

MINISTERUL CERCETĂRII ȘI INOVĂRII



INSTITUTUL GEOLOGIC AL ROMÂNIEI

*Institut Național de Cercetare-Dezvoltare în domeniul Geologiei,
Geofizicii, Geochimiei și Teledetecției*

Fondat: 1906

CUI RO1581793
J40/1777/1997

București, Sector 1, Str. Caransebes nr. 1, RO-012271
e-mail: office@igr.ro , www.igr.ro



Tel: +40.31.403.34.00
Fax: +40.31.403.34.99



RAPORT ANUAL DE ACTIVITATE AL INSTITUTULUI GEOLOGIC AL ROMÂNIEI

2016

Cuprins

1. Datele de identificare	4
2. Scurtă prezentare a IGR	
2.1 Istoric.....	4
2.2 Structura organizatorică	5
2.3 Domeniul de specialitate al IGR	5
2.4 Direcții de cercetare-dezvoltare/obiective de cercetare/priorități de cercetare.....	5
2.5 Modificări strategice în organizarea și funcționarea IGR.....	6
3. Structura de conducere a IGR.....	6
4. Situația economico-financiară a IGR	
4.1 Patrimoniul	7
4.2 Venituri totale.....	7
4.3 Cheltuieli totale.....	8
4.4 Profitul brut.....	8
4.5 Pierdere brută.....	8
4.6 Situația arieratelor.....	8
4.7 Politicile economice și sociale implementate	8
4.8 Evoluția performanței economice.....	8
5. Structura resursei umane de cercetare-dezvoltare	
5.1 Structura personalului.....	8
5.2 Informații privind activitățile de perfecționare a resursei umane.....	9
5.3 Informații privind politica de dezvoltare a resursei umane de cercetare-dezvoltare.....	9
6. Infrastructura de cercetare-dezvoltare, facilități de cercetare	
6.1 Laboratoare de cercetare-dezvoltare.....	9
6.2 Instalații și obiective speciale de interes național.....	11
6.3 Măsurile de creștere a capacității de cercetare-dezvoltare.....	11
7. Rezultatele activității de cercetare-dezvoltare	
7.1 Structura rezultatelor de cercetare realizate.....	13
7.2 Rezultate de cercetare-dezvoltare valorificate și efecte obținute.....	13
7.3 Oportunități de valorificare a rezultatelor de cercetare	
7.4 Măsurile privind creșterea gradului de valorificare socio-economică a rezultatelor cercetării.....	13
8. Măsurile de creștere a prestigiului și vizibilității IGR	
8.1. Prezentarea activității de colaborare prin parteneriate.....	14
8.2. Prezentarea rezultatelor la târgurile și expozițiile naționale și internaționale.....	18
8.3. Premii obținute prin proces de selecție/distincții etc.....	19
8.4. Prezentarea activității de mediatizare.....	19

9. Prezentarea gradului de atingere a obiectivelor stabilite prin strategia de dezvoltare a IGR pentru perioada de certificare.....	19
10. Surse de informare și documentare din patrimoniul științific și tehnic al IGR.....	19
11. Concluzii.....	19
12. Perspective/priorități pentru perioada următoare de raportare.....	20
<i>Anexa 1 Activitatea Muzeului Național de Geologie în anul 2016.....</i>	<i>22</i>
<i>Anexa 2 Activitatea Observatorului Geomagnetic Național Surlari în anul 2016.....</i>	<i>34</i>
<i>Anexa 3 Detalii asupra diseminării rezultatelor cercetării științifice din Institutul Geologic al României în anul 2016.....</i>	<i>52</i>

1. Date de identificare

- 1.1. Denumirea: **Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare în domeniul Geologiei, Geofizicii, Geochimiei și Teledetecției, Institutul Geologic al României, București.**
- 1.2. Actul de înființare: HG 1302/1996 completată cu HG 1070/2000 și HG 1399/2005.
- 1.3. Numărul de înregistrare în Registrul potențialilor contractori: RPC-1349
- 1.4. Director general: Dr. Ștefan Marincea
- 1.5. Adresa: București, str. Caransebeș nr. 1, sector 1; cod poștal 012271
- 1.6. Telefon - 0314033400, fax - 0314033499, pagina web - www.igr.ro, e-mail: office@igr.ro

2. Scurtă prezentare a IGR

2.1 Istoric

Institutul Geologic al României a fost înființat prin Decret Regal în anul 1906, continuând activitatea Biroului Geologic care există din 1882. Scopul principal al institutului a fost și a rămas în bună parte cartarea din punct de vedere geologic a teritoriului național, la care s-au adăugat activitățile de agrogeologie, geofizică, prospecțiune geologică, geochimie, geologie inginerească, conservare a patrimoniului geologic, ș.a.

Rezultatele cercetărilor au fost publicate de-a lungul timpului în câteva jurnale editate și publicate de IGR: *Dări de Seama/Comptes Rendus*, *Anuarul IGR*, *Memorii*, *Studii Tehnice și Economice*, etc. Atât publicațiile cât și hărțile elaborate, au suferit un proces de diversificare în paralel cu introducerea unor noi metode și tehnici de cercetare în științele Pământului.

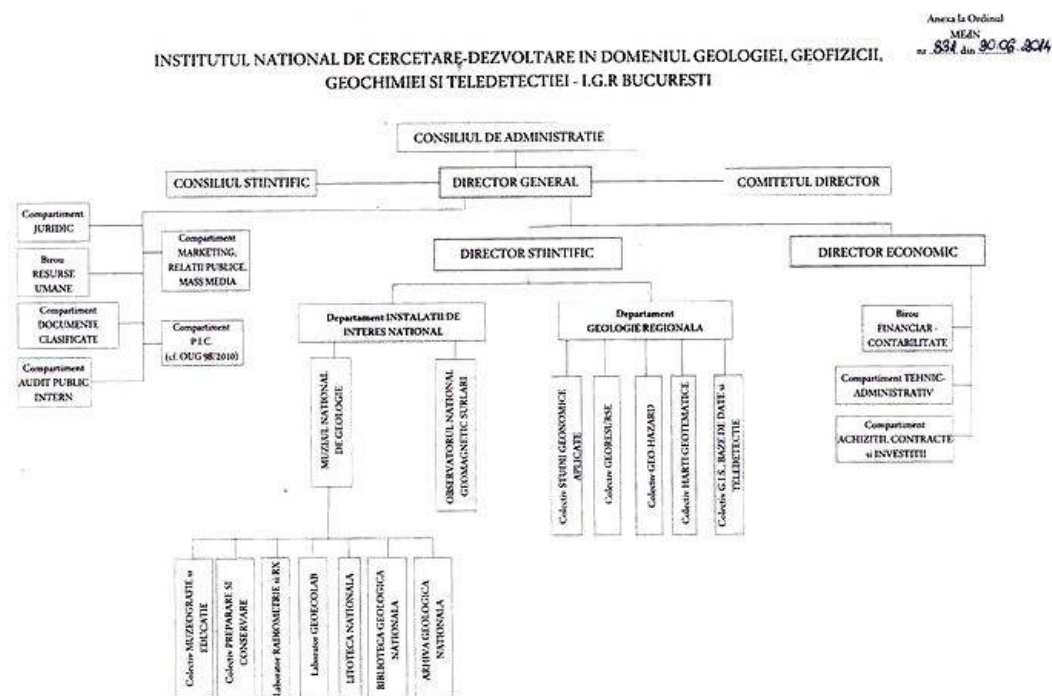
În cei peste 110 de ani de activitate, IGR a servit ca un centru pentru cercetarea geologică în România prin diseminarea informației geologice și prin dezvoltarea rațională a diverselor subdiscipline ale geologiei.

IGR are cea mai completă dotare analitică în comparație cu alte instituții geologice, inclusiv universitare.

În prezent, prin colectivele de specialiști de înaltă calificare, IGR poate aborda practic orice tematică din domeniul științelor geologice, deținând informații asupra întregului teritoriu al României. Pentru a-și îndeplini atribuțiile ce-i revin ca Serviciu Geologic Național și a-și armoniza activitatea cu tendințele europene sugerate de EuroGeoSurveys (Asociația Serviciilor Geologice Naționale din Comunitatea Europeană) a cărui membru cu drepturi depline este începând din februarie 2006, IGR a trebuit să-și modeleze activitatea prin extinderea atribuțiilor de expertizare, de consiliere în domeniul geologiei factorilor de decizie politică și administrativă, prin digitizarea hărților geologice și o tot mai mare preocupare pentru problematica protecției mediului (geologie și geofizică ambientală).

