

RAPORT¹ DE ACTIVITATE PENTRU ANUL 2016 SI PROGRAMUL AFERENT ANULUI 2017 PRIVIND FUNCTIONAREA INSTALATIEI DE INTERES NAȚIONAL REȚEA SEISMICĂ NAȚIONALĂ A STATIILOR SEISMICE

1. CARACTERISTICI GENERALE - REȚEAUA SEISMICĂ NAȚIONALĂ

Monitorizarea seismicității teritoriului României cu ajutorul stațiilor seismice din cadrul Rețelei Seismice Naționale (RSN) este unul dintre obiectivele importante ale societății românești, aceasta activitate fiind asociată reducerii riscului seismic produs de cutremurele de pământ puternice. Datele înregistrate de Rețeaua Seismică Națională contribuie atât la schimbul internațional de date dintre Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica Pământului (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.

Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica Pământului prin intermediul Instalației de Interes Național - Rețea Seismică Națională, comunică operativ principalele caracteristici ale cutremurelor în conformitate cu prevederile:

- **Ordonanței de urgență a Guvernului nr.21/2004 privind Sistemul Național de Management al Situațiilor de Urgență, aprobată cu modificări și completări prin Legea nr.15/2005, și ale Hotărârii Guvernului nr.2.288/2004 pentru aprobarea repartizării principalelor funcții de sprijin pe care le asigură ministerele, celelalte organe centrale și organizațiile neguvernamentale privind prevenirea și gestionarea situațiilor de urgență, precum și ale Hotărârii Guvernului nr.1.490/2004 pentru aprobarea Regulamentului de organizare și funcționare și a organigramei Inspectoratului General pentru Situații de Urgență.**

- **Ordin MAI/MTCT - Ordin privind comunicarea principalelor caracteristici ale cutremurelor produse pe teritoriul României și convocarea, după caz, a structurilor privind gestionarea riscului la cutremure.**

Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica Pământului prin intermediul Instalației de Interes Național - Rețea Seismică Națională, are responsabilități operative de monitorizare și coordonare în domeniu conform:

¹

- **Hotararea 372 / 18.03.2004 – Hotarare pentru aprobarea Programului Național de Management al Riscului Seismic**

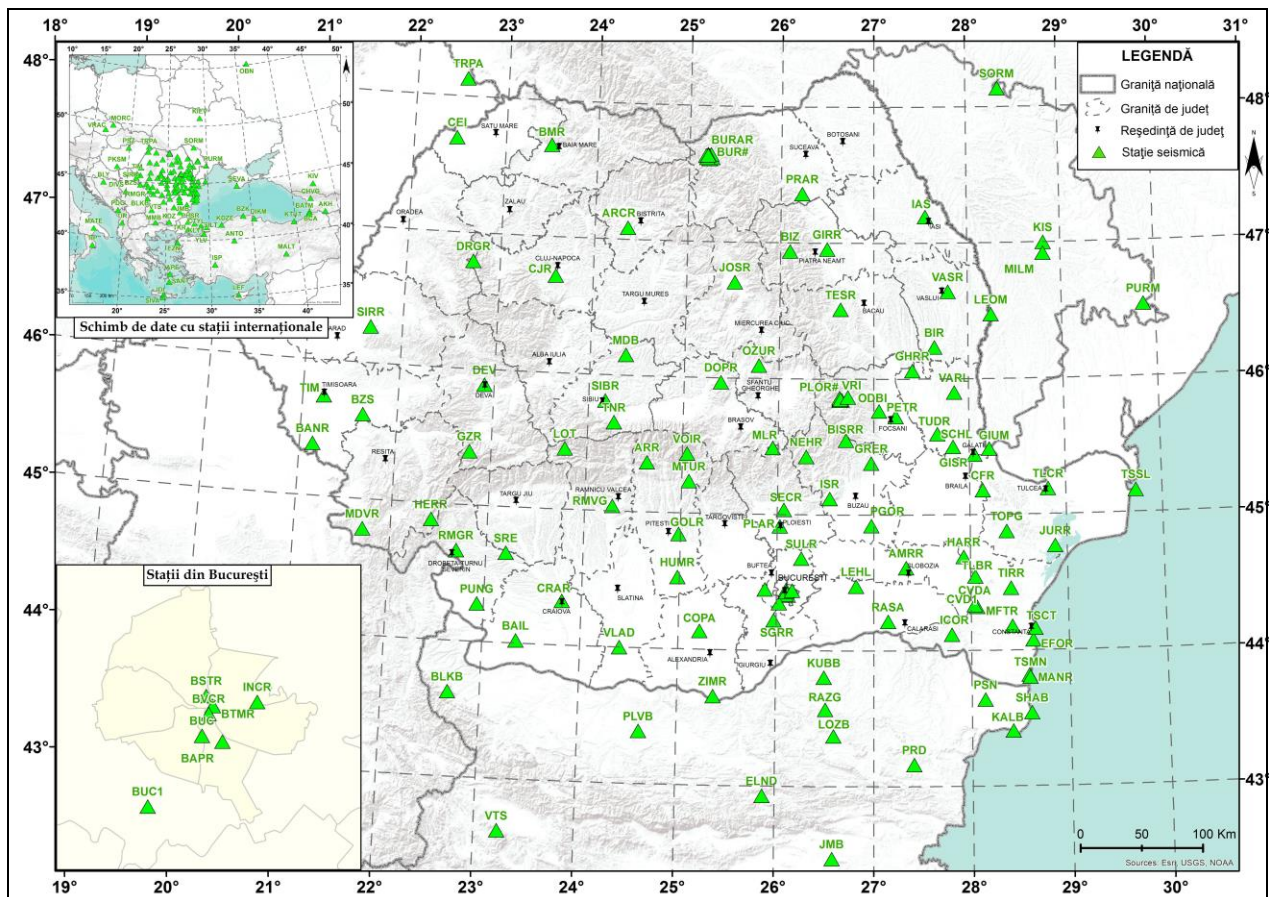
- **Hotărârea nr. 1075 din 8 iulie 2004 pentru aprobarea Regulamentului privind apărarea împotriva efectelor dezastrelor produse de seisme și/sau alunecări de teren**

Protecția antiSeismică a construcțiilor trebuie să conțină în mod obligatoriu o evaluare cât mai realistă a hazardului seismic. Studiile de microzonare Seismică includ influența condițiilor de teren și parametrii mișcării terenului în anumite zone (de exemplu pentru zone urbane) au rolul de a sublinia diferențele de hazard seismic ce pot exista în zona respectivă. Pe baza datelor obținute de la **Rețeaua Seismică Națională (funcționează 24 ore din 24, 7 zile pe săptămână)**, INCDFP, prin activitățile specifice pe care le desfășoară, informează autoritățile despre parametrii cutremurului, produce o hartă de intensități pentru fiecare cutremur cu magnitudine mai mare de 4 grade Richter, furnizează semnal de alarmare pentru instalații industriale ce pot fi periculoase în caz de cutremur cu scopul de a le aduce într-o stare de siguranță, face schimb de date în timp real cu alte țări din Comunitatea Europeană și activități de cercetare care au drept scop cunoașterea activității seismice din România. **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 de Cercetare – ESFRI, INCDFP face parte din echipa de promovare și realizare a proiectului European FP7 - EPOS ce are ca scop faza de implementare a unei infrastructuri europene în domeniul fizicii pământului. EPOS va fi 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.

