

RAPORT¹ DE ACTIVITATE PENTRU ANUL 2015 SI PROGRAMUL AFERENT ANULUI 2016 PRIVIND FUNCTIONAREA INSTALATIEI DE INTERES NATIONAL RETEA SEISMICA NATIONALA A STATIILOR SEISMICE

1. CARACTERISTICI GENERALE - RETEAUA SEISMICA NATIONALA

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 Seismica Națională contribuie atât la schimbul internațional de date dintre Institutul National 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 National de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica Pământului, prin intermediul Instalatiei de Interes National - Reteaua Seismica Nationala, comunica operativ principalele caracteristici ale cutremurelor în conformitate cu prevederile:

- Ordonanței de urgență a Guvernului nr.21/2004 privind Sistemul National 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.

- Ordinul 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 National de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica Pământului, prin intermediul Instalatiei de Interes National - Reteaua Seismica Nationala, are responsabilități operative de monitorizare și coordonare în domeniu conform:

¹

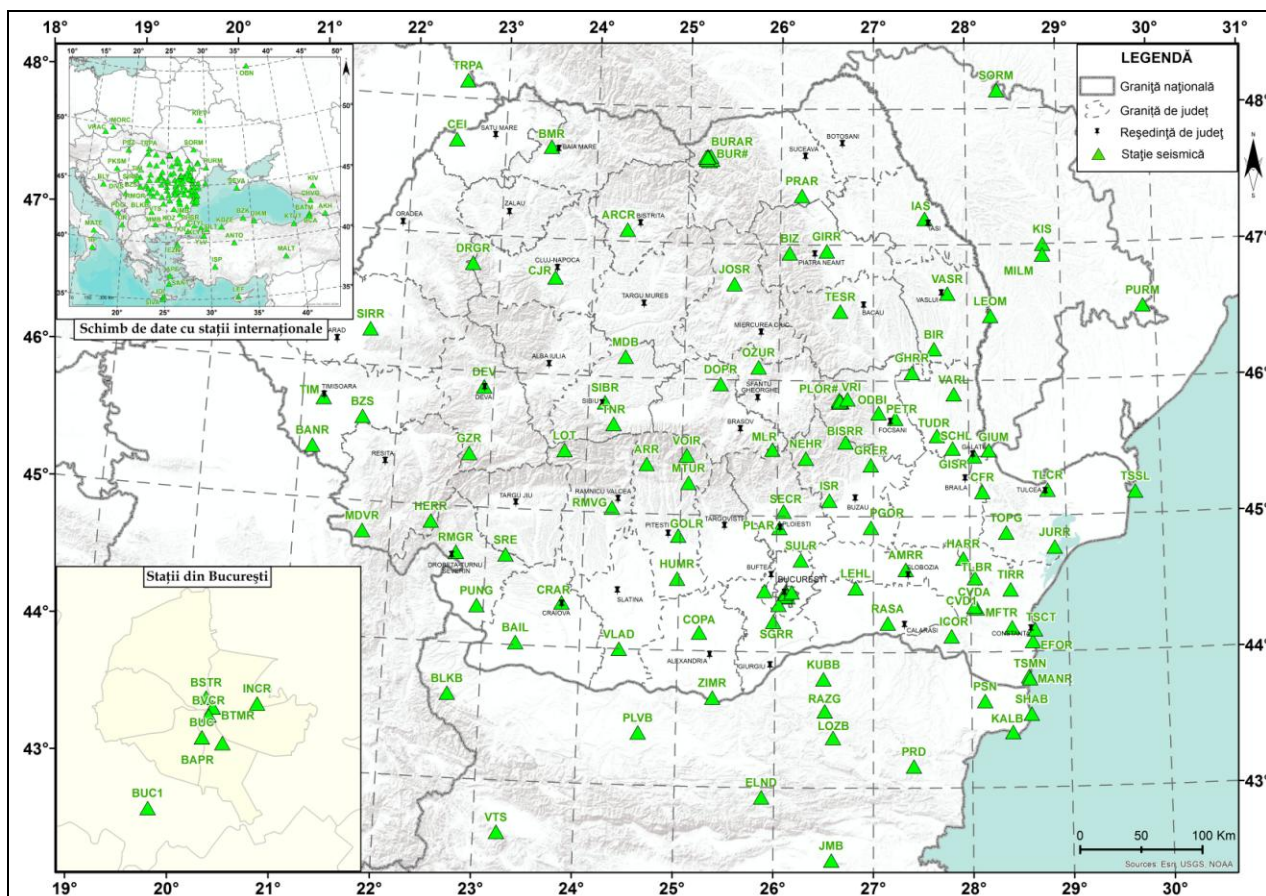
- Hotararii 372 / 18.03.2004 – Hotarare pentru aprobarea Programului National de Management al Riscului Seismic