2.2 Structura organizatorică

Organigrama Institutului Geologic al României (IGR)



2.3 Domeniul de specialitate al IGR

- conform clasificării UNESCO: 2503, 2506, 2507, 2599
- conform clasificării CAEN: 7219

2.4 Directii de cercetare-dezvoltare

Direcțiile principale de cercetare-dezvoltare ale IGR, după cum sunt ele definite de HG 1399/2005, cuprind cercetări fundamentale și aplicative, dezvoltare tehnologică, elaborarea de studii și prognoze referitoare la:

- descifrarea alcătuirii și evoluției geologice a teritoriului țării;
- întocmirea, editarea și tipărirea de hărți geologice, hidrogeologice, geofizice și geochimice la diverse scări, pentru întreg teritoriul țării;
- evidențierea și delimitarea zonelor cu substanțe minerale utile;
- elaborarea de metode, procedee și tehnologii geologice și geofizice, teledetectie și cartare geochimică pentru identificarea zonelor cu substanțe minerale utile, ape geotermale, precum și a zonelor cu risc la hazard geologic sau poluate datorită activităților industriale, în special miniere și petroliere.

Acestea sunt completate cu:

- desfășurarea de activități de cooperare internațională în domeniile geologiei, geochimiei și teledetectiei;
- exercitarea de atribuții de Serviciu Geologic Național care asigură organizarea, gestionarea și valorificarea publică a fondului național de date geologice, conservarea și valorificarea carotelor din foraje, a colecțiilor de minerale, roci și flori de mină, precum și monitorizarea mediului din zonele miniere (conform prevederilor HG 1070/2000).

Activitățile de cercetare-dezvoltare sunt concentrate pe următoarele direcții:

2.4.1 Elaborarea și reactualizarea hărților geotematice naționale și efectuarea de studii geonomice complexe aferente, constând în:

- 2.4.1.1. Elaborarea, reactualizarea și editarea de hărți geotematice: geologice, geofizice, tectonice, metalogenetice, hidrogeologice, geoecologice, pentru substanțe minerale utile și sisteme petrolifere;
- 2.4.1.2. Stabilirea bazelor de proiectare pentru lucrări de prospecțiune, explorare și amenajarea teritoriului;
- 2.4.1.3. Evaluarea, monitorizarea și managementul resurselor minerale;
- 2.4.1.4. Evaluarea riscului și stabilirea normelor de atenuare a efectelor hazardelor naturale;
- 2.4.1.5. Elaborarea, reactualizarea și editarea de hărți la diferite scări în mediile de probare diferite, evaluarea și monitorizarea gradului de poluare;
- 2.4.1.6. Elaborarea de atlase geotematice: paleontologice, petrografice, petrofizice, mineralogice, pentru ape subterane mineralizate, gitologice;
- 2.4.1.7. Clasificarea obiectelor geologice și stabilirea unor elemente de comparație regională și globală;
- 2.4.1.8. Stabilirea scării biostratigrafice integrate, chemostratigrafice ș.a.;
- 2.4.1.9. Investigarea structurii și evoluției litosferei pe teritoriul României;

2.4.2 Constituirea și completarea Fondului Geologic Național;

- 2.4.2.1. Organizarea și informatizarea băncii de date geologice.
- 2.4.2.2. Elaborarea de monografii pe unități structurale majore și pe tematici geologice de interes.
- 2.4.2.3. Stabilirea criteriilor de creare a bazei de date geologice și trecerea la stadiul operațional.
- 2.4.2.4. Informatizarea procesului de elaborare a hărților, modelelor, monografiilor, atlaselor și studiilor.
- 2.4.2.5. Procesarea digitală integrată a informației geonomice, corelarea cu modele ale terenului, editarea și interogarea bazei de date geonomice.
- 2.4.2.6. Crearea unui sistem informațional geografic (GIS) și compatibilizarea bazelor de date referitoare la potențialul național de resurse minerale și baza națională de date geologice.
- 2.4.2.7. Colectarea, inventarierea și sistematizarea colecțiilor prin colectivele Muzeului Național de Geologie și ale Litotecii Naționale.

2.5 Modificări strategice în organizarea și funcționarea IGR

3. Structura de conducere a IGR

3.1 Consiliul de administrație

Consiliul de administrație (CA) este alcătuit din șapte membri numiți prin Ordinurile Ministrului Educației, Cercetării și Tineretului nr. 149/22.01.2015, nr. 85/24.02.2014, 4206/10.06.2015, 4457/08.07.2015. Componența CA este următoarea:

- 1) Ștefan Marincea – Președinte al CA;
- 2) Geanina Candrea – Membru reprezentant al Ministerului Cercetării și Inovării;
- 3) Claudia Gheorghiușor – Membru reprezentant al Ministerului Finanțelor Publice;
- 4) Lucian Petrescu – Membru, specialist, Universitatea București;
- 5) Marian Oprea – Membru, reprezentant al Ministerului Muncii, Familiei, Protecției Sociale și Persoanelor Vârstnice.

- 6) Radu Burlacu - Membru, specialist, Universitatea de Studii Agronomice și Medicină Veterinară București;
- 7) Aurora Măruța Iancu - Secretar C.A.

3.2 Consiliul științific

Consiliul științific este alcătuit din nouă membri aleși și doi membri de drept.

Președinte: Ion Stelea

Vicepreședinte: Anca Dobrescu

Secretar: Anca Isac

Membri:

Ștefan Marincea - Director General

Marian Munteanu - Director Științific

Viorica Milu

Gavril Săbău

Călin Ricman

Daniel Ion

Mihaela-Elena Cioacă

Viorel Ilinca

3.3 Comitetul director

Comitetul director este alcătuit din directorul general, directorul științific, directorul economic, șeful departamentului Instalații de Interes Național, șeful departamentului Geologie Regională, secretar.

4. Situația economico-financiară a IGR

4.1 Patrimoniul stabilit pe baza situației financiare anuale la 31 decembrie

2015	2016
92.459.314 lei	92.459.314 lei

4.2 Venituri totale

2015	2016
12.356.561,54lei	12.459.814,50 lei

Din care:

- venituri realizate prin contracte de cercetare-dezvoltare finanțate din fonduri publice;

2015	2016
4.113.603,13 lei	4.088.542,25 lei

- venituri realizate prin contracte de cercetare-dezvoltare finanțate din fonduri private;

2015	2016
0	0

- venituri realizate din activități economice (servicii, microproducție, exploatarea drepturilor proprietate intelectuală);

2015	2016
1.711.876,55 lei	630.947,77lei

- subvenții/transferuri;

2015	2016
6.531.081,86 lei	7.740.324,48 lei

4.3 Cheltuieli totale

2015	2016
12.152.870,42 lei	13.292.683,22 lei

4.4 Profitul brut

2015	2016
203,692 lei	0

4.5 Pierdere brută

2015	2016
0	2.024.594,47 lei

Precizăm că pierdere estimativă de 2.024.594,47 lei provine în cea mai mare parte ca urmare a înregistrărilor în contabilitate în anul 2016 a sumelor constituind drepturi salariale revendicate de salariații IGR și acordate ca urmare a proceselor pierdute și executate în 2016 de salariații IGR dar și a înregistrării unor provizioane dispuse de Curtea de Conturi.

4.6 Situația arieratelor

Arieratele la 01.01.2017 au constituit suma de 1.767.051.32 lei, din care:

- datoriile la ANAF sunt de 1.427.201 lei;
- datoriile la furnizori sunt de 199.060,32 lei.
- alti creditori (dosare executare ale angajaților IGR, ds 152 si 157) de 140.790 lei

4.7 Politicile economice și sociale implementate

- Managementul calității. În anul 2016 a fost efectuat auditul de reacreditare, institutul menținând certificarea ISO 9001:2008 și ISO/IEC 27001:2013.
- Protecția mediului, ca urmare a gestionării deșeurilor de hârtie, cartușe de imprimante, copiatoare, deșeuri electrice etc.