EPOS va fi o infrastructură ce va accesa toate instalațiile de interes Național din țările membre și va asigura promovarea și sprijinirea cercetărilor privind cutremurele, vulcanii, dinamica și tectonica pământului și va completa inițiative similare de pe glob. Una dintre instalațiile Naționale care va fi integrată în EPOS va fi Rețeaua Seismică Națională.

RAPORT DE ACTIVITATE PRIVIND FUNCTIONAREA IIN



Distribuita stațiilor seismice din cadrul Rețelei Seismice Naționale

Rețeaua Seismică Națională este compusa din cinci sub-rețele:

- rețeaua analogica de stații seismice echipate cu senzori de scurta perioada (6 stații)
- rețeaua de stații seismice digitale echipate cu senzori de banda larga si de scurta perioada, cu achiziție in timp real (116 stații digitale)
- rețeaua de stații seismice digitale echipate cu senzori de accelerație instalata in câmp liber la scara naționala (122 stații)
- rețeaua de stații seismice digitale echipate cu senzori de accelerație, instalata in câmp liber in București (23 stații)
- rețeaua de stații seismice instalate pe arie restrânsa, de tip array (2 array-uri: Bucovina si Ploștina)
- rețeaua de comunicații date radio si satelit
- rețeaua de observatoare seismice destinate monitorizărilor complexe, cu înregistrare si analiza locala a datelor (9 observatoare: Vrâncioaia, Muntele Roșu, Ploștina, Timișoara, Eforie, Bucovina, Deva, Mediaș si Buziaș)

Pe baza datelor înregistrate de RSN, INCDFP, prin activitățile specifice pe care le desfasoara, informeaza in scurt timp autoritatile despre parametrii cutremurelor produse, produce harta de intensitati pentru fiecare cutremur cu magnitudini peste de

4.5 grade Richter, furnizează semnal de alarmare pentru instalatiile industriale care pot fi periculoase in caz de cutremur major, realizeaza schimb de date in timp real cu alte tari din Comunitatea Europeana si desfasoara activitati de cercetare in vederea cunoasterii activitatii seismice de pe teritoriul Romaniei si zonele adiacente.

2. STRUCTURA RAPORTULUI

2.1 INFORMATII PRIVIND UNITATEA DE CERCETARE-DEZVOLTARE

a. denumirea	INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE DEZVOLTARE PENTRU FIZICA PAMANTULUI
b. statut juridic	Institut Național
c. actul de înființare	H.G. nr. 1313 din 1996
d. modificări ulterioare	HG 702/2001, HG 1947/10.11.2004
e. director general/director	Dr. Ing. Constantin Ionescu
f. adresa institut	Str. CALUGARENI 12, Măgurele, Ilfov, Romania
g. telefon	+40214050670
h. fax	+40214050673
i. e-mail	dirgen@infp.ro

2.2 INFORMATII PRIVIND INSTALATIA DE INTERES NAȚIONAL

a. director / responsabil	Dr. Fiz. Alexandru Mărmureanu
b. adresa	Str. CALUGARENI 12, Măgurele, Ilfov, Romania,
c. telefon	+40214050670
d. fax	+40214050673
e. e-mail	marmura@infp.ro

2.3 VALOAREA INSTALATIEI DE INTERES NAȚIONAL

Total:		42.194.578,35	LEI
din care:	Teren	0	LEI
	clădiri	14.389.919,90	LEI
	echipamente	27.577.746,34	LEI
	altele	226.912,11	LEI

NOTA: SE PRECIZEAZA, DUPA CAZ, DATA (RE)EVALUARII

2.4 SUPRAFATA INSTALATIEI DE INTERES NAȚIONAL²

Total:	35.382		mp		
din care:	teren	28.596	mp		
	clădiri	6.786	mp		
	din care:		birouri	1.060	mp
			spații tehnologice	1.500	mp
			altele	4.226	mp

2.5 DEVIZ POSTCALCUL 2016

1	Cheltuieli de personal, total	2,713,659.02
2	Cheltuielile cu materiile prime, materialele și altele asemenea	453,804.46
3	Cheltuielile cu serviciile prestate de terți	578,369.93
4	Cheltuieli directe	3,745,833.41
5	Cheltuieli indirecte : regia 49%	1,835,458.36
	Total 4+5	5,581,291.77

2.6 DEVIZ ESTIMATIV ANUL 2017

1	Cheltuieli de personal, total	2,705,966
2	Cheltuielile cu materiile prime, materialele și altele asemenea	466,072.00
3	Cheltuielile cu serviciile prestate de terți	772,140.00
4	Cheltuieli directe	3,944,178.00
5	Cheltuieli indirecte : regia 49%	1,932,647.22
	Total 4+5	5,876,825.22

2.7 Introducerea Instalației de Interes Național (conf. Prevederilor Anexei 1 la HG 786/10.09.2014) în portalul www.erris.gov.ro

Instalația de Interes Național Rețeaua Seismică Națională din cadrul INCDFP face parte din infrastructurile declarate pe platforma ERRIS (<https://www.erris.gov.ro/Romanian-National-Seismic-Networ>) având ca domeniu de activitate “Monitorizarea Seismică/Observații “in-situ” asupra Pământului”.

Dintre serviciile enumerate pe platforma menționăm:

- Monitorizare Seismică
- Procesare și analiză date seismice și geofizice
- Sistem de Alertare în timp real
- Evaluare hazard și risc seismic
- Microzonare
- Informații suport pentru Sistemele de Management ale Dezastrelor

Echipamente:

- Instrumente de înregistrare de scurtă perioadă
- Instrumente de înregistrare de bandă largă
- Instrumente de înregistrare a mișcărilor puternice ale solului
- Rețele seismice dense de tip ”array”

Tot în cadrul platformei ERRIS sunt declarate și Rețeaua GNSS (<https://www.erris.gov.ro/Romanian-GPS-Network>) și Rețeaua de Infrasonete (<https://www.erris.gov.ro/Seismo-acoustic-network>) operate și menținute de către RSN. Datele publicate pe platforma sunt actualizate trimestrial sau de cate ori este nevoie.

2.8 RELEVANȚA

- ♣ interesul pe care îl reprezintă la nivel interNațional, Național, regional.
- ♣ compatibilitate externă – relaționarea cu infrastructurile pan-europene

- interesul pe care îl reprezintă la nivel internațional, național, regional.

