

RAPORT ACTIVITATE FINAL

I. Obiective generale

Proiectul EPOS si-a propus sa dezvolte o infrastructura permanenta si durabila, bazata pe observatii furnizate de retele de monitorizare geofizica (incluzand observatoare seismologice, vulcanologice si in-situ) si laboratoare experimentale in Europa.

In prezent, diferite tari europene detin o varietate impresionanta de date, dar provenite din retele separate, observatoare, experimente temporare, laboratoare, modelarea datelor etc., pentru studiul pamantului. Instalarea unor observatoare de monitorizare a placilor tectonice pe termen lung, imbunatatirea accesului la date si combinarea acestora cu o gama foarte larga de date si mijloace de prelucrare a acestora, vor contribui la o mai buna cunoastere a proceselor fizice ce controleaza cutremurele, eruptiile vulcanice si alte evenimente catastrofice cu cele ce se petrec la suprafata pamantului.

EPOS va permite comunitatii stiintifice sa studieze aceleasi fenomene din mai multe puncte de vedere, in diferite perioade si scari spatiale (experimente in laborator si pe teren). EPOS isi propune sa creeze toate premisele necesare in Europa si sa asigure un rol important in cercetarea Fizicii Pamantului.

Participarea Institutului National de Cercetare Dezvoltare pentru Fizica Pamantului la *EPOS PP (EPOS Preparatory Phase)*, reprezentand cativa dintre contributorii nationali in cadrul Stiintelor Pamantului si aprobarea sa ca partener al consortului *EPOS PP*, constituie un lucru benefic pentru intreaga societate avand in vedere faptul ca se pot promova si alte infrastructuri din domeniu.

II. Infrastructurile participante

La nivel national s-au acumulat o insemnata cantitate de date seismologice, geofizice, geologice, etc., care pot fi folosite de diverse retele de cercetare pentru o mai buna cunoastere a Pamantului.

In aceasta etapa a proiectului a fost lansata o initiativa la scara nationala de integrare a infrastructurii de cercetare existente din domeniul Stiintelor Pamantului. Aceste infrastructuri sunt distribuite intr-o baza de date si incep sa aiba loc schimburi masive de date, informatii si modele de procesare a acestor date. Romania are nevoie acum de dezvoltarea unei strategii pe termen lung si dezvoltarea unei infrastructuri capabile sa investigheze procesele fizice ce controleaza cutremurele, eruptiile vulcanice, tsunami-urile la fel si procesele care controleaza tectonica Pamantului si dinamica la suprafata.

Au fost identificate urmatoarele infrastructuri de cercetare:

1. Reteaua Seismica Nationala din cadrul Institutului National pentru Fizica Pamantului

Reteaua seismică digitală în timp real prezentată în figura 1, constă în:

- 125 stații seismice broad band,
- 150 accelerometre
- 2 array-uri: BURAR (cu 12 elemente) and PLOR (7 elemente).

Toate datele înregistrate de această rețea sunt transmise în timp real la INCDFP pentru prelucrare automată, analiză și diseminare. Stațiile seismice sunt echipate cu senzori cu trei componente pentru canalele de viteză și senzori cu trei componente pentru canalele de accelerație.

Programele Seedlink și Antelope sunt folosite pentru achiziția și schimbul de date în timp real. Sistemul în timp real Antelope produce detectarea automată a evenimentelor seismice, identificarea fazelor și calculul magnitudinii. Reteaua Seismică Națională este conectată la organizațiile IRIS și ORFEUS și cu alte țări din Europa prin internet și contribuie la schimbul aproape în timp real cu 6 stații seismice de bandă largă și array-ul BURAR pentru schimbul de date la nivel regional și internațional.

