel național/internațional; ➔ Optimizarea bazei de date ce conține parametrii sursei seismice pentru utilizarea acestora în prezent și în viitor; ➔ Actualizarea bazei de date ce conține informații despre caracteristicile stațiilor (metadata). Proiectarea și actualizarea bazei de cu informații despre diferite tipuri de senzori și echipamente utilizate în cadrul RSN; ➔ Extinderea sistemului de stocare de date ce va permite arhivarea datelor achiziționate în prezent și în viitor. Îmbunătățirea accesului la datele înregistrate; ➔ Extinderea funcționalităților interfeței din portalul web ce permite accesul la datele arhivate pentru a permite extragerea diferitelor tipuri de date achiziționate în cadrul RSN; ➔ Elaborarea unui catalog de mecanisme focale pentru cutremurele românești care să fie înregistrat pe un sistem de stocare; ➔ Actualizarea bazei de date cu seismograme istorice și convertirea acestora în format digital pentru prelucrări viitoare; ➔ Îmbunătățirea performanțelor programelor Antelope și SeiscomP pentru estimarea parametrilor sursei seismice folosind datele achiziționate și prelucrate în timp real în mod automat sau manual.
7	Sistemul de alertare seismică	➔ Îmbunătățirea/modernizarea sistemului de alertare pentru cutremurele din zona Vrancea; ➔ Extinderea sistemului de alertare la toate zonele seismice majore ale României.
8	Dezvoltarea de sisteme de achiziție a datelor de tip tsunami	➔ Utilizarea ultimelor tehnologii și instrumente dezvoltate de Rețeaua Seismică Națională în cadrul pachetelor de programe Seiscomp și Antelope; ➔ Realizarea unui sistem de alertare la tsunami bazat pe datele trimise de centrele naționale, regionale și mondiale.
9	Date pentru mișcări crustale	➔ Realizarea unui portal destinat autorităților, care să ofere în timp real informații referitoare la: ➔ efectele cutremurelor - prin realizarea de hărți de intensitate instrumentală cu rezoluție ridicată, analiza în timp real a datelor de accelerație utilizând buletinele seismice; ➔ informații privind pagubele cutremurelor și efectul lor asupra clădirilor la nivel de UAT (Unități Administrativ Teritoriale); ➔ informații privind pagubele cutremurelor și efectul lor asupra clădirilor publice; ➔ analize de risc seismic. ➔ Extinderea rețelei GPS pe teritoriul național prin adăugarea de noi stații; ➔ Stocarea datelor achiziționate, într-un format ce va permite analizarea performanțelor rețelei și a calității acestora; ➔ Extinderea rețelei de infrasunete prin instalarea de noi stații performanțe ce permit transmiterea în timp real a datelor și arhivarea acestora pentru prelucrare.

10	Monitorizarea comportamentului câmpurilor geofizice și geodezice	➔ Analizarea și interpretarea datelor înregistrate de rețeaua de infrasunete (IPLOR). Corelarea cu datele seismice.
11	Schimb de date cu centrele naționale și internaționale	➔ Continuarea schimbului de date cu centrele naționale și internaționale; ➔ Colaborarea cu CTBTO privind schimbul de date seismice și infrasonice.
12	Studiul structurii litosferei din date seismice și seismologice	➔ Structura de viteze seismice în crusta terestră; ➔ Definirea tensiunilor înmagazinate la nivel crustal, rezultate din mișcări geotectonice recente, precum și din mecanismele de producere ale cutremurelor crustale și subcrustale din România.
13	Studii de seismologie inginerească	➔ Mecanica și dinamica neliniară a rocilor degradate (pământuri) în timpul cutremurelor puternice. Studii teoretice și experimentale pe coloanele rezonanțe Hardin și Drnevich; ➔ Efecte locale evaluate în termen de răspuns seismic al masivului de pământ; ➔ Studii de vulnerabilitate pentru arii urbane, structuri industriale și rețele de transport; ➔ Studii de microzonare seismică a localităților dens populate din România. Îmbunătățirea studiilor de microzonare deja existente; ➔ Studii teoretice de seismologie inginerească (efectele neliniare în interacțiunea teren–structură, modificarea perioadei fundamentale a sistemului teren-structură în timpul cutremurelor puternice; evaluarea potențialului seismic distructiv din înregistrări seismice, studii de îmbunătățire a normelor de proiectare antiseismică etc.); ➔ Studii și analize fenomenologico-statistice ale hazardului seismic indus de zona Vrancea, prin dezvoltarea și utilizarea unor modele matematice specifice, curente în cercetările recente și legate de modelarea și simularea sistemelor statistice complexe; ➔ Participarea la realizarea de standarde în domeniul zonării (harta hazardului seismic a teritoriului românesc) și microzonării seismice (hazardul seismic local) a localităților dens populate, în cooperare cu alte departamente din cadrul INCDFP și alte instituții. Evidențierea potențialului seismic distructiv al cutremurelor mari vrâncene în marile localități urbane.
14	Educație și informare	➔ Dezvoltarea materialelor educaționale adaptate nivelelor educaționale preuniversitare: preșcolar, primar, gimnazial și liceal; ➔ Evaluarea programelor de “e-learning”; ➔ Instalarea Rețelei Seismice Educaţionale în școli (RSE); ➔ Realizarea portalului de achiziție, vizualizare și distribuție a datelor; ➔ Organizarea de module didactice. Se vor organiza module didactice inițiate de către specialiști din cadrul consorțiului și continuate prin intermediul educatorilor/profesorilor ce vor beneficia de suport pe tot parcursul anului școlar. Suportul va fi sub formă de materiale pentru expuneri teoretice și activități practice, propuneri de activități practice (caiete de lucru), instruire de la distanță prin instrumente specifice de diseminare (platforma de “e-learning”).

În ceea ce privește dezvoltarea resursei umane și, în special personalul de cercetare, menționăm că aceasta constituie un factor de dezvoltare al Institutului Național de Cercetare - Dezvoltare pentru Fizica Pământului în perioada următoare.

Obiectivul strategic de creștere a capacității și competitivității cercetării în domeniul fizicii Pământului, în general, și al seismologiei, în principal, se poate realiza numai prin dezvoltarea și formarea resurselor umane, prin stimularea formării și dezvoltării carierelor științifice și a colectivelor de cercetare de înaltă performanță.

Măsură : Susținerea de către institut a proiectelor de cercetare ale echipelor de cercetare, precum și a proiectelor unde există proiecte de master, doctorat, postdoctorat.

- Se va continua politica de titularizare și asigurare a ocupării posturilor de cercetare din statele de funcțiuni cu titulari, prin scoaterea planificată și sistematică la concurs, a posturilor vacante, urmând ca ponderea titularilor în totalul posturilor de cercetare să fie de cel puțin 95%. În procesul de selecție se va acorda o atenție deosebită excelenței profesionale, prezenței tinerilor specialiști. Totodată, se va pune accent pe valorificarea calității profesionale a persoanelor ce vor lucra în cadrul INCDFP, a indicelui de participare și a contribuției personalului titular la bunul mers al activităților specifice mediului de cercetare științifică;
- Îmbunătățirea sistemului actual de evaluare a personalului, cu corelări directe în nivelul salarizării și promovării profesionale, sistem care să determine: a) asigurarea unei relații directe între nivelul veniturilor salariale și cantitatea corelată cu calitatea muncii, luându-se în considerare contribuția fiecărui salariat/cercetător la îndeplinirea misiunii, scopurilor și obiectivelor declarate ale institutului; b) stimularea personalului de a promova profesional; c) conștientizarea și cointeresarea personalului de cercetare și a celui administrativ față de situația de ansamblu a institutului, crearea unui climat de coeziune între interesele personale și interesele INCDFP;
- Implicarea personalului INCDFP în proiecte internaționale în vederea creșterii nivelului de salarizare. Realizarea de granturi și proiecte/contracte de cercetare științifică sau de prestare a altor servicii științifice și tehnologice;
- Cantitatea și calitatea cercetării științifice materializată în studii/tehnologii unicat în țară și pe plan european, în servicii de asistență tehnică, contracte economice conform cerinței economiei naționale, în publicații sau în proiecte privind dezvoltarea institutului;
- Inițiativa personală în rezolvarea unor probleme generale ale institutului și realizarea unor sarcini care nu intră în obligațiile aferente postului.

14. Anexe

Anexa 1. Raportul de activitate al Consiliului de Administrație (CA) 2024. Programul și tematica ședințelor CA pentru anul 2025;

Anexa 2. Raportul Directorului General cu privire la execuția mandatului și a modului de îndeplinire a indicatorilor de performanță asumați prin contractul de management 2024;

Anexa 3. Lista contractelor pe anul 2024;

Anexa 4. Lista echipamentelor cu valoare de inventar mai mare de 100.000 EURO;

Anexa 5. Listă produse, servicii și tehnologii 2024;

Anexa 6. Listă drepturi de proprietate intelectuală depuse/acordate;

Anexa 7. Listă articole publicate în străinătate în reviste indexate ISI;

Anexa 8. Listă articole publicate în reviste științifice indexate BDI;

Anexa 9. Listă comunicări științifice prezentate la conferințe.

INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU FIZICA PĂMÂNTULUI

INFP

2024

RAPORT DE ACTIVITATE AL CONSILIULUI DE ADMINISTRAȚIE

Martie 2025

RAPORT DE ACTIVITATE
AL CONSILIULUI DE ADMINISTRAŢIE AL INSTITUTULUI NAŢIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU FIZICA PĂMÂNTULUI (INCDFP) PENTRU ANUL 2024

În conformitate cu prevederile art.18 din HG nr. 1947/2004 pentru aprobarea Regulamentului de Organizare şi Funcţionare a Institutului Naţional de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica Pământului (INCDFP), Consiliul de Administraţie (CA) prezintă anual Autorităţii Naţionale pentru Cercetare Ştiinţifică (ANCS) - Ministerului Educaţiei şi Cercetării/Autoritatea Naţională pentru Cercetare, Raportul privind şedinţele şi activităţile desfăşurate în anul precedent.

1.		**PREZENTARE GENERALĂ**	

Activitatea Consiliului de Administraţie al INCDFP

Consiliul de Administraţie şi-a exercitat atribuţiile în conformitate cu prevederile art. 11-19 din HG nr. 1947/2004 privind aprobarea Regulamentului de organizare și funcționare a Institutului Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica Pământului - INCDFP București și ale Regulamentului propriu de organizare, urmărindu-se ca în ordinea de zi a şedinţelor să fie dezbătute numai problemele care revin în sarcina sa.

Proiectul ordinii de zi a şedinţelor, a fost întocmit de preşedintele CA şi a fost înaintat membrilor Consiliului de Administraţie, anterior datei de desfăşurare a şedinţelor.

Planificarea și tematica ședințelor CA pentru anul 2024, a fost aprobată în ședința din data de 19.12.2023.

Consiliul de administraţie al INCDFP este format din 7 membri, numiţi prin Ordin al ministrului ministerului coordonator. În perioada 01 ianuarie 2024 – 11.07.2024, componența CA a fost următoarea:

➢ *Începând cu 26.09.2022, în conformitate cu Ordinul MCID nr. 21427.*

Nr. crt.	Nume și prenume	Calitatea în Consiliul de administrație/afilierea
1	Ionescu Constantin	Președinte, Director General INCDFP
2	Bălan Ștefan - Florin	Membru, Președinte Consiliul Științific INCDFP
3	Vulturescu Viorel	Membru, Reprezentant al Ministerului Cercetării, Inovării și Digitalizării
4	Gheorghe Mădălina	Membru, Reprezentant al Ministerului Finanțelor
5	Miclău Marcel-Dumitru	Membru, Reprezentant al Ministerului Muncii și Solidarității Sociale

6	Pădureanu Valeriu Florian	Membru - Specialist, Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării
7	Petrescu Laurențiu Lucian	Membru - Specialist, Prof. univ. Universitatea București - Facultatea de Geologie și Geofizică

➢ *Începând cu 12.07.2024, în conformitate cu Ordinul nr.21226 din 12.07.2024* componența CA a fost următoarea:

Nr. crt.	***Nume și prenume***	***Calitatea în Consiliul de administrație/afilierea***
1	Ionescu Constantin	Președinte, Director General INCDFP
2	Carmen-Ortanza Cioflan	Membru, Președinte Consiliul Științific INCDFP
3	Vulturescu Viorel	Membru, Reprezentant al Ministerului Cercetării, Inovării și Digitalizării
4	Gheorghe Mădălina	Membru, Reprezentant al Ministerului Finanțelor
5	Miclău Marcel-Dumitru	Membru, Reprezentant al Ministerului Muncii și Solidarității Sociale
6	Pădureanu Valeriu Florian	Membru - Specialist, Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării
7	Petrescu Laurențiu Lucian	Membru - Specialist, Prof. univ. Universitatea București - Facultatea de Geologie și Geofizică

În cursul anului 2024, Consiliului de Administrație și-a desfășurat activitatea în cadrul a 12 ședințe ordinare, câte una în fiecare lună și 2 ședințe extraordinare. În cadrul ședințelor s-a urmărit analizarea problemelor institutului, precum și îmbunătățirea și sprijinirea activităților acestuia. Materialele și subiectele dezbătute au fost puse la dispoziția membrilor Consiliului de Administrație, iar discuțiile, comentariile și recomandările/propunerile participanților au fost consemnate în procesele-verbale ale ședințelor. Principalele obiective dezbătute în cadrul ședințelor Consiliului de Administrație, au urmărit cu precădere, îmbunătățirea activității de cercetare și interesele institutului:

Analiza activităţii de cercetare-dezvoltare şi aprobarea strategiilor şi programelor de cercetare:

- analiza activităţii de cercetare ştiinţifică desfăşurată în cursul anului 2023;
- Planul de cercetare ştiinţifică în anul 2024;
- acţiuni privind deplasarea în străinătate, în vederea implementării programelor şi proiectelor de cercetare;
- informarea privind organizarea de conferinţe, simpozioane naţionale şi internaţionale și workshop-uri de cercetare științifică;
- informarea privind depunerea de proiecte în cadrul competițiilor naționale și internaționale.

Activitatea de cercetare-dezvoltare şi inovare, desfăşuratã de INCDFP pe plan național şi internațional, structurată pe domenii și direcții de cercetare, precum şi principalele rezultate ale acesteia, au fost prezentate în cadrul ședințelor CA. În acest context, în cadrul a 4 dintre ședințele de lucru, au fost analizate materialele detaliate, atașate la ordinea de zi a ședințelor respective, transmisă membrilor CA. Ținând cont de tematicile abordate, se menționează următoarele:

- Informarea și discutarea privind finanțarea pe Programul Nucleu – *Cercetări avansate pentru modelarea fenomenelor naturale și antropice din sistemul cuplat Pământ - Atmosferă în scopul reducerii riscurilor asociate – SOL4RISC Cod: 2336*;
- Informare cu privire la stadiul implicării/participării institutului în programe și proiecte internaționale și naționale;
- Informarea cu privire la situația proiectelor cu finanțare din fonduri structurale;
- Raportul Consiliului Științific privind activitatea desfășurată în perioada ianuarie – noiembrie 2024, în care au fost prezentate rezultatele cercetării științifice, participarea la conferințe, simpozioane și workshop-uri, burse postdoc, premii obținute în țară și/sau străinătate;
- prezentarea şi analiza stadiului activităților de CDI în cadrul laboratoarelor INCDFP.

În contextul general al unei aprecieri pozitive a activității desfăşurate de Consiliul de Administrație, este de consemnat implicarea susținută a acestuia în abordarea şi rezolvarea multiplelor sarcini și atribuții care i-au revenit, conform art. 26 din HG nr. 1947/2004:

- analiza şi avizarea proiectului de Buget de venituri şi cheltuieli pe anul 2024;
- analiza şi aprobarea Situaţiilor financiare ale anului 2023;
- analiza şi aprobarea Situaţiilor financiare la 30.06.2024;
- în conformitate cu activitatea curentă a institutului (în activitatea de management) de a monitoriza permanent activităţile specifice desfăşurate de institut şi principalii indicatori tehnici şi economico-financiari, în cadrul CA s-au prezentat rapoarte tehnice și financiare şi s-au efectuat analize cu privire la stadiul de realizare a acestora şi s-au luat măsurile tehnico-organizatorice şi economice pentru încadrarea în indicatorii de performanţă;
- informări privind execuţia bugetară trimestrială;
- analize şi aprobări ale planului de investiţii, fundamentarea necesarului pentru anul 2023, analize diverse şi în special analize privind stadiul procesului de aprobare a investiţiei finanţate de la bugetul de stat prin MCID, propuneri de investiții pentru anul 2023;
- analize privind situaţia patrimoniului, institutul administrând bunuri aparținând domeniului public și privat al statului, cât şi bunuri proprii;
- aprobări pentru organizarea concursurilor de promovare/angajare, aprobarea comisiilor de concurs și aprobarea/validarea rezultatelor finale ale concursurilor organizate;
- analize şi aprobări privind Regulamentul Intern al INCDFP, Regulamentele de organizare şi desfăşurare a concursurilor pentru acordarea gradelor profesionale şi încadrarea pe funcţii a personalului de cercetare;

❖ analiza şi avizarea Raportului anual de activitate al INCDFP pentru anul 2023, Raportului de activitate al Consiliului de Administraţie pentru anul 2023, Raportului de activitate al Directorului General pentru anul 2023.

În cadrul şedinţelor CA, în mod constant, au avut loc analize, discuţii și recomandări pe tema structurii de personal a INCDFP, în ceea ce privește numărul de angajați pensionați în decursul anului 2024, asigurării continuității activității institutului și îmbunătățirii structurii de personal, prin angajarea tinerilor absolvenți, dezvoltarea reţelei seismice naționale destinate cercetării științifice şi a sistemului de alarmare seismică, încurajarea activităților de transfer tehnologic, creșterea vizibilității institutului pe plan național și internațional.

Activitatea Consiliului Științific (CS) al INCDFP pe anul 2024

Consiliul Ştiinţific (CS) şi-a desfăşurat activitatea în conformitate cu prevederile art. 26 - 27 din H.G. nr. 1947/2004 privind aprobarea Regulamentului de organizare și funcționare a Institutului Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica Pământului - INCDFP București și a Regulamentului propriu de organizare şi funcţionare aprobat de Consiliul de Administraţie, asigurând orientarea şi coordonarea activităţii tehnico-ştiinţifice, girând calitatea lucrărilor ştiinţifice şi tehnologice elaborate de INCDFP şi asigurând reprezentarea la nivel ridicat a institutului, în cadrul manifestărilor ştiinţifice din ţară şi din străinătate.

Principalele activități desfășurate în perioada de referință au constat în:

➢ măsuri privind organizarea sesiunii interne de referate şi comunicări ştiinţifice;

➢ aprobarea programului acestor sesiuni;

➢ discuții, evaluarea potențialului şi măsuri privind participarea INCDFP cu propuneri de proiecte la competiții, atât la nivel național, cât şi la nivel internațional.

Consiliul Ştiinţific este format din 7 membri, cercetători cu realizări deosebite în domeniu, reprezentând direcțiile principale de cercetare și dezvoltare tehnologică ale institutului, aleşi prin vot secret de salariaţii cu studii superioare din cadrul INCDFP. Activitatea CS s-a desfășurat prin intermediul ședințelor ordinare și extraordinare, ședințe ale Comisiei de avizare și ședințe ale biroului CS.

Consiliul Ştiinţific s-a întrunit o dată pe lună în ședințe ordinare și în ședințe extraordinare atunci când a situația a impus acest lucru. Dezbaterile CS au fost conduse de Președintele Consiliului Științific, iar în lipsa acestuia, de către vicepreședinte. Secretariatul a fost asigurat de secretarul ales, conform prevederilor ROF al CS.

Hotărârile CS, consemnate în procese-verbale, au fost comunicate Consiliului de Administraţie, Comitetului de Direcţie, persoanelor cu funcţii de conducere din institut, şefilor de laboratoare, cercetătorilor etc.

Activitatea Comitetului de Direcţie al INCDFP

Comitetul de Direcţie şi-a desfăşurat activitatea în conformitate prevederile art. 21 din HG nr. 1947/2004 privind aprobarea Regulamentului de organizare și funcționare a Institutului Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica Pământului - INCDFP București, în şedinţe de lucru convocate şi derulate în directă corelare cu principalele probleme cu care s-a confruntat institutul pe parcursul

anului 2024. Aceste ședințe au contribuit eficient la stabilirea şi implementarea de măsuri specifice diferitelor domenii de activitate.

2.		**ACTIVITATEA DE CERCETARE-DEZVOLTARE-INOVARE, PE PLAN NAȚIONAL ŞI INTERNAȚIONAL DESFĂŞURATĂ DE INCDFP**	

Activitatea de cercetare derulată pe parcursul anului 2024, a fost analizată şi dezbătută în cadrul ședințelor Consiliului de Administrație, prezentându-se proiectele de cercetare câştigate de institut, dar şi stadiul celor aflate în derulare. Raportarea privind situația Programului Nucleu, modalitatea de desfăşurare şi implementare a proiectelor cât şi stadiul de finanțare, s-a realizat trimestrial. De asemenea, au avut loc informări privind situația instalațiilor și obiectivelor speciale de interes național pe care INCDFP le are în administrare (funcționarea, exploatarea şi întreținerea acestora).

În anul 2024, Institutul Naţional de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica Pământului a participat la evenimente ştiinţifice în calitate de organizator şi co-organizator, fapt care a dus la creşterea vizibilității institutului.

Pe parcursul anului, cercetătorii INCDFP au desfășurat activități pentru realizarea obiectivelor specifice, în cadrul a 4 proiecte din Programul Nucleu: Cercetări avansate pentru modelarea fenomenelor naturale şi antropice din sistemul cuplat Pământ - Atmosferă în scopul reducerii riscurilor asociate – SOL4RISC Cod: 2336.

PROGRAM NUCLEU

Nr. crt.	Denumirea proiectului	Cod proiect*
1	Parametrizarea și evaluarea efectelor cutremurelor sau a altor fenomene naturale sau antropice	PN 23360101
2	Fenomenul seismic de la scara globală la scara locală într-o abordare multidisciplinară	PN 23360201
3	Efectele locale în hazardul seismic și influența acestora asupra comportamentului structurilor construite	PN 23360202
4	Dezvoltarea de noi instrumente de colectare, analiza și interpretarea datelor multidisciplinare pentru furnizarea de servicii bazate pe produse de cercetare	PN 23360301

Scopul programului îl constituie realizarea de cercetări avansate, multidisciplinare privind modelarea fenomenului seismic prin dezvoltarea şi îmbunătăţirea instrumentelor utilizate în seismologia în timp real şi aplicarea analizelor moderne în estimarea hazardului la cutremur și tsunami în vederea evaluării și reducerii riscului seismic.

Activitatea în cadrul proiectelor naţionale şi internaţionale a constat în realizarea fazelor aferente anului 2024 pentru pentru programul Nucleu (4 proiecte), 6 proiecte europene, 5 proiecte internaționale (bilaterale), 1 proiect PNRR, 7 proiecte PNCDI și 7 proiecte cu terți.

