

### Strategia de investiții a INCDFP 2018-2020

România este afectată episodic de cutremure a căror sursă principală este zona seismogenă Vrancea. Aici se produc seisme la adâncime de 70-200 km (subcrustale/intermediare), cu energie mare, resimțite pe arii întinse, 2-3 asemenea evenimente pe secol, având magnitudine 7-7,5, cu caracter distrugător, ultimile două producându-se la 10 noiembrie 1940 ( $M_{GR}=7,4$  pe scara Richter) și 4 martie 1977 ( $M_{GR}=7,2$ ). Cutremurele din Vrancea, determinante pentru seismicitatea teritoriului României, atât prin frecvența lor de apariție, cât și prin magnitudinile lor, s-au impus atenției generale din cele mai vechi timpuri prin efectele lor distructive, iar în ultimul secol, ele au trezit interesul cercetătorilor și prin câteva particularități remarcabile, care le conferă un loc aparte în ansamblul seismelor ce se produc pe glob.

Monitorizarea seismicității teritoriului României cu ajutorul stațiilor seismice din cadrul REȚELEI SEISMICE NAȚIONALE, este unul din obiectivele importante ale societății românești, deoarece această activitate este asociată reducerii riscului seismic, datorat cutremurelor de pământ puternice produse în zonele active Vrancea, Banat, Sinaia, Dobrogea etc.

România este o țară cu risc seismic ridicat, unde cutremurele puternice, în special cele produse în zona Vrancea, au cauzat numeroase pierderi omenești și importante pagube materiale în decursul timpului. Actualmente eforturile specialiștilor se concentrează spre implementarea unor strategii pentru reducerea impactului negativ al cutremurelor.

Astfel activitatea seismică din zona Galați, identificată ca fiind de tip "roi seismic" a fost unul din evenimentele care a preocupat societatea românească debutând la data de 23 septembrie 2013 cu un cutremur de magnitudine 3.9 ajungându-se ca până în data de 24 Octombrie 2013 să se înregistreze peste 400 de cutremure cu magnitudini între 0,2 și 3,9.

Având în vedere faptul că acest tip de activitate seismică este atipică în România prin numărul de cutremure cât și prin perioada de activitate s-a constatat necesitatea dezvoltării infrastructurii de cercetare din cadrul INCDFP prin dezvoltarea rețelei seismice de stații mobile, creșterea numărului de stații GPS portabile cât și achiziționarea unor sisteme ce pot duce la investigații profunde a unei zone cum este cea de la GALAȚI.

Echipamentele de acest tip pot fi folosite nu numai în cazul roiurilor seismice ci și în campanii temporare realizate în cooperare cu universități, în monitorizarea zonelor unde se fac exploatare de gaz de sist, în monitorizarea replicilor în cazul unor seisme puternice cât și în monitorizarea permanentă a teritoriului național.

In prezent INCDFP are în administrare Rețeaua Seismică Națională care are ca scop principal monitorizarea seismică a teritoriului României dotată și îmbunătățită din punct de vedere tehnic din fonduri de la bugetul de stat, din fonduri atrase din proiecte dar și din fonduri externe.

Gradul de uzură al acestora este de circa 50-60% în funcție de anul dobândirii. Pentru realizarea obiectivelor de mai sus, trebuie atrase fonduri de la bugetul de stat, proiecte de cercetare cât și din alte surse cum ar fi fondurile structurale.

Având în vedere rolul asumat de către INCDFP în strategia de reducere a riscului seismic, reglementat prin Ordinele MAI 708 din 20 iunie 2005, Ministerul Transporturilor, Construcțiilor, și Turismului Nr. 923 din 9 iunie 2005 și HG nr 372 din 31.03.2004 (Programului Național de

Management al Riscului Seismic) ce se reflectă și în stadiul implementării sistemului de alertare la cutremur și activitățile de informare-educare privind comportamentul la cutremur, considerăm oportună realizarea unui **Centru de Cercetări pentru Prevenirea și Reducerea Riscului Seismic**.