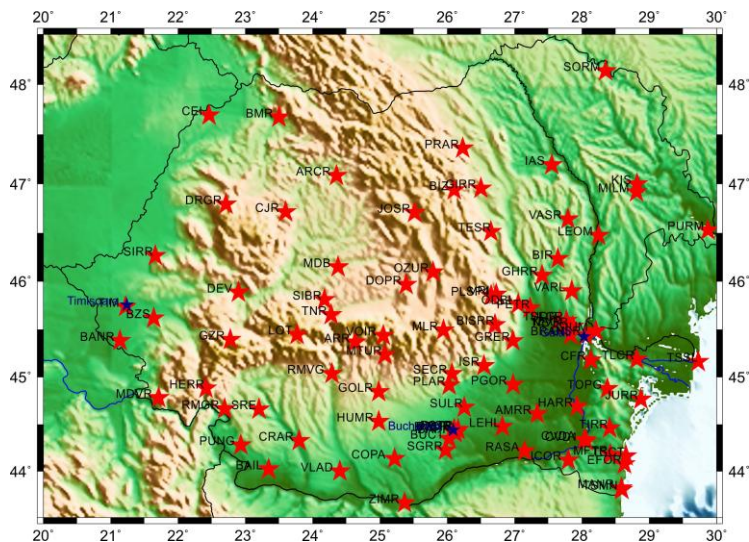


Figura 1. Reteaua Seismică Națională

2. Laboratorul de Seismologie Inginerească - din cadrul Institutului Național pentru Fizica Pământului

Laboratorul de Seismologie Inginereasca are un echipament complex pentru masurarea coloanelor rezonante prin metoda Drnevich si Hardin, achizitionat dupa producerea cutremurului din 1977. Acest echipament a contribuit de-a lungul timpului la evaluarea caracteristicilor solului in multe studii nationale importante, pentru locatii importante, cum ar fi Centrala Nucleara de la Cernavoda sau Parlamentul Romaniei. Rrezultatele acestor studii au contribuit la realizarea altor proiecte cum ar fi Neproliferarea Expoziilor Nucleare, Stiinta pentru Pace, NATO.

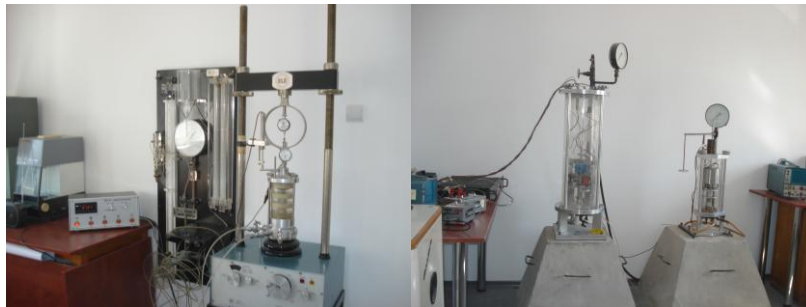


Figura 2. Echipament pentru testarea coloanelor rezonante cu metoda Drnevich Hardin

3. Reteaua GPS, infrastructura disponibila in cadrul Institutului National pentru Fizica Pamantului;

Dezvoltarea rețelei GNSS/GPS (Global Navigation Satellite System/Global Positioning System) de rezoluție înaltă din România destinată monitorizării mișcărilor crustale a luat naștere în anul 2001 când prima stație permanentă a fost amplasată la Lăcăuți. Rețeaua a fost instalată în urma unui parteneriat strategic între: Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica Pământului (INCDFP), Facultatea de Geologie și Geofizică din cadrul Universității București (FGG), Universitatea Tehnică din Delft, Universitatea din Utrecht, Netherlands Research Center for Integrated Earth Sciences (ISES) din Olanda.

Stațiile rețelei INCDFP au echipamente mixte, majoritare fiind cele produse de firma Leica, receptoare de tip GRX1200GGPro și GRX1200+GNSS, iar modelele de antene folosite sunt LEIAT504, LEIAT504GG și LEIAR10.

Achiziția datelor se face în timp real, în format RAW DATA și RINEX folosind programele Leica GNSS Spider și Septentrio Rx.