PROGRAM NUCLEU

Nr. crt.	Denumirea proiectului	Cod proiect*
1	Parametrizarea și evaluarea efectelor cutremurelor sau a altor fenomene naturale sau antropice	PN 23360101
2	Fenomenul seismic de la scara globală la scara locală într-o abordare multidisciplinară	PN 23360201
3	Efectele locale în hazardul seismic și influența acestora asupra comportamentului structurilor construite	PN 23360202
4	Dezvoltarea de noi instrumente de colectare, analiza și interpretarea datelor multidisciplinare pentru furnizarea de servicii bazate pe produse de cercetare	PN 23360301

PROIECTE EUROPENE ȘI INTERNAȚIONALE (BILATERALE)

Nr. crt.	Denumirea proiectului și cod proiect	Finanțator
1	**ARISTOTLE - ENHSP** - All Risk Integrated System TOwards The hoListic Early-warning - European Natural Hazards Scientific Partnership	EU
2	**MULTICARE** - Multi-hazard low-carbon resilient technologies and multi-scale digital services for a future-proof,sustainable & user-centred built environment	EU
3	**EPOS-SP** - Sistem de observare a platformei Europene - Sustainability Phase	EU
4	**ReCoN-nect** - The Green Deal: Research communication to CommuNities	EU
5	**BURAR ARRAY** - Operaţiuni de întreţinere a Array-ului Seismic BURAR. Studiile de cercetare şi dezvoltare a surselor seismice utilizând date locale şi regionale	Bilateral/ AFTAC, SUA
6	**RSAS II** - Romanian seismic array support II: Proiect cercetare FA702218C0003/ AFTAC-SUA	Bilateral/SUA
7	**PNNL** - Support for Siting Research Equipment in Romania	Bilateral/SUA
8	**Adria Array** – Cooperare Europeană	EU
9	**TOPO-TRANSILVANIA** - Memorandum of understanding privind schimbul de date geofizice între EPSS Sopron Ungaria și INCDFP România	Bilateral/ Ungaria
10	**Geo-INQUIRE** Geosphere INfrastructures for QUestions into Integrated Research/Grant agreement ID: 101058518/WP2 T2.2/Coordonator: GFZ, Germania/2022-2026	Bilateral/ Orfeus

11	**EPOS-NFO** - Sistem de observare a platformei Europene - NFO	EU

PROIECTE NAȚIONALE

Nr. crt.	Denumirea proiectului	Finanțator
1	Zgomot versus semnal: Imagistica Seismică de Frontieră în Estul Europei (EENSANE - East EuropeaN Seismic Ambient NoisE) PCE 123/2021 PN-III-P4-ID-PCE-2020-2972, Durata totala 36 luni - Februarie 2021- Ianuarie 2024, Etapa I, Conducător INCDFP: PI Laura Petrescu	PNCDI/ UEFISCDI
2	Proiect specific REACTIVE din cadrul "„Competence Center for Climate Change Digital Twin for Earth forecasts and societal redressment: DTEClimate"/PNRR/Constantin Ionescu / 2023-2025	PNRR
3	Tehnologii cu emisii scăzute de carbon reziliente la mai multe hazarde și servicii digitale multidimensionale pentru un mediu de viitor durabil și centrat pe utilizator – MULTICARE	PNCDI/ UEFISCDI
4	Proiect mobilitate pentru cercetători - Năstase Ilie Eduard	PNCDI/ UEFISCDI
5	Proiect mobilitate pentru cercetători - Tolea Andreea Veronica	PNCDI/ UEFISCDI
6	Proiect mobilitate pentru cercetători - Tătaru Dragoș Silviu	PNCDI/ UEFISCDI
7	Proiect mobilitate pentru cercetători - Grecu Bujor Bogdan	PNCDI/ UEFISCDI
8	Proiect mobilitate pentru cercetători - Mihai Andrei Emilian	PNCDI/ UEFISCDI

PROIECTE CU TERȚI

Nr. crt.	Titlu	Finanțator
1	Monitorizarea seismică CNE Cernavodă	Nuclearelectrica
2	Analiză cutremure produse pe teritoriul României	PAID
3	Mentenanta pentru sistemul de monitorizare seismica Cernavoda	SC Elcomex SA
4	Informații referitoare la intensitati seismice	Public
5	Organizare Astro Show - Ziua Planetelor	ACE AD MEDIA

6	Organizare workshop-uri în cadrul "Inovații Batimetrice 2024"	La Orizont/Skyline Drone
7	Organizare Școala de Vara de Geoștiințe	EGU-AUSTRIA

Pe parcursul anului 2024, INCDFP a participat la următoarele competiții de proiecte:

- 4 propuneri Orizont Europa;
- 1 propunere Swiss National Science Foundation;
- 23 propuneri PNCDI.

Participarea la conferinţe naţionale şi internaţionale

În anul 2024, personalul de cercetare al INCDFP a participat la 20 conferințe în format fizic sau online, pentru a prezenta rezultatele științifice ale proiectelor aflate în derulare sau la întâlniri anuale ale proiectelor de cercetare. Două persoane au participat la şedinţele grupului de lucru al CTBTO - Tratatul de interzicere al exploziilor nucleare și patru persoane au participat la cursuri de specializare în domeniul economic şi în domeniul resurselor umane.

3.		**ACTIVITATEA FINANCIAR - CONTABILĂ**	

Analiza situației financiar-contabile a institutului, a constituit una dintre preocupările de bază ale Consiliului de Administrație, aceasta fiind realizată periodic, pe întreg parcursul anului 2024. Activitatea financiară a fost monitorizată constant şi a fost prezentată Consiliului de Administraţie prin intermediul rapoartelor asupra indicatorilor economico-financiari.

Documentele prezentate în cadrul şedinţelor CA, spre analiză și aprobare sau spre informare, sunt următoarele:

- informare cu privire la fondurile necesare pentru întreținerea și funcționarea Instalațiilor și Obiectivelor Speciale de Interes Național;
- rapoarte trimestriale privind activitatea desfăşurată de INCDFP, în vederea îndeplinirii criteriilor de performanță ale Directorului General;
- avizarea Bugetului de venituri şi cheltuieli al INCDFP pe anul 2024;
- aprobarea Situațiilor financiare anuale pentru anul 2023 (Bilanțul contabil, Contul de Profit și Pierdere, Raportul de Gestiune, Date informative);
- aprobarea situațiilor financiare la 30.06.2024;
- analizarea și propunerea spre aprobare a Planului de investiții pe anul 2024 şi informarea cu privire la propunerile de investiții pentru anul 2024;
- analizarea Raportului auditorului independent, pentru exercițiul financiar al anului 2023.

În îndeplinirea atribuțiilor ce-i revin cu privire la majorarea sau diminuarea patrimoniului, Consiliul de Administrație a fost informat, în mod continuu, despre situația patrimoniului, cât și despre

stadiul cărților funciare și intabulărilor pentru terenurile și clădirile pe care INCDP le are în administrare.

Conducerea institutului a urmărit respectarea prevederilor legale în vigoare, pentru măsurile trasate de Curtea de Conturi a României.

- **Rapoarte întocmite de auditorul independent**

Cu ocazia auditării exercițiului financiar pentru anul 2023, în raportul prezentat de auditorul independent GDV Audit Consult SRL – dl. Oliviu Trăistaru, s-a menționat, cu privire la continuarea activității, că aceasta "nu prezintă nici o incertitudine semnificativă care ar putea pune la îndoială capabilitatea institutului de a-și continua activitatea într-un viitor previzibil".

- **Măsurile stabilite prin rapoartele organelor de control și modalitatea de rezolvare a acestora**

Controlul Curții de Conturi a României

În anul 2024, institutul a fost supus unei acțiuni de verificare detaliată privind implementarea recomandărilor stipulate în Decizia nr. 18/2019, document emis de către Curtea de Conturi a României, Camera de Conturi Ilfov. Această verificare a avut loc în perioada 12-13 februarie 2024, în cadrul unei inspecții efectuate la Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica Pamantului (INCDFP). Scopul acțiunii a fost evaluarea modului în care institutul a pus în aplicare măsurile recomandate anterior, în vederea asigurării conformității cu reglementările privind inventarierea, în vigoare.

În concluzia raportului de follow-up nr. 17565/26.02.2024, întocmit ca urmare a verificării implementării recomandărilor din Decizia nr. 18/2019, și avand în vedere prevederile articolului 52 din Regulamentul privind activitatea de audit public extern, aprobat prin Hotărârea Plenului Curții de Conturi a României, auditorul public extern a apreciat că măsura nr. I.1. este considerată implementată. Această concluzie a fost formulată după analiza documentelor justificative prezentate de institut, referitoare la implementarea corectă și completă a măsurii.

Investițiile la nivelul INCDFP

În anul 2024, institutul a beneficiat de investiții de la bugetul de stat pentru continuarea obiectivului de investiții "Reabilitare teren, extindere și modernizare "Clădire Comandament seismic". Suma alocată pentru anul 2024 a fost de 12.427.154,59 lei, care s-au consumat în totalitate.

Pentru finanțarea dezvoltării instituționale, în conformitate cu Planul de investiții aprobat, INCDFP a dispus de suma de 205.599 lei, ce reprezintă investiții din surse proprii, sumă rezultată din profitul pe anul 2023, conform OG nr. 57/2002, aprobată prin Legea nr. 324/2003.
De asemenea, pe parcursul acestui an, s-au făcut achiziții importante din sumele prevăzute la proiectele de cercetare, în vederea îndeplinirii țintelor propuse în propunerile aplicate.

Audit intern

La nivelul institutului, activitățile de audit public intern se desfășoară în baza Normelor Generale privind exercitarea auditului public intern (HG nr. 1086/2013 pentru aprobarea Normelor Generale privind exercitarea activității de audit public intern) și a Normelor metodologice privind organizarea și

exercitarea activității de audit public intern în structura Ministerului Cercetării și Inovării (OMECT. nr. 5281/2003).

În anul 2024, la nivelul Institutului Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica Pământului (INCDFP), s-au derulat trei misiuni de audit public intern de asigurare, astfel:

- Evaluarea activităților aferente funcției financiar-contabile din cadrul INCDFP (01.01.2021-31.12.2023);
- Analiza posibilităților de optimizare a activităților de Marketing - Relații publice, Mass-media și Management proiecte (01.01.2020-31.12.2023);
- Analiza sistemului de salarizare ca parte a sistemului de management financiar la nivelul INCDFP (01.04.2020-31.12.2023).

4.		**MANAGEMENTUL RESURSELOR UMANE**	

În cadrul şedinţelor Consiliului de Administraţie, s-a prezentat structura organizatorică a institutului (organigrama şi statul de funcţii) şi necesarul de personal (recrutarea şi selecţia), s-au supus aprobării criteriile privind evaluarea profesională, a promovării în grade profesionale şi/sau funcţii, s-au realizat informări privind situaţia personalului la zi, a necesarului fondului de salarii şi a altor cheltuieli de personal, precum și aprobarea comisiilor de concurs și a regulamentelor de concurs.

În cadrul acestor ședințe, au fost cuprinse toate elementele managementului resurselor umane: managementul organizatoric, managementul fluxului de personal, managementul performanței precum şi alte activităţi, după cum urmează:

- stabilirea structurii organizatorice (concretizată prin organigramă), analiza situaţiei prezente a resurselor existente, interpretarea previziunilor de dezvoltare şi stabilirea necesarului de personal (ca efectiv şi structură);
- recrutarea – angajarea personalului prin actualizarea regulamentelor de concurs, în conformitate cu legislaţia în vigoare;
- evaluarea personalului;
- formarea profesională a personalului, inclusiv prin elaborarea şi aprobarea Planului de formare profesională, a Planului de instruire şi evaluare pe anul 2024;
- promovarea personalului în funcţii superioare şi/sau acordarea de grade.

Obiectivul strategic de creştere a capacităţii și competivităţii cercetării în domeniul fizicii Pământului, în general, şi al seismologiei, în principal, s-a realizat prin dezvoltarea şi formarea resursei umane, prin stimularea formării şi dezvoltării carierelor ştiinţifice şi a colectivelor de cercetare de înaltă performanţă. Astfel, institutul a susținut proiectele de cercetare ale echipelor de cercetare conduse de personalităţi ştiinţifice şi pe cele ale cercetătorilor individuali, la programele de granturi, precum şi a proiectelor cu implicare în programele de master, doctorat, postdoctorat.

5.		PROGRAM DE ACTIVITATE al Consiliului de Administrație pe anul 2023	

Consiliul de administrație a stabilit și a aprobat, în ședința din data de 18.12.2024, planificarea și tematică ședințelor pentru anul 2025. Ședințele urmează să se desfășoare în mod regulat, o dată pe lună sau, în mod excepțional, încă o ședință pe lună, dacă problemele apărute nu suportă amânare până la următoarea ședință planificată.

Consiliul de Administrație al INCDFP și-a propus să analizeze și să dezbată pe parcursul ședințelor, următoarele acțiuni:

- Statul de funcții pe anul 2024;
- Analizarea și avizarea criteriilor de performanță privind activitatea desfășurată pe trimestrele I-IV 2025;
- Analizarea, aprobarea sau, după caz, propunerea spre aprobare, potrivit prevederilor legale, a investițiilor care urmează a fi realizate de INCDFP;
- Analizarea și avizarea proiectului Bugetului de venituri și cheltuieli pe anul 2025, în vederea depunerii spre aprobare la MEC/ANC, conform reglementărilor legale;
- Raportul anual de activitate al INCDFP pentru anul 2024 ;
- Raportul de activitate al Consiliului de Administrație al INCDFP pe anul 2024 ;
- Raportul de activitate al Directorului General privind îndeplinirea obiectivelor și indicatorilor de performanță managerială pentru anul 2024 ;
- Stadiul privind vizibilitatea și transferul tehnologic la nivelul INCDFP;
- Analizarea și aprobarea situațiilor financiare, a bilanțului contabil pe anul 2024 și aprobarea Raportului de audit asupra activității desfășurate de INCDFP, întocmit de auditorul independent pentru anul precedent;
- Informare cu privire la situația inventarului bunurilor aflate în proprietatea publică a statului și în administrarea INCDFP;
- Prezentarea laboratoarelor INCDFP (100, 200, 300, 400 si 500);
- Avizarea situației financiare, bilanțul la 30.06.2025;
- Analiza măsurilor propuse de către Consiliul Științific, pentru perfecționarea profesională și încadrarea personalului de cercetare;
- Măsuri privind inovarea și dezvoltarea ideilor de produs în cadrul INCDFP;
- Analizarea și aprobarea volumului creditelor bancare, dacă situația iNCDFP o impune;
- Prezentarea Raportului de activitate al Consiliului Științific al INCDFP pe anul 2025;
- Prezentarea Raportului privind evaluarea imobilelor (terenuri/clădiri) proprietate publică a statului, aflate în administrarea INCDFP;
- Analiza activității INCDFP la finalul anului 2025;
- Aprobarea tematicii ședințelor CA pentru anul 2026;
- Diverse.

Notă: Ordinea de zi planificată poate fi completată cu aspecte ce țin de activitatea INCDFP și de atribuțiile CA, în conformitate cu Regulamentul de Organizare și Funcționare al INCDFP și Regulamentul de Organizare al CA.

În concluzie, se poate aprecia că, prin întreaga activitate desfășurată, Consiliului de Administrație al INCDFP și-a îndeplinit cu profesionalism și competență atribuțiile ce-i revin, a susținut institutul și s-a implicat în deciziile manageriale, participând în felul acesta la buna funcționare a institutului.

De asemenea, se poate constata faptul că indicatorii cuprinși în prezentul Raport, reflectă o evoluție favorabilă a activității institutului, activitate desfășurată în condiții de eficiență și rentabilitate.

Totodată, menționăm că desfășurarea eficientă și calitativă a tuturor activităților institutului, se realizează ca urmare a preocupării permanente a conducerii pentru:

- ❖ asigurarea tuturor resurselor materiale, umane și informatice necesare;
- ❖ creșterea nivelului de pregătire profesională a personalului angajat;
- ❖ desfășurarea în bune condiții a inventarierii generale a patrimonului, prin decizia Directorului General, în conformitate cu legislația aplicabilă în domeniu;
- ❖ asigurarea condițiilor optime de desfășurare a activităților curente;
- ❖ asigurarea resurselor materiale necesare, prin achiziționarea de bunuri și servicii, pentru care s-au întocmit acte contabile justificative.

Președinte Consiliul de Administrație al INCDFP,

Constantin Ionescu

Digitally signed by Constantin Ionescu
Date: 2025.06.13 11:47:49 +03'00'

Dr. ing. Constantin Ionescu

INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU FIZICA PĂMÂNTULUI

INFP

2024

RAPORT DE ACTIVITATE
AL DIRECTORULUI GENERAL
Dr. ing. Constantin IONESCU



MARTIE 2025

RAPORT

PRIVIND ACTIVITATEA DIRECTORULUI GENERAL AL INSTITUTULUI NAŢIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU FIZICA PĂMÂNTULUI (INCDFP) PENTRUL ANUL 2024

1. INTRODUCERE

Directorul General al INCDFP, Dr. Ing. Constantin IONESCU, numit de către autoritatea coordonatoare, prin ordinele nr. 4396/09.06.2011, 6123/27.11.2012, 3690MD/30.04.2013, 5379MD/31.10.2013, 226/13.05.2014, 294/20.06.2014, 710/12.12.2014 şi 4498/13.07.2015, 271/25.04.2019, 20835/06.07.2023, 21636/27.12.2023, 21183/01.07.2024 și 22331/20.12.2024 asigură conducerea operativă a INCDFP în conformitate cu Planul strategic aprobat de Consiliul de Administraţie (CA) şi cu respectarea reglementărilor legale în vigoare.

Directorul General este preşedintele Consiliul de Administraţie (CA) al INCDFP compus din 7 membri numiți prin ordinul ministrului de resort. Directorul General al INCDFP, în calitate de preşedinte al CA, a convocat şedinţele cu regularitate, conform atribuţiilor prevăzute în H.G. nr. 1947/2004 privind aprobarea Regulamentului de organizare şi funcţionare al institutului şi a Planului de activitate aprobat.

Institutul îşi desfăşoară activitatea în spaţii pe care le are în administrare şi prin spaţii închiriate pentru staţiile seismice din teritoriu.

2. PRINCIPII MANAGERIALE

Managementul institutului presupune ***atingerea obiectivelor organizaţionale*** într-o manieră ***eficace şi eficientă***, ca urmare a ***planificării***, ***organizării***, ***coordonării şi controlului resurselor***. La baza acestor acţiuni stau următoarele principii:

1. Principiul conducerii şi răspunderii, conform căruia întregul sistem de management a fost astfel conceput, încât fiecare manager să aibă stabilite atribuţii precise, responsabilităţile şi sfera de acţiune;

2. Principiul gestiunii economice - conform căruia managementul a urmărit administrarea raţională a resurselor proprii, atrase şi împrumutate şi desfăşurarea unei activităţi care să asigure recuperarea capitalului şi obţinerea de profit;

3. Principiul competenţei profesionale şi motivării salariaţilor - reprezintă o componentă majoră a managementului INCDFP, astfel că s-a avut în vedere ca pe fiecare treaptă ierarhică să se găsească cele mai competente persoane şi fiecare salariat să fie motivat corespunzător la nivel instituțional, se realizează o evaluare periodică a performanțelor profesionale a salariaților, atât a personalului implicat în cercetare, cât și a celui auxiliar. În acest sens, s-a aplicat Metodologia de organizare şi desfăşurare a concursurilor pentru ocuparea posturilor de cercetare şi Procedura de evaluare şi asigurare a calităţii activității cercetătorilor. Componentele evaluării au fost: autoevaluarea, evaluarea de către şefii de laboratoare şi servicii/compartimente. În ceea ce privește motivarea personalului, aceasta se bazează pe anumiți factori, precum: factorul economic (au fost acordate sporuri salariaților care desfășoară

activități în conformitate cu CCM), condițiile de muncă (s-a urmărit crearea unui climat de muncă plăcut și adecvat), siguranța postului (se acordă o atenție deosebită persoanelor cu vechime în instituție) și factorul social (recunoașterea dezvoltării profesionale și a rezultatelor obținute). Aceste acțiuni duc către o creștere a performanței și dinamismului salariaților, a creșterii rezultatelor în domeniul cercetării și inovării.

4. Principiul flexibilității - ce presupune adaptarea continuă la schimbările ce au loc la nivelul organizației sau al mediului extern. S-a avut în vedere adaptarea continuă la noile cerințe profesionale, sociale și economice și adaptarea adecvată la noile tehnologii din domeniul cercetării.

5. Principiul creşterii eficienţei -, prin care se urmăreşte obţinerea unor efecte maxime, cu cheltuieli cât mai reduse.

Strategia institutului, fiind una de cercetare-dezvoltare, a cărui stil de conducere este unul participativ, permite manifestarea creativităţii cercetătorilor şi realizarea unor obiective solicitate de societatea românească. Stilul de conducere, mai ales la un institut mic cum este INCDFP, poate fi un catalizator în manifestarea creativităţii şi personalităţii salariaţilor, acţionând în mod direct asupra climatului de muncă, fiind şi unul dintre cei mai importanţi factori de stres organizaţional.

Strategia managerială a Institutului Naţional de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica Pământului (INCDFP) se fundamentează pe cerinţa esenţială a corelării obiectivelor generale şi organizării instituţionale cu resursele financiare, a îmbinării managementului cercetării fundamentale şi aplicative, cu managementul economic al institutului.

Evaluarea periodică a performanţelor individuale a salariaţilor, precum şi selecţia şi evaluarea riguroasă a personalului, reprezintă o preocupare continuă a managementului INCDFP. În acest sens, se aplică Metodologia de organizare şi desfăşurare a concursurilor pentru ocuparea posturilor de cercetare şi Procedura de evaluare şi asigurare a calităţii activităţii cercetătorilor.

3. ACTIVITĂŢI ŞI REZULTATE

Activitatea de Cercetare-Dezvoltare și Inovare

Principalele direcţii de cercetare din cadrul INCDFP urmărite în anul 2024, au fost:

- în cadrul **Planului Naţional de Cercetare-Dezvoltare şi Inovare** s-au efectuat cercetări fundamentale şi aplicative referitoare la:
  - procesele fizice din focarele cutremurelor de pământ;
  - procese seismotectonice;
  - monitorizarea seismică şi evaluarea hazardului seismic;
  - predicţia cutremurelor de pământ pe baza precursorilor geofizici şi geodezici;
  - seismologie inginerească;
  - microzonarea seismică a localităţilor dens populate din România;
  - structura internă, profundă a Pământului;
  - evaluarea şi reducerea riscului seismic pe teritoriul României și a zonelor limitrofe;
  - tomografie seismică a unor baraje de mare importanţă;
  - monitorizarea desfăşurării în timp real a cutremurelor puternice;

- elaborarea de standarde în domeniul zonării (harta hazardului seismic al teritoriului românesc) şi microzonării seismice (hazardul seismic local) a localităţilor dens populate.