INCDFP are ca sarcină comunicarea rapidă către autoritățile statului orice informații privind activitatea Seismică de pe teritoriul României astfel:

- Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica Pământului, comunică operativ principalele caracteristici ale cutremurelor în conformitate cu prevederile Ordonanței de urgență a Guvernului nr.21/2004 privind Sistemul Național de Management al Situațiilor de Urgență aprobată cu modificări și completări prin Legea nr.15/2005, și ale Hotărârii Guvernului nr. 2.288/2004 pentru aprobarea repartizării principalelor funcții de sprijin pe care le asigură ministerele, celelalte organe centrale și organizațiile neguvernamentale privind prevenirea și gestionarea situațiilor de urgență, precum și ale Hotărârii Guvernului nr.1.490/2004 pentru aprobarea Regulamentului de organizare și funcționare și a organigramei Inspectoratului General pentru Situații de Urgență;

- În baza prevederilor Constituției, Legii apărării naționale a României nr. 45/1994, cu modificările și completările ulterioare, Ordonanței Guvernului nr. 47/1994 privind apărarea împotriva dezastrelor, aprobată prin Legea nr. 124/1995, cu modificările și completările ulterioare, Ordonanței de Urgență a Guvernului nr. 14/2001 privind organizarea și funcționarea Ministerului Apărării Naționale cu modificările și completările ulterioare precum și a Hotărârii de Guvern nr. 1313/1996 privind funcționarea Institutului Național de Cercetare Dezvoltare Pentru Fizica Pământului, s-a încheiat un PLAN DE COOPERARE între Ministerul Apărării Naționale, reprezentat de Centrul Operațional de Conducere Militară (C.O.C.MIL.) și Ministerul Educației și Cercetării reprezentat de Institutul Național de Cercetare Dezvoltare Pentru Fizica Pământului (INCDFP).

Rețeaua de stații seismice din cadrul Rețelei Seismice Naționale contribuie eficient la acțiunea de reducere a riscului seismic și de reducere a pagubelor materiale post seism fiind în concordanță cu Programul Național de Management al Riscului Seismic (HG 372 / 31.03.2004, MO nr. 281/2004).

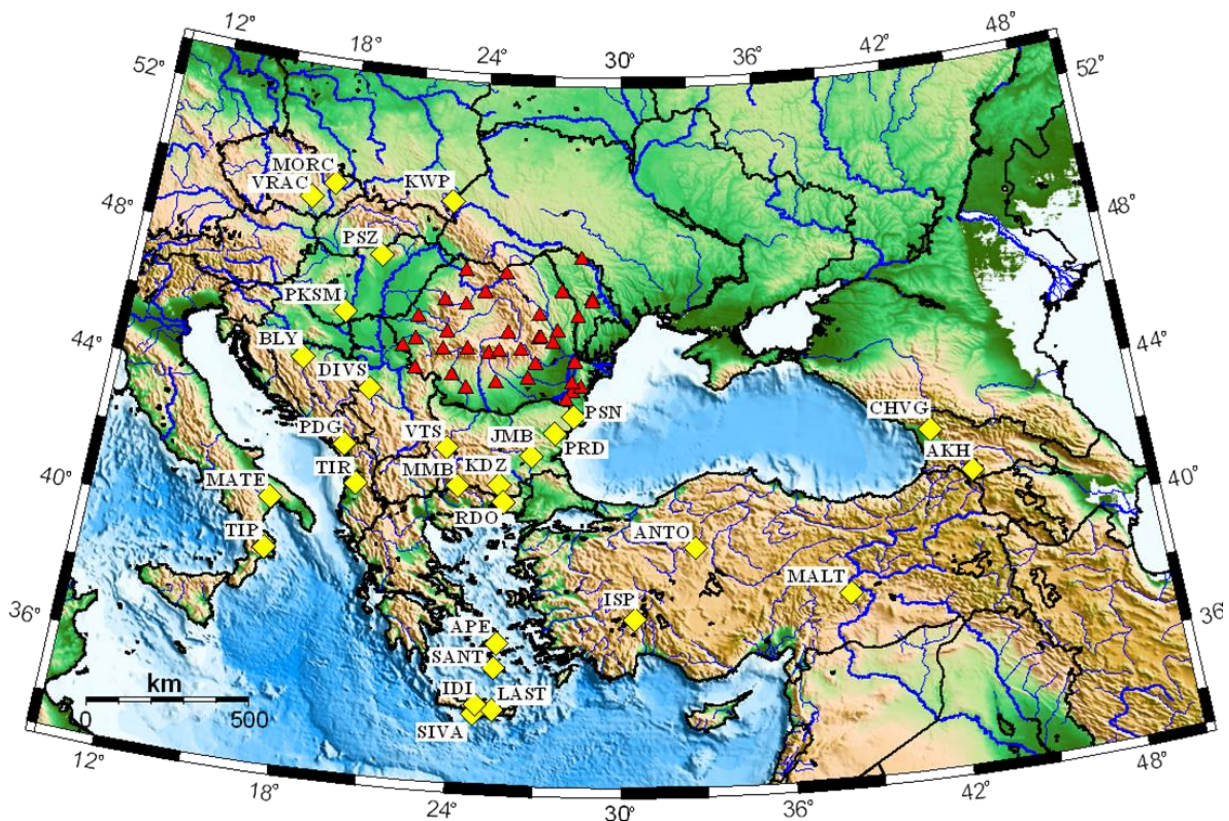
- compatibilitate externă – relaționarea cu infrastructurile pan-europene

Rețeaua Seismică Națională este o componentă a rețelei seismice globale reprezentând un punct forte în monitorizarea activității zonelor seismogene situate pe teritoriul României și adiacent acesteia. Cea mai importantă dintre acestea este zona Vrancea care prin seismele generate afectează o arie largă a teritoriului României cât și a unei zone largi din Europa producând importante pagube materiale și umane. În acest sens, Rețeaua Seismică Națională

realizează un schimb de date permanent cu centrele internaționale de seismologie și centrele naționale ale țărilor interesate. Principalele colaborări sunt:

- European-Mediterranean Seismological Center;
- IRIS - Incorporated Research Institutions for Seismology din SUA.
- Swiss Seismological Service, Zurich;
- Seismological Survey of Serbia;
- Institute of the Physics of the Earth, Obninsk, Russia;
- Institute of Geophysics, Ukraine;
- Geophysical Institute, Bulgaria;
- Kandili Observatory and Earthquake Research Institute, Turcia;
- Național Observatory Athen, Grecia;
- INGV, Italia

Rețeaua Seismică Națională achiziționează date de la stații seismice din: Bulgaria (23 stații), Turcia (16 stații), Grecia (5 stații), Ungaria (3 stații), Georgia (3 stații), Republica Moldova (3 stații), Rusia (2 stații), Republica Ceha (2 stații), Ucraina (2 stații), Italia (2 stații), Bosnia și Herțegovina (1 stație), Muntenegru (1 stație), Albania (1 stație), Serbia (1 stație) și Polonia (1 stație).



Schimbul de date în timp real realizat de Rețeaua Seismică Națională cu diferite țări

Prin statutul ei de funcționare ca Instalație de Interes Național, Rețeaua Seismică 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 în această parte a continentului.