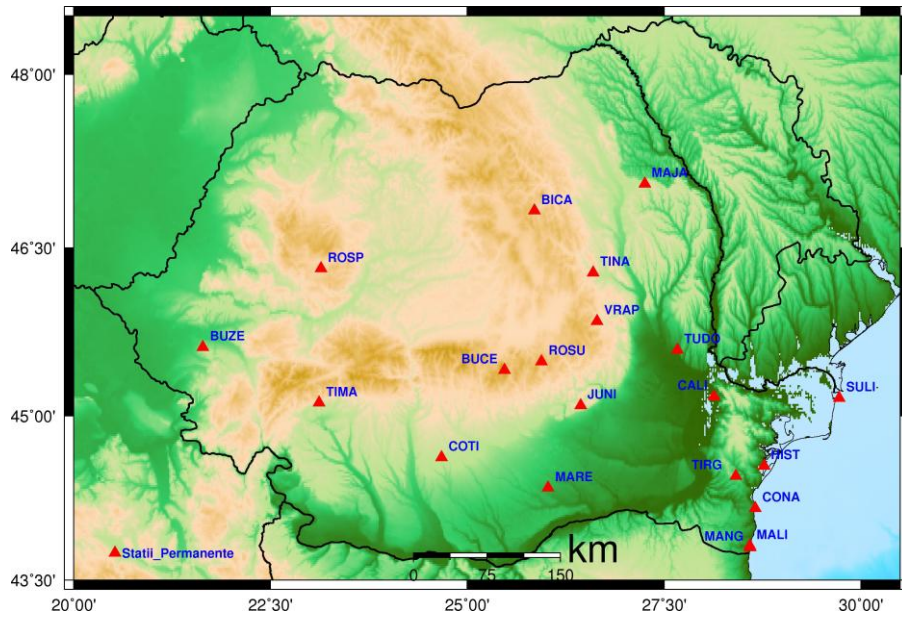


Figura 3.Harta statiilor GPS de pe teritoriul Romaniei

Crt.No	Station Code	Location	Coordinates			Receiver	Antenna	Type of products	History	Settlement
			Latitude North	Longitude East	Ellipsoidal Height (m)					
1.	BUZE	BUZIAȘ TIMIȘOARA	45.619108	21.639397	317.7228	GRX1200 GG Pro, GPS/GLONASS Ref. Rec.(Leica)	AT504 GG, GPS/GLONASS Choke-ring (Leica)	Original Leica MDB 1h 1s RINEX 24h 1s,30s	2007-present	Ground pillar - Concrete Pillar Monument
2.	BICA	BICAZ PIATRA NEAMȚ	46.824151	25.851444	725.4463	GRX1200 GG Pro, GPS/GLONASS Ref. Rec.(Leica)	AT504 (Leica)	Original Leica MDB 1h 1s RINEX 24h 1s,30s	2002- present	Hard rock - Polar mast
3.	BUCE	BUCEGI CANTON S.P.3	45.413218	25.470337	2301.7725	CRS1000 (Leica)	AT504 (Leica)	Original Leica MDB 24h 30s RINEX 24h 30s	2002- present	Building – Rooftop (Short polar mast)
4.	COTI	COLONEȘTI OLT	44.625569	24.673284	256.0557	GRX1200+ GNSS, GNSS Reference Receiver (Leica)	AR10, GNSS Reference Station (Leica)	Original Leica MDB 1h 1s RINEX 24h 1s,30s	2012- present	Ground pillar - Concrete Pillar Monument
5.	CALI	CARCALIU TULCEA	45.178037	28.136301	53.655	GRX1200+ GNSS, GNSS Reference Receiver (Leica)	AR10, GNSS Reference Station (Leica)	Original Leica MDB 1h 1s RINEX 24h 1s,30s Ring Buffer 48h 0.05s (20Hz)	2012- present	Ground pillar - Concrete Pillar Monument
6.	CONA	CONSTANȚA CONSTANȚA	44.160867	28.657258	40.0127	AsteRx2e HDC (Septentrio)	PolaNt-x MF (Septentrio)	Original Septentrio SBF 24h 1s RINEX 24h 1s	2013- present	Building – Wall mounted (Polar mast)
7.	HIST	HISTRIA CONSTANȚA	44.547093	28.770158	36.1423	CRS1000 (Leica)	AT504 (Leica)	Original Leica MDB 24h 30s RINEX 24h 30s	2003- present	Ground pillar - Concrete Pillar Monument
8.	JUNI	JUGURENI PRAHOVA	45.097523	26.439166	479.7621	GRX1200 Pro, GPS Reference Receiver (Leica)	AT504 GG, GPS/GLONASS Choke-ring (Leica)	Original Leica MDB 1h 1s RINEX 24h 1s,30s	2012- present	Ground pillar - Concrete Pillar Monument
9.	MAJA	MĂDARJAC IASI	47.054521	27.252963	284.6051	CRS1000 (Leica)	AT504 GG, GPS/GLONASS Choke-ring (Leica)	Original Leica MDB 24h 30s RINEX 24h 30s	2013- present	Ground pillar - Concrete Pillar Monument
10.	MARE	MĂGURELE ILFOV	44.347812	26.027726	118.2612	GRX1200 GG Pro, GPS/GLONASS Ref. Rec.(Leica)	AT504 GG, GPS/GLONASS Choke-ring (Leica)	Original Leica MDB 1h 1s RINEX 24h 1s,30s Ring Buffer 24h 0.05s (20Hz)	2012- present	Ground pillar - Concrete Pillar Monument