➢ pentru realizarea **planurilor sectoriale şi a programelor Nucleu** în domeniul fizicii Pământului:

- cercetări privind realizarea unor sisteme de alarmare seismică în timp real a obiectivelor industriale şi a altor instalaţii de interes naţional la cutremure puternice;
- cercetări privind tomografia seismică a unor baraje pentru evitarea unor catastrofe;
- cercetări privind realizarea hărţii de distribuţie a mişcării solului în timpul cutremurelor puternice (Shake/Quake Map);
- cercetări privind realizarea hărţii de hazard seismic a României, conform normelor europene EC8.

➢ În cadrul **programelor internaţionale** de cercetare - dezvoltare:

- cercetări privind regiunile seismice limitrofe României şi a celor care influenţează seismicitatea României;
- monitorizarea seismicităţii generate de producerea exploziilor nucleare şi de sursele seismice naturale, asigurând participarea tehnică a României la activităţi în sprijinul aplicării prevederilor Tratatului de interzicere totală a exploziilor nucleare (CTBT Comprehensive Nuclear **T**est **B**an **T**reaty), ratificat de România prin Legea nr. 152/1999.

În anul 2024, Directorul General a urmărit şi coordonat participarea în cadrul Programului NUCLEU de cercetare-dezvoltare, *Cercetări avansate pentru modelarea fenomenelor naturale și antropice din sistemul cuplat Pământ - Atmosferă în scopul reducerii riscurilor asociate - SOL4RISC Cod: 2336*.

Scopul programului:

➢ Dezvoltarea, implementarea și integrarea de instrumente de prelucrare rapidă a datelor geofizice și de parametrizare a efectelor cutremurelor sau a altor fenomene naturale sau antropice.

➢ Cercetări multidisciplinare pentru evaluarea hazardului și riscului asociat fenomenelor naturale și antropice și prognoza cutremurelor.

➢ Cunoașterea și modelarea avansată a proceselor de la suprafața și din subsolul Pământului cu aplicații în geofizica de explorare, de mediu și în geofizica de explorare, de mediu și inginerească.

Principalele activităţi urmărite în cadrul Programului Nucleu s-au concentrat pe realizarea obiectivelor specifice în cadrul a patru proiecte componente**.** În acest scop au fost realizate 16 faze de cercetare, repartizate astfel: 5 faze la PN 23360101, 5 faze la PN 23360201, 3 faze la PN 23360202 și 3 faze PN 23360301.

Nr. crt.	Denumirea proiectului	Cod proiect*
1	Parametrizarea și evaluarea efectelor cutremurelor sau a altor fenomene naturale sau antropice	PN 23360101
2	Fenomenul seismic de la scara globală la scara locală într-o abordare multidisciplinară	PN 23360201
3	Efectele locale în hazardul seismic și influența acestora asupra comportamentului structurilor construite	PN 23360202

4	Dezvoltarea de noi instrumente de colectare, analiză și interpretare a datelor multidisciplinare pentru furnizarea de servicii bazate pe produse de cercetare	PN 23360301

Prin realizarea proiectelor au rezultat documentaţii, studii, lucrări, planuri, scheme şi altele asemenea:

Tip	Realizat în anul 2024
Lucrări științifice	49
Cărți/capitole carte	1
Comunicări științifice	80
Studii relevante la nivel național/domeniului	10
Strategii elaborate/ actualizate	2
Teze de doctorat	7
Produse informatice	5
Modele	3
Tehnologii	3
Planuri	-
Scheme	5
Baze de date	5

Din care:

- Studiu privind caracteristicilor zgomotului seismic la staţiile seismice din România: PN 23360101;
- Studiu test privind aplicarea modelului european de hazard seismic ESHM20 pentru România: PN 23360202;
- Studiu privind actualizarea modelării surselor seismogene: PN 23360202;
- Studiu privind testarea metodelor geofizice multiple pe diverse studii de caz: PN 23360301;
- Studiu de caz prin instrumentarea barajului Tarnița: PN 23360301;
- Studiu de caz prin instrumentarea barajului Mihăilești, Argeș: PN 23360301;
- Studii de prognoză seismică şi sisteme de detecţie rapidă: PN 23360101, PN 23360201, PN 23360301;
- Sistemul îmbunătăţit de alertare seismică la nivel național: PN 23360101;(studiu)
- Algoritm pentru detecția unui tsunami la Marea Neagră şi alertare rapidă;(studiu)
- Funcții de fragilitate diferite pentru 243 de tipologii de clădiri: PN 23360202 (studiu);
- Procedură de monitorizare şi analiză a seismicității României în timp real cu afișarea rezultatelor în platforma PHAZER: PN 23360201;
- Procedură de prognoza seismica utilizând variațiile radonului, CO2, ionizarea aerului la nivelul solului, zgomotul seismic și ambiental prin H/V, infrasunetele din sol: PN 23360201;
- Procedură pentru monitorizarea fenomenului interacțiunii teren-fundație-structură: PN 23360202;
- Procedură pentru generarea PDF (Probability Density Functions) pentru zgomot seismic: PN 23360101;

- Procedură de monitorizare a unui areal de tip Geoparc utilizând tehnologii interdisciplinare de monitorizare in situ și de la distanță: PN 23360301;
- Procedură pentru investigații multiple în amplasamentele de caz: prospectarea geoelectrică, profile de gravimetrie, prospectarea seismică activă (MASW şi seismica de refracție) şi pasivă (MAM), scanarea LiDAR cu senzori optici și termici din dronă, analiza emanațiilor de gaze, studii interferometrice, metoda georadar: PN 23360301;
- Procedură nouă, bazată pe Machine Learning (ML), pentru detectarea sosirilor undelor seismice: PN 23360301;
- Procedee de utilizare a datelor de infrasunete pentru detectarea şi modelarea fenomenelor geofizice: PN23360201;
- Procedeu pentru calculul răspunsului local în amplasamente din aria extracarpatică: PN 23360202;
- Procedura de calcul al mișcării solului prin modele de simulare: PN 23360202;
- Ghid de bune practici privind utilizarea metodelor geofizice în studii cu caracter aplicativ: PN 23360301;
- Versiune nouă a sistemului rapid de estimare a pagubelor generate de cutremure in Romania: PN 23360202;
- Tehnologie de prelucrare a semnalelor EM – diagrame temporale, reprezentari 3D anuale, spectrograme, urmarirea timpului terminator TT: PN 23360201;
- Tehnologie de analiză a datelor atmosferice folosind stații de infrasunete și programul INFRAPAY: PN 23360201;
- Tehnologie de prelucrare a datelor atmosferice folosind stații de măsurare a radionuclizilor și gazelor nobile: PN 23360201;
- Diagrame de detectabilitate ale stațiilor infrasonice româneşti: PN 23360101;
- Bază de date: http://rognss.infp.ro/
- Portal de metadate GNSS: https://gnss-metadata.eu/;
- Nod național GLASS (INCDFP): http://91.212.254.48.8080/glasswebui/#/site;
- Platforma informatică PHAZER (produs informatic în lucru): *http://afros.infp.ro/phazer/*
- Bază de date pentru procesarea datelor de zgomot seismic: PN 23360101;
- Portal web pentru furnizare de analize de zgomot seismic: PN 23360101;
- Bază de date cu înregistrările EM de la stațiile Eforie Nord şi Bârlad (urmează să fie integrată în baza de date Geobs - geobs.infp.ro): PN 23360201;
- Bază de date prin actualizarea catalogului de cutremure;
- Bază de date prin achiziționarea măsurătorilor efectuate în campanii geofizice multidisciplinare pentru amplasamentele selectate
- Dezvoltarea unei interfețe web pentru evaluarea și vizualizarea în timp real a zgomotului la stațiile rețelei seismice: PN 23360101;
- Hub național date pentru caracterizarea comportării dinamice a clădirilor: PN 23360202.

- ➢ Hartă cu distribuţia spaţială a variabilităţii acceleraţiei maxime prezise la cutremurele din Vrancea: PN 23360201;
- ➢ Hărţi de hazard seismic pentru două intervale medii de recurenţă pe baza actualizării algoritmului de calcul: PN 23360202.

Cereri de brevete de invenţie (CBI), certificate de înregistrare a desenelor şi modelelor industriale şi altele asemenea:

	Nr. CBI	Data înregistrării CBI	Inventator/Inventatori	Titlul CBI
NC	-	-	-	-

Rezultate cu potenţial de transfer în vederea aplicării :

Tip rezultat	Instituţia beneficiară sau potenţială (nume instituţie)	Efecte socio-economice la utilizator
Ex. tehnologie, studiu	*nume IMM/instituţie*	
PN 23360101: Studiu de cercetare - reevaluarea seismicităţii înregistrate până în prezent pe teritoriul României	Autorităţi centrale şi locale (ex., Ministerul Mediului, Apelor şi Pădurilor, Ministerul Dezvoltării Regionale şi Administraţiei Publice, Inspectoratele pentru Situaţii de Urgenţă – Protecţia Civilă)	Modele de hazard şi risc seismic; Creşterea gradului de conştientizare a populaţiei privind hazardul şi riscul generat de cutremure
PN 23360101: Bază de date cu evenimente seismo-acustice observate de Reţeaua Seismică Naţională pentru care există semnale infrasonice asociate	Autorităţi centrale şi locale (ex., Ministerul Mediului, Apelor şi Pădurilor, Ministerul Dezvoltării Regionale şi Administraţiei Publice, Inspectoratele pentru Situaţii de Urgenţă – Protecţia Civilă)	Dezvoltarea de sisteme de alarmă şi evaluare a evenimentelor de tip explozii, accidente industriale, erupţii vulcanice, etc.
PN 19080101: Îmbunătăţirea sistemului de alarmare la cutremure majore	Sisteme cu infrastructuri critice, sisteme cu vulnerabilitate ridicată, autorităţi centrale şi locale (ex., Ministerul Dezvoltării Regionale şi Administraţiei Publice, Inspectoratele pentru Situaţii de Urgenţă – Protecţia Civilă)	Reducerea dezastrelor naturale datorate cutremurelor
PN 19080101: Sistem de alertare la tsunami în urma cutremurelor produse în M. Neagră	Sisteme cu infrastructuri critice, sisteme cu vulnerabilitate ridicată, autorităţi centrale şi locale (ex., Ministerul Dezvoltării Regionale şi Administraţiei Publice, Inspectoratele pentru Situaţii de Urgenţă – Protecţia Civilă)	Managementul dezastrelor naturale şi reducerea efectelor acestora
PN 23360201: Studiu de cercetare privind comportari precursoare la cutremure	Autorităţi centrale şi locale (ex., Ministerul Dezvoltării Regionale şi Administraţiei Publice, Inspectoratele pentru Situaţii de Urgenţă – Protecţia Civilă)	Proiectarea unui sistem automat de monitorizare şi prognoza seismica
PN 23360301: Studiu de cercetare privind dezvoltarea unei reţele	Autorităţi centrale şi locale (ex., Ministerul Mediului, Apelor şi Pădurilor, Ministerul Dezvoltării	Dezvoltarea unei tehnologii de caracterizare seismică a amplasamentelor de interes

multidisciplinare care sa permită monitorizarea și caracterizarea amplasamentelor de interes	Regionale și Administrației Publice, Inspectoratele pentru Situații de Urgență – Protecția Civilă)	Activități de instruire și educaționale pentru elevi, studenți și cercetători
PN 23360301: Tehnologii interdisciplinare de monitorizare in situ și de la distanță	Autorităţi centrale și locale (ex., Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor, Ministerul Dezvoltării Regionale și Administrației Publice, Inspectoratele pentru Situații de Urgență – Protecția Civilă)	Caracterizarea amplasamentelor cu vulnerabilitate ridicată (ex. baraje, cariere, saline) în vederea reducerii riscurilor
PN 23360202: Studiu privind realizarea unui sistem de monitorizare seismică a clădirilor	Autorităţi centrale și locale (ex., Ministerul Dezvoltării Regionale și Administrației Publice, Inspectoratele pentru Situații de Urgență – Protecția Civilă)	Proiectarea unui sistem automat de monitorizare a comportamentului clădirilor la cutremure; Reducerea riscului seismic
PN 23360101: Studiu privind îmbunătăţirea sistemului de evaluare şi diseminare a parametrilor cutremurelor	Instituții Publice (ex., Guvern, Ministere, IGSU)	Informarea în timp real şi îmbunătățirea reacţiei centrelor de intervenție la dezastre
PN 23360101: Harta distribuției mișcării seismice imediat după cutremur	Instituții Publice (ex., Guvern, Ministere, IGSU), populație, companii de asigurări	Optimizarea intervenției în urma cutremurului şi siguranța populației
PN 19080201: Harta pierderilor estimate imediat după cutremur	Instituții Publice (ex., Guvern, Ministere, IGSU), populație, companii de asigurări	Optimizarea intervenției în urma cutremurului şi siguranța populației

7. Alte rezultate:

INCDFP monitorizează în permanenţă activitatea seismică de pe teritoriul României şi în zonele de graniţă şi oferă servicii rapide către autorităţi şi alţi beneficiari în urma producerii cutremurelor semnificative: alarme rapide, evaluarea rapidă a evenimentului şi a pagubelor aşteptate (hărţi de tip *shakemap*, hărţi cu distribuţia pagubelor aşteptate):

- INCDFP monitorizează continuu comportarea la cutremure a o serie de clădiri de interes (**PN 23360202**);
- Activitățile din cadrul Proiectul component **PN 23360202** reprezintă acțiuni suport pentru Grupul de Lucru (tehnico-științific) pentru Evaluarea Riscurilor la nivel Național (GLERN) la care specialiștii INCDFP participă, acesta fiind parte componentă a Platformei Naționale de Reducere a Riscului de Dezastre (PNRRD). De asemenea, se urmărește particularizarea modelului european de hazard seismic (ESHM20), încorporând date recente și modele noi dezvoltate în domeniu, pentru elaborarea unui serviciu modern similar celor oferite de instituțiile internaționale. Acțiunile și activitățile ambelor grupuri de lucru se desfășoară curent (an 2024);
- INCDFP asigură în permanenţă schimbul de date şi informaţii (buletine, faze seismice) cu centrele de date naţionale din alte ţări, precum şi cu centrele seismologice internaționale;
- INCDFP reprezintă unul din cele 8 centre europene EIDA pentru înregistrarea, arhivarea şi procesarea datelor seismice în zona est-europeană. EIDA (European Integrated Data Archive) este

un centru European de date care arhivează și ofera acces la formele de unda seismice și instrumentația aferentă din cadrul infrastructurilor de cercetare europeană. Nodurile EIDA contribuie cu date din regiuni specifice și au resurse necesare pentru suportul, funcționarea și dezvoltarea în cadrul EIDA. Formele de unda de la stațiile seismice situate in România, Moldova și Bulgaria sunt incluse în nodul regional EIDA gazduit de Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica Pământului;

- INCDFP participă activ la activităţile de monitorizare seismologică globală în sprijinul verificării respectării Tratatului de Interzicere Totală a Experienţelor Nucleare (CTBT) prin intermediul staţiei seismice Cheia – Muntele Roşu (MLR) şi al Centrului Naţional de Date al României organizat în cadrul institutului;
- INCDFP asigură colaborarea cu Air Force Technical Applications Center (AFTAC), SUA, prin operarea şi întreţinerea staţiei seismice de tip array BURAR (Bucovina);
- INCDFP este membru al reţelei internaţionale INFREP de prognoză a cutremurelor.

Activitatea în cadrul proiectelor naţionale şi internaţionale a constat în realizarea fazelor aferente anului 2024 pentru pentru programul Nucleu (4 proiecte), 6 proiecte europene, 5 proiecte internaționale (bilaterale), 1 proiect PNRR, 7 proiecte PNCDI și 7 proiecte cu terți.

Nr. crt	Denumirea proiectului	Numele autorității contractante
1	Parametrizarea și evaluarea efectelor cutremurelor sau a altor fenomene naturale sau antropice	PN 23360101/MCID
2	Fenomenul seismic de la scara globală la scara locală într-o abordare multidisciplinară	PN 23360201 /MCID
3	Efectele locale în hazardul seismic și influența acestora asupra comportamentului structurilor construite	PN 23360202/ MCID
4	Dezvoltarea de noi instrumente de colectare, analiză și interpretare a datelor multidisciplinare pentru furnizarea de servicii bazate pe produse de cercetare	PN 23360301 /MCID
5	**Reactive** - The Research centEr for climAte Change due to naTural dIsasters and extreme weather eVEnts	PNRR I5/MCID
6	**MULTICARE-RO** - Tehnologii cu emisii scăzute de carbon reziliente la mai multe hazarde și servicii digitale multidimensionale pentru un mediu de viitor durabil și centrat pe utilizator	PNCDI/ UEFISCDI
7	**EENSANE** - East EuropeaN Seismic Ambient NoisE (Zgomot versus semnal: Imagistica Seismica de Frontieră în Estul Europei)	PNCDI/UEFISCDI
8	Proiect mobilitate pentru cercetători - Nastase Ilie Eduard	PNCDI/UEFISCDI
9	Proiect mobilitate pentru cercetători - Tolea Andreea Veronica	PNCDI/UEFISCDI
10	Proiect mobilitate pentru cercetători - Tătaru Dragoș Silviu	PNCDI/UEFISCDI
11	Proiect mobilitate pentru cercetători - Grecu Bujor Bogdan	PNCDI/UEFISCDI
12	Proiect mobilitate pentru cercetători - Mihai Andrei Emilian	PNCDI/UEFISCDI
13	**EPOS-SP** - Sistem de observare a platformei Europene - Sustainability Phase	EU / H2020

14	**ARISTOTLE - ENHSP** - All Risk Integrated System TOwards The hoListic Early-warning - European Natural Hazards Scientific Partnership	EU
15	**ReCoNnect** - The Green Deal: Research communication to CommuNities	EU / H2020
16	**MULTICARE -** Multi-hazard low-carbon resilient technologies and multi-scale digital services for a future-proof, sustainable & user- centered built environment	EU
17	**BURAR ARRAY** - Operațiuni de întreținere a Array-ului Seismic BURAR. Studiile de cercetare și dezvoltare a surselor seismice utilizând date locale și regionale	Bilateral / SUA
18	**PNNL** - Support for Siting Research Equipment in Romania	Bilateral / SUA
19	**Adria Array** – Cooperare Europeană(fonduri proprii)	EU
20	**TOPO-TRANSILVANIA** - Memorandum of understanding privind schimbul de date geofizice între EPSS Sopron Ungaria și INCDFP România, (fonduri proprii)	Bilateral / Ungaria
21	**RSAS II** - Romanian seismic array support II - Contract FA702218C0003/ AFTAC-SUA)/01.10.2019-30.09.2025	Bilateral / SUA
22	**Geo-INQUIRE** Geosphere INfrastructures for QUestions into Integrated Research/Grant agreement ID: 101058518/WP2 T2.2/Coordonator: GFZ, Germania/2022-2026, (fonduri proprii)	Bilateral / Orfeus
23	**EPOS-NFO** - Sistem de observare a platformei Europene - NFO	EU

Proiecte de cercetare cu companii din mediu privat

Nr. crt.	Titlu	Finanțator
1	Monitorizarea seismică CNE Cernavodă	Nuclearelectrica
2	Analiză cutremure produse pe teritoriul României	PAID
3	Mentenanta pentru sistemul de monitorizare seismica Cernavoda	SC Elcomex SA
4	Informații referitoare la intensitati seismice	Public
5	Organizare Astro Show - Ziua Planetelor	ACE AD MEDIA
6	Organizare workshop-uri în cadrul "Inovații Batimetrice 2024"	La Orizont/Skyline Drone
7	Organizare Scoala de Vara de Geostiinte	EGU-AUSTRIA

Proiecte Internaţionale:

- Proiectele Orizont 2020 și Orizont Europa: EPOS-SP, EPOS-ON, MULTICARE, ReCoNnect,

- Proiecte bilaterale: BURAR ARRAY, ARISTOTLE - ENHSP, PNNL

➢ **Participarea la competiţii naţionale și internaționale**

Pe parcursul anului 2024, INCDFP a participat la următoarele competiții de proiecte naționale și europene:

➢ Proiecte europene - 4 propuneri Orizont Europa;

➢ 1 propunere Swiss National Science Foundation;

➢ PNCDI - 23 propuneri de proiecte.

Proiecte naționale și internaționale PROPUNERI/ÎN EVALUARE

Proiecte HE +

Nr. crt.	Titlu
1	**EARTH-VADER** - ***Unravelling the EARTH subsurface: the Vanishing Adria Plate Dynamics and Earthquake Research*** / ERC-2025-STG Horizon Europe / European Research Council / Petrescu L. (principal investigator) / depus 14 octombrie 2024 / în evaluare
2	***ADRIA - Understanding Structure, Geodynamics, and Geohazards of the Adriatic Plate /*** / COST action / EC COST Association / Petrescu L. (secondary proposer) / depus 23 octombrie 2024 / în evaluare
3	***CAPRICE - Changing perception of seismo-climatic hazard impact chains in collaborative eXtended Reality environments to support risk action /*** HORIZON-MSCA-2024-DN-01-01, Proposal number: 101225562, Rol INCDFP: Partener asociat, responsabil INCDFP: Toma-Dănilă D.
4	***THREAT - Tsunami Hazard and Risk Education through Accessible Training /*** COST (European Cooperation in Science and Technology) Action Proposal, Partener asociat, responsabil INCDFP: Partheniu R.
5+	***Seconds Matter: Cutting-edge Earthquake Early Warning Systems*** (MAPS – Multilateral Academic Projects SNSF coordinator ETHZurich), Partener asociat, responsabil INCDFP: Manea E.F.

PROPUNERI PNCDI IV

Nr. crt.	Titlu
1	***STEAM-EXPERIENCE - Învățare Experiențială în Laboratoare Naturale și de Cercetare*** / PN-IV-P10- SS-SC2024-0042, Partener / Tătaru D.
2	***CreSterEA rezilienței comunităților de la Marea NeaGră prin conștientizarea în timp real a hazardelor natURale*** / PN-IV-P7-7.1-PED2024-0495 / Ghiță C.