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

Protectia antiseismica a constructiilor trebuie sa contina in mod obligatoriu o evaluare cat mai realista a hazardului seismic. Studiile de microzonare seismica includ influenta conditiilor de teren si parametrii miscarii terenului in anumite zone (de exemplu pentru zone urbane) au rolul de a sublinia diferentele de hazard seismic ce pot exista in zona respectiva. Pe baza datelor obtinute de la **Reteaua Seismica Nationala (functioneaza 24 de ore din 24, 7 zile pe saptamana)**, INCDFP, prin activitatile specifice pe care le desfasoara, informeaza autoritatile despre parametrii cutremurului, produce o harta de intensitati pentru fiecare cutremur cu magnitudine mai mare de 4 grade Richter, furnizeaza semnal de alarmare pentru instalatii industriale ce pot fi periculoase in caz de cutremur cu scopul de a le aduce intr-o stare de siguranta, face schimb de date in timp real cu alte tari din Comunitatea Europeana si participa la activitati de cercetare care au drept scop cunoasterea activitatii seismice din Romania. **Prin statutul ei de functionare ca Instalatie de Interes National, Reteaua Seismica Nationala a fost accesata de diverse proiecte nationale si internationale. Reteaua de monitorizare seismica din Romania este un sistem modern, compatibil cu sistemul de monitorizare European si mondial.**

In cadrul Forumului Strategic European pentru Infrastructurile Cercetarii – ESFRI, INCDFizica Pamantului a facut parte din echipa de promovare si contribuie la realizarea proiectului European FP7 - EPOS ce are ca scop faza de pregatire a unei infrastructuri europene in domeniul fizicii pamantului. EPOS va fi o infrastructura cu acces deschis de pe urma careia vor beneficia cercetatorii stiintifici din Romania si din afara ei pentru o mai buna intelegere a proceselor dinamice ale Pamantului.

EPOS va fi o infrastructura ce va accesa toate instalatiile de interes national din tarile membre si va asigura promovarea și sprijinirea cercetarilor privind cutremurele, vulcanii, dinamica si tectonica pamantului și va completa initiative similare de pe glob. Reteaua Seismica Nationala este una dintre instalatiile nationale ce urmeaza a fi integrata in EPOS.



Distribuita stațiilor seismice din cadrul Rețelei Seismice Naționale

Rețeaua Seismica 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 (114 stații digitale)
- rețeaua de stații seismice digitale echipate cu senzori de accelerație instalata in câmp liber la scara naționala (120 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 NATIONAL DE CERCETARE DEZVOLTARE PENTRU FIZICA PAMANTULUI
b. statut juridic	Institut National
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 NATIONAL

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 NATIONAL

Total:	34.556.829,31	LEI
din care: teren	0	LEI
clădiri	10.896.375,03	LEI
echipamente	23.538.979,44	LEI
alte	121.474,84	LEI

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

2.4 SUPRAFATA INSTALATIEI DE INTERES NATIONAL²

Total:	35.382	mp
din care: teren	28.596	mp
clădiri	6.786	mp
din care: birouri	1.060	mp
spatii tehnologice	1.500	mp
alte	4.226	mp

2.5 DEVIZ POSTCALCUL 2015

4,741,485.08

1	Cheltuieli de personal , total, din care	2,240,558.65
2	Cheltuielile cu materiile prime, materialele și altele asemenea	402,670.02
3	Cheltuielile cu serviciile prestate de terți;	543,113.25
4	Cheltuieli directe	3,186,341.92
5	Cheltuieli indirecte :	1,555,143.16
	Total 4+5	4,741,485.08

2.6 DEVIZ ESTIMATIV ANUL 2016

1	Cheltuieli de personal , total, din care	2,272,743.50
2	Cheltuielile cu materiile prime, materialele și altele asemenea vor include	400,000.00
3	Cheltuielile cu serviciile prestate de terți vor include;	670,000.00
4	Cheltuieli directe	3,342,743.50
5	Cheltuieli indirecte : regia 49%	1,637,944.32
	Total 4+5	4,980,687.82

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

Instalatia de Interes National Reteaua Seismica Nationala din cadrul INCDFP face parte din infrastructurile declarate pe platforma ERRIS (<https://www.erris.gov.ro/Romanian-National-Seismic-Network>) avand ca domeniu de activitate “Monitorizarea Seismica/Observatii “in-situ” asupra Pamantului”.

Dintre serviciile enumerate pe platforma menționăm:

- Monitorizare seismica
- Procesare si analiza date seismice si geofizice
- Sistem de Alertare in timp real
- Evaluare hazard si risc seismic
- Microzonare
- Informații suport pentru Sistemele de Management ale Dezastrelor

Echipamente:

- Instrumente de înregistrare de scurta perioada
- Instrumente de înregistrare de banda larga
- Instrumente de înregistrare a mișcărilor puternice ale solului
- Rețele seismice dense de tip ”array”

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

2.8 RELEVANTA

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

- ♣ compatibilitate externă – raționarea cu infrastructurile pan-europene

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

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

- Institutul National de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica Pământului, comunica operativ principalele caracteristici ale cutremurelor în conformitate cu prevederile Ordonanței de urgență a Guvernului nr.21/2004 privind Sistemul National 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 National 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 National 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 National de Management al Riscului Seismic (HG 372 / 31.03.2004, MO nr. 281/2004).