Rețeaua Seismică Națională face parte din infrastructurile mari de cercetare științifică avute în vedere în Strategia Națională CDI 2007-2013, aprobată prin Hotărârea Guvernului nr.217/2007 și Planul Național pentru Cercetare-Dezvoltare și Inovare pentru perioada 2007-2013 (PN II), aprobat prin Hotărârea Guvernului nr.475/2007, ca instrument de operaționalizare a strategiei. În programul de mediu se propune dezvoltarea infrastructurii necesare desfășurării cercetărilor pentru identificarea și elaborarea procedeeleor de reconstrucție ecologică a mediului și creșterea calității vieții.

Pentru a înțelege complexitatea dinamici pământului în cadrul proiectelor europene (FP7), este în stadiu realizare o infrastructură de cercetare europeană (European Plate Observing System -EPOS), ce va crea un cadru coerent de cercetare în domeniul științelor pământului în Europa.

EPOS va fi o infrastructură ce va accesa toate instalațiile de interes național din țările membre și va asigura promovarea și sprijinirea cercetărilor privind cutremurele, vulcanii, dinamica și tectonica pământului și va completa inițiative similare de pe glob. Rețeaua Seismică Națională este una dintre instalațiile naționale ce vor fi integrate în EPOS.

INCDFP, prin Rețeaua Seismică Națională, are ca obiective: (i) Extinderea stațiilor seismice de bandă largă, prin adăugarea de noi stații (aproximativ 300) din zonele exterioare Europei, (ii) Dezvoltarea sistemului european de colectare a datelor seismice, stocarea și schimbul de date, instalarea de rețele mobile, integrarea arhivelor naționale în sistemul european EIDA, (iii) Îmbunătățirea calității datelor arhivelor pe termen lung utilizate în cercetare, (iv) Standardizarea sistemelor de achiziție a datelor seismice, formatul și procedurile de arhivare precum și creșterea standardelor de control a calității datelor, (v) Evaluarea conceptului de "EuroArray" prin completarea rețelelor de monitorizare Seismică permanente.

2.9 STRUCTURA UTILIZATORILOR

2.9.1 INFORMAȚII PRIVIND ACCESUL LA IIN

- ♣ Regulamentul privind reglementarea accesului în cadrul Comandamentului Seismic, Observatoarelor și Stațiilor Seismice, accesul la Datele Seismice Primare (formele de undă) și la produsele ONLINE (Buletine Seismice Automate și Manuale, Harți, ShakeMap,

RAPORT DE ACTIVITATE PRIVIND FUNCTIONAREA IIN

Mesaje de tip SMS, Alerte Seismice), precum și stabilirea responsabilităților privind avizarea și aprobarea documentelor aferente acestor activități a fost stabilit prin Procedura privind accesul la instalatia “Rețeaua Seismică Națională” (<http://www.infp.ro/procedura-rsn/>).

2.9.2 NUMĂRUL ȘI STRUCTURA UTILIZATORILOR (SE DETALIAZĂ, SE PREZINTĂ LISTA)

LA NIVEL INTERNAȚIONAL				LA NIVEL NAȚIONAL				TOTAL ORE		NR. MEDIU ORE / UTILIZATOR	
OP. ECONOMIC		UCD		OP. ECONOMIC		UCD		R 2016	P 2017	R 2016	P 2017
R 2016	P 2017	R 2016	P 2017	R 2016	P 2017	R 2016	P 2017				
		EMSC	- utilizatorii din 2013	Companii de asigurări	Companii de asigurări	Guvernul României	- utilizatorii din 2013	8760	8760	8760	8760
		ORFEUS, GEOFON-GFZ Potsdam	CEA Franța	Vizitatori WEB	Vizitatori WEB	IGSU	Toate ISU din țara	8760	8760	8760	8760
		IRIS, NEIC, USGS	Institutul de Geofizica din Ucraina	Companii GSM	Companii GSM	Autorități locale	Prefecturi	8760	8760	8760	8760
		AFTAC	Institutul de Geofizica din Belarus			Universități, Facultăți, licee și școli generale		8760	8760	8760	8760
		IGS-Moldova	Institutul de Geofizica din Armenia			ONG-uri		8760	8760	8760	8760
		INGGG Bulgaria	Institutul de Geofizica din Azerbaidjan			INCD -uri		8760	8760	8760	8760
		Serviciu Seismologic din Serbia				Vizitatori WEB		8760	8760	8760	8760
		Rețeaua Seismică din Rusia						8760	8760	8760	8760
		Swiss Seismological Service, Zurich						8760	8760	8760	8760
		Turcia						8760	8760	8760	8760
		Grecia						8760	8760	8760	8760

unde: P – valoare planificată 2017
P/R – valoare propusă/valoare realizată 2016

2.9.3 GRADUL DE UTILIZARE

GRAD UTILIZARE	R 2016 [%]	P 2017 [%]	OBSERVATII
TOTAL	100%	100%	
COMANDA INTERNĂ	Proiect NUCLEU	Proiect NUCLEU	
COMANDĂ UCD	Proiecte de cercetare 100%	Proiecte de cercetare 100%	
COMANDĂ OP. ECONOMIC			

2.10 REZULTATE DIN EXPLOATARE

2.10.1 VENITURI DIN EXPLOATARE

- a. planificate/realizate în 2016
- b. planificate a se realiza în 2017

2.10.2 CHELTUIELI DE DEZVOLTARE DIN SURSE ATRASE³

a. planificate/realizate în 2016:

Proiect EPOS-IP: 233.437 lei

Proiect GTIMS 129.150 lei

Proiect ROEDUSEIS: 276.1116 lei

Proiect TE-RESYR: 72.128 lei

Proiect ARISTOTLE: 135.000 lei

Proiect TE "Cercetări avansate privind zgomotul seismic din România": 225.852 lei

Proiect ROEDUSEIS : 276.116 lei

Proiect MOBEE: 242.574 lei

b. planificate a se realiza în 2017

Proiect TE "Cercetări avansate privind zgomotul seismic din România": 173.581,00 lei

EPOS IP: 315.000 lei

Proiect MOBEE: 98.568 lei

PROIECT PED-SEER: 450.000 lei

2.10.3 PARTENERIATE / COLABORARI INTERNAȚIONALE / NAȚIONALE

a. realizate în 2016

PROIECTE NAȚIONALE

Program NUCLEU

Cercetări multidisciplinare avansate pentru monitorizarea și modelarea fenomenului seismic și reducerea efectelor acestuia” (CREATOR)

Program Parteneriate în domenii prioritare – UEFISCDI

1. Armonizarea abordărilor din seismologie și ingineria Seismică: considerarea seismicității României pentru o implementare adecvată a acțiunii seismice din Codul European EN 1998 – 1 în proiectarea Seismică a clădirilor (BIGSEES)
2. Rețeaua Seismică Educațională din România ROEDUSEIS
3. EXPOZIȚIE MOBILĂ DESPRE CUTREMURE - MOBEE

Program TE – UEFISCDI – RESURSE UMANE

1. Abordări integrate fizico - seismologice la zone supuse riscului seismic considerand rezultate din propagarea undelor seismice în medii neliniare