3	***GEOTREE - Evaluarea geofizica și cartarea rădăcinilor de copaci în medii urbane*** / PN-IV-P7-7.1-PED2024-0755 / Mihai A.
4	***Combinație Avansată pentru Cartografiere Geospațială: Metodologie Integrată de Utilizare a Tehnologiei Green Laser LiDAR, GNSS și Sonar USV pentru Aplicații Terestre și Batimetrice*** / PN-IV-P7-7.1-PED2024-1317 / Năstase E.
5	***Instrumente avansate pentru investigații geofizice și monitorizarea topo-geodezică a stării barajelor*** / PN-IV-P7-7.1-PED2024-2108 / Grecu B.
6	***Q-Guard - Un sistem avansat de alertare SEISMică în România prin integrarea datelor geofizice cu infOrmațiile de la populație*** / PN-IV-P7-7.1-PED2024-0485 / Moldovan I.A.
7	***Tehnologii de Avertizare Timpurie pentru Gestionarea Evenimentelor Naturale Severe*** / PN-IV-P7-7.1-PED2024-1072 / Mărmureanu A.
8	***Analiza riscului de DefoRmare în mediul minier utilizând un sistem InovatiV și integrat de monitorizarE*** / PN-IV-P7-7.1-PED2024-2187 / Muntean A.I.
9	***Terminal de blocare a instalațiilor periculoase, utilizând alerta seismică timpurie, destinat protecției populației, la cutremure moderate și majore bazat pe Internet of Things IoT*** / PN-IV-P7-7.1-PED2024-0292 / Ionescu C.
10	***QuakeQuest - Simulare educațională imersivă a seismelor*** / PN-IV-P7-7.1-PED2024-1386 / Tătaru D.
11	***Securitate civilă pentru societate Stație seismică inteligentă de achiziție și prelucrare multidisciplinară a datelor fizico-chimice pentru avertizarea și localizarea cutremurelor*** / PN-IV-P7-7.1-PTE-2024-0296 6 / Partener / Toader V.E.
12	***VISTA - Toolbox de vizualizare și analiză in-situ pentru seismicitatea indusa antropogen*** / PN-IV-P7-7.1-PED2024-1836 / Poiată N.
13	***MULTICARE-RO - Tehnologii cu emisii scăzute de carbon reziliente la mai multe hazarde și servicii digitale multi-dimensionale pentru un mediu de viitor durabil și centrat pe utilizator*** - UEFISCDI / Toma-Dănilă D.
14	Aplicație Proiecte de Mobilitate pentru Cercetători - pentru participarea la training-ul ***Advanced, On-site UAV Magnetic Survey Course for Geophysical and Geological Applying by cations***, susținut de SPH Engineering, Letonia/ PN-IV-P2-2.2-MC-2024-0261/admis / Mihai A.E.
15	Aplicație Proiecte de Mobilitate pentru Cercetători - pentru participarea la training-ul ***Passive and Active Seismic Methods***, susținut de Geometrics and Geomatrix Earth Science Ltd., UK / PN-IV-P2-2.2-MC-2024-0185/ admis / Tolea A.
16	Aplicație Proiecte de Mobilitate pentru Cercetători - pentru participarea la training-ul ***Passive and Active Seismic Methods***, susținut de Geometrics and Geomatrix Earth Science Ltd., UK / PN-IV-P2-2.2-MC-2024-0107/ admis / Grecu B.
17	***Aplicație Proiecte de Mobilitate pentru Cercetători /*** PN-IV-P2-2.2-MC-2024-0209 / admis / Năstase E.
18	***Aplicație Proiecte de Mobilitate pentru Cercetători /*** PN-IV-P2-2.2-MC-2024-0123 / admis / Tătaru D.
19	***T-CoEx-2024-0073, Center of Excellence for the Integration of High Performance Technologies in Earth Sciences (HI-EARTH)*** / PN-IV-P6-6.1-CoEx-2024-002-1 Conducator centru INCDFP, eligibil / Enescu B.
20	***Building Bridges to Sustainability: towards a Circular Economy and Intelligent Communities through Open Data Ecosystems (iCODE),*** PN-IV-P6-6.1-CoEx-2024-0085, INCDFP: partener, eligibil / Craiu A.

21	***Proactive Resilience and Emergency Preparedness for Adaptive Response and Efficiency (PREPARE) /*** PN-IV-P6-6.1-CoEx-2024-0102 / INCDFP: partener, depus la direcția 6.1, eligibil / Cioflan C.O.
22	***CoEx- Centru de excelență pentru schimbări climatice, schimbări comportamentale***, INCDFP: partener, depus la direcția 2.5, eligibil / Tătaru D.
23	***CoEx : Centru de excelență pentru dezvoltarea durabilă a fondului construit viitor și existent în zone rurale în România***, INCDF: partener, depus la direcția 3.7, neeligibil din cauza coordonatorului / Toma-Dănilă D.

Așa cum se poate observa, INCDFP joacă un rol din ce în ce mai activ în ceea ce privește participarea la strategia națională și europeană de integrare și optimizare a monitorizării, procesării și modelării datelor geofizice, întărindu-și poziția de instituție etalon în domeniul științelor pământului și seismologiei.

Participarea institutului a dus la dezvoltarea și concretizarea de parteneriate la nivel național și internațional, a schimbului permanent de date și informații cu centrele naționale de date din alte țări, precum și cu centrele seismologice internaționale, înscrierea în baze de date internaționale și în rețele de cercetare sau asociații profesionale de prestigiu. Astfel, România a devenit membru cu drepturi depline în organizații europene, precum Organizația de Cooperare Economică la Marea Neagră - OCEMN (Organization of the Black Sea Economic - BSEC), European Plate Observing System - European Research Infrastructure Consortium (EPOS-ERIC) și, de asemenea, participă la monitorizarea seismologică globală în sprijinul verificării respectării Tratatului de Interzicere Totală a Experienţelor Nucleare (CTBT), prin participarea la programele pan-europene de integrare a infrastructurilor de cercetare, a instrumentelor de prelucrare și a programelor tehnico-ştiinţifice, a expertizării în cazul evenimentelor de interes global (EPOS, AGITHAR, ARISTOTLE, SERA, RECONECT, MULTICARE etc.).

Ca o recunoaștere a rolului activ pe care INCDFP îl are la nivel european, institutul susţine nodul EIDA (European Integrated Data Archive), cu misiunea de a integra și exploata în regim de permanență datele seismice din regiunea de Est și Sud-Est a Europei.

3.2 Instalaţii şi obiective speciale de interes național, conform HG nr. 786/2014, administrate de INCDFP

INCDFP administrează o instalaţie de interes național ***„Platforma de monitorizare seismică și a testelor nucleare în scopul CTBT”***, care are următoarele obiective:

Conform H.G. nr. 629/27.07.2023 pentru modificarea Hotărârii Guvernului nr. 786/2014 privind aprobarea Listei instalațiilor și obiectivelor speciale de interes național, finanțate din fondurile Ministerului Educației și Cercetării, incepand cu data de 01.08.2024, INCDFP administrează ***Platforma de monitorizare seismică și a testelor nucleare în scopul CTBT***, parte a Rețelei naționale de cercetare-dezvoltare și monitorizare a geohazardelor naturale. Platforma de monitorizare seismică și a testelor nucleare în scopul CTBT a luat naștere ca urmare a unirii celor două instalații și obiective de interes național, respectiv Rețea seismică națională (RSN) și Laborator - Centrul Național de Date (CND).

- ***Reţeaua Seismică Naţională (RSN),*** reprezintă o instalație suport pentru activitatea de cercetare-dezvoltare în domenii strategice naționale, întrucât activitatea de monitorizare a

mișcărilor seismice în România oferă baza de date necesară studiilor de seismicitate, hazard seismic, vulnerabilitate, microzonare seismică și alte produse derivate din prelucrarea datelor primare.

RSN contribuie la monitorizarea seismică a unor zone sau instalații de interes național (centrale nuclearo-electrice, sisteme hidroenergetice, exploatări convenționale și neconvenționale de hidrocarburi). În prezent, INCDFP deține una dintre cele mai mari și moderne rețele seismice din Europa, însumând peste 160 de stații seismice permanente în timp real.

- ***Centrul Național de Date (CND) -*** Centrul Național de Date și Stația seismică MLR (Cheia - Muntele Roșu), care face parte din rețeaua seismică auxiliară a Sistemului Internațional de Monitorizare (IMS), reprezintă suportul logistic, tehnic și științific al participării României în cadrul CTBTO și de respectare a Tratatului, la care România este parte. Pentru a putea face parte din Sistemul Internațional de Monitorizare al CTBTO, stația MLR a fost dotată cu echipamente la nivelul standardelor Organizației Tratatului și s-a angajat în menținerea ei la parametrii solicitați prin Manualele de Operare elaborate în cadrul CTBTO.

3.3 Formarea şi perfecţionarea resurselor umane – crearea masei critice de cercetători

- *Creşterea nivelului de pregătire a cercetătorilor şi în special a tinerilor cercetători,* se realizează prin*:*
  - creşterea nivelului de pregătire pentru concursurile de avansare în grade de cercetător şi examenele de doctorat la nivelul standardelor internaţionale;
  - accesarea fondurilor pentru granturi doctorale şi post-doctorale;
  - atragerea studenţilor în proiectele de cercetare şi deschiderea către programe de internship;
  - cursuri de perfecţionare în cercetare şi managementul programelor de cercetare;
  - organizarea în regim permanent a unor seminarii de instruire (ştiinţifice) în cadrul institutului, la care să fie invitate personalităţi din domeniu, din ţară şi străinătate.
- *Creşterea standardelor de evaluare a personalului de cercetare,* se realizează prin:
  - evaluare bazată pe un sistem cumulativ alcătuit din autoevaluare, evaluare ierarhică şi evaluare de către colaboratori / parteneri congruent cu indicatorii de performanţă definiţi prin standarde naţionale;
  - creşterea exigenţei în evaluarea personalului nou angajat.

Unul dintre scopurile INCDFP, îl constituie dezvoltarea relațiilor cu facultățile de profil, în vederea colaborării și angajării de studenți, pe perioada desfășurării cursurilor și în vederea direcționării lucrărilor de licență și masterat, către domeniile de cercetare ale INCDFP. Astfel, viziunea INCDFP se bazează pe colaborarea deschisă cu universitățile și instituțiile în domeniu, în vederea dezvoltării de programe de internship, acordării de sprijin pentru teme de licență, master și doctorat, în domeniul seismologiei sau pe subiecte interdisciplinare. INCDFP are încheiate deja, acorduri de colaborare cu mai multe facultăți și universități din țară (Facultatea de Fizică și Facultatea de Geografie a Universității din București, Facultatea de Știința și Ingineria Mediului a Universității Babeș-Bolyai din Cluj-Napoca), oferind suport în formarea noilor specialiști din domeniu. Principalele domenii de interes sunt: Analiza datelor geofizice, Geohazarde, Sisteme Informatice Geografice (GIS), Seismologie Inginerească și

Geodezie Satelitară. În consecinţă, sunt întreprinse atât acțiuni de recrutare și selectare a personalului, cât și cele de pregătire a acestuia, dezvoltarea carierei și stimularea cercetătorilor.

Dezvoltarea resursei umane s-a fundamentat pe premisa că resursele umane și, în special, personalul de cercetare, constituie un factor de dezvoltare al Institutului Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica Pământului.

Obiectivul strategic de creștere a capacității și competivitatii cercetării în domeniul Fizicii Pământului, în general, și al seismologiei în principal, se poate realiza numai prin dezvoltarea și formarea resurselor umane, prin stimularea formării și dezvoltării carierelor științifice și a colectivelor de cercetare de înaltă performanță.

REZULTATE:

Structura personalului din cadrul INCDFP este compusă din personal de cercetare-dezvoltare, personal auxiliar de cercetare (asistenţi cercetare, tehnicieni), personal care se ocupă cu întreţinerea echipamentelor de cercetare la Observatoarele Seismice şi personal administrativ.

Media de vârstă pentru anul 2024 a fost de 45,23 ani, iar media vârstei pentru personalul atestat în cercetare a fost de 46,38 ani.

La finele anului **2024** totalul personalului angajat al INCD Fizica Pământului a fost de **110 persoane,** mai puțin cu o persoană față de anul **2023**.

În activitatea de **cercetare-dezvoltare** în anul **2024** au fost implicate **82 de persoane** din care:

- atestaţi cu studii superioare – 48 persoane,
- neatestaţi cu studii superioare – 14 persoane,
- studii medii – 20 persoane.

În activitatea **administrativă,** în anul **2024,** au fost direct implicate **28 persoane,** dintre care:

- 13 persoane cu studii superioare;
- 15 persoane cu studii medii.

În cadrul INCFDP există 2 cercetători care au fost **conducător de doctorat**:

- Dr. Mircea RADULIAN - conducător în cadrul a trei doctorate;
- Dr. Bogdan ANTONESCU - conducător în cadrul unui doctorat.

Pentru promovarea personalului în grade științifice, au fost organizate concursuri pentru încadrarea pe funcții de cercetare, după cum urmează: CS, precum și inginer.

INCDFP asigură pentru cercetători, surse de informare și documentare, atât prin biblioteca proprie, cât și prin abonamente la reviste de prestigiu, prin susținerea financiară a accesului la baze de date via “Anelis Plus”, (Science Direct – Journals, Freedom Collection: Springerlink – Journals) și o bază bibliometrică (Web of Knowledge, cu acces la bazele: Web of Science Core Collection, Journal Citation Reports, Derwent Innovations Index).

3.4 Creşterea capacităţii de cercetare – Infrastructura de CDI Transfer Tehnologic şi Valorificarea rezultatelor cercetării

Menţinerea în funcţiune a infrastructurii de cercetare din dotare, prin efectuarea de reparaţii a clădirilor observatoarelor şi staţiilor seismice, repararea echipamentelor de cercetare şi utilizarea eficientă a acestora în activitatea desfăşurată, a reprezentat una dintre preocupările conducerii institutului.

INCDFP dispune de o infrastructură modernă de cercetare, fiind distribuită pe specificul de activitate al laboratoarelor şi colectivelor. Infrastructura de cercetare este compusă din:

- Rețeaua Seismică Națională și Observatoarele seismice: Observatorul Seismologic Cuţitul de Argint, Observatorul Seismologic Dobrogea - Eforie Nord, Observatorul Seismologic Dr. Radu Cornelius - Vrâncioaia, Observatorul Seismologic Ploştina, Observatorul Seismologic Bucovina, Observatorul Seismologic Mediaş, Observatorul Seismologic Deva, Observatorul Seismologic Buziaş, Observatorul Seismologic Timişoara, Observatorul Seismologic Odobeşti și 170 Stații seismice,
- Centrul Naţional de Date cu Staţia seismică Muntele Roşu și responsabilitatea de administrare a array-ului Bucovina;
- Rețeaua de GPS;
- Rețeaua VLF;
- Rețeaua de infrasunete;
- Rețeaua de monitorizare a câmpului magnetic;
- Rețeaua de monitorizare costieră în cazul unui tsunami;
- Rețeaua informatică a INCDFP.

La sfârşitul anului 2024, capacitatea de arhivare a datelor din cadrul INCDFP a crescut simţitor prin dotarea institutului cu un sistem de arhivare a datelor online, de 600 TB.

Un alt aspect important legat de activitatea și preocupările INCDFP, îl constituie arhivarea datelor pe sistem electronic, prin scanarea seismogramelor analogice, astfel ca în anul 2024 s-a continuat activitatea de digitizarea seismogramelor istorice.

Măsurile de creştere a capacităţii de cercetare-dezvoltare au avut în vedere două direcţii majore: infrastructura de cercetare-dezvoltare şi resursele umane.

În ceea ce priveşte infrastructura, măsurile se referă la:

- creşterea permanentă a calităţii echipamentelor de monitorizare a mişcărilor seismice, a dinamicii scoarței terestre şi a precursorilor seismici;
- creşterea numărului de senzori seismici pentru experimente temporare;
- dezvoltarea rețelelor de monitorizare regionale (Banat, Crișana etc.) şi transnaţionale (programe de cooperare transnațională pentru Europa de Sud Est);
- creşterea numărului de senzori GPS cu înregistrare continuă în combinaţie cu punctele de măsurare a mişcării seismice;
- îmbunătăţirea sistemelor de arhivare şi stocare a datelor şi de procesare a bazei de date;

- integrarea tehnicilor complementare de monitorizare a zonelor seismice şi a zonelor vulnerabile (date satelitare, date ionosferice, etc.);
- achiziţionarea de tehnică de calcul şi grafică performantă;
- realizarea unui centru de educare şi instruire pentru populaţie.

Pentru asigurarea unui grad optim de utilizare a infrastructurii, s-a avut în vedere şi creşterea, în paralel, a nivelului de pregătire a personalului de cercetare, atragerea şi instruirea tinerilor cercetători şi punerea în valoare a competenţelor şi potenţialului de cercetare din INCDFP, prin participarea personalului la webinarii și workshop-urile online ale unor personalităţi ştiinţifice și cercetători de mare valoare din Europa, Japonia şi SUA.

Prin analiza gradului de competitivitate a dotărilor, s-a urmărit identificarea următoarelor aspecte:

a) gradul de competitivitate a dotărilor tehnice de bază (echipamente, instalaţii, aparatură) folosite în activitatea de CD şi măsura în care s-a apelat la dotările din alte instituţii de cercetare pentru obţinerea realizărilor de vârf, competitive pe plan european;

b) gradul de competitivitate şi accesul cercetătorilor la tehnica de calcul existentă în institut;

c) accesul cercetătorilor la reţelele internaţionale de bănci de date.

Pe plan ştiinţific s-a reuşit creşterea calităţii activităţilor de cercetare-dezvoltare prin rezultatele preconizate, astfel :

- s-a dezvoltat patrimoniul ştiinţific al INCDFP;
- s-au dezvoltat serviciile ştiinţifice şi tehnologice;
- s-au dezvoltat colaborările ştiinţifice naţionale şi internaţionale.

3.5 Managementul economic şi financiar

Printre realizările importante în domeniul financiar-contabil ale anului 2024, se pot enumera:

- întocmirea şi aprobarea bugetului de venituri şi cheltuieli pe anul 2024;
- analiza activităţii desfăşurate de institut în anul 2023, pe baza datelor prezentate în bilanţul contabil pe anul 2023, aprobat în şedinţa CA din luna mai 2024;
- transmiterea solicitărilor Ministerului de resort pentru patrimoniu, venituri de cercetare, necesar investiţii şi finanţare pentru IOSIN;
- întocmirea adeverinţelor privind veniturile şi impozitul reţinut pe anul 2024 pentru personalul institutului şi predarea acestora către salariaţi;
- întocmirea declaraţiilor fiscale privind obligaţiile de plată la bugetul consolidat al statului şi predarea acestora, în termen, la Administraţia Financiară;
- întocmirea raportărilor financiare lunare - Fişa S1001;
- acţiuni legate de întocmirea procedurilor dispuse prin OMFP nr. 600/2019 privind controlul intern preventiv;
- evaluarea personalului din institut;
- activităţi administrative.

Din calculul indicatorilor de lichiditate, reiese echilibrul financiar al institutului şi garanţia acoperirii datoriilor. În anul 2024, institutul nu a angajat credite pe termen lung. Pe tot parcursul anul 2024, institutul a reuşit să plătească salariile în proporţie de 100%.

Rapoarte întocmite de auditorul independent privind situaţia financiară pentru anul 2023

Cu ocazia auditării exerciţiului financiar pentru anul 2023, în raportul prezentat de auditorul independent GDV Audit Consult SRL – Oliviu Trăistaru, s-a menţionat în ceea ce priveşte continuarea activității, că aceasta "nu prezintă nici o incertitudine semnificativă care ar putea pune la îndoială capabilitatea INCDFP de a-și continua activitatea într-un viitor previzibil".

Activitatea privind Compartimentul CFP:

În perioada de referință, respectiv anul 2024, activitatea Compartimentului de Control Financiar Preventiv (CFP) s-a desfășurat conform reglementărilor și normelor în vigoare, având ca obiectiv principal asigurarea unui control financiar preventiv eficient, care să contribuie la buna gestionare a fondurilor și la respectarea prevederilor legale specifice. În acest sens, au fost realizate următoarele activități:

- ➢ Acordarea vizei CFP: În conformitate cu cerințele legale, a fost acordată viza CFP pe toate documentele care conțin activități financiar-economice, asigurandu-se astfel că toate operațiunile financiare derulate de institut sunt verificate din punct de vedere al legalității și al corectitudinii financiare, înainte de a fi implementate.
- ➢ Elaborarea rapoartelor trimestriale: Au fost întocmite rapoartele trimestriale privind activitatea de Control Financiar Preventiv Propriu, în conformitate cu dispozițiile Articolului 12.2 din Ordinul Ministerului Finanțelor Publice (MFP) nr. 923/2014, care aproba Normele metodologice generale referitoare la exercitarea controlului financiar preventiv și Codul specific de norme profesionale pentru persoanele care desfasoara aceasta activitate. Aceste rapoarte sunt esentiale pentru evaluarea periodica a activitatilor financiare si pentru asigurarea unei monitorizari riguroase a fluxurilor financiare.
- ➢ Transmiterea rapoartelor către autoritățile competente: După finalizarea fiecărui raport trimestrial, acestea au fost transmise Ministerului Educației și Cercetării, respectand termenele. În acest sens, au fost transmise următoarele adrese de înaintare cu numerele: nr. 896/08.04.2024; nr. 1629/08.07.2024; nr. 2537/09.10.2024 și nr. 224/16.01.2025.

3.6 Managementul Cercetării - Dezvoltării și Inovării

Strategia managerială a Institutului Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica Pământului (INCDFP) în anul 2024 a fost axată pe cerința esențială a îndeplinirii obiectivelor generale și corelarea cu resursele financiare.

A. Gestionarea sistemului relațional cu partenerii de CDI și din mediul economic

INCDFP continuă asigurarea sustenabilităţii proiectelor internaționale după cum urmează:

1. În cadrul Fondurilor Structurale: "EU Programme for Cross-Border Cooperation" și POCA
    - ➢ Danube Cross-Border System for Earthquake Alert (DACEA) - România (NIEP), Bulgaria. Contract nr. 52566/05.08.2010 - sustenabilitate;
    - ➢ Black Sea Earthquake Safety Net(work) - ESNET - Romania (NIEP), Turcia, Rep. Moldova şi Bulgaria - perioada de sustenabilitate;

- ➢ GeoMarineHazard - Set-up and implementation of key core components of a regional early-warning system for marine geohazards of risk to the Romanian-Bulgarian Black Sea coastal;
- ➢ RO-RISK - Evaluarea riscurilor de dezastre la nivel național, proiect SIPOCA .
- ➢ SETTINGS –
- ➢ CRESCENTO-

2. Colaborare bilaterală INCDFP - GFZ Potsdam: Programul de operare în comun a staţiei GEOFON de bandă largă, de la staţia seismică Târguşor;
3. Colaborarea dintre INCDFP şi AFTAC- Air Force Technical Application Center - USA în realizarea reţelei seismice ARRAY din Bucovina;
4. Colaborare cu CTBT-Comprehensive Nuclear Test Ban Treaty-Viena, International Monitoring Center, etc.;
5. Proiecte CDI – UEFISCDI:

➢ Siguranța barajelor în timpul cutremurelor distructive: evaluare, îmbunătățire, monitorizare, avertizare și planuri de acțiune în situații de urgență - DARING;

➢ Bridging the gap between seismology and earthquake engineering: from the seismicity of Romania towards a refined implementation of seismic action EN 1998-1 in earthquake resistant design of buildings (BIGSEES).

Activități de inovare derulate în anul 2024:

➢ **Sistemul rapid de avertizare seismică în timp real (BREWS)**, permite alertarea cu 25 secunde înainte ca unda S să ajungă la utilizator (REWS).

➢ **Transferul tehnologic al hărţii "Mişcării terenului ShakeMap"** Harta ***„Mișcării terenului"*** în timp real ShakeMap, un nou produs în lucru la INCDFP, reprezintă un punct de plecare în estimarea imediată a pagubelor după producerea unui cutremur.