**Centrul de Cercetări pentru prevenirea și reducerea riscului seismic** va avea ca direcții principale:

**A) Dezvoltarea de tehnologii avansate și cercetări aplicative pentru reducerea riscului seismic.** Aceasta componentă a programului va permite eficientizarea tehnologiilor existente și metodelor de reducere a impactului cutremurelor majore. Aici facem referire în special la sistemele de alertare la cutremur, sistemele de blocare a instalațiilor periculoase, realizarea de scenarii la cutremur cu aplicare în estimarea impactului acestora asupra infrastructurilor critice (ex: rețelele de transport, electricitate, apă, resurse naturale, etc.)

**B) Informarea și instruirea populației cu privire la cutremure și efectele lor, în special comportamentul în caz de seism, componentă principală a acțiunilor de prevenție.** Centrul propus se va baza pe un 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-diseminare ce au ca principale obiective transmiterea informațiilor către publicul larg, introducerea 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 nivelele educaționale și adaptate în funcție de componentele socială, politică, culturală, economică și de mediu.

O caracteristică a seismicității României este frecvența ridicată a cutremurelor de magnitudini mici și medii și succedarea la intervale relativ mari a cutremurelor puternice. Din acest motiv există o tendință normală a neperpetuarii experiențelor din timpul seismelor din trecut și implicit **la o nevoie de educare continuă și susținută a fiecărei generații** prin toate mijloacele și cu implicarea tuturor instituțiilor cu competențe în domeniu, așa cum subliniază și o solicită și Programele Mondiale de Reducere a Riscului la Dezastre (ex: *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030*).

**Reziliența în fața dezastrelor naturale presupune, astăzi, mai mult ca oricând, o societate informată, educată și în concluzie conștientă de pericolul pe care îl reprezintă catastrofele naturale. Creerea unui cadru corespunzător de derulare a acțiunilor mai sus menționate ar trebui să se constituie într-o prioritate la nivel național.**

Obiective strategice generale/prioritare:

- *Optimizarea sistemelor de observație*
  - Îmbunătățirea gradului de acoperire a rețelei seismice.
  - Dezvoltarea rețelei GNSS.
  - Dezvoltarea rețelelor geofizice pentru monitorizarea precursorilor seismici și studii de cuplaj cu diferite câmpuri (ionizare atmosferică, radon, infrasunete, câmp geomagnetic, curenți telurici, comportarea animalelor, ionizarea atmosferei, etc.).
  - Reparații și întreținere la observatoarele seismologice și rețele geofizice din dotare
  - Dezvoltarea unei rețele de informare/avertizare prin internet și radio.
  - Dezvoltarea rețelei de înregistrare a cutremurelor puternice prin instalarea în fiecare oras (în prima fază) și comuna a câte unui accelerometru în vederea evaluării rapide a efectelor locale.
  - Dezvoltarea unor sisteme de monitorizare a structurilor importante din România (baraje, clădiri înalte, infrastructuri industriale, etc).

- *Dezvoltarea infrastructurii de cercetare*
  - Dezvoltarea puterii si tehnicii de calcul necesare studiilor complexe utilizand datele seismice (senzori de viteza si senzori de acceleratie), datele GNSS cat si alte date necesare cercetarii de fizica pamantului in Romania.
  - Echipamente de monitorizare a mișcărilor seismice, a dinamicii scoarței terestre, a precursorilor seismici
  - Dotarea si extinderea activitatilor derulate in cadrul laboratorului de seismologie inginerasca in special spre partea de măsurare și testare a proprietatilor dinamice ale solului precum si a rezistentei la miscarea seismica a unor prototipuri de aparate dezvoltate in cadrul institutului sau detinute de beneficiari externi
  - Dotarea cu aparatura si programe avansate de vizualizare si prezentare
  - Dezvoltarea unei retele seismice de statii portabile
- *Dezvoltarea infrastructurii de cercetare - patrimoniu*

Pentru anii 2018-2020 INCDFP are in plan atragerea de fonduri pentru:

#### **A. Dotarea cu tehnica de calcul pentru personalul de cercetare**

##### *DOTARI - PROGRAMUL NUCLEU*

- Achizitia de calculatoare de birou pentru cercetatorii care au proiecte in cadrul proiectului Nucleu
- Achizitia de calculatoare portabile.