³ se dezvolta cheltuielile efectuate pentru întreținere, exploatare, funcționare, modernizare, inclusiv investitii realizate din alte fonduri (proiecte CD, contracte terți, exclusiv finanțare instalație din fonduri MECS);

2. Sistem integrat în timp real de alarmare rapidă la cutremure pentru România (ResyR) - contract nr. 66/29.04.2013

PROIECTE INTERNAȚIONALE

Proiect ASTARTE - Evaluare, strategie de reducere a riscurilor de tsunami în Europa

Proiect GTIMS2- Global Tsunami Informal Monitoring Service 2 - GTIMS2

Proiect EPOS-IP – EPOS- Implementation Phase

b. Planificate a se realiza în 2017

Parteneriate/colaborări Naționale:

Program Parteneriate în domenii prioritare – UEFISCDI

1. EXPOZIȚIE MOBILĂ DESPRE CUTREMURE - MOBEE

Program Creșterea competitivității economiei românești prin CDI

1. Proiect SEER (Echipament ce permite recepționarea alertelor la cutremure și generarea de notificări “on-site”

UEFISCSU-PNII-RESURSE UMANE

1. "Cercetări avansate privind zgomotul seismic din România"- PNII-RU-TE-2014-4-0701

Program NUCLEU

1. Cercetări multidisciplinare avansate pentru monitorizarea și modelarea fenomenului seismic și reducerea efectelor acestuia” (CREATOR)

Parteneriate/colaborări interNaționale:

1. Atmospheric dynamics Research InfraStructure in Europe (ARISE), Seventh Framework Programme FP7, INFRA-2011-2.1.1 theme, 2011 – 2014
2. Assessment, STrategy And Risk Reduction for Tsunamis in Europe (ASTARTE), Seventh Framework Programme FP7
3. ORFEUS - Observatories and Research Facilities for European Seismology
4. EMSC - Euro-Mediterranean Seismological Center
5. FDSN - InterNațional Federation of Digital Seismograph Networks

2.10.4 ARTICOLE**a. planificate a se publica/publicate în 2016⁴**

1. Aldea A., Radulian M., Overview of Part I, in “Effects and Lessons from November 10th, 1940 Vrancea Earthquake” Proceedings of the Symposium Commemorating 75 Years from November 10, 1940 Vrancea Earthquake (eds. R. Vacareanu, C. Ionescu), Springer Natural Hazards, ISBN: 978-3-319-29843-6 (Print) 978-3-319-29844-3 (Online), 3 – 17, 2016.
2. Apostol A., Moldoveanu T., Sarlea A., Victorin T., Can red wood ants predict earthquakes?, Journal of Earth Sciences 2, 1-10, 2016.
3. Apostol B. F., Elastic Waves Equation with Localized Sources in Isotropic Half-Space, Romanian Reports in Physics, 68 (4), 1360-1381, 2016.
4. Apostol B. F., Elastic displacement in a half-space under the action of a tensor force. General solution for the half-space with point sources, Journal of Elasticity 125 (1), 1-14, 2016.
5. Apostol B. F., Elastic equilibrium of the half-space revisited. Mindlin and Boussinesq problems, Journal of Elasticity 125 (2), 139-148, 2016.
6. Ardeleanu L., Neagoe C., The performance of the stations of the Romanian seismic network in monitoring the local seismic activity. Part I. Vrancea subcrustal seismicity, Romanian Reports in Physics, 68 (1), 393-415, 2016.
7. Ardeleanu L., Neagoe C., The performance of the stations of the Romanian seismic network in monitoring the local seismic activity. Part II. Normal depth events, Romanian Reports in Physics, 68 (2), 832-852, 2016.
8. Armaş I., Toma-Dănilă D., Ionescu R., Gavris A., Quantitative population loss assessment: Seismic scenarios for Bucharest using 2002 census data, GI_Forum, 1, 30-40, 2016.
9. Armaş I., Ionescu R., Gavris A., Toma-Dănilă D., Identifying seismic vulnerability hotspots in Bucharest, Applied Geography, 77:49-63, doi: 10.1016/j.apgeog.2016.10.001, 2016.
10. Bălan S. F., Poncos V., Teleaga D., Nicolae R., Apostol B. F., Satellite monitoring for a safer construction environment, Rom. Journ. Phys. 54, 1108-1119, 2016.
11. Bălan S.F., Toma-Danila D., Apostol B.F., Reinforced concrete buildings behaviour in the Metropolis of Bucharest during strong earthquakes in Romania, InterNațional Conference on Urban Risks ICUR2016 Proceedings, 30 June – 2 July 2016, Lisbon, Portugal, 2016.

⁴ se prezinta in anexa lista lucrarilor publicate, autorul/autorii/revista/cotatia ISI

12. Bălă A., Toma-Dănilă D., The strong Romanian earthquakes of 10.11.1940 and 4.03.1977. Lessons learned and forgotten?, in “Effects and Lessons from November 10th, 1940 Vrancea Earthquake” Proceedings of the Symposium Commemorating 75 Years from November 10, 1940 Vrancea Earthquake (eds. R. Vacareanu, C. Ionescu), Springer Natural Hazards, 19 – 35, 2016.
13. Bălă A., Tătaru D., Grecu B., Răileanu V., Crustal models in Moesian Platform, Romania, based on seismic and seismologic data, Proceedings 16th InterNațional Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2016, Albena, Bulgaria, Book 1, Vol. 3, 435-442, 2016.
14. Bălă A., Tătaru D., Grecu B., Toma-Dănilă D., Crustal structure models in western part of Romania using cross correlation of seismic noise and receiver functions, Proceedings 16th InterNațional Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2016, Albena, Bulgaria, Book 1, Vol. 3, 443-450, 2016.
15. Behr Y., Clinton J., Cauzzi C., Haugsson E., Jonsdottir K., Craiu M., Pinar A., Salichon J., Sokos E., The Virtual Seismologist in SeisComP3 as an implementation model for Earthquake Early Warning Algorithms, Seismological Research Letters 87 (2A), 363 – 373, 2016.
16. Borleanu F., Grecu B., Popa M., Radulian M., Use of various discrimination techniques to separate small magnitude events occurred in the northern part of Romania, in “Effects and Lessons from November 10th, 1940 Vrancea Earthquake” Proceedings of the Symposium Commemorating 75 Years from November 10, 1940 Vrancea Earthquake (eds. R. Vacareanu, C. Ionescu), Springer Natural Hazards, 135 – 150, 2016.
17. Borleanu F., Popa M., M. Radulian, E. Oros, Source parameters of 2015 earthquake sequence occurred at the northwestern Romanian border, Geophysical Research Abstracts, Vol. 18, EGU2016-17335, 2016.
18. Cioflan C. O., Toma-Dănilă D., Manea E. F., Seismic loss estimates for scenarios of the 1940 Vrancea earthquake, in “Effects and Lessons from November 10th, 1940 Vrancea Earthquake” Proceedings of the Symposium Commemorating 75 Years from November 10, 1940 Vrancea Earthquake (eds. R. Vacareanu, C. Ionescu), Springer Natural Hazards, ISBN: 978-3-319-29843-6 (Print) 978-3-319-29844-3 (Online), 425 – 439, 2016.
19. Clinton J., Zollo A., Mărmureanu A., Zulfikar C., Parolai S., State-of-the art and future of earthquake early warning in the European region, Bull. Earthquake Eng., DOI 10.1007/s10518-016-9922-7, 2016.