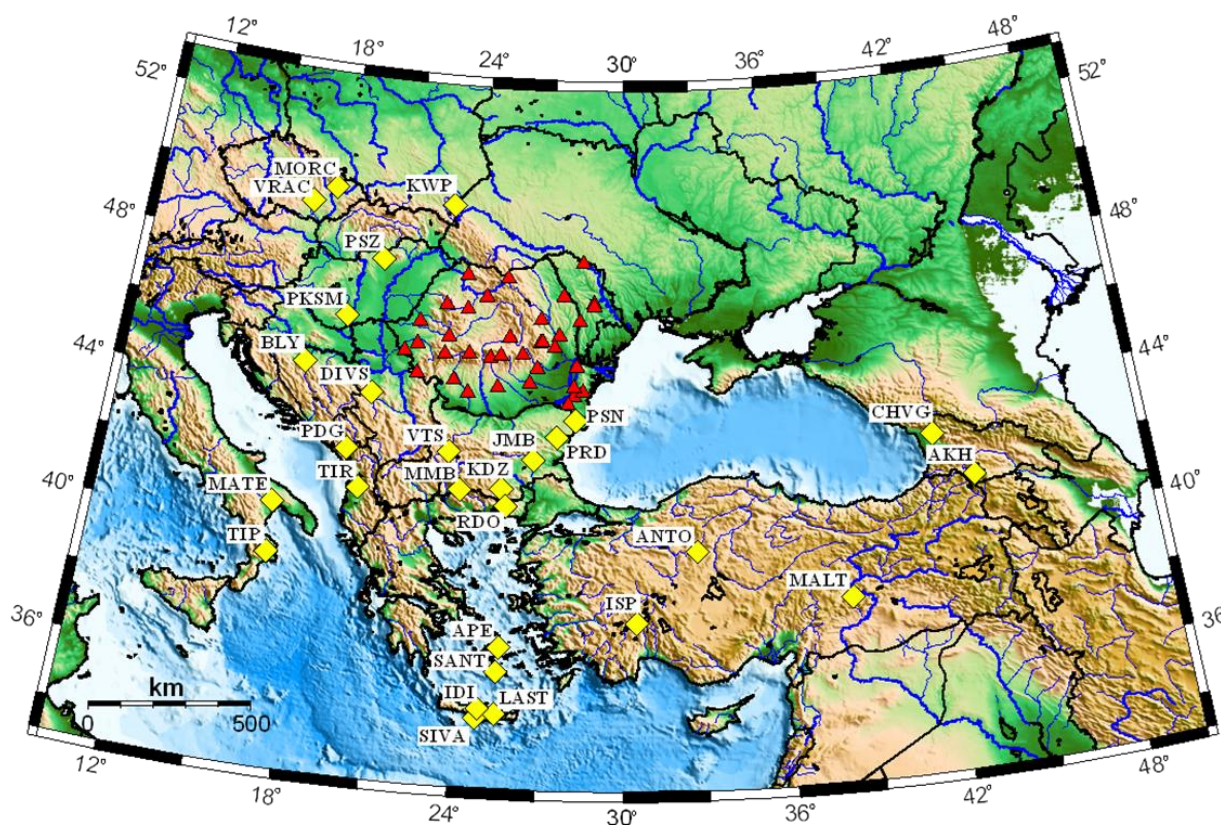
☐ compatibilitate externă – relaționarea cu infrastructurile pan-europene

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 din 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 si centrele naționale ale tarilor 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;
- National Observatory Athen, Grecia;
- INGV, Italia

Rețeaua Seismica Naționala 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 si Herțegovina (1 stație), Muntenegru (1 stație), Albania (1 stație), Serbia (1 stație) si Polonia (1 stație).



Schimbul de date in timp real realizat de Rețeaua Seismica Naționala cu diferite tari

Prin statutul ei de funcționare ca Instalație de Interes National, Rețeaua Seismica Naționala a contribuit efectiv la numeroase proiecte naționale si internaționale fiind

integrata in proiecte europene de anvergura ca o contribuție la cel mai înalt nivel in zona de est si sud-est a Europei. Din acest punct de vedere, Romania este apreciata ca un promotor si pilon al integrării europene in aceasta parte a continentului.

Rețeaua Seismica Naționala 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 National 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 dinamici pământului în cadrul proiectelor europene (FP7), este în stadiu realizare o infrastructura 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 și va asigura promovarea și sprijinirea cercetărilor privind cutremurele, vulcanii, dinamica și tectonica pământului și va completa inițiative similare de pe glob. Rețeaua Seismica Națională este una dintre instalațiile naționale ce vor fi integrate în EPOS.