4.8 Evoluția performanței economice

În Bugetul de Venituri și Cheltuieli aferent anului 2016 s-a luat în calcul un profit de cca. 10.000 lei. Din cauza proceselor pierdute și executate, înregistrate în contabilitate în baza titlurilor executorii din anul 2016, în bilanțul contabil se evidențiază o pierdere de 2024594,47 lei, care acoperă constituirea provizioanelor pentru cheltuielile asociate proceselor.

5. Structura resursei umane de cercetare-dezvoltare

5.1 Structura personalului

- total personal în 2015: 126; total personal în 2016: 121, din care:
- personal de cercetare-dezvoltare atestat cu studii superioare: 64
- număr conducători de doctorat: 1
- număr de doctori: 40

Tabelul 1. Structura personalului din Institutul Geologic al României pe grade de cercetare

Personal	2015	2016
Total	126	121
- personal de CD atestat, cu studii superioare, din care:	65	64
CSI	9	8
CSII	13	12
CSIII	11	11
CS	10	10
ACS	19	20
IDTI	-	-
IDTII	1	1
IDTIII	-	-
IDT	2	2
- personal auxiliar	61	57

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

În anul 2016, IGR nu a organizat acțiuni distincte de perfecționare a personalului. Unele acțiuni cu efect de perfecționare profesională s-au desfășurat în proiectele cu participare din partea IGR. Exemple:

Octavian Colțoi - Second Workshop and training for partners of the EUOGA project – October 11-12, 2016, Utrecht, NETHERLANDS

George Tudor: participarea la workshopul de la Dreistetten, Austria (21 ianuarie 2016) unde au avut loc dezbateri cu privire la stabilirea conceptului de zăcămint mineral de importanță publică.

5.3 Informații privind politica de dezvoltare a resursei umane de cercetare-dezvoltare.

Institutul Geologic al României nu a avut o politică distinctă de dezvoltare a resurselor umane în 2016.

6. Infrastructura de cercetare-dezvoltare, facilități de cercetare

6.1 Laboratoare de cercetare-dezvoltare

6.1.1. Laborator de analiza suprafețelor

Laboratorul are ca specific dotarea pentru procedee analitice prin microscopie electronică. Metodele de lucru permit aplicații pentru studii preliminare opto-electronice, evidențiind:

- detalii de textură de suprafață și de structură;
 - degradări mecanice (microfisuri, zgârieturi, amprente, etc), chimice (dizolvări, depuneri, stabilire de pH);
 - atacuri microbiologice (bacterii, mucegaiuri etc);
 - particularități de micropaleontologie;
 - constituții mineralogice (cu implicații în evaluări de cristalografie, mineralogie, petrografie, preparare și îmbogățirea minereurilor);
 - componente chimice pe element sau pe oxizi (analize calitative sau cantitative)
- Investigațiile de microscopie electronică se pot efectua și pe eșantioane de

materiale compozite, metale și aliaje, precum și pentru materiale de construcție.

6.1.2. Laborator de mineralogie

Laboratorul utilizează următoarele metode de lucru:

a. *Diffractometria de raze X în pulberi* prin care se determină natura fazelor cristaline, având o baza de date ICDD PDF 2/2007, cu licență, ce cuprinde 23961 difractograme de minerale, 889 difractograme ale unor faze din cimenturi, 6197 difractograme ale unor faze ceramice, 66842 difractograme ale unor faze din produși corozivi, 3453 difractograme ale unor faze cristaline din produse farmaceutice și 2783 difractograme ale unor zeoliți, cu un număr de 172360 faze inorganice, 30728 faze organice și 3514 faze duale. Softul cuprinde două programe de interpretare: *Diffra⁺ Basic* (Eva 13) pentru identificarea fazelor cristaline, și *Topaz 3* pentru determinarea cantitativă a fazelor cristaline și a dimensiunilor cristalititelor. De asemenea, programul permite și vizualizarea structurilor fazelor minerale analizate. Programele de mineralogie și cristalografie aflate în dotarea laboratorului permit calcularea parametrilor rețelelor cristaline prin indexare și comparare cu fișele ICDD.

b. *Spectrometria în infraroșu* determină vibrațiile grupărilor moleculare ale compuşilor, permițând determinarea prezenței și forme de agregare cristalină a apei (moleculară sau grupări OH), prezența unor radicali de tipul amoniului, a grupărilor moleculare fosfat, sulfat, carbonat, etc. și dă indicații asupra simetriei punctuale a acestor grupări. Aparatul poate caracteriza atât substanțe solide, cât și lichide, inclusiv produși volatili care se degajă în urma analizei termice datorită cuplării cu analizorul termic simultan. Domeniul spectral este cuprins între 210 și 7500 cm⁻¹, iar rezoluția spectrală este de minim 1cm⁻¹. Softul cuprinde programul de interpretare *Opus 6.5*, care permite achiziția și prelucrarea tridimensională a spectrelor TG-FTIR, dar și identificarea cantitativă a grupărilor moleculare. De asemenea, softul mai permite și accesarea bibliotecii cu 5000 de spectre și crearea unei biblioteci personalizate. Aparatul prezintă un accesoriu ATR (reflexie totală atenuată) cu sistem complet pentru citirea probelor solide, pulberi, lichide, paste, geluri, lichide corozive, etc.

c. *Analiza termică* prin care se analizează eșantioanele în pulberi, în intervalul de temperatură cuprins între 25° – 1200°, în scopul determinării exacte a punctelor de topire și de descompunere termică a mineralelor, a unor informații legate de schimbările fizice și chimice care afectează masa, energia și dimensiunile unei substanțe încălzite, precum și informații legate de fenomenele de schimbare a structurii unei substanțe chimice sub influența factorilor termodinamici. Softul permite analiza măsurătorilor DSC și DTA.

6.1.3. Laborator de radiometrie

Laboratorul este organizat și dotat pentru utilizarea următoarelor metode analitice:

a. *Analiză prin activare cu neutroni* care permite determinarea concentrațiilor de elemente minore în materiale geologice (minerale, roci, minereuri și concentrate minerale, soluri, etc.). Metoda instrumentală se bazează pe o tehnologie de comparare, în care atât probele (cu masa de 30 – 50mg), cât și etaloanele (roci-standard internaționale și/sau etaloane complexe preparate sintetic) sunt iradiate simultan în reactor. Etaloanele de concentrație sunt constituite din roci-standard internaționale de diferite tipuri petrografice (riolite, andezite, granodiorite, granite, diorite, bazalte) și din minereuri-standard internaționale.

b. *Analiza radioactivității naturale prin spectrometrie gamma de fond scăzut* se bazează pe detectarea și măsurarea radiației gamma emisă de radionuclidul natural K-40 și a celor din seriile radioactive ale U-238 și Th – 232. Prelucrarea automată a spectrelor energetice permite determinarea calitativă (Soft Maestro-32) și cantitativă (Soft Scintivision-32 și Gammavision-32) (Bq, Bq/Kg) a radionuclizilor naturali, prin

comparare cu materialele de referință RGU-1, RGTh -1, RG K-1 (certificate IAEA).

Aplicațiile metodelor constau în:

- a. Măsurarea radioactivității naturale și artificiale în probe de mediu (rocă, sol, sediment) prin spectrometrie gamma de fond scazut;
- b. Identificarea și determinarea cantitativă și calitativă a unor elemente minore și în urmă (Sm, Eu, La, Ce, Pr, Nb, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Co, Sr, Au, Ag) în materialele geologice prin analiza activării cu neutroni.
- c. Măsurarea și monitorizarea radonului, thoronului și descendenților în diferite medii (aer, apă, sol) și materiale (roci, materiale de construcție).

6.1.4. Laborator GEOECOLAB

Laboratorul, în curs de acreditare, utilizează mai multe metode analitice:

a. *Fluorescenta de raze X (XRF) dispersivă de energie*, efectuată cu ajutorul unui spectrometru MiniPAL-4, generație 2007, produs de Philips (Olanda), cu următoarele caracteristici:

- metoda nedistructivă
- detector extrem de eficient, racit termo-electric, care elimină costurile și inconvenientele racirii cu azot;
- sistem cu heliu cuplat la spectrometru, care permite analiza elementelor ușoare.
- spectrometru cu 12 poziții de încărcare a probelor, în totalitate automat, care nu are nevoie de supravegherea operatorului
- minimizarea erorilor în cazul probelor neomogene, prin rotirea probelor în timpul măsurării.
- sistem de operare a spectrometrului prin soft-ware foarte prietenos și foarte flexibil, care include recalibrare, comparare de spectre, editarea spectrelor în 3D, posibilități de crearea a unor baze de date.