20. Constantin A. P., Partheniu R., Moldovan I. A., Macroseismic intensity distribution of some recent Romanian earthquakes, *Rom. Journ. Phys.*, 61 (5–6), 1120–1132, 2016.
21. Constantin A. P., Moldovan I. A., Craiu A., Radulian M., Ionescu C., Macroseismic intensity investigation of the November, 2014 M=5.7 Vrancea crustal earthquake, *Annals of Geophysics*, 59 (5), S0542; doi:10.4401/ag-6998, 2016.
22. Craiu A., Craiu M., Diaconescu M., Mărmureanu A., 2013 seismic swarm recorded in Galati area, Romania- focal mechanism solutions, acceptata spre publicare in *Acta Geod. Geoph. Hung.*, DOI 10.1007/s40328-016-0161-9.
23. Craiu A., Diaconescu M., Craiu M., Mărmureanu A., Ionescu C., Analysis of the seismic activity in the Vrancea intermediate-depth source region during the period 2010–2015, in “Effects and Lessons from November 10th, 1940 Vrancea Earthquake” *Proceedings of the Symposium Commemorating 75 Years from November 10, 1940 Vrancea Earthquake* (eds. R. Vacareanu, C. Ionescu), Springer Natural Hazards, 267 – 283, 2016.
24. Craiu A., Diaconescu M., Craiu M., Mărmureanu A., Ardeleanu L., The seismic sequence of the moderate-size crustal earthquake of November 22, 2014 of Vrancea region: focal mechanism solutions, *Proceedings 16th InterNațional Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2016*, Albena, Bulgaria, Book 1, Vol. 3, 687-694, 2016.
25. Craiu M., Gallo A., Costa G., Marmureanu A., Craiu A., Fast moment magnitude for local events using strong motion data, *Proceedings 16th InterNațional Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2016*, Albena, Bulgaria, Book 1, Vol. 3, 491-498, 2016.
26. Craiu M., Craiu A., Mărmureanu A., Local magnitude scale ML evaluation for the main crustal seismic zones of Romania, *Romanian Reports in Physics*, 68 (2), 863–878, 2016.
27. Diaconescu M., Oros E., Craiu A., Seismicity of the southern Apuseni Mountains, *GEOSCIENCE 2016*, 25 Noiembrie 2016, Bucuresti, 4 pag, varianta CD online, 2016.
28. Diaconescu M., Craiu A., Earthquakes swarm from NW Galati area, *The 8-th InterNațional Symposium on Geography. Landscapes: perception, knowledge, awareness and action*, 24-26 June 2016, Bucharest/Abstract proceedings/ p.29, 2016.
29. Diaconescu M., Craiu A., Toma-Danila D., Craiu M., The main characteristics of the seismicity from the north-western part of Romania, *Proceedings 16th InterNațional Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2016*, Albena, Bulgaria, Book 1, Vol. 3, 655-662, 2016.

30. Diaconescu M., Craiu M., Craiu A., The seismological features of the contact between Moesian Platform and intersection of Southern Carpathians with Eastern Carpathians, Proceedings 16th InterNațional Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2016, Albena, Bulgaria, Book 1, Vol. 3, 695-702, 2016.
31. Diaconescu M., Craiu A., Toma-Danila D., Craiu M., Active fault from the eastern part of Romania (Dobrogea and Black Sea). Part I: Longitudinal fault system, Acta Geophysica Polonica, DOI: 10.1515/acgeo-2015-0026, 2016.
32. Ghica D., Grecu B., Popa M., Radulian M., Identification of blasting sources in the Dobrogea region, Romania, using seismo-acoustic signals, Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C 05/2016, DOI: 10.1016/j.pce.2016.04.006, 2016.
33. Ji Y., Yoshioka S., Manea V. C., Manea M., Matsumoto T., Three-dimensional numerical modeling of thermal regime and slab dehydration beneath Kanto and Tohoku, Japan, J. Geophys. Res. Solid Earth, 121, doi:10.1002/2016JB013230, 2016.
34. Luzi L., Puglia R., Russo E., D'Amico M., Felicetta C., Pacor F., Lanzano G., Çeken U., Clinton J., Costa G., Duni L., Farzanegan E., Gueguen P., Ionescu C., Kalogeras I., Özener H., Pesaresi D., Sleeman R., Strollo A., Zare M., The Engineering Strong-Motion Database: A Platform to Access Pan-European Accelerometric Data, Seismological Research Letters 87 (4), doi: 10.1785/0220150278, 2016.
35. Manea E.F, Michel C., Poggi V., Făh D., Radulian M., Bălan S.F., Improvement of the shear wave velocity structure beneath Bucharest (Romania) using ambient vibrations, Geophysical Journal InterNațional, doi: 10.1093/gji/ggw306, 2016.
36. Moldovan I.A., Diaconescu M., Popescu E., Radulian M., Toma-Dănilă D., Constantin A.P., Plăcintă A.O., Input parameters for the probabilistic seismic hazard assessment in the eastern part of Romania and Black sea area, Rom. Journ. Phys., 61 (7-8), 1412-1425, 2016.
37. Moldovan I.A., Diaconescu M., Partheniu R., Constantin A.P., Popescu E., Toma-Dănilă D., Probabilistic seismic hazard assessment in the Black Sea area, 2016.
38. Muntean A., Mocanu V., Ambrosius B., A GPS study of land subsidence in the Petrosani (Romania) coal mining area, Nat. Hazards, 80, 797-810, 2016.
39. Muntean A., Popa M. Radulian M., Năstase E. I., Hazard analysis in areas with anthropic activities. Stusy cases: Galați region and Petroșani mining area (Romania), Annals of Geophysics (submitted).
40. Năstase E. I., Muntean A., Toma-Dănilă D., Ionescu C., Mocanu V., Study of NW Galați seismogenic area, 3 GPS Campaigns from 2013-2015, preliminary results,