INCDFP, prin Rețeaua Seismica 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 INFORMATII 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, Harti, ShakeMap, 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 instalația "Rețeaua Seismica Națională" (<http://www.infp.ro/procedura-rsn/>).

2.9.2 NUMARUL SI STRUCTURA UTILIZATORILOR (SE DETALIAZA, SE PREZINTA LISTA)

LA NIVEL INTERNATIONAL				LA NIVEL NATIONAL				TOTAL ORE		NR. MEDIU ORE / UTILIZATOR	
OP. ECONOMIC		UCD		OP. ECONOMIC		UCD					
R 2014	P 2015	R 2015	P 2016	R 2015	P 2016	R 2015	P 2016	R 2015	P 2016	R 2015	P 2016
		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 tara	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 si scoli 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 Seismologica l Service, Zurich						8760	8760	8760	8760
		Turcia						8760	8760	8760	8760
		Grecia						8760	8760	8760	8760

unde: P – valoare planificată 2015
P/R – valoare propusă/valoare realizată 2014

2.9.3 GRADUL DE UTILIZARE

GRAD UTILIZARE	R 2015 [%]	P 2015 [%]	OBSERVATII
TOTAL	100%	100%	
COMANDA INTERNA	Proiect NUCLEU	Proiect NUCLEU	
COMANDA UCD	Proiecte de cercetare 100%	Proiecte de cercetare 100%	
COMANDA OP. ECONOMIC			

2.10 REZULTATE DIN EXPLOATARE

2.10.1 VENITURI DIN EXPLOATARE

- planificate/realizate în 2015
- planificate a se realiza în 2016

2.10.2 CHELTUIELI DE DEZVOLTARE DIN SURSE ATRASE³

a. planificate/realizate in 2015:

Proiect EPOS-IP: 11.586,45 lei
Proiect GTIMS: 23.199,43 lei
Proiect ASTARTE: 39.929 lei
Proiect ROEDUSEIS: 272.123 lei
Proiect RESYR: 168.298,00

b. planificate a se realiza in 2016

Proiect RESYR: 72.128 lei
Proiect ROEDUSEIS : 276.116 lei
Proiect TE "Cercetări avansate privind zgomotul seismic din Romania": 225.852 lei
ARISTOTLE: 135.000 lei
EPOS IP: 233.437 lei

2.10.3 PARTENERIATE / COLABORARI INTERNATIONALE / NATIONALE

a. realizate in 2015

PROIECTE NATIONALE

Program NUCLEU

Cercetari complexe privind evaluarea si reducerea riscului seismic pe teritoriul Romaniei / CERRS - (2012-2015)

Program Parteneriate in domenii prioritare – UEFISCDI

1. Armonizarea abordarilor din seismologie si ingineria seismica: considerarea seismicitatii Romaniei pentru o implementare adecvata a actiunii seismice din Codul European EN 1998 – 1 in proiectarea seismica a cladirilor (BIGSEES)
2. Reteaua Seismica Educationala din Romania ROEDUSEIS

Program TE – UEFISCDI – RESURSE UMANE

1. Abordari integrate fizico - seismologice la zone supuse riscului seismic considerand rezultate din propagarea undelor seismice in medii neliniare
2. Sistem integrat in timp real de alarmare rapida la cutremure pentru Romania (ResyR) - contract nr. 66/29.04.2013

PROIECTE INTERNATIONALE

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

Proiect GTIMS2- Global Tsunami Informal Monitoring Service 2 - GTIMS2

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);

b. Planificate a se realiza in 2016

Parteneriate/colaborări naționale:

Program Parteneriate in domenii prioritare – UEFISCDI

1. Armonizarea abordarilor din seismologie si ingineria seismica: considerarea seismicitatii Romaniei pentru o implementare adecvata a actiunii seismice din Codul European EN 1998 – 1 in proiectarea seismica a cladirilor (BIGSEES)
2. Reteaua Seismica Educationala din Romania (ROEDUSEIS)

UEFISCSU-PNII-RESURSE UMANE

1. Sistem integrat in timp real de alarmare rapida la cutremure pentru Romania (ResyR) - contract nr. 66/29.04.2013
2. Monitorizarea precisa a stabilitatii infrastructurii folosind interferometria radar cu apertura multipla combinata cu tehnici de extragere de motive spatio-temporale (DGI-SAR)
3. "Cercetări avansate privind zgomotul seismic din Romania"- PNII-RU-TE-2014-4-0701

Program NUCLEU

1. Cercetari multidisciplinare avansate pentru monitorizarea si modelarea fenomenului seismic si 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 - International Federation of Digital Seismograph Networks

2.10.4 ARTICOLE

a. planificate a se publica/publicate in 2015⁴

1. 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, în curs de publicare.
2. Armaș I., Toma-Dănilă D., Gheorghe D.A., Seismic loss estimates for buildings in Bucharest’s historic centre in case of another 1977 Vrancea Earthquake, Forum Geografic, 14(1) 5-13, 2015.