Activitatea analitică prin fluorescența de raze X (XRF) include analizarea probelor (medii solide sau lichide, organice sau anorganice) pentru identificarea elementelor majore, minore și urmă în domeniul % - ppm.

Oferta analitică se rezumă astfel:

- analiza cu MRC (cantitativă) – medii lichide și solide
- analiza fără MRC (semicantitativă) – medii lichide și solide
- analiza fără MRC (semicantitativă) manuală – medii lichide și solide

b. *Spectrometrie prin absorbție atomică (AAS)* efectuată cu ajutorul unui spectrometru ZEE nit - 700, produs de AnalytikJena (Germania), cu următoarele caracteristici:

- structurat modular, astfel încât sistemele analitice pot lucra individual, în paralel.
- cuptor de grafit cu încălzire transversală, care asigură o încălzire uniformă în timpul măsurării, care diminuează multe dintre interferențe și efecte de matrice.
- utilizarea efectului Zeeman pentru corecția background-ului.
- sisteme analitice prevăzute cu sisteme automate de investigare a probelor și diluție inteligentă, care asigură diluția automată a soluției stock, dozarea automată a modificărilor de matrice și a buffer-ului de ionizare.
- soft-ware foarte prietenos și foarte flexibil, care oferă posibilitatea dezvoltării și optimizării metodelor.

- posibilitatea analizării probelor solide fără diluție prealabilă.

- transport și cântărire automată a probelor solide

Metodele analitice sunt următoarele:

- Atomizare în flacăra cu diluție inteligentă - medii lichide (AASF)
- Atomizare în cuptor de grafit - medii lichide (AASG-L)

- Atomizare în cuptor de grafit - medii solide(AASG-S)
- HydrEA, metoda rezultata din combinarea tehnicii cu hidruri cu cea a cuptorului de grafit (AAS-H).

6.2 Instalații și obiective speciale de interes național

IGR are în componență două obiective de interes național: Muzeul Național de Geologie și Observatorul Geomagnetic Surlari. Activitatea acestor două obiective de interes național este prezentată în Anexa 1 și în Anexa 2.

6.3 Măsurile de creștere a capacității de cercetare-dezvoltare corelate cu asigurarea unui grad de utilizare optim;

În cadrul IGR se derulează 2 proiecte în cadrul Programului POS CCE, Operațiunea: O221-2013, după cum urmează:

1. Laborator de microscopie electronică- MICROCOSMOS

Proiectul este în curs de monitorizare.

Obiectivul principal al proiectului, așa cum sugerează foarte bine titlul său, constă în crearea unei infrastructuri de cercetare performante, multidisciplinară, cu utilizatori multipli, la care se adaugă și crearea de noi locuri de muncă prin atragerea tinerilor și a specialiștilor cu experiență în domeniul geologiei ambientale. Implicit, proiectul are ca obiectivul principal creșterea calității și competitivității cercetării naționale. În vederea atingerii acestuia, proiectul MICROCOSMOS își propune următoarele obiective specifice:

Obiective specifice:

A. Crearea unui laborator modern de cercetare pentru studierea în principal al schimbărilor naturale și antropogene, cu referire specifică la: deșertificare, eroziunea solurilor, poluarea solului, subsolului și a apei cu diverse substanțe, rezultate din activitatea minieră, ori a prelucrării materiilor prime și a celorlalte activități având drept urmare schimbări dramatice precum modificările climatice globale asupra mediului.

Aceasta presupune:

B. Dezvoltarea infrastructurii CDI - pentru creșterea calității și competitivității cercetării naționale:

- amenajarea laboratorului (amenajări minimale);
- achiziționarea de echipamente, aparatură, instrumente noi, precum și upgrad-area celui existent (inclusiv hardware și software); instruire personal;
- promovarea proiectului și diseminarea rezultatelor;
- dezvoltarea unor aplicații cu caracter demonstrativ, care să evidențieze potențialul oferit de infrastructura creată;

C. Valorificarea potențialului uman prin:

- consolidarea cooperării cu specialiști din străinătate;
- formarea unui număr de 3 specialiști tineri - din afara IGR;
- crearea de 3 noi locuri de muncă, după implementarea proiectului;

D. Menținerea și consolidarea rolului jucat de cercetarea interdisciplinară și multidisciplinară europeană în domeniul geologiei, protecției mediului, materiale noi, microtehnologie, microelectronică, medicină, învățământ.

2. Laborator de Geologie și Geofizică Ambientală- LGGA

Proiectul este în curs de monitorizare.

Obiectivul principal al proiectului constă în crearea unei infrastructuri de cercetare performante, multidisciplinară, cu utilizatori multipli, la care se adaugă și crearea de noi locuri de muncă prin atragerea tinerilor și a specialiștilor cu experiență în domeniul geologiei și geofizicii ambientale. Implicit, proiectul are ca obiectiv principal creșterea

calității și competitivității cercetării naționale.

Obiective specifice:

A. Crearea unui laborator modern de cercetare pentru studierea hazardelor naturale, cu referire specifică la alunecări de teren, deșertificare, eroziunea solurilor, poluarea solului, subsolului și a apei cu diverse substanțe, efectul modificărilor climatice globale asupra mediului etc. Aceasta presupune:

B. Dezvoltarea infrastructurii CDI pentru creșterea calității și competitivității cercetării naționale:

- achiziționarea de echipamente, aparatură, instrumente noi, precum și îmbunătățirea celor existente (hardware și software);

- instruirea personalului;

- promovarea proiectului și diseminarea rezultatelor;

- dezvoltarea unor aplicații cu caracter demonstrativ, care să evidențieze potențialul oferit de infrastructura creată.

C. Valorificarea potențialului uman prin:

- consolidarea cooperării cu specialiști din străinătate;

- formarea unor specialiști tineri (2 specialiști) din cadrul și din afara institutului;

- menținerea a 15 locuri de muncă în urma implementării proiectului;

- crearea de 3 noi locuri de muncă, după implementarea proiectului.

D. Menținerea și consolidarea rolului jucat de cercetarea interdisciplinară și multidisciplinară europeană în domeniul geologiei și geofizicii ambientale.

7. Rezultatele activității de cercetare-dezvoltare

7.1 Structura rezultatelor de cercetare realizate

		NR. (2015)	NR. (2016)
7.1.1	lucrări științifice/tehnice în reviste de specialitate cotate ISI	9	5
7.1.2	factor de impact cumulat al lucrărilor cotate ISI	17,818	7,505
7.1.3	citări în reviste de specialitate cotate ISI	4	49
7.1.4	brevete de invenție (solicitate / acordate)	-	-
7.1.5	citări în sistemul ISI ale cercetărilor brevetate	-	-
7.1.6	produse / servicii / tehnologii rezultate din activități de cercetare, bazate pe brevete, omologări sau inovații proprii	-	-
7.1.7	lucrări științifice/tehnice în reviste de specialitate fără cotație ISI	12	23
7.1.8	comunicări științifice prezentate la conferințe internaționale	32	28
7.1.9	studii prospective și tehnologice, normative, proceduri, metodologii și planuri tehnice, noi sau perfecționate, comandate sau utilizate de beneficiar	-	-
7.1.10	drepturi de autor protejate ORDA sau în sisteme similare legale	-	-

7.2 Rezultate de cercetare-dezvoltare valorificate și efecte obținute

În anul 2016 au fost derulate proiecte din cadrul unor programe de cercetare naționale și internaționale. Rezultatele acestora au fost diseminate prin articole, comunicări la manifestări științifice internaționale și naționale, precum și în cadrul unor ateliere de lucru, website-uri și platforme dedicate. Rezultatele obținute din activitatea de cercetare științifică desfășurată în Institutul Geologic al României au fost adăugate bazei de date a institutului, măbind capacitatea acestuia de a implementa noi proiecte de cercetare.

7.3 Oportunități de valorificare a rezultatelor de cercetare

- Prin programul său de hărți geotematice naționale, IGR este implicat în implementarea Directivei INSPIRE în România, contribuind la armonizarea datelor spațiale naționale cu cele din alte țări europene. Hărțile geotematice produse de IGR sunt cumpărate de instituții publice și private și de persoane fizice.
- Cunoștințele acumulate în baza de date a IGR și expertiza cercetătorilor săi stă la baza încheierii de contracte cu beneficiari din economie pentru soluționarea unor probleme din domeniul resurselor minerale, investițiilor din construcții sau al folosirii terenurilor.