11.	MALI	MANGALIA 1 CONSTANȚA <i>(inside metro station)</i>	43.816205	28.587568	41.9026	GRX1200+ GNSS, GNSS Reference Receiver (Leica)	AR10, GNSS Reference Station (Leica)	Original Leica MDB 1h 1s RINEX 24h 1s,30s	2012- present	Ground pillar - Concrete Pillar Monument
12.	ROSP	ROȘIA MONTANĂ ALBA <i>(inside metro station)</i>	46.31692	23.138511	1228.0861	GRX1200 Pro, GPS Reference Receiver (Leica)	AT504 GG, GPS/GLONASS Choke-ring (Leica)	Original Leica MDB 1h 1s RINEX 24h 1s,30s Ring Buffer 24h 0.05s (20Hz)	2009- present	Ground pillar - Concrete Pillar Monument
13.	ROSU	MUNTELE ROȘU PRAHOVA	45.490488	25.943851	1375.6808	GRX1200+ GNSS, GNSS Reference Receiver (Leica)	AR10, GNSS Reference Station (Leica)	Original Leica MDB 1h 1s RINEX 24h 1s,30s Ring Buffer 48h 0.05s (20Hz)	2012- present	Ground pillar - Concrete Pillar Monument
14.	SULI	SULINA TULCEA	45.16224	29.726835	36.7589	AsteRx2e HDC (Septentrio)	PolaNt-x MF (Septentrio)	Original Septentrio SBF 24h 1s RINEX 24h 1s	2013- present	Building – Wall mounted (Polar mast)
15.	TIRG	TÂRGUȘOR CONSTANȚA	44.457281	28.412329	144.4184	GRX1200 GG Pro, GPS/GLONASS Ref. Rec.(Leica)	AX 1202 GG (Leica)	Original Leica MDB 1h 1s RINEX 24h 1s,30s	2010- present	Ground pillar - Concrete Pillar Monument
16.	TUDO	TUDOR VLADIMIRESCU GALAȚI	45.593847	27.668653	64.2599	GRX1200+ GNSS, GNSS Reference Receiver (Leica)	AR10, GNSS Reference Station (Leica)	Original Leica MDB 1h 1s RINEX 24h 1s,30s Ring Buffer 48h 0.05s (20Hz)	2012- present	Ground pillar - Concrete Pillar Monument
17.	TINA	TÂRGU OCNA BACĂU	46.280128	26.598083	295.0564	GRX1200 GG Pro, GPS/GLONASS Ref. Rec.(Leica)	AT504 GG, GPS/GLONASS Choke-ring (Leica)	Original Leica MDB 1h 1s RINEX 24h 1s,30s	2012- present	Ground pillar - Concrete Pillar Monument
18.	TIMA	BĂLȚIȘOARA GORJ	45.120474	23.127851	405.7648	CRS1000 (Leica)	AT504 (Leica)	Original Leica MDB 24h 30s RINEX 24h 30s	2013- present	Ground pillar - Concrete Pillar Monument
19.	VRAP	PLOȘTINA VRANCEA	45.851252	26.649817	654.8467	GRX1200 GG Pro, GPS/GLONASS Ref. Rec.(Leica)	AT504 (Leica)	Original Leica MDB 1h 1s RINEX 24h 1s,30s Ring Buffer 48h 0.05s (20Hz)	2004- present	Ground pillar - Concrete Pillar Monument
20.	MANG	MANGALIA 2 CONSTANȚA	43.801131	28.595328	37.205	AsteRx2e HDC (Septentrio)	PolaNt-x MF (Septentrio)	Original Septentrio SBF 24h 1s RINEX 24h 1s	2013- present	Sea levee – Polar mast