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

3. Bălă A., Răileanu V., Dinu C., Diaconescu M., Crustal seismicity and active fault systems in Romania, *Romanian Reports in Physics* 67(3), 1176-1191, 2015.
4. Bălă A., Grecu B., Arion C., Popescu E., Toma, D., Variability of strong ground motion in Bucharest area due to Vrancea earthquakes, 15th International Multidisciplinary Scientific Conference SGEM 2015, Conference Proceedings, vol. III, 1075 – 1082, 2015.
5. Bălă A., Răileanu V., Crustal seismicity and active fault systems in Western part of Romania, 15th International Multidisciplinary Scientific Conference SGEM 2015, Conference Proceedings, vol. III, 799 – 806, 2015.
6. Cheval S., Radulian M., Grecu F., Zaharia L., Mateescu E., Natural hazards: Romania, in *Encyclopedia of Natural Hazards*, Ramesh P. Singh (ed.), Taylor & Francis, 2015 (in press).
7. Constantin A.P., Studii si cercetari in domeniul macroseismologiei cu aplicatie pentru cutremurele produse pe teritoriul Romaniei, Ed. Granada, 978-606-8254-57-9, pag. 212, 2015.
8. Constantin A.P., Partheniu R., Moldovan I.A., Macroseismic intensity distribution of some recent Romanian earthquakes, *Romanian Journal of Physics*, accepted for publication in September 2015.
9. 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.*
10. Craiu A., Mărmureanu A., Diaconescu M., Craiu M., Ionescu C., Focal mechanism analysis for the seismic swarm recorded in Galati area (Romania) between September – November 2013, SGEM 2015, Conference Proceedings, Vol III, pp 863-870, 2015.
11. Craiu A., Craiu M., Diaconescu M., Mărmureanu A., Seismic activity and focal mechanisms analysis for different seismic zones of Romania (2010-2014), *Proceedings of 15th International Multidisciplinary scientific geoconference, SGEM 2015, Book 1, vol III*, p. 947-957, 18-24 June, 2015, Albena, Bulgaria.
12. Craiu M., Craiu A., Mărmureanu A., Local magnitude scale ml evaluation for the main crustal seismic zones of Romania, *Romanian Reports in Physics*, Vol. 65, 2015 (in press).
13. Craiu M., Mărmureanu A., Craiu A., Ionescu C., Real time earthquake location performance of Romanian seismic network (RONET) for Vrancea intermediate depth earthquakes, as the first step in EEWS, SGEM 2015 DOI: 10.5593/SGEM2015/B13/S5.120, 2015.

14. Diaconescu M., Toma-Dănilă D., Craiu A., SEISMICITY OF THE OLT VALLEY (ROMANIA) AND SURROUNDING AREA, 15th International Multidisciplinary Scientific Geoconference SGEM 2015, Science and Technologies in Geology, Exploration and Mining, Conference Proceedings Vol. III, 991-998, 2015.
15. Dolea P., Cristea O., Dascal P.V., Moldovan I.A., Biagi P.F., Aspects regarding the use of the INFREP network for identifying possible seismic precursors, Physics and Chemistry of the Earth, Earthquakes Precursors and Earthquake Prediction: Recent Advances, Vol. 85–86, 34–43, 2015.
16. Ioane D., Serban A., Diaconescu M., Chitea F., Caragea I., High seismicity sequence in the Izvoarele area (Galati county)-Romania, Proceedings of 15th International Multidisciplinary scientific geoconference, SGEM 2015, Book 1, vol III, p. 1043-1051, 18-24 June, 2015, Albena, Bulgaria.
17. Ivan, M., Ghica, D. V., Gosar, A., Panagiotis, H., Hofstetter, R., Polat G., Wang R., Lowermost mantle velocity estimations beneath the Central North Atlantic area from Pdiff observed at Balkan, East Mediterranean, and American stations, Pure and Applied Geophysics, ISSN 0033-4553 (DOI 10.1007/s00024-014-0859-y).
18. Maggipinto T., Biagi P.F., Colella R., Schiavulli L., Ligonzo T., Ermini A., Martinelli G., Moldovan I., Silva H., Contadakis M., Skeberis C., Zaharis Z., Scordilis E., Katzis K., Buyuksarac A. and D'Amico S., A LF radio anomaly observed before the Mw=6.5 earthquake occurred in Crete on October 12, 2013, Physics and Chemistry of the Earth, acceptata spre publicare.
19. Manea E. F., Toma-Dănilă D., Cioflan C. O., Mărmureanu Gh., Steps in Seismic Risk Mapping for Romania Capital City (chapter 8); Nonlinear Mathematical Physics and Natural Hazards: Selected Papers from the International School and Workshop held in Sofia, Bulgaria, 28 November – 02 December, 2013, ed. Aneva B, Kouteva-Guentcheva M., Springer, 2015.
20. Mărmureanu Gh., Cioflan C.O, Mărmureanu A., Ionescu C., Manea E. F., Nonlinear Seismology and the Implications on Engineering Seismology and Earthquake Engineering, Perspectives on European Earthquake Engineering and Seismology, Springer, Volume 2, 2015.
21. Mărmureanu A., Craiu G., Craiu A., Rădulescu S, Neagoe C., Ionescu C., Vrancea earthquake early warning system: first tests to add location capabilities, Acta Geodaetica et Geophysica, DOI 10.1007/s40328-014-0081-5, 2015.
22. Mărmureanu A., Ionescu C., Craiu M., Craiu A., Tolea A., Real time performance of the Vrancea Early Warning System, SGEM 2015, pp 933-938, 2015.