7.4 Măsurî privind creșterea gradului de valorificare socio-economică a rezultatelor cercetării

Nu a fost cazul.

8. Măsurî de creștere a prestigiului și vizibilității IGR

8.1. Prezentarea activității de colaborare prin parteneriate:

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

În cursul anului 2016, IGR a făcut parte din consorții de cercetare-dezvoltare alături de instituții din țară, dintre care enumerăm:

- Institutul Național de Cercetare – Dezvoltare pentru Geologie și Geoecologie Marină (GeoEcoMar);
- Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica Pământului,
- Institutul de Geodinamică al Academiei Române
- Institutul Național de Hidrologie și Gospodărire a Apelor (INHGA)
- Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Inginerie electrică – Cercetări Avansate - ICPE –CA, București
- Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica Laserilor, Plasmei și Radiației (INFLPR), București;
- Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Optoelectronică (INOE), București;
- Institutul Național de Cercetare în Domeniul Conservării și Restaurării - INCCR
- Institutul de Fizică și Inginerie Nucleară - IFIN
- Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Științe Biologice - INCDSB
- Institutul de Cercetări pentru Tehnologii Criogenice și Izotopice (ICSI) – Rm. Vâlcea
- CIMEC – Institutul de Memorie Culturală
- Institutul de Cercetări pentru Ingineria Mediului (ICIM), București;
- Regia Autonomă pentru Activități Nucleare – Sucursala Cercetări Nucleare, Pitești
- Agenția Națională pentru Resurse Minerale (ANRM)
- Agenția Națională pentru Meteorologie (ANM)
- Universitatea Tehnică de Construcții București – Facultatea de Geodezie,
- Universitatea din București – Facultatea de Geografie
- Universitatea din București - Facultatea de Geologie și Geofizică
- Universitatea din București - Facultatea de Fizică
- Universitatea Politehnică București
- Universitatea “A. I. Cuza” - Iasi, (Facultatea de Geologie și Geografie)
- Muzeul Național de Istorie Naturală „Grigore Antipa” (MNINGA)

- Muzeul Național de Istorie a României

Parteneriatele la nivel internațional pe care IGR le-a inițiat sau continuat în cursul anului 2016 sunt de tipul relațiilor instituționale și al acțiunilor directe de cooperare prin proiecte.

În ceea ce privește cooperarea internațională instituțională, obiectivele IGR sunt menținerea și extinderea acordurilor de cooperare cu instituții/organizații din străinătate pe bază bilaterală și multilaterală, anume:

- EuroGeoSurveys (Asociația Institutelor Geologice Naționale din Comunitatea Europeană), asociație în care IGR este membru din anul 2006;
- CEI (Inițiativa Central Europeană);
- IGCP (Programe Internaționale de Corelare Geologică sub egida UNESCO);
- IUGS (Uniunea Internațională a Stiințelor Geologice);
- IUGG (Uniunea Internațională pentru Geodezie și Geofizică);

Participare în proiecte de cercetare

EUOGA – EU unconventional Oil and Gas Assesment (Geological Evaluation of Potential Unconventional Oil and Gas Resources in Europe) – contract număr 114111 este finanțat prin programul Orizont 2020 de către Comisia Europeană, respectiv JRC-IET, bazat pe acțiunea B.2.9. - ”Sprijinul politicii energetice privind gazele neconvenționale și petrol”. Durata proiectului: 1 septembrie 2015 – 31 martie 2017

Geo-Cradle (Coordinating and integRating state-of-the-art Earth Observation Activities in the regions of North Africa, Middle East, and Balkans and Developing Links with GEO related initiatives towards GEOSS). Durata 01.02.2016 – 31.07.2018.

MinService Mining/Mineral Support Services (Servicii de suport miniere/minerale) - Project Agreement No. 15040

Durata proiectului: aprilie 2016 – 2019.

SUSMIN - Tools for sustainable gold mining in EU. Proiect de tip ERA-MIN 1. Durata: 2014-2016.

RMPPro-School-Raw Materials GMBH-Project Agreement/Bluebook No 15005, European Comission-Horizont 2020.

CHPM-2030-Combined heat, power and metal extraction from ultra-deep ore bodies/Grant Agreement 654100-CHPM-Europeam Comission, Horizont 2020.

MONISENZ-Elaborarea și implementarea de tehnologii inovative pentru monitorizarea hazardului natural și antropic privind deplasările de teren. Proiect în programul Parteneriate. Durata: 2015-2017.

PEDIOL-Produse ecologice pe bază de diatomite și uleiuri esențiale pentru diminuarea rezidurilor și contaminarea din lanțul alimentar. Proiect în programul Parteneriate. Durata: 2015-2017.

Arhitectura unităților de soclu din România: o abordare cronologică prin vârste chimice de monazit folosind microsonda electronică pentru determinări. Contract nr. 26/2011 (Programul IDEI). Durata: 2011-2016.

Studii mineralogice asupra skarnelor de foarte înaltă temperatură din România: o cale către înțelegerea schimbărilor din cimenturile de tip Portland. Contract nr. 38/2011 (Programul IDEI). Durata: 2011- 2016.

Printre partenerii IGR din proiecte europene menționăm:

- Geological Survey of Slovenia
- University of Leoben
- Prefectural Authority of Pella
- Institute of Geology and Mineral Exploration, IGME, Greece
- Technical University of Crete, Greece
- Hungarian Office for Mining and Geology
- Emilia-Romagna Region - Environment, Soil and Coast Defense Department, Italy
- Parma Province – Territorial Planning Service, Italy
- Ministry of Economy Herzegbosnian canton, Bosnia and Herzegovina
- University of Belgrade, Faculty of Mining and Geology, Serbia
- International Centre for Geohazards / Norwegian Geotechnical Institute ICGNorway
- Universitat Politecnica de CatalunyaUPCSpain
- Bureau de recherches géologiques et minières BRGM, France
- Università degli Studi di Firenze UNIFI Italy
- Université de Liège
- International Institute for Applied Systems Analysis IIASA, Austria
- Joint Research Centre JRC, Italy
- Fundacion Agustin de Betancourt FUNAB, Spain
- Aristotle University of Thessaloniki AUTH, Greece
- Università degli Studi di Milano - Bicocca UNIMIB, Italy
- Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V. MPG, Germany
- Centro Euro-Mediterraneo per i Cambiamenti Climatici s.c.a.r.l. CMCC, Italy
- Studio Geotecnico Italiano S.r.l. SGI-Mi, Italy
- University of Salerno UNISA, Italy
- International Institute for Geo-information Science and Earth Observation
- United - Nations University ITCNetherlands
- Eidgenössische Technische Hochschule Zurich ETHZ, Switzerland
- Université de Lausanne UNIL, Switzerland
- Centro Servizi di Geoingegneria CSG, Italy
- Centre National de la Recherche Scientifique CNRS, France
- King's College London KCL, United Kingdom
- Geologische Bundesanstalt (Geological Survey of Austria) GSA, Austria
- Ecole Polytechnique Federale de Lausanne EPFL, Switzerland
- Université catholique de Louvain, BE
- Forschungszentrum Juelich GmbH, DE
- FZJ Joint Research Centre of Ispra DG-EU
- University of Padonia, HU
- University of Firenze, IT
- Geological Survey of Holland – TNO
- Ministry of Environment and Water, Bulgaria
- Polish Geological Institute (PGI) Polonia
- Geological Survey of Estonia
- Geological Institute of Hungary
- Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique
- Laboratório Nacional de Energia e Geologia IP, Portugal
- Universidad de Zaragoza, Spain
- Geodan Software Development & Technology B.V, Holland
- Geological Survey of Denmark and Greenland
- Municipality Lewisham, UK

- Municipalitatea Teramo, Italia
- Provincia Teramo, Italia
- Erft River Association, Germania
- Rhine-Erft-Kreis District Administration, Germania
- Orasul Harsova, Romania
- Institutul Geologic al Romaniei, Romania
- Region of Western Macedonia, Grecia
- Municipality of Servia – Velvento, Grecia
- Geological Survey of Finland
- Wroclaw University of Technology
- Luleå University of Technology
- University of Porto
- Trinity College din Dublin