Pe parcursul anului 2024, cele mai reprezentative activități desfășurate, au constat în:

REZULTATE:

Au fost îmbunătățite performanțele următoarelor aplicații:

- *Sistemul de alertare seismică* a fost instalat la Sediile Centrelor de Urgenţă ISU, Ministere de profil şi Centrala Nucleară Kozlodui;
- *Harta „Mișcării terenului" în timp real* ShakeMap este transmisă la centrele pentru situații de urgență și centrul Centralei Nucleare Kozlodui.

B. Gestionarea activităților de diseminare a rezultatelor de CDI

Cooperarea internațională a reprezentat pentru INCDFP o prioritate majoră, materializată prin politici și programe create în concordanță cu Strategia Națională de cercetare a Ministerului Cercetării Inovării și Digitalizării, având ca acțiune principală promovarea «**integrării internaționale**». Obiectivele specifice managementului strategiei de parteneriat intern și extern, au cuprins activități din următoarele categorii:

- întâlniri virtuale cu personalități științifice și cercetători de mare valoare din Europa, Japonia și SUA;
- organizarea de conferințe și simpozioane științifice:
  - *8th edition of the Geoscience International Symposium - GEOSCIENCE*, București, România, 14-16 noiembrie 2024, co-organizator;
  - Simpozion Ziua Pământului, aprilie 2024, co-organizator
  - Simpozion Ziua dezastrelor naturale, octombrie 2024, Organizator principal.
- participarea la sesiuni de pregătire a propunerilor de proiecte pentru programe europene și internaționale;
- schimb de personal, de rezultate și de experiență în domeniile S/T, în domeniul fizicii Pământului și al fizicii interiorului Pământului;

Participare în calitate de organizator, co-organizator sau participant la târguri și/sau expoziții, simpozioane, școli de vară:

- Fizica de la A la Z, Facultatea de Fizică a Universității București, expoziție, 29 ianuarie, în calitate de participant; https://admitere.unibuc.ro/elevii-si-pasionatii-de-fizica-invitati-sa-descopere-facultatea-de-fizica-de-la-a-la-z/
- Seismologia - Resurse practice pentru inovare în educație, expoziție, Oradea, în calitate de organizator;
- Școala Altfel - ReCoNnect, sediul INCDFP din Măgurele, workshop, 22-26 aprilie, în calitate de organizator https://noapteacercetatorilor.educatiepentrustiinta.ro/data/Prezentare%20Caravana%20de%20Stiinta%20ReCoNnect%20-%20Clisura%20Dun%C4%83rii.pdf
- Caravana de știință - ReCoNnect, expoziție, Rupea, 18-21 aprilie, în calitate de organizator, https://bzb.ro/stire/caravana-de-stiinta-la-rupea-a197561
- Turul ghidat Bucureștii și cutremurele. Lecțiile cutremurului din 1977. Pregătire pentru cutremure viitoare, centrul Bucureștiului, 3 martie, în calitate de organizator https://bucurestiivechisinoi.ro/2024/02/turul-ghidat-bucurestii-si-cutremurele-5/
- Space Fest, expoziție, Universitatea Politehnică București, 31 mai - 3 iunie, în calitate de participant, https://spacefest.upb.ro/;
- Astro Fest, expoziție, București, 17-18 mai, în calitate de participant, https://stiintasitehnica.com/program-astrofest-2024-17-18-mai-parcul-crangasi/;
- Noaptea Cercetătorilor - ReCoNnect, expoziție, București, 25 septembrie, în calitate de co-organizator, https://noapteacercetatorilor.educatiepentrustiinta.ro/;
- Noaptea Cercetătorilor - ReCoNnect, expoziție, Măgurele, 26 septembrie, în calitate de co-organizator, https://noapteacercetatorilor.educatiepentrustiinta.ro/;
- Astro Show, expoziție, Parklake Shopping Center București, 21 septembrie, în calitate de participant, https://www.facebook.com/by.catalin.beldea/

- Inaugurarea noului sediu al Detașamentului de Pompieri Obor din cadrul ISU București-Ilfov, expoziție, București, 12 septembrie, în calitate de participant
  www.facebook.com/plugins/post.php?href=https%3A%2F%2Fwww.facebook.com%2FINCDFP%2Fposts%2Fpfbid02go3KePoHdtTdDGj7k8ciDpeEFyYARDwDuhzEVWd5vFoM2Tn9uz2cSErXnSeeK3NYl&show_text=true&width=500
- MSciTeh - Școala de vară de știință și tehnologie de la Măgurele, expoziție, Măgurele, 22 august - 5 septembrie, în calitate de participant
  https://msciteh.educatiepentrustiinta.ro/
- Geoscience, expoziție, București, 14 - 16 noiembrie, în calitate de organizator, https://geosymposium.org/;
- Turul ghidat Bucureștii și cutremurele, expoziție, București, 10 noiembrie, https://infp.ro/index.php?i=nws&year=2024&id=72&news_title=Turul%20ghidat%20%E2%80%9EBucure%C8%99tii%20%C8%99i%20Cutremurele%E2%80%9D%20%E2%80%93%20lec%C8%9Biile%20cutremurelor%20din%201940%20%C8%99i%201977
  https://www.facebook.com/events/956173266322166
  https://storymaps.arcgis.com/stories/e88082fe45a14328883645ca5eee507b

4. Controlul Curții de Conturi (sau a altor organe abilitate)/Control Managerial Intern

4.1 Măsuri de îndeplinire a termenelor Curții de Conturi a României (CCR)

În anul 2024, institutul a fost supus unei acțiuni de verificare detaliată privind implementarea recomandărilor stipulate în Decizia nr. 18/2019, document emis de către Curtea de Conturi a României, Camera de Conturi Ilfov. Această verificare a avut loc în perioada 12-13 februarie 2024, în cadrul unei inspecții efectuate la Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica Pamantului (INCDFP). Scopul acțiunii a fost evaluarea modului în care institutul a pus în aplicare măsurile recomandate anterior, în vederea asigurării conformității cu reglementările privind inventarierea, în vigoare.

În concluzia raportului de follow-up nr. 17565/26.02.2024, întocmit ca urmare a verificării implementării recomandărilor din Decizia nr. 18/2019, și avand în vedere prevederile articolului 52 din Regulamentul privind activitatea de audit public extern, aprobat prin Hotărârea Plenului Curții de Conturi a României, auditorul public extern a apreciat că măsura nr. I.1. este considerată implementată. Această concluzie a fost formulată după analiza documentelor justificative prezentate de institut, referitoare la implementarea corectă și completă a măsurii.

4.2 Audit intern

La nivelul institutului, activitățile de audit public intern se desfășoară în baza Normelor Generale privind exercitarea auditului public intern (HG nr. 1086/2013 pentru aprobarea Normelor Generale privind exercitarea activității de audit public intern) și a Normelor metodologice privind organizarea și exercitarea activității de audit public intern în structura Ministerului Cercetării și Inovării (OMECT. nr. 5281/2003).

În anul 2024, la nivelul Institutului Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica Pământului (INCDFP), s-au derulat trei misiuni de audit public intern de asigurare, astfel:

- Evaluarea activităților aferente funcției financiar-contabile din cadrul INCDFP ;
- Analiza posibilităților de optimizare a activităților de Marketing - Relații publice, Mass-media și Management proiecte;
- Analiza sistemului de salarizare ca parte a sistemului de management financiar la nivelul INCDFP.

4.3 Control Managerial Intern

În contextul activităților desfășurate în cadrul Sistemului de Control Intern Managerial pentru anul 2024, au fost întocmite și implementate o serie de documente esențiale, care reflectă angajamentul institutului de a asigura o gestionare eficienta, transparenta si conforma cu reglementarile legale aplicabile. Aceste documente au fost elaborate cu scopul de a sprijini și monitoriza procesul de control intern, contribuind la îmbunătățirea continuă a performanței institutului și la prevenirea eventualelor riscuri financiare și administrative. Astfel, au fost realizate următoarele documente fundamentale:

Obiective generale ale institutului pentru anul 2024:

- Programul de dezvoltare a sistemului de control intern managerial al INCDFP, pentru perioada 01.01.2024-31.12.2024;
- Lista obiectivelor specifice și activitățile pe compartimente, pentru anul 2024, inclusive inventarierea activităților procedurabile;
- A fost întocmit Registrul Riscurilor pentru anul 2024;
- Au fost întocmite listele de indicatori privind monitorizarea performanțelor pentru fiecare compartiment/laborator;
- A fost actualizată lista procedurilor din cadrul INCDFP, la data de 31.12.2024;
- Au fost centralizate rapoartele anuale privind desfășurarea procesului de gestionare a riscurilor pe compartimente/laboratoare;
- Au fost centralizate rapoartele anuale privind monitorizarea performanțelor pe compartimente;
- Au fost întocmite și centralizate chestionarele de autoevaluare a stadiului de implementare a standardelor de control/intern pe compartimente;
- A fost elaborat programul de informare/ pregatire profesională a personalului din cadrul INCDFP, pentru perioada ianuarie – decembrie 2024, conform înregistrării cu nr. 213/05.02.2024;
- A fost elaborat Raportul anual privind analiza de risc al Comisiei de monitorizare pentru stabilirea limitelor de toleranță la risc, conform Art. 5(5) din OSGG 600/2018, înregistrat cu nr. 116/21.01.2025;
- A fost întocmită informarea privind monitorizarea performanțelor pe anul 2024, conform Standardului 7-7.2.3, înregistrată cu nr. 202/17.02.2025;
- A fost întocmit Procesul-verbal al ședinței privind intalnirea anuala a Comisiei de Monitorizare, Coordonare și Îndrumare a Sistemului de Control Intern Managerial cu nr. de înregistrare 1659/30.12.2024;

- Au fost întocmite Raportul asupra sistemului de Control intern/managerial la data de 31.12.2024, Situația centralizatoare privind stadiul implementării și dezvoltării sistemului de control intern managerial la data de 31.12.2024 (Anexa nr.3 la Ordinul 600/ 2018) si au fost transmise către Ministerul Educației și Cercetării, conform adresei de înaintare cu nr. 267/22.01.2025.

4.4 Activitatea privind Sistemul de Management SR EN ISO 9001:2005

Având în vedere necesitatea imperioasa de a asigura continuitatea și valabilitatea certificarii sistemului de management SR EN ISO 9001:2005 implementat la nivelul institutului, s-a demarat procesul de recertificare, un demers esential pentru mentinerea standardelor de calitate la un nivel înalt și conform cerințelor internaționale. În acest context, a fost realizat un audit complex, ce a stat la baza întregului proces de recertificare, avand scopul principal de a evalua în mod detaliat și riguros sistemul de management al calității, pentru a verifica dacă acesta operează în deplina conformitate cu cerințele specifice ale standardului internațional ISO 9001. Aceasta evaluare sistematică și detaliată a fost realizata de către un organism de certificare independent, Certrom, recunoscut pentru competenta și obiectivitatea sa în domeniu.

În cadrul procesului de recertificare al standardului ISO 9001:2005, auditorii de calitate au desfășurat o evaluare minutioasa, bazată pe analiza și examinarea amănunțită a documentelor solicitate, completata de o serie de interviuri detaliate cu personalul din institut, activități care au avut loc în data de 06 septembrie 2024. Aceste măsuri au fost menite sa asigure o evaluare completa a tuturor aspectelor sistemului de management și să garanteze ca acesta funcționează conform cerințelor și principiilor ISO 9001.

În urma procesului de audit, a fost emis și recepționat Raportul de audit privind recertificarea Sistemului de Management, care a avut drept obiectiv principal evaluarea gradului de conformitate și eficienta al sistemului de management, atat pe ansamblu, cat si în ceea ce privește aplicabilitatea și relevanța acestuia în contextul specific al domeniului de certificare. Acest raport a vizat sa determine în ce masura sistemul de management continuă să fie relevant și eficient în îndeplinirea cerințelor și a obiectivelor stabilite prin standardul SR EN ISO 9001:2005. În urma evaluării detaliate realizate de auditorii Certrom, se poate confirma ca nu au fost identificate neconformități, ceea ce indica faptul că sistemul de management al calității respectă în totalitate standardele internaționale și funcționează conform cerințelor specificate.

4.5 Activitatea privind Sistemului de Management al Inovării

● Derularea procedurii de recertificare SMIn;

● Efectuare audit intern și extern cu privire la implementarea SMIn;

● În urma auditului extern din anul 2024, institutul a obținut recertificarea pentru o perioadă de 3 ani, fiind emis în acest sens certificatul nr. CIT/56/3/25.02.2024, cu valabilitate până la data de 24.02.2027. În perioada de valabilitate se vor efectua vizite de supraveghere anuală, pentru care se impune întocmirea de documente similare, respectiv completarea listei de factori, subfactori și indicatori, planul de măsuri, ședința de management pentru raportarea măsurilor implementate pentru menținerea SMIn, auditul intern și auditul extern;

● Având în vedere direcția de acțiuni de parteneriat Cercetare-Inovare-Piață, pentru realizarea de parteneriate public-private, au fost completate informațiile privind institutul în platforma BrainMap, BrokerMap și Orizont Europa;

● A continuat derularea de acțiuni pentru identificarea unităților inovative, în domeniile principale de activitate ale INCDFP;

● În vederea diseminării rezultatelor de cercetare și asigurării cunoașterii potențialului de creație al cercetării la nivelul INCDFP, în anul 2024 au fost derulate evenimente de tipul târgurilor/expozițiilor, în cadrul cărora institutul a participat în calitate de organizator (3 evenimente), de co-organizator (4 evenimente) și participant (6 evenimente).

5. PERSPECTIVE PENTRU ANUL 2025

- Dezvoltarea de rețele seismice la scara zonelor urbane, pentru studii de microzonare;
- Organizarea de rețele temporare în zone de interes național: sisteme hidroenergetice, CNE, monitorizarea exploatărilor de zăcăminte, etc.;
- Organizarea de rețele temporare pentru calificarea seismică în zone de interes particular: obiective speciale, infrastructuri critice, etc.;
- Monitorizarea comportamentului câmpurilor geofizice şi geodezice;
- Monitorizarea evenimentelor extreme atmosferice, generate de schimbările climatice;
- Organizarea periodică de întâlniri, manifestaţii de instruire şi diseminare;
- Realizarea unui sistem interactiv de comunicare şi transfer de cunoştinţe cu şcolile;
- Încurajarea programelor multidisciplinare şi a parteneriatelor între domenii diverse, pentru rezolvarea unor probleme de interes global: protecţia societăţii la dezastre;
- Platforme flexibile şi reţele interdisciplinare: baze de date, tehnici de analiză interoperabile (de exemplu, integrarea datelor satelitare, geofizice, geodezice, a hărţilor şi programelor GIS şi a datelor de GPS);
- Dezvoltarea şi implementarea seismologiei neliniare în aplicaţiile inginereşti de evaluare a hazardului și de reducere a riscului seismic a zonelor dens populate;
- Studii de vulnerabilitate pentru arii urbane, structuri industriale și rețele de transport și risc seismic;
- Studii de microzonare seismică a localităţilor dens populate din România. Definitivarea și dezvoltarea rezultatelor obținute în cadrul Programelor Nucleu anterioare. Publicarea rezultatelor de cercetare într-o carte dedicată respectivelor programe.
- Dezvoltarea infrastructurii de cercetare, prin investiţii strategice, crearea de laboratoare de cercetare şi de încercări, modernizarea laboratoarelor existente prin dotări cu echipamente de ultimă generaţie;
- Dezvoltarea mecanismelor care asigură transferul tehnologic (TT) în economie.

Se va continua politica de asigurare a ocupării posturilor de cercetare din statul de funcţii cu titulari, prin scoaterea planificată şi sistematică la concurs a posturilor vacante, urmând ca ponderea

titularilor în totalul posturilor de cercetare să fie de cel puţin 95% în 2025. Atragerea de personal de cercetare cu calificare ridicată prin colaborarea cu cercetători români din străinătate.

Atragerea şi dezvoltarea resurselor financiare urmează a fi realizată prin intermediul:

a) proiectelor de cercetare ale Programelor Naţionale de Cercetare Inovare (Nucleu, PNCDI, Sectorial, etc);

b) proiectelor de cercetare ale Programelor Europene de Cercetare (HE, etc);

c) proiectelor de cercetare, dezvoltare tehnologică şi inovare cu agenţi economici;

d) Transferului Tehnologic şi Valorificarea rezultatelor Cercetării, inclusiv prin brevete, către industrie, economie şi societate.

Participarea la manifestări internaţionale, la târguri şi expoziţii naţionale şi internaţionale, pentru diseminarea rezultatelor cercetării, etc.

PLAN INVESTIȚII 2025

C.1 INVESTIȚII CLĂDIRI, UTILITĂȚI, MODERNIZARE CLĂDIRI

Nr. crt.	Denumire obiectiv/Proiect de investiție	Sursa / Tip finanțare	Caracteristici	Valoare totală estimată investiție (lei)
1.	Reabilitare teren, extindere și modernizare *"Clădire Comandament seismic"*	**Program de investiții Buget**	Clădire în suprafață de 1000 mp P+E. *„Dezvoltarea infrastructurii destinate activităţilor de cercetare şi susţinerea centrelor, programelor, proiectelor inovatoare, de avangardă, cu potenţial ridicat de recunoaştere şi validare internaţională”/ „Dezvoltarea ramurii aplicative a cercetării, bazată pe realizarea de produse şi servicii”*; Lipsa spaţiilor adecvate pentru extinderea activităţilor de cercetare şi/sau extinderea numărului de personal în cercetare”	6.366.174,56
TOTAL				**6.366.174,56**

C.2 INVESTIȚII ECHIPAMENTE, CAPITOLUL DOTĂRI INDEPENDENTE

Nr. crt	Denumire obiect	Descriere funcționare și necesitate	Sursa /Tip finanțare	Valoarea estimată (lei)
1	INVESTIȚII ȘI DOTĂRI PE ANUL 2025 – proiect PNRR -I5 Centre Competenţă	Realizarea obiectivelor propuse în cadrul proiectului	PNRR	88.815,60
2	INVESTIȚII ȘI DOTĂRI PE ANUL 2025 - proiect AFTAC	Realizarea obiectivelor propuse în cadrul proiectului	Proiect	250.000,00
3	INVESTIȚII ȘI DOTĂRI PE ANUL 2025 PROGRAMUL NUCLEU - SOL4RISC	Realizarea obiectivelor propuse în cadrul proiectului	PN	258.955,00
4	INVESTIȚII ȘI DOTĂRI PE ANUL 2025 – proiecte NUCLEARELECTRICA/ELCOMEX	Realizarea obiectivelor propuse în cadrul proiectului	Proiect	20.825,00
5	INVESTIȚII ȘI DOTĂRI PE ANUL 2025 – profit reinvestit	Realizarea obiectivelor propuse	Profit	350.281,00

6	INVESTIȚII ȘI DOTĂRI PE ANUL 2025 – proiect SOLUȚII 28	Realizarea obiectivelor propuse în cadrul proiectului	Proiect	2.153.900,00
7	INVESTIȚII ȘI DOTĂRI PE ANUL 2025 – proiect MULTICARE	Realizarea obiectivelor propuse în cadrul proiectului	Proiect	129.600,00
8	INVESTIȚII ȘI DOTĂRI PE ANUL 2025 – proiecte HE EPOS-ON, NFO, TRANSFORM2	Realizarea obiectivelor propuse în cadrul proiectului	Proiect	56.000,00
TOTAL 3.308.376,60				

6. ALTE INFORMAȚII

Directorul General INCDFP participă la:

- activitățile privind verificarea respectării Tratatului de interzicere a experiențelor nucleare (CTBT) și fac parte din echipa de experți a României la ședințele bianuale ale Grupului de Lucru B;
- activitățile privind Grupul de lucru ad-hoc al BSEC (Organizația de Cooperare Economică a Mării Negre) privind riscul seismic;
- ședințele Consiliului de Administrație a infrastructurii de cercetare europene EPOS-ERIC, în calitate de responsabil tehnic.

În anul 2023, în conformitate cu prevederile Hotărârea nr. 629/2023 pentru modificarea Hotărârii Guvernului nr. 786/2014 privind aprobarea Listei instalaţiilor şi obiectivelor speciale de interes naţional, finanţate din fondurile Ministerului Educaţiei şi Cercetării IOSIN urile, IOSIN RSN - Rețea seismică națională (stații seismografice cu înregistrare locală, stații telemetrate prin radio, rețea de accelerografe analogice - SMA 11 și digitale K2) și IOSIN CND - Laborator - Centrul național de date (CTBT - Tratatul de interzicere totală a experiențelor nucleare) vor face parte din Rețea națională de cercetare-dezvoltare şi monitorizare a geohazardelor naturale ca IOSIN Platformă de monitorizare seismică şi a testelor nucleare în scopul CTBT (prin unirea celor două IOSIN).