23. Mărmureanu G., Mărmureanu A., Cioflan C.O., How long time will we go with linear seismology?, *Romanian Journal of Physics*, 60 (3-4), 2015 (in press).
24. Moldovan I.A., Constantin A.P., Biagi P.F., Toma-Dănilă D., Moldovan A.S., Dolea P., Toader V.E., Maggipinto T., The development of the Romanian VLD/LF monitoring system as part of the international network for frontier research on earthquake precursors (INFREP), *Romanian Journal of Physics* 60 (7-8), 1203-1217, 2015.
25. Muntean A., Mocanu V., Ambrosius B., A GPS study of land subsidence in the Petrosani (Romania) coal mining area, *Nat. Hazards*, DOI 10.1007/s11069-015-1997-y, ISSN 0921-030X, 2015.
26. Năstase E.I., Oikonomou C., Toma-Dănilă D., Haralambous H., Muntean A., Moldovan I.A., Investigation of ionospheric precursors of earthquakes in Romania using the Romanian GNSS/GPS network, *Romanian Journal of Physics*, acceptată spre publicare.
27. Oros E., Diaconescu M., Recent VS. Historical seismicity analysis for Banat Seismic Region (western Part of Romania), *Mathematical Modelling in Civil Engineering/MMCE*, vol. 11, no. 1, 24-32, 2015.
28. Partheniu R., Diaconescu M., Ioane D., Marmureanu A., Tsunami modeling scenarios for some of the seismic sources in the Black Sea area, using Tsunami Analysis Tool Software, *Proceedings of the 8th Congress of the Balkan Geophysical Society, BGS*, 4 - 8 October 2015, Chania, Greece.
29. Pavel F., Văcăreanu R., Radulian M., Cioflan C. O., Investigation on directional effects of Vrancea subcrustal earthquakes, *Earthq Eng & Eng Vib.*, 14, 399-410, 2015.
30. Pavel F., Văcăreanu R., Douglas J., Radulian M., Cioflan C., Barbat A., An updated probabilistic seismic hazard assessment for Romania and comparison with the approach and outcomes of the SHARE project, *Pure and Applied Geophysics*, PAAG-D-15-00220R3, 2015 (accepted).
31. 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.
32. Popa M., Radulian M., Ghica D., Neagoe C., Năstase E., Romania seismic network since 1980 to the present, in *Nonlinear Mathematical Physics and Natural Hazards*, B. Aneva and M. Kouteva-Guentcheva (eds.), *Springer Proceedings in Physics* 163, 117-133, 2015.
33. Stancu I., Ghica D., Radulian M., Ionescu C., Identification of near quarry blasts using Plostina infrasound array - case study for Dobrogea (South-East Romania), *Romanian Reports in Physics* 67(3), 1192-1205, 2015.