Reteaua Statiilor GPS permanente

4. Observatorul Geomagnetic National Surlari, GIS si Baza de Date, Litoteca Nationala a Romaniei din cadrul Institutului Geologic al Romaniei

Principalele directii de cercetare-dezvoltare ale Observatorului:

- Intelegerea permanenta a structurii si evolutia de tranzitie a campului geomagnetic in timpul catorva cicluri solare;
- Oferirea cu inalta acuratete a valorilor absolute ale directiei campului magnetic si a intensitatii acestuia;
- Caracterizarea “starii magnetice” la nivel planetar si global prin urmarirea indicilor activitatii geomagnetice;
- Comparearea nivelelor de baza ale inregistrarilor geomagnetice cu cele ale altor observatoare de pe glob;

- Studii asupra variatiilor temporale geomagnetice periodice intr-un interval de timp de la cateva secunde pana la sute de ani;

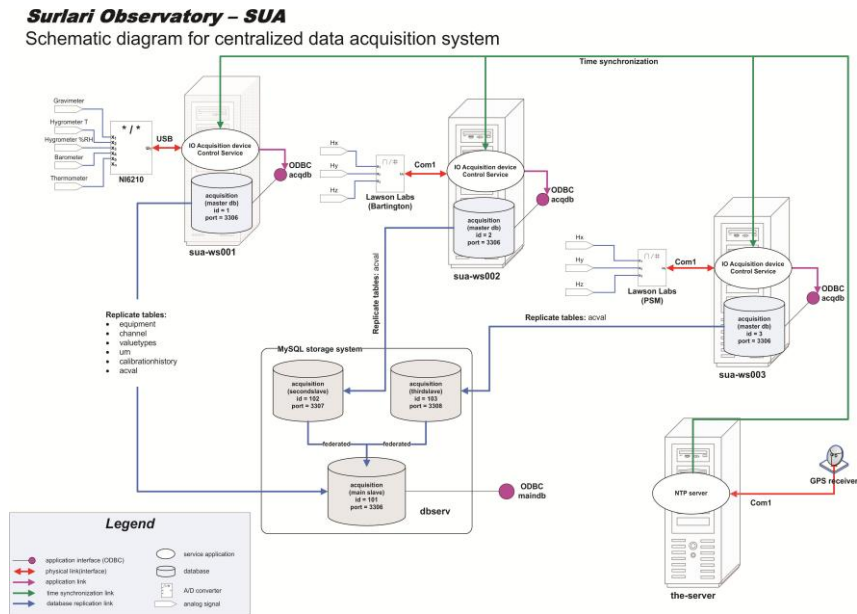


Figura 4. Descrierea Infrastructurii Observatorului Surlari

5. Laboratorul de Paleomagnetism /Universitatea din Bucuresti

Principalele instrumente:

- Magnetometru JR6A si JR5 (AGICO)
- LDA-3A AF demagnetizatorul (AGICO)
- Demagnetizatorul AF cu rostogolire model LAD-3A cu un camp magnetic maxim de 100 mT
- Demagnetizatoru termic (Caloris)
- Demagnetizatoru termic TD 700 (Magnon International)
- Magnetometru MicroMag AGM/VSM model 2900/3900 with low (liquid nitrogen) and high temperature accessories for the VSM head (Princeton Measurements)
- MFK1-A kappabridge with CS3 furnance and CS-L cryostat (AGICO)
- SM100 + SM105 – pentru masurarea variatiei susceptibilitatii magnetice (Zhinstruments)
- MS2 si MS3 pentru masurarea variatiei susceptibilitatii magnetice, cu senzori MS2B, MS2E si MS2C60 (Bartington)
- Pulse magnetizer up to 2T (Magnon International)
- Pulse magnetizer MMPM10 up to 9T (Magnetic-Measurements).



Figura 5. Principalele instrumente din Laboratorul de Paleomagnetism

III. Baza de Date a Infrastructurii de cercetare EPOS (RIDE)

RIDE este o baza de date a infrastructurii de cercetare participanta in cadrul proiectului European EPOS, ce contine informatii despre infrastructurile de cceretare dar nu si date stiintifice (forme de unda, imagini, etc.). RIDE arata continutul planului de integrare al EPOS pe catre toti participantii (centrele de date, utilizatorii din comunitatea stiintifica, agentile guvernamentale si de finantare, la fel si pentru agentii private si industrie), printre care si Romania cu infrastructurile enumerate anterior (Figura 6). RIDE este o unealta puternica ce integreaza si colecteaza informatia intr-o baza de date electronica.