TABEL: Calculul procentului de realizare a indicatorilor de performanţă realizat pe baza rezultatelor financiare, la data de 31 decembrie 2024

Criteriu	Definire criteriu	Indicator	U.M	Realizat An 2020	Realizat An 2021	Realizat An 2022	Asumat An 2023	Realizat An 2023	Observați
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Încadrarea în sumele	Venituri din activitatea de bază [CD]	Mii lei	16988	20388	20611	26797	25993	Sumele contractate se păstrează la nivel crescut

Management Economic și Financiar	planificate la capitolul Venituri, conform documentelor financiare	Venituri din activități conexe activității de bază	Mii lei	9	16	3	1	0	În anul 2024 institutul nu a avut venituri din activități conexe activității de bază
		Venituri financiare	Mii lei	56	59	103	167	76	Diferențele de curs valutar au avut ca rezultat scăderea veniturilor financiare
		Alte venituri	Mii lei	2309	2226	2846	3853	7552	Creșterea este datorată subvențiilor pentru investiții recunoscute la venit în proporția în care este recunoscută amortizarea activelor achiziționate în cadrul proiectului POC Crescento care s-a încheiat în anul 2024.
	Încadrarea în sumele planificate la capitolul Cheltuieli, conform documentelor financiare	Cheltuieli cu bunuri și servicii	Mii lei	3651	5348	3174	7418	6156	Efectuarea cheltuielilor s-a făcut în limita fondurilor disponibile
		Cheltuieli cu salariile	Mii lei	12141	14140	16002	16407	17039	Fondul de salarii este conform numărului de personal existent și este mai mare datorită proiectelor câștigate
		Cheltuieli de reclamă și publicitate	Mii lei	0	0	0	0	0	Nu s-au efectuat cheltuieli de reclamă și publicitate
		Cheltuieli financiare	Mii lei	38	18	43	84	55	Diferențele de curs valutar au avut ca rezultat scăderea cheltuielilor financiare
		Alte cheltuieli	Mii lei	3418	3016	4020	6488	9654	Efectuarea cheltuielilor s-a făcut în limita fondurilor disponibile
	Gestionarea eficientă a resurselor financiare	Rezultatul brut al exercițiului	Mii lei	114	166	325	415	717	INCDFP nu a ieșit niciodată pe pierdere
		Profit net	Mii lei	93	134	266	343	584	Profitul realizat în anul 2024 este rezultat din fonduri atrase, altele decât fonduri bugetare

		Acoperirea pierderilor contabile	Mii lei	0	0	0	0	0	-
		Plăți restanțe	Mii lei	0	0	0	0	0	-
		Creanțe	Mii lei	0	0	0	0	0	-
		Productivitatea muncii		171.35	205.73	208.53	271.25	300.19	Institutul are capacitatea de a utiliza eficient resursele pentru a genera profit.
		Cifra de afaceri	Mii lei	16997	19605	18788	24183	25419	Cifra de afaceri este mai mare deoarece fondurile contractate au fost mai mari
		Rata rentabilității financiare[R_F = P_{NET} / $C_{PROPRIU}$]	%	1.97	2.74	5.15	6.16	9.49	INCDFP are o activitate profitabilă pe termen lung avand capacitatea de a utiliza eficient resursele pentru a genera profit
		Rata solvabilității generale [R_{SG} = A_{TOTALE} / $D_{CURENTE}$]]	%	477.97	155.23	345.10	362.35	347.94	Institutul face față tuturor scadențelor, atat pe termen scurt cât și pe termen lung și își poate acoperii datoriile curente.
		Rata autonomiei financiare [R_{AF} = $C_{PROPRIU}$ / $C_{PERMANENT}$]	%	43.33	10.31	20.90	20.71	11.97	Pentru anul 2024 situația financiară este bună
		Rata rentabilității economice R_E = P_{BRUT} / $C_{PERMANENT}$]	%	0.32	0.35	0.39	0.38	0.37	INCDFP are o activitate profitabilă pe termen lung avand capacitatea de a utiliza eficient resursele pentru a genera profit
	Gestionarea eficientă a resurselor alocate investițiilor	Valoarea alocărilor financiare pentru investiții, din surse proprii și credite bancare	Mii lei	1	119	199	271	165	Profitul aferent anului 2023 a fost reinvestit în anul 2024. Nu au fost angajate credite bancare

		Valoarea alocărilor financiare pentru investiții, de la bugetul de stat	Mii lei	0	750	1713	2324	12427	Suma alocată pentru anul 2024 a fost 12427 mii lei
		Valoarea investițiilor realizate, indiferent de sursa de finanțare	Mii lei	999	1289	10765	19203	2088	Valoarea investițiilor în anul 2024 a scăzut deoarece proiectul POC Crescento s-a încheiat.
Management resurse umane	Gestionarea eficientă a resursei umane, a oportunităților de dezvoltare a carierei personalului de CD	Numărul mediu de personal din total INCD	nr	113	110	113	113	112	Scăderea numărului de salariați a rezultat ca urmare a ieșirii din activitate a personalului pensionabil
		Numărul mediu de personal de CD atestat	nr	47	45	47	50	55	Cercetare Științifică: 48 Dezvoltare Tehnologică: 7
		Număr CS I și CS II	nr	15	19	20	20	19	CS I - 10 CS II - 9 Un salariat CS I s-a pensionat
		Număr CS III și CS	nr	22	18	19	20	24	CS III - 13 CS -11 Promovare prin concurs
		Număr IDT I și IDT II	nr	0	0	0	0	0	IDT I - 0 IDT II - 0 Domeniul de activitate al INCDFP se bazează pe activitatea de cercetare fundamentală. Majoritatea personalului este axat pe direcția de cercetare științifică, nu dezvoltare tehnologică.
		Număr ACS , IDT și IDT III	nr	19	16	18	17	15	ACS - 8 IDT III - 2 IDT - 6

		Număr de cercetători implicați în activități de formare doctorală și de masterat	nr	7	2	6	6	10	Dr. Mircea Radulian - conducător doctorat pentru: Mihai Andrei,, Tolea Andreea și Mihai Marius Dr. Bogdan Antonescu - conducător doctorat pentru: Bratu Cătălina Dr. Bogdan Antonescu - conducător masterat pentru: Armeanu Iulia Membru în Comisia de îndrumare pentru Țigănescu Alexandru: Dr. Bălan Ștefan Florin Membru în Comisia de îndrumare doctorat pentru Mihai Andrei: Dr. Moldovan Iren Adelina, Dr. Toader Victorin Emilian Membru în Comisia de îndrumare doctorat pentru Tolea Andreea: Dr. Grecu Bogdan Membru în Comisia de îndrumare pentru Floroiu I.: Dr. Petrescu Laura Membru în Comisia de îndrumare pentru Bratu Cătălina: Dr. Cioflan Carmen-Ortanza, Dr. Mărmureanu Luminița Coordonare practică: 4 studenți anul III - Facultatea de Fizică UB- Dr. E.Năstase 1 student master Geografie UB - Dr. D.Toma-Danila Membru al Consiliului Școlii Doctorale din cadrul FF-UB: Dr. C.O.Cioflan
	Motivarea personalului de CD pentru performanță și prestigiu profesional	Câștigul mediu lunar pe personal de CD	lei	10450	11713	14446	14363	13134	A scăzut numărul de proiecte de cercetare atrase la competiții interne și internaționale
		Membri în colectivele de redacție ale revistelor recunoscute ISI (sau incluse în baze internaționale de date) și în colective editoriale internaționale	Nr	20	30	23	29	10	1. Dr. Radulian Mircea- The Proceedings of the Romanian Academy - Series A; 1. 2. Dr. Radulian Mircea - Acta Geodaetica et Geophysica; 3. Dr. Bălan Ștefan-Florin - International Journal of Advanced Engineering, Science and Applications; 3. Dr. Borleanu Felix- editor invitat Applied Sciences; 4. Dr. Tătaru Dragoș - editor invitat MDPI Applied Science Special Issue Advances in Geosciences:

									Techniques, Applications, and Challenges; 5. Dr. Bogdan Grecu - editor invitat MDPI Applied Science Special Issue Advances in Geosciences: Techniques, Applications, and Challenges; 6. Dr. Antonescu Bogdan - editor associat la Weather, Climate, and Society(American Meteorological Society); 7. Dr. Dinescu Raluca - editor Proceedings Geoscience 2024; 8. Dr. Tătaru Dragoș - editor Proceedings Geoscience 2024; 9. Dr. Enescu Bogdan - editor la Earth Planets and Space (EPS) journal, published by Springer Nature; 10. Dr. Enescu Bogdan - editor la Earthquake Research Advances (ERA), published by KeAi and Elsevier.
		Premii naționale și/sau internaționale obținute prin proces de selecție	nr	13	15	3	1	1	Premiul I - Coding în cadrul "GATHERS-HACK" - Hackathon February 2024 - TOPIC: GNSS seismology, 17th-18th February 2024, Roma pentru articolul Physically constrained GNSS based S-wave picking, autori: Aponte O., Cai Y., Năstase E., Lapădat A.M., Pierzchała H.
		Număr de conducători de doctorat	nr	2	2	1	2	2	Dr. Mircea Radulian Dr. Bogdan Antonescu
Management cercetare - dezvoltare - inovare	Gestionarea sistemului relațional cu partenerii de CDI și din mediul economic	Număr UCD partenere, în total proiecte de CDI contractate	nr	165/26	165/26	73	71	74	Un număr de 74 UCD- uri partenere în diverse proiecte de cercetare 10 - PNNR 24 - EPOS-ON 9 - RECONECT 20 - MULTICARE 15 - Aristotle

		Număr operatori economici în total proiecte CDI	nr	6/26	4/20	5	6	7	* Administrația Monumentelor și Patrimoniului Turistic București * CNE Cernavoda * Elcomex SA * PAID * Asociația Măgurele Science Park *PNNL *GE-Inquare
		Rata de succes propunerilor proiecte în competiții naționale	%	32%	33%	83%	0	13,04%	CÂȘTIGATE: 3 DEPUSE: 23
		Rata de succes a propunerilor de proiecte în competiții internaționale	%	22%	25%	100%	40%	75%	DEPUSE: 4 CÂȘTIGATE: 3 -EPOS-ON, TRANSFORM2, MULTICARE
		Numărul contractelor economice în total contracte	nr	0	0	0	0	0	În anul 2024 nu au fost încheiate contracte economice
	Gestionarea activităților de diseminare a rezultatelor de CDI	Cereri de brevete invenție	nr	2	2	2	2	0	Domeniul de activitate al INCDFP este axat pe cercetare fundamentală, iar solicitările pieței în domeniul fizicii Pământului sunt reduse
		Cereri de mărci, modele și desene industriale	nr	0	0	0	0	0	Pe parcursul anului 2024 nu au fost depuse cereri de înregistrare marcă sau model industrial
		Modele experimentale / prototipuri / instalații pilot realizate la comanda operatorilor economici	nr	4	6	6	6	3	Sistem de monitorizare seismică a clădirilor civile și industriale. Urmărirea în timp a comportării construcțiilor la cutremure Sistem de monitorizare a infrasunetelor Sistem de monitorizare a parametrilor geofizici
		Lucrări științifice / tehnice publicate în reviste cotate ISI	nr	31	33	25	44	45	Anexă listă lucrări în Raport anual 45 lucrări ISI 2 neindexate și 9 lucrări BDI 2 capitole (Cetatea de scaun Editorial House)

		Comunicări științifice prezentate la conferințe	nr	72	80	133	92	97	Raport anual - Anexa 9
		Participări la târguri și expoziții	nr	4	5	19		13	Raport anual - 8.8 b organizator: 3 co-organizator: 4 participant: 6
	Gestionarea activităților de valorificare economică a rezultatelor de CDI	Contracte de licență sau cesiune brevete de invenții	nr	0	0	0	0	0	N/A
		Contracte de licență sau cesiune mărci, modele sau desene industriale	nr	0	0	0	0	0	N/A
		Produse aplicate la operatori economici	nr	5	2	2	2	2	REWS - Sistem de alertare seismică SEISDARO - Sistem de evaluare a pagubelor la seism pentru clădiri civile
		Tehnologii aplicate la operatori economici	nr	1	1	12	12	12	Sistem de monitorizare seismică a clădirilor: Primăria București, Arcul de Triumf, Clădire IFA, INFP - Cuțitul de Argint, INFP - Observator Dobrogea, CNE, ASE, Clădire Focșani, Baraje (Vidraru, Bicaz, Dragan, Vidra, Surduc, Poiana Uzului, Valea de Pești)
		Servicii aplicate la operatori economici	nr	3	2	4	4	4	Serviciul de informare și alarmare la CNE Kozlodui, Bulgaria Serviciu de informare și alarmare la CNE Cernavodă Serviciu de informare și alertare la Autorități Serviciu de evaluare a intensității MSK pentru populație

		Spin-off-uri / start-up-uri create în baza rezultatelor de CD	nr	0	0	0	0	0	N/A
		Studii, documentații tehnico-economice etc, aplicate la operatori economici	nr	3	43	12	14	25	Amintim câteva: Studii de Evaluare a Imsk la cutremure cu magnitudini > 5.0 Ml, populație și Asigurari (10+)

Constantin Ionescu

Digitally signed by Constantin Ionescu
Date: 2025.06.13 11:48:47 +03'00'

Anexa 3

Venituri realizate prin contracte de cercetare-dezvoltare 2023/2024

Venituri realizate prin contracte[i] de cercetare-dezvoltare finanțate din fonduri publice naționale:

Nr. crt.	Obiectul contractului / Denumirea proiectului	Finanțare	Valoare contract (2023)	Valoare contract (2024)
1	Proiect mobilitate pentru cercetători - Nastase Ilie Eduard	UEFISCDI	0,00	5.274,00
2	Proiect mobilitate pentru cercetători - Tolea Andreea Veronica	UEFISCDI	0,00	18.749,00
3	Proiect mobilitate pentru cercetători - Tătaru Dragoș Silviu	UEFISCDI	0,00	7.200,00
4	Proiect mobilitate pentru cercetători - Grecu Bujor Bogdan	UEFISCDI	0,00	18.609,00
5	Proiect mobilitate pentru cercetători - Mihai Andrei Emilian	UEFISCDI	0,00	20.617,00
6	Tehnologii cu emisii scăzute de carbon reziliente la mai multe hazarde și servicii digitale multidimensionale pentru un mediu de viitor durabil și centrat pe utilizator - MULTICARE	UEFISCDI	0,00	90.153,00
7	Analiza avansată a surselor seismice de pe teritoriul României folosind volume mari de date de la cutremure tectonice - TE-DISSA	UEFISCDI	42.637,91	0,00
8	Analiza și prognoza seismicității României - AFROS	UEFISCDI	426.248,00	0,00
9	Zgomot versus semnal: Imagistică Seismică de Frontieră în Estul Europei - EENSANE	UEFISCDI	392.925,00	15.000,00
10	Servicii tematice integrate în domeniul observării Pământului - o platformă națională pentru inovare/SMIS 108206 - SETTING	MCID	1.392.551,30	0,00
11	Creșterea capacității de cercetare din domeniul seismologiei și seismologiei inginerești la Observatoarele și Stațiile Seismologice din cadrul Retelei Seismice Nationale/SMIS 127463 - CRESCENTO	MCID	1.161.344,40	0,00
12	Cercetări multidisciplinare ale fenomenului seismic în vederea creșterii rezilienței la cutremure - MULTIRISC	MCID	13.119.000,00	13.647.926,25
13	Competence Center for Climate Change Digital Twin for Earth forecasts and societal redressement: DTEClimate - PNRR	MCID	61.297,00	747.483,72
TOTAL			**16.596.003,61**	**14.571.011,97**

Venituri realizate prin contracte de cercetare-dezvoltare finanțate din fonduri publice internaționale:

Nr. crt.	Obiectul contractului	Numele autorității contractante	Valoare contract (2023)	Valoare contract (2024)
1	All Risk Integrated System TOwards The hoListic Early-warning - European Natural Hazard Scientific Partnership ARISTOTLE - ENHSP	H2020	971.613,64	662.360,41
2	Sistem de observare a platformei Europene EPOS-IP/ EPOS-SP / NFO	H2020	213.397,26	333.686,40
3	Organizare "Noaptea Cercetătorilor"	H2020	156.656,59	0,00
4	MULTICARE: Multi-hazard low-carbon resilient technologies and multi-scale digital services for a future-proof, sustainable & user-centred built environment	H2020	143.450,65	315.884,51
5	The Green Deal: Research communication to CommuNities ReCoN-nect	H2020	14.192,73	109.257,32
6	Operațiuni de întreținere a Array-ului Seismic BURAR. Studiile de cercetare și dezvoltare a surselor seismice utilizând date locale și regionale	Bilateral SUA	694.859,06	825.956,21
7	"Schools Tune into Mars"- STIM	Erasmus Franța	0,00	0,00
8	Defense priority allocation system - LEIDOS	Bilateral SUA	206.369,10	0,00
9	Support for Sit In Research Equipment in Romania - PNNL	Bilateral SUA	0,00	667.574,24
10	Organizare workshop-uri în cadrul "Inovații Batimetrice 2024"	European Geoscience	0,00	34.832,98
TOTAL			**2.400.539,03**	**2.949.552,07**

Venituri realizate prin contracte de cercetare-dezvoltare finanțate din fonduri private române:

Nr. crt.	Obiectul contractului	Numele autorității contractante	Valoare contract (2023)	Valoare contract (2024)
1	Monitorizarea seismică a Monumentului "Arcul de Triumf"	Administrația Monumentelor şi Patrimoniului Turistic.	41.250,00	0,00
2	Monitorizare seismică CNE Cernavodă	Nuclearelectrica	62.070,00	123.750,00
3	Monitorizare seismică Cernavodă	Elcomex I.E.A. S.A.	108.000,00	133.035,00
4	Analiza cutremure produse pe teritoriul României	PAID	60.000,00	60.000,00
5	Organizare AstroShow - Ziua Planetelor	Ace Ad Media	9.400,00	5.850,00
6	Organizare Conferință " Știință și Tehnologie"	Apel Laser	20.000,00	0,00
TOTAL			**300.720,00**	**322.635,00**

Subvenţii de exploatare:

Nr. crt.	Obiectul contractului	Numele autorității contractante	Valoare contract (2023)	Valoare contract (2024)
1	Întreţinerea, exploatarea, funcţionarea şi paza instalaţiilor şi obiectivelor speciale de interes naţional	MCI	7.500.000,00	8.185.525,26
TOTAL			**7.500.000,00**	**8.185.525,26**

Anexa 4

ECHIPAMENTE CU VALOARE DE INVENTAR mai mare de 100.000 EUR

Denumire echipament	Valoare de inventar (mii lei)	An de achiziție	Grad de exploatare	Grad de competitivitate	Grad de finanțare
Sistem de stații digitale echipate cu senzor de bandă largă	12570.99	2008-2024	70%	11 - 15 ani	FS
Sistem de stații digitale echipate cu senzor de scurtă perioadă	6299.75	2008-2024	70%	11 - 15 ani	PNCDI / PN
Sistem de măsurare a deplasărilor crustale (GNSS)GNSS	4596.19	2008-2024	100%	11 - 15 ani	PNCDI / PN
Sistem de măsurare a mișcărilor puternice echipate cu senzor de accelerație	6743.29	2008-2024	100%	11 - 15 ani	FS
Soft licențe și echipamente IT	9217.56	2008-2024	100%	11 - 15 ani	PNCDI / PN
Receptor mobil GNSS + seismometru 3C - RS3D cu set accesorii Laborator 500	3879.80	2022-2024	100%	12 - 15 ani	FS
Echipamente de monitorizare seismică și a altor evenimente non-seismice, utilizate în îndeplinirea obligațiilor privind Tratatul de Interzicere a Experiențelor Nucleare, importate conform Legii nr. 372/2004, H.G. nr. 702/2001, H.G. nr. 1313/1996 R2:976/4 – 04.03.2018 GG	1361.12	2012-2018	100%	11 - 15 ani	FE
Sistem de achiziție date, stocare și analiză privind Tratatul de Interzicere a Experiențelor Nucleare, importate conform Legii nr. 372/2004, H.G. nr. 702/2001, H.G. nr. 1313/1996 R2:976/4 - 04.03.2018 GG	330.09	2014 - 2021	70%	6 - 10 ani	PN
Sistem de arhivare date seismologice digitale, analogice și istorice	342.37	2016 - 2021	70%	11 - 15 ani	PN
Sistem interferometric pentru monitorizarea structurilor antropice - Sistem HIDRA-G	864.70	2023-2024	100%	11 - 15 ani	FS
Sistem interferometric pentru monitorizarea reliefului - Sistem IBIS-FM EVO	1167.13	2023-2024	100%	11 - 15 ani	FS
Gravimetru absolut portabil MICRO-G LACOSTE A10	2650.22	2023-2024	100%	11 - 15 ani	FS
Sistem explorare tip platformă UAV (DRONA) 3 buc	2113.93	2023-2024	100%	11 - 15 ani	FS
Seismometru 3C - RS3D și set accesorii 50 buc	539.40	2023-2024	100%	11 - 15 ani	FS
Receptor mobil GNSS 10 buc	1074.17	2023-2024	100%	11 - 15 ani	FS
Sistem de generare unde seismice	565.53	2023-2024	100%	11 - 15 ani	FS
Sistem de investigații de suprafață de înaltă rezoluție	1070.48	2023-2024	100%	11 - 15 ani	FS
Suport pentru transport echipamente de cercetare+vehicul utilitar de teren (UTV)	326.00	2023	100%	11 - 15 ani	FS
Stație seismică mobilă 30 buc	1880.00	2023	100%	11 - 15 ani	FS
Echipamente geofizice de electrometrie 24 buc	1373.00	2023	100%	11 - 15 ani	FS
Soft licențe și echipamente IT 10 buc	1299.00	2023	100%	11 - 15 ani	FS
Echipamente geofizice și instrumente conexe - analizor de gaze 3 buc; Georadar; Magnetometru mobil 2 buc	1634.00	2023	100%	11 - 15 ani	FS
Echipamente măsurători de radon și parametri ATM, analizor gaze	2279.00	2023	100%	11 - 15 ani	FS
Data Center, Sistem de monitorizare Rețea Seismică - video wall	1184.00	2023	100%	11 - 15 ani	FS

Denumire echipament	Valoare de inventar (mii lei)	An de achiziție	Grad de exploatare	Grad de competitivitate	Grad de finanțare
Echipamente pentru observatoare electrometru, celiometru, stație meteo, senzor măsurare temperatură, magnetometre	1107.00	2023	100%	11 - 15 ani	FS
Echipament pentru transport instrumente de cercetare-hidrolaborator cu dronă și magnetometru marin	1601.00	2023	100%	11 - 15 ani	FS
Sistem mini LIDAR cu stație meteo	1763.00	2023	100%	11 - 15 ani	FS
Sistem de vibrare cu masă excentrică și masă vibrantă pentru cercetare și accesorii aferente	1091.00	2023	100%	11 - 15 ani	FS
Aparatură suport osciloscop, stație lipit, generator de semnal	87.00	2023	100%	11 - 15 ani	FS
Rețea seismică pentru monitorizarea clădirilor - MULTICARE	339.00	2024	100%	11 - 15 ani	FS
Echipamente de monitorizare a precursorilor seismici	330.00	2024	100%	11 - 15 ani	SURSE ATRASE / PROPRII
TOTAL GENERAL					**44.175,40**

GRAD DE FINANȚARE
PN - PROGRAM NUCLEU
PNCDI - PLANUL NAȚIONAL DE CDI
FS - FONDURI STRUCTURALE
FE - FONDURI EUROPENE PENTRU CDI
FI - FONDURI INVESTIȚII ALE MISTERULUI COORDONATOR