- **înscrierea IGR în baze de date internaționale care promovează parteneriatele;**
- **înscrierea IGR ca membru în rețele de cercetare/membru în asociații profesionale de prestigiu pe plan național/internațional;**

IGR este partener asociat în **Knowledge and Innovation Community (KIC) for Raw**

Materials

- **participarea în comisii de evaluare concursuri naționale și internaționale.**

Specialiști din IGR au fost solicitați ca evaluatori de către diferite instituții internaționale, sunt membri ai unor organisme internaționale sau au fost invitați de instituții internaționale, după cum urmează:

- Ș. Marincea - Membru corespondent al Société Royale des Sciences de Liège
- Ș. Marincea- Evaluator INTAS (din anul 2004)
- Ș. Marincea- Evaluator ERA-NET (din anul 2008)
- Ș. Marincea- Evaluator International Union for Conservation of Nature- International Union of Geological Sciences (din anul 2009)
- Ș. Marincea- Membru al Committee on Sustainable Energy (United Nation Economic Commission for Europe) din 2007
- Ș. Marincea- Membru al Societății Geologice a României (din 1990)
- S. Marincea- Membru al Societății Mineralogice a României (din 1992)
- S. Marincea- Membru al Societății Române de Geologie Economică (din 2001)
- S. Marincea- Membru al International Union of Crystallographists (din 1995)
- S. Marincea- Membru al Societății Mineralogice a Canadei (din 2014)
- S. Marincea- Participare la întâlnirile de lucru ocazionale ale delegaților naționali ai serviciilor geologice europene grupate în EuroGeoSurveys, desfășurată la Bruxelles.
- S. Marincea- Participare la întâlnirile de lucru ocazionale ale directorilor serviciilor geologice europene grupate în EuroGeoSurveys și la întâlnirea bilaterală între serviciile geologice europene și cele africane ambele desfășurate la Bruxelles
- S. Marincea - membru al juriului la susținerea și evaluarea unui memoriu de master (2ième Master en Sciences Géologiques) prezentat la Université de Liège (Belgia)
- S. Marincea - co-îndrumător la activitatea din cadrul tezei Drd. Denis Cavenaile
- S. Marincea - Organizarea în calitate de cadru didactic asociat a excursiei de sfârșit de studii a anului terminal al Faculté de Geologie, Université de Liège, organizată în România.
- L. Asimopolos- Expert evaluator la Polish Shale Gas Programme (National Centre for Research and Development - Minister of Science and Higher Education in Poland)

- L. Asimopolos-Expert evaluator la The Polish-Norwegian Research Programme NCBiR - The Small Grant Scheme

- L. Asimopolos- Membru in grupul european de lucru WG9 (Observatoare Geomagnetice) din cadrul programului EPOS

- A. Isac- Co-convener EMRP2- Geomagnetism, EMRP2.4-Advance in geomagnetic field studies at different time and space scales, EGU General Assembly.

- A. Isac- Membru in INTERMAGNET Checking Subgroup for Definitive Data, 2013 onward (responsabilă cu validarea la primul nivel a datelor definitive pentru 11 observatoare planetare, membre INTERMAGNET)

- A. Isac- Membru IAGA Nominating Committee pentru alegerea noului IAGA Executive Committee în cadrul Congresului IUGG (Uniunea Internațională de Geofizică și Geodezie)

- R. Maftai- Membru al Asociației Internaționale de Geologie Inginerească

- R. Maftai- Membru al EGU

- M. Munteanu- Vicepreședinte al Societății de Geologie Economică a României.

- A. Vijdea- Reprezentant al IGR in Geoscience Information Consortium

- A. Vijdea- Membru al Societății de Geologie Economica din România

- E. Negulescu- Membru al Geochemical Society

- E. Negulescu- Membru al American Geophysical Union

- E. Negulescu- Membru al European Geophysical Union

- E. Negulescu- Membru al Societății Geologice a României

- G. Săbău - Membru al Geochemical Society

- G. Săbău - Membru al American Geophysical Union

- G. Săbău - Membru al European Geophysical Union

- G. Săbău - Membru al Societății Geologice a României

- G. Săbău - Membru al Societății Mineralogice a României

- S. Iamandei- Vicepreședinte al Societății Paleontologilor din România (<http://www.geo-paleontologica.org/Home.html>), pentru filiala București.

▪ **personalități științifice ce au vizitat IGR;**

- Dr. Hervé Diot – profesor la Universitatea La Rochelle, Franța;

- Dr. Christophe Meunier – profesor la Universitatea Nantes, Franța;

- Dr. Frédéric Hatert – profesor la Universitatea Liege, Belgia;

- Dr. Jan Reda – Laboratorul Geomagnetic din Belsk, Polonia;

- Dr. Hans-Joachim Linthe – Helmholtz-Zentrum (Section 2.3 Earth's Magnetic Field), Postdam, Germania.

▪ **lecții invitate, cursuri și seminarii susținute de personalitățile științifice invitate;**

Nu a fost cazul.

▪ **membri în colectivele de redacție ale revistelor recunoscute ISI (sau incluse în baze internaționale de date) și în colective editoriale internaționale și/sau naționale;**

- Ion Stelea-Membru în colectivul de redacție al „Revistei Oltenia. Studii și Comunicări. Științele Naturii”, editată de Muzeul Olteniei din Craiova (BDI)

- S. Iamandei- Referent oficial și membru în colectivul de redacție al revistei OLTENIA. Studii și Comunicări. Științele Naturii”, editată de Muzeul Olteniei din Craiova (BDI). ISSN 1454-6914

- M. Munteanu – membru în comitetul științific al revistei Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences (ISI).

- M. Munteanu – membru în corpul editorial al revistei Romanian Journal of Mineral Deposits (BDI).

8.2. Prezentarea rezultatelor la târgurile și expozițiile naționale și internaționale

- târguri și expoziții internaționale
- **târguri și expoziții naționale**
 - Noaptea cercetătorilor
 - Salonul Cercetării (vezi Anexa 1: Raportul de activitate al Muzeului Național de Geologie)

8.3. Premii obținute prin proces de selecție/distincții etc

Nu a fost cazul.

8.4. Prezentarea activității de mediatizare:

Muzeul Național de Geologie constituie principala interfață a Institutului Geologic al României cu publicul, prin vizitarea muzeului și prin organizarea de expoziții, evenimente culturale și târguri. O descriere mai detaliată a acestor activități este prezentată în Anexa 1.

9. Prezentarea gradului de atingere a obiectivelor stabilite prin strategia de dezvoltare a IGR pentru perioada de certificare.

În Bugetul de Venituri și Cheltuieli aferent anului 2016 s-a luat în calcul un profit de cca. 10.000 lei. Din cauza proceselor pierdute și executate, înregistrate în contabilitate în baza titlurilor executorii din anul 2016, în bilanțul contabil se evidențiază o pierdere de 2024594,47 lei, care acoperă și constituirea provizioanelor pentru cheltuielile asociate proceselor.

10. Surse de informare și documentare din patrimoniul științific și tehnic al IGR.

IGR deține ca surse de informare/documentare mai multe următoarele facilități:

- Biblioteca geologică având un fond de publicații (cărți, periodice) de circa 250.000 volume, fiind cea mai mare bibliotecă de specialitate din Europa de Sud Est. În cursul anului 2010 a continuat reorganizarea sa pe baze moderne, inclusiv informatizarea fondului de carte.

- Fondul Geologic, cu un volum de peste 40.000 de documente, cuprinde rapoarte de cercetare rezultate din activitatea geologică pe parcursul existenței acestei instituții. Practic, el reprezintă un sumum al tuturor informațiilor geologice referitoare la teritoriul țării, având astfel un pronunțat caracter strategic.

- Litoteca Națională gazduiește probele din forajele structurale de importanță științifică și practică deosebită, care s-au executat în toate unitățile structurale ale României. Volumul conservat în litotecă documentează științific circa 60.000 m liniari de foraje de explorare geologică.

11. Concluzii

În anul 2016, activitatea științifică a IGR a fost marcată de blocajele declanșate de popririle puse pe conturile institutului, fapt ce a dus la întârzierea transferului de fonduri de la autoritățile finanțatoare. La acestea s-au adăugat restricțiile impuse de conducerea IGR asupra derulării proiectelor obținute prin competiție, blocarea depunerii de propuneri de noi proiecte în cadrul competițiilor naționale și internaționale și returnarea către autoritățile finanțatoare a unei părți din fondurile alocate.