- Proceed. 16th InterNațional Multidisciplinary Scientific Conference (SGEM), Albena, Bulgaria, vol. III, 631-638, 2016.
41. Năstase E. I., Muntean A., Ionescu C., Mocanu V., Ambrosius B. A. C., A regional GPS network for monitoring the Carpathian-Danubian-Pontic space deformations and the impact of local earthquakes, Proceed. 16th InterNațional Multidisciplinary Scientific Conference (SGEM), Albena, Bulgaria, vol. III, 381-388, 2016.
 42. Oros. E., On the seismotectonic properties of the western and south-western region of Romania, Rom. Journ. Phys.(submitted).
 43. Paulescu D., Rogozea M., Radulian M., Popa M., Digitized database of old seismograms recorded in Romania, Acta Geophysica, vol. 64 (4), 963-977, 2016.
 44. Plăcintă A.O., Popescu E., Borleanu F., Radulian M., Popa M., Analysis of source properties for the earthquake sequences in the South-Western Carpathians (Romania), Romanian Reports in Physics, acceptata spre publicare in 2016.
 45. Popa M., Oros E., Dinu C., Radulian M., Borleanu F., Rogozea M., Munteanu I., Neagoe C., The 2013 earthquake swarm in the Galati area: First results for a seismotectonic interpretation, in “Effects and Lessons from November 10th, 1940 Vrancea Earthquake” Proceedings of the Symposium Commemorating 75 Years from November 10, 1940 Vrancea Earthquake (eds. R. Vacareanu, C. Ionescu), Springer Natural Hazards, 253 – 265, 2016.
 46. Popescu E., Radulian M., Placinta A. O., Scaling properties for the Vrancea subcrustal earthquakes: An overview, in “Effects and Lessons from November 10th, 1940 Vrancea Earthquake” Proceedings of the Symposium Commemorating 75 Years from November 10, 1940 Vrancea Earthquake (eds. R. Vacareanu, C. Ionescu), Springer Natural Hazards, 235 – 252, 2016.
 47. Radulian M., Popescu E., Plăcintă A. O., Application of empirical Green’s function deconvolution for the largest Vrancea intermediate-depth earthquakes occurred in the last ten years, Environmental Engineering and Management Journal, 2016 (submitted)
 48. Rogozea M., Radulian M., Popa M., Paulescu D. N., Oros E., Neagoe C., Comparison of three major historical earthquakes with three recent earthquakes, in “Effects and Lessons from November 10th, 1940 Vrancea Earthquake” Proceedings of the Symposium Commemorating 75 Years from November 10, 1940 Vrancea Earthquake (eds. R. Vacareanu, C. Ionescu), Springer Natural Hazards, 267 – 283, 2016.
 49. Tătaru D., Poiata N., Grecu B., Radulian M., Popa M., Characterization of seismic sources using large seismic datasets – Galați pilot area, Proceed. 16th InterNațional

Multidisciplinary Scientific Conference (SGEM), Albena, Bulgaria, vol. III, 411-418, 2016.

50. Toma-Dănilă D., Armaș I., Insights into the possible seismic damage of residential buildings in Bucharest, Romania, at neighborhood resolution, *Bulletin of Earthquake Engineering*, DOI: 10.1007/s10518-016-9997-1, 2016.
51. Toma-Dănilă D., Armaș I., Cioflan C. O., Conceptual framework for the seismic risk evaluation of transportation networks in Romania, in “Effects and Lessons from November 10th, 1940 Vrancea Earthquake” *Proceedings of the Symposium Commemorating 75 Years from November 10, 1940 Vrancea Earthquake* (eds. R. Vacareanu, C. Ionescu), Springer Natural Hazards, ISBN: 978-3-319-29843-6 (Print) 978-3-319-29844-3 (Online), 481 – 496, 2016.
52. Toma-Dănilă D., Armaș I., Cioflan C. O., The seismic risk of urban transportation networks. Bucharest case study. *InterNațional Conference on Urban Risks ICUR2016 Proceedings*, 30 June – 2 July 2016, Lisbon, Portugal, 2016.
53. Toma-Dănilă D., Armaș I., Insights into the possible seismic damage of residential buildings in Bucharest, Romania, at neighborhood resolution, *Bulletin of Earthquake Engineering*, doi: 10.1007/s10518-016-9997-1, 2016.

b. planificate a se publica în 2017

1. Aldea A., Radulian M., Overview of Part I, in “Effects and Lessons from November 10th, 1940 Vrancea Earthquake” *Proceedings of the Symposium Commemorating 75 Years from November 10, 1940 Vrancea Earthquake* (eds. R. Vacareanu, C. Ionescu), Springer Natural Hazards, ISBN: 978-3-319-29843-6 (Print) 978-3-319-29844-3 (Online), 3 – 17, 2016.
2. Grecu B., Neagoe C., Tătaru D., Zaharia B., Borleanu F., Analysis of seismic noise in the Romanian-Bulgarian cross-border region, *J. of Seismology*, 2017 (submitted).
3. Manea V. C., Manea M., Ferrari L., Orozco T., Valenzuela R. W., Husker A., Kostoglov V., A review of the geodynamic evolution of flat subduction in Mexico, Peru, and Chile, *Tectonophysics* 695, 27-52, 2017.
4. Gheorghe Marmureanu, Carmen - Ortanza Cioflan, Alexandru Marmureanu, Constantin Ionescu, Elena - Florinela Manea: Bridging the Gap between Nonlinear Seismology as Reality and Earthquake Engineering, *Perspectives on European Earthquake Engineering and Seismology*, Volume 2, Springer Verlag, in press.

5. Alcik H., Marmureanu A., Toader V. , Ionescu C, Zulfikar C., A study on determination of cav threshold levels for the Vrancea earthquakes, Environmental Engineering and Management Journal, acceptata
6. Fast Moment Magnitude determination from P-wave trains for Bucharest Rapid Early Warning System (BREWS), PURE AND APPLIED GEOPHYSICS, Marmureanu Alexandru, Grzegorz Lizurek, Jan Wiszniowski, in evaluare
7. Spectral Response Features Used in Last NPP Cernavoda (Romania) Stress Test Evaluation Considering Strong Nonlinear Soil Behaviour, Marmureanu Gheorghe, Cioflan Carmen Ortanza, Manea Elena-Florinela, Marmureanu Alexandru, PURE AND APPLIED GEOPHYSICS, in evaluare
8. EPOS-GNSS – Improving the infrastructure for GNSS data and products in Europe ,Rui Fernandes et al, EGU General Assembly 2017, Austria, Viena
9. ULF radio monitoring network in a seismic area, Victorin Toader et al., EGU General Assembly 2017, Austria, Viena
10. A study on determination of CAV threshold levels for the Vrancea earthquakes by Alexandru Marmureanu et al., EGU General Assembly 2017, Austria, Viena
11. Assessment of early warning system performance and improvements since it is in operational phase in Romania by Constantin Ionescu et al., EGU General Assembly 2017, Austria, Viena
12. Near Fault Observatories: multidisciplinary research infrastructures, high resolution data and scientific products available through dedicated services implemented within the EPOS-IP project by Gaetano Festa et al., EGU General Assembly 2017, Austria, Viena

2.10.5 BREVETE / CERERI DE BREVET SOLICITATE

- a. planificate/realizate în 2016
- b. planificate a se realiza în 2017
 - Menținerea brevetului nr. RO118234/1997 (Metoda și sistem de avertizare și protecție Seismică a unor obiective industriale);
 - Echipament electronic de blocare automată a infrastructurilor utilizând un senzor de accelerație;
 - Menținerea brevetului nr. RO118234/1997 (Metoda si sistem de avertizare si protecție Seismică a unor obiective industriale)
 - Brevet pentru Clinometru optic –Cerere depusă la OSIM

- Sistem de monitorizare a curenților telurici cu transmisia și prelucrarea automată a datelor- Cerere depusă la OSIM

2.11 OBIECTIVE STRATEGICE DE DEZVOLTATE ALE IIN

1. Prin statutul ei de funcționare ca instalație de interes Național, Rețeaua Seismică Națională a fost accesată de diverse proiecte Naționale și interNaționale fiind cooptată în diverse proiecte europene prin rezultate pe care le produce.