##### *DOTARI - PROGRAME NATIONALE*

- Achizitia de calculatoare pentru realizarea proiectelor.

##### *DOTARI FONDURI PROPRII*

- Se va decide dupa definitivarea si aprobarea bilanturilor pe anii 2017, 2018, 2019

##### *DOTARI / INVESTITII de la BUGETUL DE STAT*

- Achizitia de statii seismice portabile
- Achizitia de accelerometre pentru realizarea proiectului complex NUCLEU „ Cercetari privind riscul seismic

##### *ALTE FONDURI*

#### **B. Optimizarea sistemelor de observație 2018-2020**

##### *DOTARI - PROGRAMUL NUCLEU*

- Achizitia statii GNSS
- Achizitia de digitizoare BASALT, Etna2, Q330
- Senzori seismici banda larga, acceleratie, scurta perioada
- Echipamente de cercetare

- Achizitia de si licente pentru statiile GNSS.
- Programe de calcul

#### *DOTARI - PROGRAME NATIONALE*

- Achizitia de echipamente pentru realizarea proiectelor conform listei de dotari aprobata.

#### *DOTARI FONDURI PROPRII*

- Se va decide dupa definitivarea si aprobarea bilanturilor pe anii 2017, 2018, 2019

#### *DOTARI / INVESTITII de la BUGETUL DE STAT*

- Echipamente de cercetare investitii bugetul de stat

#### *ALTE FONDURI*

### **C. Dezvoltarea infrastructurii de cercetare 2018-2020**

- *Dezvoltarea puterii si tehnicii de calcul necesare studiilor complexe*
- Achizitia unui sistem de stocare date (back-up) ce va fi instalat la unul din centrele de date ale STS de la BRASOV sau in alt loc din Transilvania.
- Dezvoltarea centrului de calcul secundar de la Eforie Nord- Observatorul Dobrogea destinat pentru managementul datelor si a sistemelor de achizitie cat si pentru sisteme avansate de modelare si prelucrare pentru zona Marii Negre.
- *Echipamente de monitorizare a mișcărilor seismice, a dinamicii scoarței terestre, a precursorilor seismici*

Necesitatea reducerii zgomotului seismic la statiile seismice si aprofundarea cercetariilor de fizica pamantului prin detectarea si localizarea evenimentelor cu magnitudini mai mici de 1 grad Richter impun achizitionarea de senzori de gaura de sonda. La ivel national ar fi necesar realizarea unei retele seimice de rezolutie mare cu senzori seimici instalati in gaura de sonda pentru circa 50 de puncte dispuse la distante egale. Valoare cca 50.000 Euro/statie, Finantare: buget sau fonduri structurale (sanse reduse).

- *Realizarea unui serviciu de alarmare seismica pentru autoritati si unul comercial pentru societatiile care au in admnistrare instalatii periculoase.*

Dezvoltarea unor aplicatii dedicate destinate infrastructurilor periculoase si critice cat si pentru alertarea populatiei. Valoare cca 100.000 Euro

- *Constituirea unui centru de cercetari pentru prevenirea si reducerea riscului seismic*

Valoarea investitiei este de 3.5 milioane Euro din care 1.5-2 milioane Euro sunt destinati pentru cladirea iar restul pentru echipamente si infrastructura.

Posibilitati de finantare pentru realizarea centrului de prevenire si reducere a riscului seismic: (i) fonduri de la bugetul de stat, (ii) fonduri structurale (POC, resurse umane, POR, etc), (iii) alte fonduri.

**Riscuri fonduri structurale** – cofinantare. INCDFP nu poate participa la proiecte care au cofinantari  $\geq 2-3\%$  din suma totala.

- rambursari care depasesc 6 luni de la data inregistrarii cererii de plata.
- Lipsa garantiilor pentru accesarea de imprumuturi.
  