12. Perspective/priorități pentru anul 2017

12.1. Activitatea de cercetare-dezvoltare

- (1) menținerea activităților tradiționale în domeniu;
- (2) perfecționarea și diversificarea produselor activității de cercetare oferite beneficiarilor;
- (3) dezvoltarea unor activități în domeniile prioritare de interes din programul de susținere a activității de bază, PNCDI III, planurile sectoriale ale diferitelor ministere, Programele Orizont 2020 și Life ale Comunității Europene, planurile operative sectoriale și regionale, planurile de acțiune pentru implementarea Directivei INSPIRE etc. în care informația geologică este necesară;
- (4) creșterea vizibilității pe piața externă, materializată prin colaborări bi- sau multilaterale cu entități de cercetare (mai ales universități și servicii geologice) și prezența în publicații de circulație internațională;
- (5) stimularea publicării rezultatelor cercetării în revistele editate de IGR (Romanian Journal of Mineral Deposits, Romanian Journal of Earth Sciences) și preocuparea pentru sporirea calității acestora în vederea cuprinderii lor în bazele de date naționale și internaționale.
- (6) lobby în favoarea unei Legi a Serviciului Geologic;
- (7) sporirea productivității muncii prin investiții în softuri și aparatură performantă;
- (8) desemnarea de specialiști pentru toate cele 11 grupuri de lucru ale EuroGeoSurveys;
- (9) scoaterea la concurs a unor posturi de cercetare vacante.

12.2. Activitatea de inovare și transfer tehnologic

Obiectivele strategice vizând activitatea de cartografie și transfer tehnologic sunt:

- (1) continuarea programului de definitivare și publicare a hărților geologice la scara 1:50.000;
- (2) diversificarea beneficiarilor transferului tehnologic al datelor geocartografice (CNADNR, Transelectrica, firme implicate în construcția de autostrăzi și drumuri naționale, firme implicate în explorarea și exploatarea resurselor naturale, autorități locale);
- (3) alinierea activității de cartografie geologică cu cerințele Directivei INSPIRE;
- (4) implicarea în elaborarea hărților de risc pentru autoritățile locale;

12.3. Promovare și vizibilitate

- (1) dezvoltarea și diversificarea mijloacelor de prezentare a IGR, cu detalieri ale prezentării Muzeului Geologic Național (prospecte, pliante, expoziții tematice, elaborarea de materiale pentru popularizarea științei, organizarea de minicolecții de minerale, roci și fosile destinate școlilor, de activități educaționale, etc) și ale Observatorului Geomagnetic Național Surlari;
- (2) organizarea bilunară de conferințe pe tematici de actualitate în domeniul geostiintelor, expoziții temporare, târguri de minerale, conferințe de presă;
- (3) canalizarea evenimentelor de cultură geonomică către Muzeul Geologic Național și impunerea acestuia ca spațiu multicultural;
- (4) păstrarea și întărirea legăturilor cu Rețeaua Națională a Muzeelor;
- (5) răspunsul în timp real la cererile de puncte de vedere asupra unor problematici geonomice formulate de Parlamentul României, diferitele Ministere, Prefecturi, autorități locale;
- (6) corespondență direcționată către societăți comerciale care reprezintă clienți sau parteneri existenți sau potențiali, din țară și străinătate;
- (7) elaborarea și distribuirea unor noi pliante de prezentare a IGR;
- (8) modernizarea continuă a paginii web a instituției;
- (9) mărirea numărului de parteneriate media;
- (10) actualizarea continuă a ofertelor de servicii;
- (11) respectarea termenelor și a standardelor de calitate pentru întărirea prestigiului IGR.

12.4. Resurse umane

Pentru optimizarea activității prin prisma resurselor umane se au în vedere:

- (1) acoperirea cu personal calificat a specialităților deficitare sub raport al cererii de piață (paleontologie și micropaleontologie, geochimia izotopilor stabili, analize geochimice, muzeistică, teledetecție, geofizică, hidrogeologie, etc);
- (2) perfecționarea profesională prin stagii de pregătire și cercetare în laboratoare, instituții academice, servicii geologice partenere;
- (3) angajarea de personal academic cu normă parțială;
- (4) ameliorarea raportului dintre personalul atestat de cercetare și personalul auxiliar;
- (5) bonificarea formării continue;
- (6) noi parteneriate academice și menținerea celor existente;
- (7) adoptarea Modelului European al Managementului Calității (EFQM), bazat pe autoevaluare și evaluare, respectiv pe implementarea unor instrumente moderne de evaluare/autoevaluare;
- (8) policalificare;
- (9) politică salarială dinamică și acordare de stimulente non-salariale alternative;
- (10) externalizare unor activități auxiliare.

12.5. Sistemul informațional și de comunicare

- (1) continuarea formării și întreținerii unor baze de date digitale obținute în urma derulării unor proiecte internaționale;
- (2) interactivitatea comunicării cu partenerii europeni;
- (3) dotarea cu sisteme hard și soft stabilite pentru implementarea unor directive europene (ex. INSPIRE, reglementate de OG 4/2010), care necesită softuri dedicate și un sistem informațional performant;

12.6. Infrastructura de cercetare-dezvoltare

- (1) continuarea depunerii de proiecte finanțate prin fonduri structurale, cofinanțate prin Fondul European de Dezvoltare Regională;
- (2) dezvoltarea unui parteneriat asociativ bazat pe principiul complementarității cu rețelele paneuropene de infrastructură existente în România: Extreme Light Infrastructure și International Centre for Advanced Studies Danube-Danube Delta-Black Sea;
- (3) atragerea de investiții în infrastructura de cercetare a IGR din zona privată;
- (4) atragerea de investiții specifice de la bugetul de stat, prin Ministerul Cercetării și Inovării;
- (5) planificarea de investiții în infrastructura de CDI în cadrul proiectelor din Planul Național de Cercetare-Dezvoltare Inovare III.

12.7. Sistemul de management al calității

- (1) Respectarea standardului SR EN ISO 9004/2001;
- (2) Auditul intern semestrial al sistemului de management al calității;
- (3) Certificarea sistemului de management al calității pentru noile laboratoare;
- (4) Stimularea personalului pentru menținerea unor standarde ridicate de calitate;
- (5) Elaborarea de proceduri conforme cu normele SR EN ISO 9000/2006;
- (6) Folosirea expertizei externe pentru elaborarea unui plan coerent de măsuri pentru creșterea calității.



Muzeul Național de Geologie

Raport de activitate 2016

SCURTĂ PREZENTARE

Muzeul Național de Geologie este o instituție de cultură, știință și educație, care funcționează în subordonarea Institutului Geologic al României - Secția Instalații de Interes Național și se află în coordonarea Ministerului Cercetării și Inovării.

Muzeul datează din anul 1990 și ființează în clădirea istorică a Institutului Geologic al României, din Soseaua Kiseleff nr.2. Este un muzeu relativ complet al științelor geonomice, fiind unicul muzeu de acest gen din România. Muzeul are o suprafață expozițională de 2300 mp, împartită în 25 săli de expoziție cu 12 expoziții de bază. Colecțiile, care formează Patrimoniul Geologic al muzeului, numără aproape 70 000 obiecte.

Colectivul muzeului este format din 25 persoane. În cadrul serviciilor de specialitate își desfășoară activitatea 10 cercetători și asistenți cercetare (2CSII, 1CS III, 2CS, 5 AC), un muzeograf, 2 reprezentanți ai compartimentului marketing, 2 cadre didactice care lucrează în programele cu copiii, 1 administrator, 1 tehnician, 2 muncitori calificați (electrician, instalator), 2 vânzătoare, 3 îngrijitoare.

Personalul de cercetare are următoarele specializări:

- 5 mineralogi – mineralogia skarnelor 2, mineralogie sedimentară 1, mineralogia argilelor 1, mineralogia pegmatitelor 1;
- 4 paleontologi – 1 foraminifere, 2 paleontologi (amoniți, moluște), 1 paleobotanist;
- 1 hidrogeolog;

Specialiștii muzeului desfășoară activități de muzeografie, educație muzeistică, cercetare științifică, organizează expoziții temporare și participă la diferite evenimente.