Anexa 5

Lista de produse, servicii și tehnologii pe anul 2024

Nr. crt.	Denumire rezultat	Tip	Beneficiar	Descriere rezultat
1	REWS (Sistem de Alertare Rapidă)	SM	Autorități, Guvern, MAE, MAI, MDRAP, IGSU, ISU locale/județene, DSU, NIGGG - Bulgaria, Centrala Nucleară de la Kozlodui, ICN Pitești, utilizatori aplicații	Estimare rapidă a magnitudinii și adâncimii cutremurelor vrâncene; emitere alerte pentru cutremure ⩾4,5, într-un interval de timp proporțional cu distanța.
2	RECEPTOR SEISM (Dispozitiv recepționare alertă seismică, declanșează automat alarme)	TM	Autorități, Guvern, MAE, MAI, MDRAP, IGSU, ISU locale/județene, DSU, NIGGG - Bulgaria, Centrala Nucleară de la Kozlodui, ICN Pitești, clădiri comerciale/rezidențiale, instalații industriale, baraje, școli, spitale	Are capacitatea de a declanșa automat alarme sau activa sisteme de blocare și control, la câteva secunde după identificare unui cutremur ⩾4,5 în zona Vrancea,având rol în reducerea pagubelor umane și materiale.
3	Monitorizare seismică a clădirilor	SM	Administrația Monumentelor și Patrimoniului Turistic, Primăria Municipiului București , Arc Triumf, CNE Cernavodă/ Elcomex I.E.A. S.A., clădiri comerciale/rezidențiale	Sistem de monitorizare seismică a clădirilor civile, monumentelor istorice și a instalatiilor speciale
4	SHAKEMAP (Sistem de estimare rapidă a cutremurelor sub formă de hărți)	PM	Autorități, Guvern, MAE, MAI, MDRAP, IGSU, ISU locale/județene, DSU	Permite estimarea rapidă și reprezentarea severității mișcării terenului generată de un cutremur important, reflectând zonele cele mai expuse la un anumit nivel de hazard seismic, ținând cont și de înregistrările stațiilor seismice din România.
5	SEISDARO (Sistem de estimare rapidă a pagubelor generate de cutremure majore)	PM	Autorități, Guvern, MAE, MAI, MDRAP, IGSU, ISU locale/județene, DSU, OMV Petrom	Hărți, grafice și date GIS, generate după primirea datelor de la REWS și ShakeMap, pentru estimarea rapidă a pagubelor generate de cutremure majore sub formă de clădiri afectare și pierderi socio-economice.
6	Monitorizarea efectelor datorate cutremurelor produse pe teritoriul României	PM	Autorități, Guvern, MAE, MAI, MDRAP, IGSU, ISU locale/județene, DSU, OMV Petrom, PAID	Harta efectelor produse de cutremurele produse pe teritoriul României.
7	NETWORK RISK (Analiza implicațiilor hazardelor naturale asupra rețelelor de transport)	PM	INFP, MEC	Asistență în luarea deciziilor de intervenție în cazul dezastrelor naturale; contribuție la modele de risc seismic și continuitate a activității; elaborare scenarii la cutremur și fundamentarea planurilor pentru reducerea riscului seismic.
8	Metodă de evaluare a efectelor cutremurelor pe baza informațiilor oferite de populație	PM	INFP, MEC, populație	Realizarea de hărți privind distribuția intensității cutremurelor în timp real, pe teritoriul României

PN – produs nou, PM - produs modernizat, TN - tehnologie nouă, TM - tehnologie modernizată, SN - serviciu nou, SM - serviciu modificat

Anexa 6

DREPTURI DE PROPRIETATE INTELECTUALĂ

Listă cereri/certificate de brevet de invenție / mărci

Nr. crt.	Titlul invenție	Nr. cerere / brevet	Solicitant/ Titular	Inventatori/titulari	Revista oficială	Stare
1	*Sistem de identificare și localizare prin aer și sol a poziției gurilor de foc în câmpuri de tragere*	**CBI a 2022 00113**	INCDFP	Ionescu C., Ghica D., Toader V.E., Mărmureanu A.	OSIM	în procedură
2	*Metodă de avertizare seismică cu decizie descentralizată*	**CBI a 2022 00526**	INCDFP	Mărmureanu A., Ionescu C., Toader V.E.	OSIM	în procedură
3	*Sistem de termostatare cu lichid magnetic și elemente Peltier*	**CBI a 2021 00360**	INCDFP	Chitaru C., Ionescu C.	OSIM	în procedură
4	*Simulator de propagare a undelor seismice utilizând lichid magnetic*	**CBI a 2021 00684**	INCDFP	Chitaru C., Ionescu C.	OSIM	în procedură
5	*Traductor inerțial vertical de vibrații magneto-optic bazat pe principiul levitației magnetice*	**CBI a 2020 00773**	INCDFP	Chitaru C., Ionescu C.	OSIM	în procedură
6	*Sistem complet de predicție, de avertizare a mișcărilor seismice și de prevenire a incendiilor în urma avarierii instalațiilor de utilizare gaze provocate de cutremure majore*	**CBI a 2020 00500**	INCDFP	Ciogescu O., Lingvay D., Șchiopu M., Toader V.E., Ionescu C., Mărmureanu A., Mihai A.	OSIM BOPI nr. 2/2021 Secțiune a Invenții	în procedură
7	*Echipament complex de avertizare seismică a obiectivelor industriale cu decizie și confirmare locale*	**CBI a 2017 00744**	INCDFP	Mărmureanu A., Toader V.E., Neagoe C., Năstase E.I., Cioflan C.O.	OSIM BOPI nr. 3/2019 Secțiune a Invenții	în procedură
8	*Clinometru optic*	**CBI a 2014 00789**	INCDFP	Chitaru C., Ionescu C., Mărmureanu A., Grigore A.	OSIM BOPI nr. 5/2016 Secțiune a Invenții	respins
9	*Sistem de monitorizare și înregistrare a curenților telurici cu transmisia și prelucrarea automată a datelor*	**CBI a 2014 00788**	INCDFP	Chitaru C., Ionescu C., Mărmureanu A., Grigore A.	OSIM BOPI nr. 5/2016 Secțiune a Invenții	respins
10	*Metodă și sistem de avertizare și de protecție seismică a unor obiective industriale*	**RO 118234**	INCDFP	Manta L.		decăzut

Listă mărci

Nr. crt.	Titlul invenție	Nr. cerere / marcă	Solicitant/ Titular	Clasa	Revista oficială	Stare
1	INFP	M 138852	INCDFP	42	OSIM BOPI nr. 11/2015 Secțiunea Mărci	în curs de reînnoire

Anexa 7

Articole publicate în străinătate în reviste indexate/cotate ISI

Nr. crt.	Titlu articol	Autori	Revista
1	Time-Magnitude Correlations and Time Variation of the Gutenberg-Richter Parameter in Foreshock Sequences	Apostol B.F.	Pure and Applied Geophysics (CH)
2	Recent Worldwide Tsunamis (2020-2023) - Comparisons Between Modeling and Measurements	Partheniu R.; Tiganescu A.; Placinta A.O.	Inzynieria mineralna-journal of the polish mineral engineering society (PL)
3	A High-Resolution Site Amplification Map for Wellington, New Zealand	Manea E.F.; Kaiser A.; Hill M.; Wotherspoon L.; Bourguignon S.; Bora S.; Stolte A.	Seismological Research Letters (US)
4	Efficacy of the seismic isolating systems for historical buildings under moderate seismic forces	Bălan S.F.; Apostol B.F.; Danet A.	Scientific papers-series E-land reclamation observation & surveying environmental engineering (RO)
5	Testing and Evaluation of the New Zealand National Seismic Hazard Model 2022	Stirling M.; Manea E.; Gerstenberger M.; Bora S.	Bulletin of the Seismological Society of America (US)
6	Modeling The 2023 New Zealand Ground-Motion Database	Hutchinson J.A.; Zhu CB; Bradley B.A.; Lee R.L.; Wotherspoon L.M.; Dupuis M.; Schill C.; Motha J.; Manea E.F.; Kaiser A.E.	Bulletin of the Seismological Society of America (US)
7	Rapid Earthquake Damage Assessment System in the Black Sea Basin: Selection/Adoption of Ground Motion Prediction Equations with Emphasis in the Cross-Border Areas	Theodoulidis N. ; Margaris B.; Sotiriadis D.; Zulfikar C.; Akcan S.O.; Cioflan C.O.; Manea E.F.; Toma-Danila D.	Geohazards (CH)
8	Barrier-Induced Rupture Front Disturbances during the 2023 Morocco Earthquake	Yagi Y.; Okuwaki R.; Hirano S.; Enescu B.; Chikamori M.; Yamaguchi R.	Seismological Research Letters (US)
9	Dynamic Triggering of Earthquakes in Northeast Japan before and after the 2011 M 9.0 Tohoku-Oki	Takeda Y.; Enescu B.; Miyazawa M.; An LK	Bulletin of the Seismological Society of America (US)
10	Exploring the Ground-Penetrating Radar Technique's Effectiveness in Diagnosing Hydropower Dam Crest Conditions: Insights from Gura Apelor and Herculane Dams, Romania	Gerea A.G.; Mihai A.E.	Applied Sciences-Basel (CH)
11	Examining the Eastern European extreme summer temperatures of 2023 from a long-term perspective: the role of natural variability vs. anthropogenic factors	Ionita M.; Vaideanu P.; Antonescu B.; Roibu C.; Ma QY; Nagavciuc V.	Natural Hazards and Earth System Science (DE)
12	Dynamically triggered seismicity in Japan following the 2024 M_w7.5 Noto earthquake	An LK; Enescu B.; Peng ZG; Miyazawa M.; Gonzalez-Huizar H.; Ito Y.	Earth, planets and space (DE)

13	Evaluation of aerosol chemical speciation monitor response to different mixtures of organic and inorganic aerosols	Mărmureanu L. Marin C.A., Vasilescu J., Petit J.E., Amodeo T., Truong F., Antonescu B., Minguillon M.C., Green D.C., Zainab B., Ovadnevaite, J.	Aerosol Science and Technology (NL)
14	A thunderstorm Climatology of Romania (1941-2022)	Cristian A., Zuzeac M., Ciocan G., Iorga G., Antonescu B.	Romanian Reports in Physics (RO)
15	Improving the Foreshock Traffic Light Systems for Real-Time Discrimination Between Foreshocks and Aftershocks	Gulia L., Wiemer S., Biondini E., Enescu B., Vannucci G.	Seismological Research Letters (US)
16	Effects of the seismic attenuation pattern at the bend of the Southeastern Carpathians on the peak ground motions from local crustal earthquakes	Ardeleanu L., Neagoe C.	Romanian Reports in Physics (RO)
17	Lithospheric scale cross-section through the Transylvanian Basin: a joint geophysical and geological survey	Novák A., Rubóczki T., Wesztergom V., Radulian M., Szakács A., Molnár C., Kovács I. J.	Geologica Carpathica (PL)
18	Comparison of PM10 Levels in Three of the Most Polluted Cities in Romania over the Periods Related to Lower Traffic—Implications for Human Health	Burghelea G.B., Mărmureanu L., Iorga G., Antonescu B.	Applied Sciences (CH)
19	Local monitoring of TEC using GNSS services over Romania	Constantin F.I., Popescu E.M., Chirițoiu G., Popescu F.A., Nicolin-Żaczek A., Năstase E.I., Muntean A.	Romanian Journal of Physics (RO)
20	Teleseismic measurements of Upper Mantle Shear-Wave Anisotropy in Southern Mexico	Celis S., Vázquez L., Valenzuela R.W., Petrescu L., Pérez-Campos X., Soto G.L.	Tectonophysics (NL)
21	Estimating spatio-temporal variable parameters of Epidemic Type Aftershock Sequence model in a region with limited seismic network coverage: a case study of the East African Rift System	Bantidi T.M., Ishibe T., Tuluka G.M., Enescu B.	Geophysical Journal International (UK)
22	Earthquakes in Northeast Japan before and after the 2011 M 9.0 Tohoku-Oki Earthquake	Takeda Y., Enescu B., Miyazawa M., An L.	Bulletin of the Seismological Society of America (US)
23	Offshore Fault Geometry Revealed from Earthquake Locations Using New State-of-Art Techniques: The Case of the 2022 Adriatic Sea Earthquake Sequence	An L., Grigoli F., Enescu B., Buttinelli M., Anselmi M., Molinari I., Ito Y.	Seismological Research Letter (US)
24	A Geophysical Investigation of the Pâclele Mici Mud Volcano in Romania Using Deep Geoelectrical Surveys	Mihai A., Gerea A., Tătaru .D, Năstase E., Grecu B.	Applied Sciences (CH)
25	Mapping the most seismic prone areas in Banat Region. In AIP Conference Proceedings	Rău A., Toma-Dănilă D., Popa M., Radulian M., Lungu M.	AIP Publishing (US)
26	Recent Worldwide Tsunamis (2020-2023) - Comparisons Between Modelling and Measurements	Partheniu R., Tiganescu A., Placinta A.O.	Mineral Engineering (EN)
27	On the relevance of the foreshocks in forecasting seismic mainshocks	Apostol B., Cune L.C.	Annals of Geophysics (IT)
28	Time-Magnitude Correlations and Time Variation of the Gutenberg–Richter Parameter in Foreshock Sequences	Apostol B.F.	Pure Applied Geophysics (CH)

29	Barrier-Induced Rupture Front Disturbances during the 2023 Morocco Earthquake	Yagi Y., Okuwaki R., Hirano S., Enescu B., Chikamori M., Yamaguchi R.	Seismological Research Letters (US)
30	The ground-motion characterization model for the 2022 New Zealand National Seismic Hazard Model	Bradley B.A., Bora B.S., Lee R.L., Manea E.F., Gerstenberger M.C., Stafford P.J., Atkinson G.M., Weatherill G., Hutchinson J., de la Torre C.A., Husley A.M., Kaiser A.E.	Bulletin of the Seismological Society of America (US)
31	Evaluation of empirical ground-motion models for the 2022 New Zealand National Seismic Hazard Model revision	Lee R.L., Bradley B.A., Manea E.F., Hutchinson J.A., Bora S.S.	Bulletin of the Seismological Society of America (US)
32	Hazard sensitivities associated with ground-motion characterization modeling for the new zealand national seismic hazard model revision 2022	Sanjay S.B., Bradley B.A., Manea E.F., Gerstenberger M.C., Lee R.L., Stafford P.J., Atkinson G.M., Kaiser A., DiCaprio C.J., Van Dissen R.J.	Bulletin of the Seismological Society of America (US)
33	Uniformly processed Fourier spectra amplitude database for recently compiled New Zealand strong ground motions	Manea E.F., Bora S.S., Hutchinson J.A., Kaiser A.E.	Seismological Research Letters (US)
34	The 2022 Aotearoa New Zealand National Seismic Hazard Model: Process, Overview, and Results.	Gerstenberger M.C., Bora S., Bradley B.A., DiCaprio C., Kaiser A., Manea E.F., ... Wotherspoon L.M.	Bulletin of the Seismological Society of America (US)
35	Development of the site characterization database for the 2022 New Zealand National Seismic Hazard Model	Wotherspoon L.M., Kaiser A.E., Stolte A.C., Manea E.F.	Seismological Research Letters (US)
36	A high-resolution site amplification map for Wellington, New Zealand	Manea E.F., Kaiser A., Hill M., Wotherspoon L., Bourguignon S., Bora S., Stolte A.	Seismological Research Letters (US)
37	The EENSANE (Eastern European Seismic Ambient Noise) project: providing a new free database of ambient noise cross-correlations and crustal seismic models in the Carpathian-Pannonian Region and beyond	Petrescu, L., Plăcintă, A. O., Borleanu, F., Mihai, A., Radulian, M., Popa, M., Coman, A., Cioflan, C.	Acta Geodaetica et Geophysica (HU)
38	Seismic attenuation tomography of Eastern Europe from ambient seismic noise analysis	Borleanu F., Petrescu L., Plăcintă A.O., Magrini F., Grecu B., Radulian M., De Siena L.	Geophysical Journal International (UK)
39	Seismic structure of the Eastern European crust and upper mantle from probabilistic ambient noise tomography	Petrescu L., Borleanu F., Kästle E., Stephenson R., Plăcintă A.O., Liashchuk O.I.	Gondwana Research (CN)
40	Estimation of time-variable friction parameters using machine learning	Ishiyama R., Fukuyama E., Enescu B.	Geophysical Journal International (UK)
41	Evaluation of Empirical Ground-Motion Models for the 2022 New Zealand National Seismic Hazard Model Revision	Lee R.L., Bradley B.A., Manea E.F., Hutchinson J.A., Bora S.S.	Bulletin of the Seismological Society of America (US)
42	The Ground-Motion Characterization Model for the 2022 New Zealand National Seismic Hazard Model	Bradley B.A., Bora S.S., Lee R.L., Manea E.F., (...), Hulsey A.M., Kaiser A.E.	Bulletin of the Seismological Society of America (US)

43	Overview of Site Effects and the Application of the 2022 New Zealand NSHM in the Wellington Basin, New Zealand	Kaiser A.E., Hill M.P., de la Torre C., Bora S., Manea E.F., (...), Stolte A., Gerstenberger M.	Bulletin of the Seismological Society of America (US)
44	Hazard Sensitivities Associated with Ground-Motion Characterization Modeling for the New Zealand National Seismic Hazard Model Revision 2022	Bora S.S., Bradley B.A., Manea E.F., Gerstenberger M.C., Lee R.L., Stafford P.J., Atkinson G.M., Kaiser A., Dicaprio C.J., Van Dissen R.J.	Bulletin of the Seismological Society of America (US)
45	The 2023 New Zealand Ground-Motion Database	Hutchinson J.A., Zhu C., Bradley B.A., Lee R.L., Wotherspoon L.M., Dupuis M., Schill C., Motha J., Manea E.F., Kaiser A.E.	Bulletin of the Seismological Society of America (US)

Articole publicate în străinătate în reviste neindexate

Nr. crt.	Titlu articol	Autori	Revista
1	Evaluation of the response of historical structures fitted with seismic-isolation, Building Engineering	Apostol B.F., Bălan S.F.	Academic Publishing Pte. Ltd.
2	What we know and what we don't know about the earthquakes in the Vrancea region (Romania)	Radulian M., Popa M., Dinescu R.	Analele AOSR, seria Științe Fizice și Chimice (Physical and Chemical Sciences)

Anexa 8

Articole publicate în străinătate în reviste științifice indexate BDI

Nr. crt.	Titlu articol	Autori	Revista
1	Vibration eigenfrequencies of an elastic sphere with large radius	Apostol B.F.	Ann Math Phys (US)
2	Location improvements for the twin crustal earthquakes recorded on February 2023 in Gorj county, Romania	Radulian M., Popa M., Dinescu R., Bala A.	Proceedings of 23rd International Multidisciplinary Scientific GeoConference: SGEM 2023, Applied and Environmental Geophysics (BG)
3	Near-real time source parameters estimation of the intense seismic sequence recorded in 2023 – Tg. Jiu area, Romania	Craiu M., Craiu A., Diaconescu M., Marmureanu Al., Mihai M.	Proceedings of 23rd International Multidisciplinary Scientific GeoConference: SGEM 2023, Applied and Environmental Geophysics (BG)
4	Stress field in Targu Jiu seismotectonic area (Romania): Insight from the inversion of earthquake focal mechanisms	Craiu A., Diaconescu M., Craiu M., Mihai M., Mărmureanu A.	Proceedings of 23rd International Multidisciplinary Scientific GeoConference: SGEM 2023, Applied and Environmental Geophysics (BG)
5	Using Impact Chain Analysis for Seismic Risk Reduction in Bucharest, Romania	Osaci-Costache G., Toma-Dănilă D., Armaș I.	Proceedings of the 7th International Conference on Earthquake Engineering and Seismology (CH)
6	Precursor-based earthquake prediction: wishful thinking or real possibility?	Szacaks A., Radulian M.	Revista Română de Geologie (RO)
7	EENSANE cross-correlations	Petrescu L., Borleanu F., Plăcintă A.O.	Mendeley Data (CH)
8	Earthquakes NW of Targu Jiu city (Romania) located using JHD technique	Chircea A., Armeanu I., Popa M., Dinescu R., Radulian M.	Mendeley Data (CH)
9	New Approaches in the Seismotectonic of the Marginal Dacide Unit.	Dinescu R., Munteanu I., Oros E., Popa M., Radulian M., Chircea A.	Geo-Eco-Marina (RO)

Cărți și capitole de carte

Nr. crt.	Titlu carte/capitol	Autori	Editura
1	Geoscience for sustainable development goals. Perspectives on natural hazards & earth-resources - cap. Active fault from south Dobrogea (Romania) and from the western Black Sea basin	Diaconescu M., Constantinescu E.G., Craiu A., Banu D.M., Jianu O.	Cetatea de scaun Editorial House
2	Geoscience for sustainable development goals. Perspectives on natural hazards & earth-resources - cap. Comparisons between tsunami measurements and simulations, for recent worldwide events (2020-2023)	Partheniu R, Țigănescu A.	Cetatea de scaun Editorial House

Comunicări științifice prezentate la conferințe

Nr. crt.	Titlu lucrare	Autori	Titlu conferință
1	Developing a multidisciplinary monitoring solution for an underground salt extraction zone: A case study from Ocnele Mari, Romania	Tătaru D., Poiată N., Grecu B., Năstase E., Cerbu B., Gerea A., Mihai A.E.,. Petrescu A.	15th General Assembly of Asian Seismological Commission, Antalya, Turcia
2	Multi-technology integration, tiltmeters, HR-GNSS and InSAR for tectonic observation in Romania	Năstase E., Tătaru D., Stanciu I.M., Rădulescu V., Jecu M., Muntean A.	15th General Assembly of Asian Seismological Commission, Antalya, Turcia
3	Source characteristics within Carpathian orogen	Borleanu F., Plăcintă A.O., Craiu A.	ORFEUS and Geo-INQUIRE workshop, Helsinki, Finlanda
4	Expanding NIEP's horizons: Advance research using seismic network and mobile instrumentation in Romania	Neagoe C., Grecu B., Năstase E., Tolea A., Țigănescu A., Toma-Dănilă D., Zaharia B., Tătaru D., Ionescu C.	ORFEUS and Geo-INQUIRE workshop, Helsinki, Finlanda
5	Working Group 4 (Public Awareness, Preparedness and Mitigation) individual session report	Partheniu R.	Intergovernmental Coordination Group for the Tsunami Early Warning and Mitigation System in the North-Eastern Atlantic, the Mediterranean and Connected Seas - ICG/NEAMTWS XIX, Paris, Franța
6	Working Group 4 (Public Awareness, Preparedness and Mitigation) individual session report	Partheniu R.	Intergovernmental Coordination Group for the Tsunami Early Warning and Mitigation System in the North-Eastern Atlantic, the Mediterranean and Connected Seas - ICG/NEAMTWS XIX, Paris, Franța
7	17 years of tsunami research at the National Institute for Earth Physics, Romania	Partheniu R.	Intergovernmental Coordination Group for the Tsunami Early Warning and Mitigation System in the North-Eastern Atlantic, the Mediterranean and Connected Seas - ICG/NEAMTWS XIX, Paris, Franța
8	Magnetic mapping and profiling of the Muntele Roșu seismic site, Romania: implications for geologic mapping and magnetic site characterization	Andrei M., Gheablău C., Toader V.E.	The Mediterranean Geosciences Union organized the 4TH MedGU Annual Meeting, Barcelona, Spania
9	Multidisciplinary network for geophysical monitoring in seismic areas	Toader V.E., Ionescu C., Moldovan I.A., Mărmureanu A., Mihai A.	The Mediterranean Geosciences Union organized the 4TH MedGU Annual Meeting, Barcelona, Spania
10	From UAV to GIS: A multi-layered approach to monitoring Paclele Mici mud volcanoes	Petrescu A., Cerbu B., Năstase E., Tătaru	9th Geosciences Symposium, București
11	Evaluating flight planning strategies and parameters for UAV photogrammetry in complex terrain	Cerbu B., Năstase E., Tătaru D., Petrescu A.	9th Geosciences Symposium, București