- *Dotarea si extinderea activitatilor derulate in cadrul laboratorului de seismologie ingineriasca in special spre partea de măsurare și testare a proprietatilor dinamice ale solului precum si a rezistentei la miscarea seismica a unor prototipuri de aparate dezvoltate in cadrul institutului sau detinute de beneficiari externi*

Avem in vedere aplicarea de proiecte pentru realizarea de laboratoare acreditate RENAR pe diferite domenii cum ar fi:

- Imbunatatirea coloanei rezonante;
- Echipamente destinate masuratorilor geofizice;
- Certificarea CNCAN a activitatilor de cercetare destinate pentru lucrari la CNE Cernavoda sau pentru alte domenii de tip nuclear (sistem alarmare, monitorizare amplasament, etc).
- *Dotarea cu aparatura si programe avansate de vizualizare si prezentare*

Achizitionarea de programe de calcul avansate accesibile tuturor cercetatorilor din INCDFP.

**Puncte tari:** - existenta a unor programe gratuite dezvoltate de universitati pe care cercetătorii le-au utilizat sau le cunosc.

**Puncte slabe:** - lipsa personal IT.

- cercetatorii nu au cunostiinte de programare deoarece in universitati nu se impun.

#### **D. Dezvoltarea de infrastructurii europene de cercetare**

INCDFP participa la proiectul European Plate Observation System (EPOS) al carui obiectiv este realizarea unei infrastructuri europene de cercetare distribuita tip ERIC cu centre de management dar si cu centre tematice axate pe diferite domenii din domeniul geostiintelor. Avand in vederea decalajul tehnologic si lipsa infrastructurilor de cercetare pana la momentul intrarii in proiectul EPOS, Romania nu a putut sa se impuna ca un furnizor de servicii dedicat dar va activa in proiect ca un jucator important in EPOS-ERIC cu contributi majore in cateva servicii tematice si anume;

- Seismologie prin nodul EIDA
- GNSS, NIEP intentioneaza sa devina nod national pentru retelele GNSS din Romania
- Sistem de monitorizare geofizic complex- Supersite VRANCEA
- Servicii tematice georesurse
- Servicii tematice de tip InSAR
- Laboratoare de cercetare in domeniul geostiintelor

Se impun investitii majore in sisteme de monitorizare, analiza si prelucrare date geofizice. Astfel pentru sustinerea proiectelor de tip ESFRI-ERIC, INCDFP a depus la Programul Operational de Competitivitate (POC) un proiect al carui obiectiv este dezvoltarea infrastructurii de cercetare a institutelor partenere pentru participarea la proiectul EPOS-ERIC.

#### **E. Achiziționarea de mijloace auto pentru înlocuirea actualelor autolaboratoare .**

In prezent INCDFP are in dotare 16 autolaboratoare de cercetare destinate intretinerii rețelei seismice, raspandita in toata tara si in locuri greu accesibile. Autolaboratoarele au fost achizitionate inainte de 2012 iar perioada lor de amortizare de minim cinci ani cu posibilitati de funtionare pana la zece ani in functie de modul de exploatare.

**INVESTITII BUGETUL DE STAT CAPITOLUL B OBIECTIV NOU – ANUL 2018**

Nr. crt.	Denumire Obiectiv/Proiect de Investiție	Tip <sup>1</sup> Obiectiv	Valoare totală estimată investiție (mii lei)	Alocare fonduri proprii (mii lei)			Alocare Buget de Stat (mii lei)			Solicitare Buget de Stat (mii lei)
				N	N+1	N+2	N	N+1	N+2	N
1	Demolare " Castel apa beton, Rezervoare apa – 2 buc, Statie pompare, Put apa"	B	400				400			400
2.	. PROIECT TEHNIC SI DDE PENTRU “CENTRU PENTRU PREVENIREA SI REDUCEREA RISCULUI SEISMIC”	B	500				500			500
3.	CONSTRUCTIE “CENTRU PENTRU PREVENIREA SI REDUCEREA RISCULUI SEISMIC”	B	7,600				3,000	4,600		7,600
<b>TOTAL</b>			8,500				3,900	4,600		<b>8,500</b>