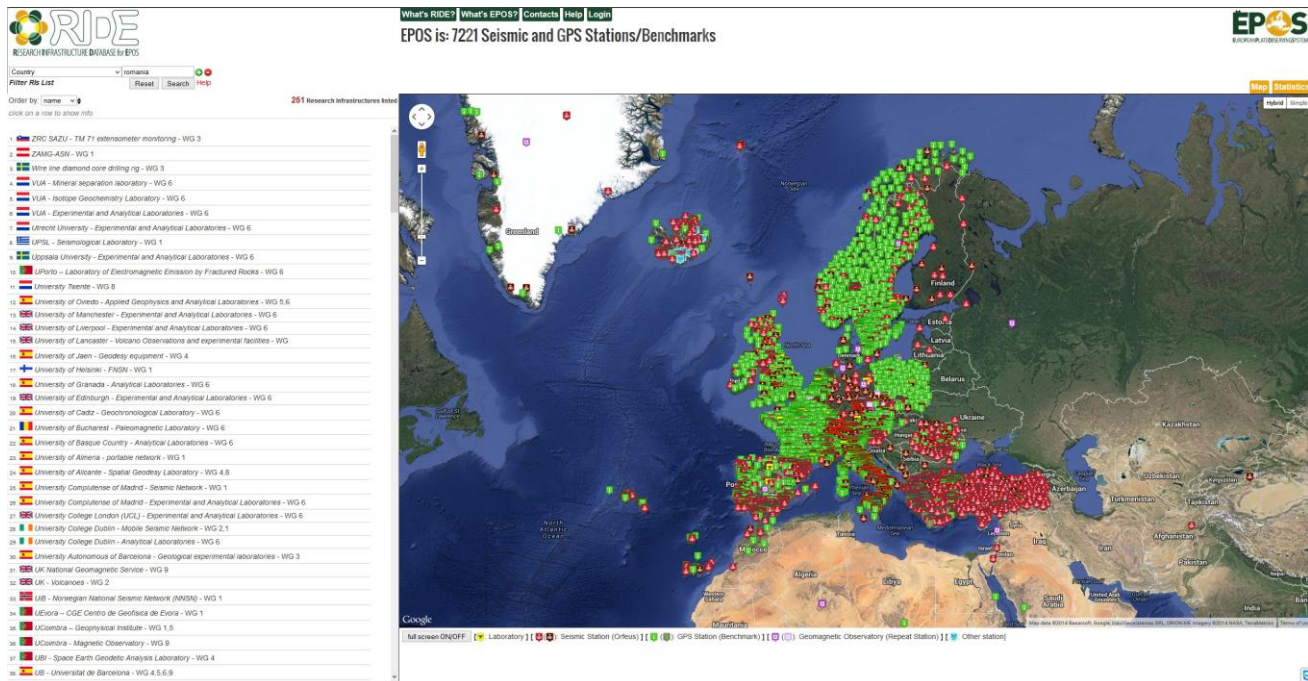


Figura 6. Baza de date a infrastructurilor de cceretare din EPOS (RIDE)

IV. Acord la nivel national

Institutul National de Cercetare Dezvoltare pentru Fizica Pamantului (INCDFP) este partener si Punct National de Contact in cadrul proiectului european FP7 - *EPOS (European Plate Observing System)*, proiect care are rolul de integrare a infrastructurilor

de cercetare din domeniul Stiintelor Solide ale Pamantului, domeniu inclus in directiile de dezvoltare (roadmap) ale ESFRI (Forumul Strategic European privind Infrastructurile de Cercetare).

Unul din proiectele selectate de catre Comisia Europeana care recunoaste activitatea desfasurata de catre ESFRI este **EPOS Preparatory Phase (EPOS PP 2010-2014)** cu **INCDFP** ca partener national alaturi de alte institutii din Romania (**INCD GeoEcomar, Institutul Geologic al Romaniei si Universitatea Bucuresti-Facultatea de Fizica**), implicate prin infrastructurile pe care le detin, constituie un lucru benefic pentru intreaga comunitate stiintifica si educationala romaneasca precum si societate prin produsele si serviciile pe care va fi capabila sa le ofere in viitor, integratoare (Harti de risc si hazard, Date, Servicii, etc) si tematice (Seismologie, Vulcanologie, Geologie, Camp magnetic, Observatii satelitare, Geodezie- Retele GPS, Laboratoare experimentale, Laboratoare naturale, Sisteme de monitorizare din zone seismice de importanta majora-Supersites, Sisteme integratoare-IT).

INCDFP a facut posibila crearea unui acord de participare la nivel national a celor trei institutii participante, INCDFP, GeoEcomar si IGR, la care s-a adaugat ulterior Universitatea Bucuresti prin Laboratorul de Paleomagnetism, Facultatea de Geologie si Geofizica, institutii ce reprezinta Romania in EPOS, cu intentia de recunoastere a acestui consortiu national si de catre Ministerul Educatiei Nationale prin formularea unui Memorandum de Intelegere.

Romania, prin semnarea Scrisorii de Intentie de catre reprezentantul national (Dr. Ing. Constantin Ionescu) si cel guvernamental (Domnul Secretar de Stat Tudor Prisecaru), si-a aratat disponibilitatea de a adera la statutul de membru in ERIC-EPOS.

V. Diseminare rezultate proiect

Componenta de diseminare a cuprins atat intalnirile din cadrul consorțiului EPOS-RO cat si cele desfasurate intr-un cadru mai larg al unor seminarii sau conferinte nationale/internationale. In cazul ambelor categorii de evenimente au fost transmise informatii despre derularea proiectului EPOS si implicarea Institutiiilor nationale partenere in actiunile desfasurate precum si atragerea de noi beneficiari/utilizatori ai rezultatelor proiectului.