12	UAVS and ARCGIS tools for investigating open-space large deposited volumes	Petrescu A., Chitea F., Cerbu B., Năstase E., Tătaru D.	9th Geosciences Symposium, București
13	Integrating MAM and MASV techniques for site characterization: lessons (learned) from a test site	Tolea A., Grecu B., Zaharia B., Tătaru D., Cerbu B.	9th Geosciences Symposium, București
14	Integrating geophysics and UAV technology for early detection of tree root damage in urban areas	Mihai A., Gerea A., Cerbu B., Onu A., Mocanu A.S., Bundă O., Drăgan P.	9th Geosciences Symposium, București
15	On the use of ground-penetrating radar (GPR) for assessing hydropower dam integrity: case studies from Romania	Gerea A., Mihai A.E., Tătaru D., Năstase E., Țigănescu A., Grecu B., Tolea A., Cerbu B., Iliescu A., Petrescu A.	9th Geosciences Symposium, București
16	GEOEDULAB - a societal and research oriented geophysical laboratory	Tătaru D., Năstase E., Grecu B., Gerea A., Mihai A.E., Poiată N., Cerbu B., Petrescu A., Simionescu C.	9th Geosciences Symposium, București
17	Enhancing teacher competency in geosciences through a summer school approach: bridging theory with practice	Simionescu C., Tătaru D., Năstase E., Cerbu B., Petrescu A., Cojocaru D.M., Macovei A., Puișor A.	9th Geosciences Symposium, București
18	Exploring Mars' subsurface: an attempt at RIMFAX GPR data processing and the role of earth analogs	Gerea A., Mihai A.E.	9th Geosciences Symposium, București
19	Bathymetric innovations – green lidar applications in Romania	Năstase E., Iorga C., Lungu A., Eparu S., Tătaru D.	9th Geosciences Symposium, București
20	Uncovering the secrets of prehistoric fortresses and burial mounds with the use of geophysical and remote sensing methods in Neamț county, Romania	Gerea A., Tătaru D., Diaconu V., Năstase E., Grecu B., Zaharia B., Cerbu B., Mihai A.E.	9th Geosciences Symposium, București
21	Integrating mam and masw techniques for site characterization: lessons (learned) from a test site	Tolea A., Grecu B., Zaharia B., Tătaru D., Cerbu B.	9th Geosciences Symposium, București
22	Advances in seismic investigations at NIEP using new seismic equipment: insights from recent field campaigns	Grecu B., Tătaru D., Tolea A., Năstase E., Zaharia B., Poiată N., Gerea A., Mihai A.E., Țigănescu A., Cerbu B., Coman A., Rău A.	9th Geosciences Symposium, București
23	Seismic characterization of the Oltenia region, Romania: combining ambient vibration and earthquakes hvsr for improved hazard assessment	Coman A., Cioflan C.O., Bratu C.R.	9th Geosciences Symposium, București
24	Tectonic stress regime inversion for the south-western carpathian bend zone	Dinescu R., Mihai M., Radulian M., Popa M.	9th Geosciences Symposium, București
25	Gas emissions in Pâclele Mici mud volcano area, Romania	Gheablău C., Tătaru D., Grecu B., Cerbu B., Năstase E.	9th Geosciences Symposium, București
26	Tsunami propagation and simulations for the mw 7.4 Taiwan earthquake from 2nd of april 2024	Partheniu R., Țigănescu A., Tolea A., Dinescu R., Molea R.	9th Geosciences Symposium, București
27	Capturing the impact of extreme events through citizen reports	Jianu O., Moldovan I.A., Antonescu B., Ionescu C., Manea L., Constantinescu E.	9th Geosciences Symposium, București

28	Active faults from south Dobrogea (Romania) and from the western Black Sea basin	Diconescu M., Constantinescu E.G., Craiu A., Banu D.M., Jianu O.	9th Geosciences Symposium, București
29	Complex issues and comparison between NIEP's applications "rapid feedback" and "dyfi?" online questionnaires	Constantin A.P., Manea L.,	9th Geosciences Symposium, București
30	Prediction of ground acceleration from Vrancea intermediate-depth earthquakes	Ardeleanu L.A., Neagoe C., Moldovan I.A., Coman A.	9th Geosciences Symposium, București
31	The Research Center For Climate Change Due To Natural Disasters And Extreme Weather Event	Ionescu C., Petrescu L., Constantin A.P., Ghica D., Moldovan I.A., Năstase E., Grecu B., Toader V.E., Antonescu B., Brezulianu A.	9th Geosciences Symposium, București
32	Investigation Of Ionospheric Anomalies In The Vlf/Lf Electromagnetic Data Recorded By The Romanian Receivers Of The Infrep Network	Moldovan I.A., Toader V.E., Anghel M., Biagi P.F., Eichelberger U.H., Boudjada M., Manea L., Mihai A., Antonescu B.	9th Geosciences Symposium, București
33	Seismic Analysis of the 2023, ML 5.7 Southern Carpathians Earthquake Sequence: Insights into Seismicity Patterns, Crustal Structure and Stress Dynamics	Borleanu F., Petrescu L., Fojtikova L., Silvennoinen H., Plăcintă A.O., Enescu B.	International Workshop on Swarm like seismicity, Castrovillari, Italia
34	The connection between Radon emission and earthquakes - Predictability of earthquakes through Radon emission	Toader V.E., Ionescu C., Moldovan I.A.	TOPO-EUROPE with an emphasis on climate- and energy-related societal challenges" Workshop, Sopron, Ungaria
35	The seismic activity recorded in 2023 – 2024 at the Romania – Hungary border	Radulian M.	TOPO-EUROPE with an emphasis on climate- and energy-related societal challenges" Workshop, Sopron, Ungaria
36	Seismic and geophysical platforms of the National Institute for Earth Physics (Romania)	Moldovan I.A, Toader V.E., Ionescu C., Manea L., Pălăngeanu L., Enescu B., Anghel M., Constantinescu E.	TOPO-EUROPE with an emphasis on climate- and energy-related societal challenges" Workshop, Sopron, Ungaria
37	The research center for climate change due to natural disasters and extreme weather events - REACTIVE	Ionescu C., Ghica D., Toader V.E., Antonescu B., Ene D., Manea L., Jianu O., Constantin A., Moldovan I.A.	TOPO-EUROPE with an emphasis on climate- and energy-related societal challenges" Workshop, Sopron, Ungaria
38	The 2023 ML 5.7 Southern Carpathians Earthquake Sequence: New Insights Through Advanced Seismic Observations	Borleanu F., Petrescu L., Plăcintă A.O., Fojtikova L., Munteanu I., Silovennoinen H., Oros E., Enescu B.	TOPO-EUROPE with an emphasis on climate- and energy-related societal challenges" Workshop, Sopron, Ungaria
39	The EENSANE (Eastern european ambient seismic noise) project: A new database of ambient noise crosscorrelations and crustal tomography models	Petrescu L., Plăcintă A.O., Borleanu F., Radulian M., Popa M., Mihai A., Coman A., Cioflan C.O.	TOPO-EUROPE with an emphasis on climate- and energy-related societal challenges" Workshop, Sopron, Ungaria
40	Forme de seismicitate în România și zonele seismogene	Radulian M.	Conferința de Seismologie 2024 - a II-a ediție
41	Compound events contributing to more	Bratu C.R., Antonescu B., Ene D.	Climate change in Europe:Impact,

	extreme weather in Romania (1940-2023)		risks and mitigation 2024, Vatra Dornei, Suceava
42	Seismic Monitoring of Base-Isolated Structures: Romanian Case-Studies	Țigănescu A.	Build Better Before the Earthquake Comes: Seismic Isolation and Damping Technologies in Romania, UTCB, București
43	The creation of a mobile geophysical laboratory, lessons from studies on national heritage	Andrei M., Tătaru D., Gerea A., Năstase E., Grecu B., Toma-Dănilă D., Zaharia B., Țigănescu A., Cerbu B.	86th Conference and Exhibition of European Association of Geoscientists and Engineers - EAGE, Oslo, Norvegia
44	The integration of geophysical data in mud volcano research, a case study from Romania	Andrei M., Gerea A., Tătaru D., Năstase E., Zaharia B., Grecu B., Cerbu B., Toma-Dănilă D.	86th Conference and Exhibition of European Association of Geoscientists and Engineers - EAGE, Oslo, Norvegia
45	Geophysical and remote sensing multi-method analysis on the largest unexplored mound in Neamț County, Romania	Gerea A., Tătaru D., Diaconu V., Grecu B., Cerbu B., Mihai A.E.	86th Conference and Exhibition of European Association of Geoscientists and Engineers - EAGE, Oslo, Norvegia
46	Combining aerial and terrestrial LIDAR or Photogrammetry and Radar, for rapid post-earthquake assessment	Toma-Dănilă D., Țigănescu A., Năstase E., Popescu T., Lungu A., Tătaru D., Cristea I.	18th World Conference on Earthquake Engineering - WCEE 2024, Milano, Italia
47	The performance of 2020 European Seismic Hazard Model (ESHM20) to forecast ground shaking in Romania	Manea E.F., Danciu L., Cioflan C.O.,Toma-Dănilă D., Gerstenberger M.	18th World Conference on Earthquake Engineering - WCEE 2024, Milano, Italia
48	Local site investigation across the Carpathian-Pannonian region	Coman A., Manea E.F., Cioflan C.O., Győri E.	18th World Conference on Earthquake Engineering - WCEE 2024, Milano, Italia
49	Evaluation of Existing Empirical Ground-Motion Models for hazard application in Romania	Cioflan C.O., Manea E.F., Danciu L., Coman A., Mărmureanu A.	18th World Conference on Earthquake Engineering - WCEE 2024, Milano, Italia
50	A decision-support system exploiting earthquake early warning and rapid loss estimation capabilities in Romania	Toma-Dănilă D., Țigănescu A., Mărmureanu A., Buckley N., Urrutia-Azcona K., Cioflan C.O., Grecu B., Coman A.	39th General Assembly of the European Seismological Commission - ESC 2024, Corfu, Grecia
51	Lessons in communication and dissemination in Romania, after the 2023 earthquakes in Turkey-Syria and Gorj Area	Toma-Dănilă D., Ionescu C., Radulian M., Diaconescu M., Armaș I., Drăgan M., Țigănescu A., Tătaru D.	39th General Assembly of the European Seismological Commission - ESC 2024, Corfu, Grecia
52	Black Sea storm influence on ambient seismic noise recorded by stations located in Romania and neighboring countries	Tolea A., Grecu B., Moldovan I.A., Victorin T.E., Neagoe C.	39th General Assembly of the European Seismological Commission - ESC 2024, Corfu, Grecia
53	Empirical models for frequency content parameters of ground motions from Vrancea (Romania) intermediate-depth earthquakes	Ardeleanu L., Neagoe C., Grecu B.	39th General Assembly of the European Seismological Commission - ESC 2024, Corfu, Grecia
54	Seismic baseline characterization and real-time monitoring of urban built environment: two Romanian demonstrators	Țigănescu A., Toma-Dănilă D., Grecu B., Neagoe C., Mărmureanu A., Coman A., Cioflan C., Ionescu C., Munteanu R., Bianchi S.	39th General Assembly of the European Seismological Commission - ESC 2024, Corfu, Grecia

55	Geoscience education: Fostering interest, building careers, and sharing practical knowledge	Tătaru D., Năstase E., Tolea A., Țigănescu A., Toma-Dănilă D., Coman A., Drăgan M., Zaharia B.	39th General Assembly of the European Seismological Commission - ESC 2024, Corfu, Grecia
56	Characterizing the quarry blasts from Suseni exploitation site in Romania using broadband seismic station recordings at local and regional distances	Tătaru D., Poiată N., Armeanu I., Grecu B., Năstase E.	39th General Assembly of the European Seismological Commission - ESC 2024, Corfu, Grecia
57	Seismicity enhancement at Romania-Hungary border in 2023: an earthquake-prone alignment worthy of consideration?	Radulian M., Kovacs I.J., Popa M., Czecze B., Dinescu R., Chircea A.	39th General Assembly of the European Seismological Commission - ESC 2024, Corfu, Grecia
58	A long-term sequence in Southern Carpathians (Romania). Investigation of possible fluid influence	Radulian M., Chircea A., Enescu B., Popa M., Dinescu R.	39th General Assembly of the European Seismological Commission - ESC 2024, Corfu, Grecia
59	ISC procedure for automatic magnitude estimation based on waveform data	Poiată N., Di Giacomo D.	39th General Assembly of the European Seismological Commission - ESC 2024, Corfu, Grecia
60	Source parameters, clustering and scaling properties for the moderate Vrancea (Romania) subcrustal earthquakes occurred during the last decade	Plăcintă A.O., Borleanu F., Petrescu L., Oros E., Enescu B., Lukešová R., Fojtikova L., Radulian M.	39th General Assembly of the European Seismological Commission - ESC 2024, Corfu, Grecia
61	Exploring the past: Inspiring tomorrow's earth scientists through an integrated approach using state-of-the-art geoscience technologies at Chiajna Monastery (Romania)	Năstase E., Tătaru D., Angheluță L., Cerbu B., Grecu B., MIhai A.E., Gerea A., Țigănesacu A., Toma-Dănilă D., Ratoi L., Popescu T.	39th General Assembly of the European Seismological Commission - ESC 2024, Corfu, Grecia
62	Q-Guard: An advanced SEISMic alert system in Romania through integration of crowdsourced and geophysical information	Moldovan I.A., Victorin T.E., Manea L., Cioflan C.O., Pălăngeanu L., Ghiță C., Bălan S.F.	39th General Assembly of the European Seismological Commission - ESC 2024, Corfu, Grecia
63	The evolution of macroseismology in Romania in the internet period	Moldovan I.A., Manea L., Constantin A.P., Ghiță C., Ionescu C.	39th General Assembly of the European Seismological Commission - ESC 2024, Corfu, Grecia
64	Seismic Zone Characterization and 1-D Velocity Model Development for Updated Romanian Earthquake Catalogue	Mihai M., Radulian M., Craiu A., Craiu M., Dinescu R., Mărmureanu A.	39th General Assembly of the European Seismological Commission - ESC 2024, Corfu, Grecia
65	Mapping the Mantle Transition Zone: Insights from P-to-S receiver function analysis in Central and Eastern Europe	Kalmár D., Konstantinos M., Petrescu L., Hetényi G., Neagoe C., Bokelmann G.	39th General Assembly of the European Seismological Commission - ESC 2024, Corfu, Grecia
66	Passive seismic monitoring at the Pâclele Mici mud volcano in Romania: Preliminary results	Grecu B., Tătaru D., Poiată N., Năstase E., Gerea A., Mihai A.E., Cerbu B., Tolea A.	39th General Assembly of the European Seismological Commission - ESC 2024, Corfu, Grecia

67	Insights from Passive and Active Seismic Methods for Subsurface Characterization in Romania	Grecu B., Tolea A., Tătaru D., Năstase E., Gerea A., Mihai A.E., Cerbu B., Țigănescu A., Zaharia B., Toma-Dănilă D., Rău A.	39th General Assembly of the European Seismological Commission - ESC 2024, Corfu, Grecia
68	The spatial and temporal variation of seismic b value of the crustal seismic sequence from February 13th, 2023 in Targu Jiu area (Romania)	Ghiță C., Enescu B., Marinuș A., Moldovan I.A., Ionescu C., Constantinescu E.G.	39th General Assembly of the European Seismological Commission - ESC 2024, Corfu, Grecia
69	Updates on ShakeMap-EU: A European seismological service and a laboratory for collaborative research and capacity building	Licia F., Cauzzi C., Michelini A., Oliveti I., Lauciani V., Melis N., Theodoulidis N., Konstantinidou K., Dushi E., Rama B., Kuk K., Zupančič P., Čarman M., Grecu B., Ionescu C., Mărmureanu A., Vanneste K., Lecocq T., Van Noten K., Schlupp A., Mendel V., Grunberg M., Carrilho F., Marreiros C., Clinton J., Luzi L., Kästli P., Haslinger F., Wiemer S., Böse M., Weatherill G., Cotton F., Giardini D.	39th General Assembly of the European Seismological Commission - ESC 2024, Corfu, Grecia
70	Estimation of source parameters in Vrancea, Romania, using Coda Calibration Tool (CCT)	Dinescu R., Mayeda K., Radulian M., Barno J., Roman-Nieves J., Ghica D., Ionescu C.	39th General Assembly of the European Seismological Commission - ESC 2024, Corfu, Grecia
71	Real time performance of the Mw estimation for the intense seismic sequence recorded in 2023 –Tg. Jiu, area, Romania by the National Seismic Network	Craiu M., Craiu A., Mărmureanu A., Mihai M.	39th General Assembly of the European Seismological Commission - ESC 2024, Corfu, Grecia
72	2023 ML 5.7 Southern Carpathians Earthquake Sequence: Insights From Seismic Observations	Borleanu F., Petrescu L., Fojtikova L., Munteanu I., Silvennoinen H., Plăcintă A.O., Oros E., Enescu B.	39th General Assembly of the European Seismological Commission - ESC 2024, Corfu, Grecia
73	Preliminary 3-D Attenuation Images in a Complex Transition Area: Insights from the 2023 Southern Carpathians Earthquake Sequence	Borleanu F., Petrescu L., Schiffer C., Mihai M., Lukesova R., Neagoe C., De Siena L.	39th General Assembly of the European Seismological Commission - ESC 2024, Corfu, Grecia
74	Seismotectonic features in the active seismic zones of Southern Carpathians from the inversion of focal mechanisms of crustal earthquakes	Bala A., Radulian M., Popa M., Gheablău C.	39th General Assembly of the European Seismological Commission - ESC 2024, Corfu, Grecia
75	Crustal models acquired in Intra-Carpathian area, during the last 25 years employing active seismic and seismologic methods	Bala A., Janik T.,Toma-Dănilă D., Tătaru D., Gheablău C.	39th General Assembly of the European Seismological Commission - ESC 2024, Corfu, Grecia
76	Developing an automated procedure for the uniformization of the Romanian earthquake catalogue	Armeanu I., Poiată N.	39th General Assembly of the European Seismological Commission - ESC 2024, Corfu, Grecia
77	Empirical predictive relationships for frequency content parameters of ground motions from Vrancea (Romania) intermediate-depth earthquakes	Ardeleanu L.A., Neagoe C., Grecu B.	39th General Assembly of the European Seismological Commission - ESC 2024, Corfu, Grecia

78	Spectral Characteristics of the Seismic Response for Risk-Exposed Urban Areas	Apostol B.F., Cioflan C.O. , Mărmureanu A. , Moldovan I.A., Bratu C.R.	39th General Assembly of the European Seismological Commission - ESC 2024, Corfu, Grecia
79	Tsunami education and research implemented by the National Institute for Earth Physics	Partheniu R., Tolea A.	Simpozion Environment & Progres, Natură - Mediu - Educație, Marcian Bleahu - 100 de ani de la naștere, Cluj-Napoca
80	Comparison between tsunami modelling and measurements for the 7.7 earthquake from 19th of May 2023 in Loyalty Islands	Partheniu R., Țigănescu A., Tolea A., Dinescu R.	Simpozion Environment & Progres, Natură - Mediu - Educație, Marcian Bleahu - 100 de ani de la naștere, Cluj-Napoca
81	Attempts to include geomagnetic anomalies into the existing Romanian Operational Earthquake Forecast	Moldovan I. A., Toader V. E., Mihai A., Mărmureanu A., Ionescu C.	European Geoscience Union General Assembly - EGU, Viena, Austria
82	Dezvoltarea și aplicarea unui model de viteza 1-D pentru o mai buna localizare a hipocentrelor cutremurelor din zona Târgu Jiu	Mihai M., Radulian M., Craiu A., Craiu M., Dinescu R., Mărmureanu A.	Sesiunea științifică a Facultății de Fizică a Universității București
83	Environmental Sanitation - ENVISA	Chiriac E., Pârvulescu C., Bratu C., Moldovan I.A., Chivu M., Gheablău C., Cociorva D.	Laser Valley Boot Camp, Măgurele
84	A Year of Case Studies Involving Yellowscan LiDARs on Topics of Earth Physics in Romania	Năstase E., Lorga C.	YellowScan LiDAR Convention 2024
85	Let's make the invisible visible. LiDAR investigations and archaeological data from fortified sites attributed to the Bronze Age in Eastern Romania	Diaconu V., Gerea A., Tătaru D., Năstase E., Grecu B., Zaharia B., Toma-Dănilă D., Mihai E.A., Cerbu B.	Landscape Archaeology Conference LAC2024, Alcalá de Henares, Spania
86	Creating School Seismology Labs For the Development of Students	Simionescu C., Tătaru D., Năstase E., Zaharia B., Vanciu-Rău A.	European Geosciences Union General Assembly - EGU, Viena, Austria
87	Cercetări avansate pentru modelarea fenomenelor naturale și antropice din sistemul cuplat Pământ - Atmosferă în scopul reducerii riscurilor asociate (SOL4RISC) 2023-2026	Ionescu C.	Workshop Stadiul Implementării Proiectelor Nucleu, organizat de Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării, Bistrița
88	Exploring Absolute Gravimeter Applications in Romanian Geophysics	Cerbu B., Tătaru D., Năstase E., Iliescu A.	Sesiunea științifică a Facultății de Fizică a Universității București
89	Two Decades of Geomagnetic Studies Near the Seismic Vrancea Zone: Links to Seismic Activity and Meteorological Conditions	Mihai A., Radulian M., Toader V.E., Moldovan I.A.	Bucharest University Faculty of Physics 2024 Meeting, Section: Atmosphere and Earth Science; Environment Protection
90	Monitorizarea GNSS din România în domeniul geoștiințelor	Muntean A., Năstase E.	25 de Ani de Servicii de Poziționare GNSS în România și 25 de Ani de funcționare a stației GPS/GNSS permanente București (BUCU), Facultatea de Geodezie, Universitatea Tehnică de Construcții, București

91	3D Velocity field of Romania derived from more than 20 years of continuous GPS observations	Muntean A., Ambrosius B., Năstase E., Munteanu I.	European Geoscience Union General Assembly - EGU, Viena, Austria
92	Investigarea unor tumuli prin metode geofizice, LiDAR și fotogrammetrie. Studiu de caz: județul Neamț	Gerea A., Diaconu V., Tătaru D., Năstase E., Grecu B., Zaharia B., Mihai A.E., Cerbu B.	Simpozionul Național PETRODAVA, Piatra Neamț
93	Progress in Romania on seismic risk assessment	Cioflan C.O.	BSEC Meeting, Baltimore, Anglia
94	Vrancea insights and challenges	Borleanu F.	AdriaArray Workshop, Sofia, Bulgaria
95	Seismic attenuation of orogens and sedimentary basins in the Pannonian-CarpathianRegion using noise and earthquake data	Borleanu F., Petrescu L., Seghedi I., Magrini F., Plăcintă A.O., Grecu B., Radulian M., Thomas C., De Siena L.	AdriaArray Workshop, Sofia, Bulgaria
96	AdriaArray Status at NIEP - National Institute for Earth Physics	Neagoe C., Borleanu F., Jianu O., Ionescu C.	AdriaArray Workshop, Sofia, Bulgaria
97	Tsunami research and education provided by the National Institute for Earth Physics, Romania	Partheniu R.	CoastWAVE Project and 18th Session of the Intergovernmental Coordination Group for the Tsunami Early Warning and Mitigation System in the North-eastern Atlantic, the Mediterranean and Connected Seas CoastWAVE and ICG/NEAMTWS XVIII, Paris, Franța

Constantin Ionescu

Digitally signed by Constantin Ionescu
Date: 2025.06.13 11:49:04 +03'00'