ECHIPAMENTE

INVESTITII BUGETUL DE STAT CAPITOLUL C b) DOTĂRI INDEPENDENTE – ANUL 2018

Denumire echipament	Tip	Caracteristici echipament	Aplicatii	Pret unitar (euro)	Cantitate	Pret total (euro)	Pret Total lei
Statie seismica mobila	Compacta	Ultra-Low-Power High System (6-ch) includes:	Masurarea replicilor si a cutremurelor de tip roi. Experimente profile seismice (determinare structura),	40 000	4 buc	160.000	
GPS Statie totala - portabila	GNSS		Masurare deplasari	15.000	2 buc	30.000	
Software - GPS	Web		Determinare locatie	15000	1 buc	15.000	
Statie seismica fixa cutremurelor mici	24 biti, 6 canale	Ultra-Low-Power High System (6-ch) includes: - 24 bit A/D Converter	retele locale de tip array pentru monitorizarea seismica;	15000	2 buc	30.000	
Senzori seismici de adancime 100 m		Sensibilitate 600-1000m/s	Monitorizarea seismica cutremurelor cu M< 0.5 grade. Intalarea se va face in zone cu activitate seimica ridicata,	40.000	2 buc	80.000	
Sistem de analiza backup – Eforie Nord	Multiprocesor		Analiza de date multipla	60.000	1 buc	60.000	
Accelerometre	24 biti 3 canale		Inregistrare cutremure puternice	6875	16 buc	110.000	
<b>TOTAL</b>						<b>485 000</b>	



**TERMEN MEDIU – ANUL 2019**

<b>Denumire echipament</b>	<b>Tip</b>	<b>Caracteristici echipament</b>	<b>Aplicatii</b>	<b>Pret unitar (euro)</b>	<b>Cantitate</b>	<b>Pret total (euro)</b>
Sistem IT stocare date			Stocare date	100.000	1 buc	100.000
GPS Statie totala - portabila			Masurare deplasari	15.000	6 buc	90.000
Statie seismica mobila		Ultra-Low-Power High System (6-ch) includes:	Masurarea replicilor si a cutremurelor de tip roi	30 000	5 buc	150.000
Senzori seismici de adancime 100 m	Guralp	Sensibilitate 600-1000m/s	Monitorizarea seismica cutremurelor cu M< 0.5 grade. Intalarea se va face in zone cu activitate seimica ridicata,	40.000	5 buc	200.000
Retea de hidrofoani			Monitorizarea activitatii seimice in Marea Neagra (Mangalia, Sulina)	100000	2 buc.	200 000
Gravimetru absolut				250 000	1 buc	250 000

**TERMEN LUNG – ANUL 2020**

<b>Denumire echipament</b>	<b>Tip</b>	<b>Caracteristici echipament</b>	<b>Aplicatii</b>	<b>Pret unitar (euro)</b>	<b>Cantitate</b>	<b>Pret total (euro)</b>
Software analiza date GPS in timp real			Analiza de date	25.000	1 buc	25.000
GPS Statie totala - portabila			Masurare deplasari	15.000	2 buc	30.000
Statie seismica mobila		Ultra-Low-Power High System (6-ch) includes:	Masurarea replicilor si a cutremurelor de tip roi	40 000	5 buc	200.000
Senzori seismici de adancime 100 m	Guralp	Sensibilitate 600-1000m/s	Monitorizarea seismica cutremurelor cu M< 0.5 grade.	40.000	5 buc	200.000

<b>Denumire echipament</b>	<b>Tip</b>	<b>Caracteristici echipament</b>	<b>Aplicatii</b>	<b>Pret unitar (euro)</b>	<b>Cantitate</b>	<b>Pret total (euro)</b>
			Intalarea se va face in zone cu activitate seimica ridicata,			
Statie seismica fixa cutremurelor mici	Quanterra 330	Ultra-Low-Power High System (6-ch) includes: - 24 bit A/D Converter - 8 Mbyte RAM - GPS with 5 meter cable	retele locale de tip array pentru monitorizarea seismica;	20.000	5 buc	100.000
Senzori seismici de adancime 100 m	Guralp	Sensibilitate 600-1000m/s	Monitorizarea seismica cutremurelor cu $M < 0.5$ grade. Intalarea se va face in zone cu activitate seimica ridicata,	40.000	5 buc	200.000
Sistem de investigare a structurii solului prin frecvente inalte (GEORADAR)	SYS T0049	Investigare la aprox. 20 m adancime cu posibilitate de schimbare a frecventei	Investigare structuri, terasamente, Cai comunicatie, diguri si baraje.	60.000	1 buc	60.000