Seminarii interne:

- **„Participarea romaneasca in cadrul EPOS – prezent si perspective”** – seminar INCDFP – 10 februarie 2013, intalnire organizata de catre INCDFP in care s-au purtat discutii referitoare la stadiul desfasurarii proiectului si implicarea cercetatorilor din cadrul Institutului in actiunile viitoare.
- **“Geostiintele in Romania - o initiativa spre integrare” – 14 octombrie 2013** Manifestarea a fost organizata si a avut loc pe data de 14 octombrie la sediul INCDFP si reunind membrii ai urmatoarelor institute/universitati: Facultatea de Geologie si Geofizica, Institutul National de Cercetare - Dezvoltare pentru Geologie si Geoecologie Marina – GeoEcoMar, Institutul de Geologie al

Romaniei, Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare în Construcții, Urbanism și Dezvoltare Teritorială Durabilă „URBAN-INCERC” și Institutul de Geodinamica. Agenda evenimentului a cuprins, printre altele, prezentările generale ale instituțiilor participante, o prezentare a proiectului EPOS (European Plate Observing System www.epos.bo.ingv.it) precum și discuții referitoare la modul în care consorțiul EPOS-RO își continuă participarea în fazele viitoare ale proiectului EPOS. Un fapt important l-a constituit și declarația de interes a tuturor instituțiilor participante de a juca un rol în viitorul ERIS-EPOS ca parteneri sau doar părți interesate (beneficiari/ utilizatori).

Prezentari de informare-diseminare in cadrul unor conferinte nationale-internationale:

- **Romanian contribution to research infrastructure database for EPOS** - C. Ionescu , A. Craiu , D. Tataru , S. Balan , A. Muntean , E. Nastase, Gh. Oaie , L. Asimopolos , G. C. Panaiotu , European Geoscience Union, Vienna, 2014
- **Minimizing seismic risk through information, education and communication programs**, Dragos Tataru, Stefan Balan, Bogdan Grecu, Bogdan Zaharia, Second International Conference on Natural and Anthropic Risks ICNAR 2014, 4-6 iunie 2014
- **Earth science education and outreach activities as part of a new generation of projects** - Tataru D., Ionescu C. , Balan St. F. , Zaharia B. , Grecu B. , A 5-a Conferință Națională de Inginerie Seismică și Prima Conferință Națională de Inginerie Seismică și Seismologie - 5CNIS & 1CNIS, 19 și 20 iunie 2014, Bucuresti
- **Seismicity evolution in Romania in recent years and fault plane solutions related to major seismic zones**, A Craiu, M. Craiu, A. Marmureanu, 14 Th International Balkan Workshop on Applied Physics, 2-4 iulie 2014, Constanta.
- **Crustal seismicity analysis in Romania using Antelope and SeisComp 3**, M. Craiu, A. Marmureanu, A. Craiu, 14 Th International Balkan Workshop on Applied Physics, 2-4 iulie 2014, Constanta.

Participarile membrilor consorțiului EPOS-RO la intalnirile EPOS:

- EPOS IAPC & BGR meetings Utrecht, 29-30 Septembrie- 1 Octombrie 2014
- EPOS IAPC meeting - Lisabona, 24 - 25 Iunie 2014
- EPOS IAPC& BGR meetings - Amsterdam, 18-19 Martie 2014
- EPOS WG Coordination Workshop - Praga
- 3rd EPOS PP Regional Conference - Barcelona, 27-29 Noiembrie 2013
- EPOS Council meeting - Roma 19 Septembrie 2013
- The 2nd BGR meeting - Roma, 20 Septembrie 2013
- EPOS Inter-Activity Preparatory Council meeting 2013
- 41st Workshop of the International School of Geophysics - A Roadmap for Earth Science in Europe: The next generation of Geophysical Research Infrastructures

- The first BGR meeting - Paris, 29th Noiembrie 2012
- EPOS Integration Meeting "Preparing for Construction" - 17-20 Septembrie 2012
- First EPOS-ORFEUS Coordination Meeting - Erice 25-30 Mai 2012
- IAPC Meeting 2012 - Viena 26 Aprilie 2012
- First EPOS Regional Conference - Praga 19-21 Martie 2012
- EPOS Kickoff Meeting - Roma, 24-25 Noiembrie, 2010

Bibliografie

<http://www.epos-eu.org/>

<http://www.epos-eu.org/ride/>