Rețeaua Seismică Națională face parte din infrastructurile mari de cercetare științifică avute în vedere în Strategia Națională CDI 2007-2013, aprobată prin Hotărârea Guvernului nr.217/2007 și Planul Național pentru Cercetare-Dezvoltare și Inovare pentru perioada 2007-2013 (PN II), aprobat prin Hotărârea Guvernului nr.475/2007, ca instrument de operaționalizare a strategiei. În programul de mediu se propune dezvoltarea infrastructurii necesare desfășurării cercetărilor pentru identificarea și elaborarea procedurilor de reconstrucție ecologică a mediului și creșterea calității vieții. Pentru a înțelege complexitatea dinamicii pământului în cadrul proiectelor europene FP7 este în stadiu de realizare o infrastructură de cercetare europeană (European Plate Observing System -EPOS), ce va crea un cadru coerent de cercetare în domeniul științelor pământului în Europa.

EPOS va fi o infrastructura ce va accesa toate instalațiile de interes Național din țările membre, va asigura promovarea și sprijinirea cercetărilor privind cutremurele, vulcanii, dinamica și tectonica pământului și va completa inițiative similare de pe glob. Una dintre instalațiile naționale care va fi integrată în EPOS va fi Rețeaua Seismică Națională.

2. Dezvoltarea unui sistem modern de monitorizare Seismică, geofizică și a mișcărilor crustale (instalarea a cca 300 stații seismice automate cu senzori instalați în gaura de sondă, echipamente GPS, geofizice, etc) menit să îmbunătățească investigarea structurii geo-tectonice într-o zonă pilot reprezentativă. Zona pilot delimitată de coordonatele de 43° 45' 00" N, 47° 15' 00" N și 25° 30' 00" E, 29° 30' 00" E, cuprinde sursa Seismică majoră (Vrancea – cutremure intermediare și normale) și sursele seismice nord și sud dobrogeană și Dulovo (Bulgaria).

Sistemul va fi un punct de sprijin și de cotitură pentru cercetările hazardelor naturale din România, deoarece este pentru prima dată când se propune o abordare integrată atât din punct de vedere seismologic, geofizic cât și geodezic a unor zone seismogene și va contribui la diminuarea riscului hazardelor geologice și înțelegerea dinamicii pământului de către cercetători, urmărind atingerea obiectivelor privind dezvoltarea de noi infrastructuri în vederea creșterii activității de cercetare-dezvoltare din cadrul INCDFP. Se are în vedere realizarea unui

schimb de specialiști cu unități de cercetare similare din comunitatea europeană sau cu țări care solicită sau sunt interesate într-o astfel de colaborare.

Principalele domenii în care se dorește o colaborare cu unități de cercetare din alte țări ar fi: (i) - dezvoltare de software utilizând date seismice provenite de la rețele de tip array, (ii) - măsurători, analiza cu stații diferențiale de tip GPS, (iii) - analiza datelor de tip infrasound, etc.

3. Dezvoltarea sistemului de alarmare Seismică și extinderea acestuia la întreg teritoriul României. INCDFP se va preocupa, în continuare, de dezvoltarea sistemelor de alarmare Seismică prin reducerea posibilității de generare a alarmelor false și îmbunătățirea algoritmului de detecție și analiză rapidă a parametrilor cutremurelor de pământ care se produc în România. În acest moment, INCDFP este într-un stadiu avansat de implementare a unui sistem de alarmare pentru cutremurele de suprafață care s-ar putea produce în zonele Făgăraș, Banat și Râmnicu Sărat. Metodologia de alertare este în faza de testare avansată și va completa sistemul de avertizare existent, devenit deja operațional pentru zona Seismică Vrancea.

Extinderea sistemului de alarmare Seismică către utilizatori strategici: instalații nucleare, instalații tehnologice, lifturi, gaz metan, protecția infrastructurilor critice ale Transelectrica, etc.

4. Realizarea unui CENTRU NAȚIONAL PENTRU PREVENIREA ȘI REDUCEREA RISCULUI SEISMIC privind cunoașterea domeniului și comportarea la seism.

Centrul pentru prevenire și reducerea riscului seismic are două componente:

A) Educația și instruirea populației privind comportarea la cutremur

Nevoia unei mai bune înțelegeri a cauzelor fizice ale riscului ca o interacțiune între pericol și vulnerabilitate, în special în cazul cutremurelor, a dus în ultimii ani la dezvoltarea și îmbunătățirea mijloacelor pentru precizarea și atenuarea dezastrelor. În domeniul științific, în particular, în domeniul cutremurelor, oamenii de știință s-au confruntat cu un număr de provocări: precizarea cutremurelor în sensul determinării acestora reprezintă o problemă dificilă, aproape de nedepășit din cauza complexității procesului de producere a cutremurelor și din cauza imposibilității de a efectua măsurători chiar în zona de provocare a acestora. Pe de altă parte, seismologii și inginerii au, în momentul de față, **un rol extrem de important în sprijinul societății**, în domeniul reducerii riscului seismic.

Educarea populației privind comportarea la cutremure este una dintre componentele principale ale prevenției în vederea reducerii numărului de victime în cazul unui seism major. În România, autoritățile sunt preocupate de reducerea efectelor unui cutremur major dar eficiența metodelor este redusă deoarece frecvența producerii unor seisme majore este destul de mică, fapt care îi face pe oameni să ignore măsurile de prevenție.

B) Dezvoltarea de tehnologii și cercetări pentru reducerea riscului seismic

Programul va încerca să îmbunătățească tehnologia și metodele de reducere a impactului cutremurelor majore.

Cum putem reduce impactul :

- utilizarea platformelor tip e-learning de către profesori și elevi (avantaj - pot fi prezente peste 10 000 de persoane simultan),
- zile dedicate practicilor privind fenomenele naturale (cutremur, etc)
- proceduri de evacuare, în cazul producerii unui cutremur,
- dezvoltarea de tehnologii sau pachete de prim ajutor,
- dezvoltarea sistemelor de alarmă la cutremur,
- dezvoltarea sistemelor de blocare a instalațiilor periculoase în caz de cutremur,
- scenarii la cutremur pentru căile ferate, rețea de transport petrol, rețea de transport gaz, etc.

DIRECTOR GENERAL

DIRECTOR IIN

DIRECTOR ECONOMIC

NUME SI PRENUME
SEMNATURA

NUME SI PRENUME
SEMNATURA

NUME SI PRENUME
SEMNATURA

Dr. Ing. Constantin Ionescu

Dr. Alexandru Marmureanu

Ec. Gabriela Borleanu