34. Stancu I., Ghica D., Radulian M., Observing infrasonic sources generated by volcanic eruptions using seismo-acoustic network of Ploștina, România, U.P.B. Sci. Bull., Series A, Vol. 77, 203-212, 2015.
35. Tătaru D., Grecu B., Zaharia B., Toma-Dănilă D., Năstase E., Muntean A., Partheniu R., New science education initiative brings seismology into the classroom and museums; 15th International Multidisciplinary Scientific Geoconference SGEM 2015, Conference Proceedings, vol. III, 973-980, 2015.
36. Tătaru D., Grecu B., Zaharia B., Oros E., Bălă A., New insights into the seismicity and crust structure of western Romania using different analysis techniques, 15th International Multidisciplinary Scientific Geoconference SGEM 2015, Conference Proceedings, vol. III, 911-918, 2015.
37. Tătaru D., Grecu B., Zaharia B., Tibu S., Brisan N., Georgescu E., Seismology in Romanian Schools: education, outreach, monitoring and research, Romanian Reports in Physics, accepted 2015.
38. Toader V. E., Popescu I., Moldovan I. A., Vrancea seismicity based on cumulative seismic energy, Bull. Series A – Applied Mathematics and Physics, Politehnica Bucuresti, 77(2), 297-308, 2015.
39. Toader, V.E., Moldovan I.A., Ionescu C., Complex monitoring and alert system for seismotectonic phenomena, Romanian Journal of Physics, 60 (7-8), 1225-1233, 2015.
40. Toma-Dănilă D., Zulfikar C., Manea E.F., Cioflan C.O., Improved seismic risk estimation for Bucharest, based on multiple hazard scenarios and analytical methods, Soil Dynamics and Earthquake Engineering, 73, 1-16, 2015.
41. Toma-Dănilă D., Cioflan C.O., Bălan S.F., Manea E.F., Characteristics and results of the near real-time system for estimating the seismic damage in Romania, Mathematical Modelling in Civil Engineering, 11(1) 33-41, 2015.
42. Toma-Dănilă D., Cioflan C.O., Bălan S.F., Apostol B.F., THE ASSESSMENT OF SEISMIC NETWORKS DISTRIBUTION FROM A RISK ANALYSIS PERSPECTIVE. ROMANIA CASE STUDY, 15th International Multidisciplinary Scientific Geoconference SGEM 2015, Science and Technologies in Geology, Exploration and Mining, Conference Proceedings Vol. III, 1035-1042, 2015.
43. Văcăreanu R., Radulian M., Iancovici M., Pavel F., Neagu C., Fore-arc and back-arc ground motion prediction model for Vrancea intermediate depth seismic source, Journal of Earthquake Engineering, 19:535–562, 2015.

b. planificate a se publica in 2016

1. Bălă A., Răileanu V., Assessing of the crustal models and active faults systems in western part of Romania with applications in seismic hazard, Romanian Reports in Physics, 2015 (accepted).
2. 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, accepted for publication.
3. 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 (acceptata spre publicare).
4. Manea E.F, Michel C., Poggi V., Fäh D., Radulian M., Bălan S.F., Improvement of the shear wave velocity structure beneath Bucharest (Romania) using ambient vibrations, Geophysical Journal International (submitted).
5. Manea E.F, Michel C., Hobiger M., Fäh D., Cioflan C.O., Radulian M., Analysis of the seismic wave field in the Moesian Platform (Bucharest area) for hazard assessment purposes, Geophysical Journal International (submitted).
6. Mărmureanu G., Mărmureanu A., Manea E.F., Toma-Dănilă D., Vlad M., Can we use more classic seismic hazard analysis to strong and deep Vrancea earthquakes?, Romanian Journal of Physics 2015 (acceptat pentru publicare).
7. Moldovan I.A., Diaconescu M., Popescu E., Constantin A.P., Toma-Dănilă D., Plăcintă A.O., Input parameters for the probabilistic seismic hazard assessment in the Eastern Part of Romania and Black Sea area, Section Applied and Environmental Geophysics, Romanian Journal in Physics acceptata spre publicare in 2016.
8. 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., acceptata spre publicare.
9. Stancu I., Ghica D., Radulian M., Detecting accidental chemical explosions using the seismo-acoustic network of Plostină, Romania, Romanian Reports in Physics, 2015 (in press).
10. Toader V.E., Moldovan I.A., Mărmureanu A., Ionescu C., Detection of events in a multidisciplinary network monitoring Vrancea area, Rom. Journ. Phys., acceptata spre publicare.
11. Paulescu D., Rogozea M., Radulian M., Popa M., Digitized database of old seismograms recored in Romania, Acta Geophysica, acceptata pentru publicare 2016.

2.10.5 BREVETE / CERERI DE BREVET SOLICITATE

- a. planificate/realizate in 2015
- b. planificate a se realiza in 2016
 - Menținerea brevetului nr. RO118234/1997 (Metoda si sistem de avertizare si protecție seismică a unor obiective industriale)
 - Echipament electronic de blocare automata 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 depusa la OSIM
 - Sistem de monitorizare a curenților telurici cu transmisia si prelucrarea automata a datelor- Cerere depusa la OSIM

2.11 OBIECTIVE STRATEGICE DE DEZVOLTATE ALE IIN

1. Prin statutul ei de functionare ca instalatie de interes National, Reteaua Seismica Nationala a fost accesata de diverse proiecte nationale si internationale fiind cooptata in diverse proiecte europene prin rezultate pe care le produce .

Reteaua Seismica Nationala face parte din infrastructurile mari de cercetare stiintifica avute in vedere in Strategia Nationala CDI 2007-2013, aprobata prin Hotararea Guvernului nr.217/2007 si Planul National pentru Cercetare-Dezvoltare si Inovare pentru perioada 2007-2013 (PN II), aprobat prin Hotararea Guvernului nr.475/2007, ca instrument de operationalizare a strategiei. In programul de mediu se propune dezvoltarea infrastructurii necesare desfasurarii cercetarilor pentru identificarea si elaborarea procedeele de reconstructie ecologica a mediului si cresterea calitatii vietii. Pentru a intelege complexitatea dinamici pamantului in cadrul proiectelor europene FP7 este in stadiu de realizare o infrastructura de cercetare europeana (European Plate Observing System -EPOS), ce va crea un cadru coerent de cercetare in domeniul stiintelor pamantului in Europa.

EPOS va fi o infrastructura ce va accesa toate instalatiile de interes național din tarile membre, va asigura promovarea si sprijinirea cercetărilor privind cutremurele, vulcanii, dinamica si tectonica pământului si va completa inițiative similare de pe glob. Una dintre instalațiile naționale care va fi integrata in EPOS va fi Rețeaua Seismica Națională.

2. Dezvoltarea unui sistem modern de monitorizare seismica, geofizica si a mișcărilor crustale (instalarea a cca 300 stații seismice automate cu senzori instalați in gaura de sonda, echipamente GPS, geofizice, etc) menit sa îmbunătățească investigarea structurii geo-tectonice

intr-o zona pilot reprezentativa. Zona pilot delimitata de coordonatele de 430 45' 00'' N, 470 15' 00'' N si 25030'00''E, 29030'00''E, cuprinde sursa seismica majora (Vrancea – cutremure intermediare si normale) si sursele seismice nord si sud dobrogeana si Duloovo (Bulgaria).

Sistemul va fi un punct de sprijin si de cotitura pentru cercetările hazardelor naturale din Romania, deoarece este pentru prima data când se propune o abordare integrata atat din punct de vedere seismologic, geofizic cat si geodezic a unor zone seismogene si va contribui la diminuarea riscului hazardelor geologice si intelegerea dinamicii pamantului de catre cercetatori, urmarind atingerea obiectivelor privind dezvoltarea de noi infrastructuri in vederea cresterii activitatii de cercetare-dezvoltare din cadrul INCDFP. Se are in vedere realizarea unui schimb de specialisti cu unitati de cercetare similare din comunitatea europeana sau cu tari care solicita sau sunt interesate intr-o astfel de colaborare.

Principalele domenii in care se dorește o colaborare cu unități de cercetare din alte tari 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 seismica si extinderea acestuia la întreg teritoriul României. INCDFP se va preocupa in continuare de dezvoltarea sistemelor de alarmare seismica prin reducerea posibilității de generare a alarmelor false si îmbunătățirea algoritmului de detecție si analiza rapida a parametrilor cutremurelor de pamant care se produc in Romania. In acest moment INCDFP este intr-un stadiu avansat de implementare a unui sistem de alarmare pentru cutremurele de suprafata care s-ar putea produce in zonele Fagaras, Banat si Ramnicu Sarat. Metodologia de alertare este in faza de testare avansata, si va completa sistemul de avertizare existent, devenit deja operațional pentru zona seismica Vrancea.

Extinderea sistemului de alarmare seismica catre utilizatori strategici: instalatii nucleare, instalatii tehnologice, lifturi, gaz metan, protectia infrastructurilor critice ale Transelectrica, etc.

4. Realizarea unui CENTRU NATIONAL PENTRU PREVENIREA SI REDUCEREA RISCULUI SEISMIC privind cunoașterea domeniului si comportarea la seism.

Centrul pentru prevenire si reducerea riscului seismic are doua componente:

A) Educația si instruirea populației privind comportarea la cutremur

Nevoia unei mai bune înțelegeri a cauzelor fizice ale riscului ca o interacțiune între pericol si vulnerabilitate, in special in cazul cutremurelor, a dus in ultimii ani la dezvoltarea si imbunatatirea mijloacelor pentru prezicerea si atenuarea dezastrelor. In domeniul stiintific, in particular, in domeniul cutremurelor, oamenii de stiinta s-au confruntat cu un numar de provocari: prezicerea cutremurelor in sensul determinarii acestora reprezinta o problema dificila, aproape de nedepasit din cauza complexitatii procesului de producere a cutremurelor si din cauza imposibilitatii de a efectua masuratori chiar in zona de provocare a acestora. Pe de

alta parte, seismologii si inginerii au in momentul de fata **un rol extrem de important in sprijinul societății**, in domeniul reducerii riscului seismic.

Educarea populației privind comportarea la cutremure este una dintre componentele principale ale prevenției in vederea reducerii numărul de victime in cazul unui seism major. In Romania, autoritățile sunt preocupate de reducerea efectelor unui cutremur major dar eficienta metodelor este redusa deoarece frecventa producerii unor seisme majore este destul de mica, fapt care ii face pe oameni sa ignore masurile de prevenție.

B) Dezvoltarea de tehnologii si cercetării pentru reducerea riscului seismic

Programul va încerca sa îmbunătățească tehnologia si metodele de reducere a impactului cutremurelor majore.

Cum putem reduce impactul :

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