Pe parcursul anului 2016 muzeul a fost unul activ între muzeele aparținând Rețelei Naționale a Muzeelor, prin evenimentele culturale, programele educaționale și activitatea de cercetare realizată în cadrul proiectelor de cercetare. Anul 2016 a fost și un an aniversar pentru IGR, sărbătorindu-se 110 ani de la înființarea institutului.

I. ACTIVITATEA DE MUZEOGRAFIE

Pe parcursul anului 2016 activitatea de muzeografie a continuat cu înregistrarea colecțiilor în Registrul analitic de evidență a Patrimoniului Geologic. S-au organizat expoziții temporare organizate de Rețeaua Națională a Muzeelor precum și în colaborare cu partenerii noștri.

Evidența și conservarea patrimoniului geologic

1. S-a continuat efectuarea de înregistrări în baza digitală de date a MNG (Programul DOCPAT 2000).
2. S-au colectat din teren, cercetat și determinat 100 probe minerale și 30 fosile.
3. Au fost înregistrate în registrul de Paleobotanică 250 eşantioane (fosile).
4. **Donații:** Donație de minerale, obiecte de minerit, fotografii - Ing. minier Marin Parpală (1925-2000).
Donație de cărți de specialitate geologie, geografie - Prof. Gh. Palade (1931-2015).
Donație de cărți de specialitate geologie – Ștefan Nițu.

Evenimente și expoziții

Expoziții permanente

Institutia partenera	Proiect
MARMOSIM Simeria GRANDEMAR Cluj S.C. Carb SA Brașov	Expoziția permanentă în aer liber <i>Lapidarium</i> pe o suprafață de cca. 200 mp

Expoziții temporare organizate intern

Institutia parteneră	Proiect
Institutul Goethe	Expoziția temporară <i>Altfel regândind natura - Apă, pământ, aer, foc</i>
Universitatea din București	Expoziție temporară <i>Dinozaurii din Hațeg</i> – a fost completată cu fosile originale și panouri explicative.
Universitatea din București ; Muzeul Național al Unirii Alba Iulia ; Muzeul aurului din Brad ; Muzeul Național de Istorie a României ; Asociația Identitate Culturală Contemporană	Expoziția temporară <i>Civilizația aurului</i>
Dino Parc Râșnov Muzeul Grigore Antipa	Expoziția temporară <i>Aripi peste timp</i>
MED Workshop 1-15 Aug 2016 'City of Contrasts' for Art, Architecture & Design students & grads. Design skills with a blend of Traditional + Digital Arts	Ally Brook (Anglia) și Nicoletta Christidi (Grecia), au conceput o structură din lemn și îmbinări din cupru în cadrul lapidariumului Muzeului de Geologie.
<i>Expo Cristal</i>	Târg/expoziție cu vânzare de minerale, roci, fosile, geme, organizat lunar în cadrul muzeului.



Afișul expoziției permanente în aer liber, utile din România inaugurată de Noaptea Muzeelor, mai 2016.



Reconstituire de *Triceratops* plasată în grădina de roci a muzeului (colaborare cu DinoPark Râșnov).



Reconstituire craniu *Triceratops*, plasată în fața Muzeului (colaborare cu DinoPark Râșnov).



Structură din lemn și îmbinări din cupru în *Lapidarium*, MEDS, aug. 2016



Afișul expoziției temporare realizată în colaborare cu Institutul Goethe din București.



Afișul expoziției temporare realizată în parteneriat cu *DinoPark Râșnov* și Muzeul *Grigore Antipa*.



Afiș pentru târgul de cristale



Imagine de la târgul de cristale



Imagini de la expoziția temporară
Civilizația aurului, dec. 2016



Aur din colecțiile muzeului

Expoziții temporare realizate de muzeu în colaborare, în alte instituții sau spații publice

Instituția parteneră	Proiect
Dino Parc Râșnov Muzeul Grigore Antipa	Expoziția temporară « DinRo Expo », o colecție inedită de exponate 100% românești.

Programe și proiecte educative pentru publicul larg

Nr. crt.	Denumire proiect/program/	Partener/beneficiar
1	Programul educațional <i>Geology by touch</i> (16-20 mai 2016)	S.C. L'Oreal Romania SRL
2	Proiectul educativ <i>Noaptea muzeelor 2016 – Expoziția documentară 110 ani de la înființarea IGR, Conferința Dispariții misterioase ale viețuitoarelor</i>	Organizat de Rețeaua Națională a Muzeelor
3	Proiectul educativ <i>Ghidaje tematice</i>	Îndrumare și ghidaj pentru studenți din Franța și angajații firmei L'Oreal Vichy
4	Programul <i>Voluntari în știință</i>	Sc. Grafitti Public Relations SRL. și Orange România
5	<i>Seven – Acout Event</i> a Centrului Local Alb –Organizația Națională Cercetașii României– în Canionul Șapte Scări	Organizația Cercetașii României
6	Conferințele <i>Păduri pietrificate din România și Minuni ale Pământului văzute de un geology.</i>	Ziua Internațională a Planetei Pământ/Ziua porților deschise
7	INFO DAY - Sesiuni de prezentare de surse de finanțare pentru aplicarea de proiecte organizate în colaborare cu Direcția de Accesare Fonduri Europene.	Ministerul Mediului, Apelor și Padurilor

8	<i>Descoperirea unor fosile de T-Rex</i>	Atelier în cadrul activităților de vară în colaborare cu Muzeul Grigore Antipa
9	Sesiune de comunicări științifice 2016	Sesiune dedicată <i>Aniversării a 110 ani de existență a Institutului Geologic al României</i>
10	Ghidaje de specialitate în lb. română/engleză/franceză/germană	
11	Ziua Internațională a copilului	Expoziție de desene și figurine realizate de copii
12	Realizarea unui film documentar despre viața și activitatea Prof. Ludovic Mrazec (1867-1944).	Centrul Ceh din București și Ambasada Republicii Ceha



Ghidaj tematic în sala de mineralogie



Ghidaj tematic, expoziția temporară *Dinozaurii din Hațeg*



Programul conferințelor susținute de *Ziua Internațională a Planetei Pământ*



Împreună cu cercetașii în Canionul *Șapte Scări*, august 2016

II. ACTIVITATEA ȘTIINȚIFICĂ

1. Participare în proiecte naționale / internaționale

Nr. crt.	Date de identificare proiect	Calitate	Contribuție personală în proiect
1	EMODnet Geology 2 finanțat de CE, Programul DG MARE	Persa Diana – director de proiect Costea Constantin, Dr. Baltres Albert, Dr. Marincea Stefan, Preda Gabriel	- Contribuții la Harta litostratigrafică a Marii Negre – teritoriul aferent României -Harta perimetrelor de exploatare a resurselor de petrol și gaze din Marea Neagră
2	European network for shallow geothermal energy applications în buildings and infrastructures (GABI), TUD COST Action TU1405 finanțat de CE	Dr. Dumitraș Delia - director proiect din partea IGR; Persa Diana MCSubstitute	Ground investigation methods , realizarea ghidului pentru acest pachet de lucru
3	OUR RIVER - finanțat prin Programul INTERREG EUROPE	Persa Diana	Elaborarea propunerii de proiect și la depunerea spre finanțare a acesteia.
4	CHPM2030 - Combined Heat, Power and Metal extraction from ultra-deep ore bodies finanțat prin Programul Horizon 2020	Persa Diana -director proiect Dr. Marincea Ștefan, Dr. Dumitraș Delia, Costea Constantin Preda Gabriel	Participare la sondajul statistic privind informarea publicului asupra necesitatea introducerii energiei geotermale în complexele industriale și de locuințe.
6	Programul Parteneriate în domenii prioritare. Titlul proiectului: <i>“Produse ecologice pe baza de diatomite și uleiuri esențiale pentru diminuarea reziduurilor și contaminanților din lanțul alimentar – PEDIOL”</i> . (2014 – 2016)	Dr. Dumitraș Delia, director proiect	Analize difractometrice de raze X și analize chimice în mediul umed efectuate pe probe de diatomite recoltate din depozitele de la Adamclisi, Patârlagele, Tășad, Minișu de Sus, Borodu Mare, Chiuzbaia și Padina Mare
7	<i>Studii mineralogice asupra skarnelor de foarte înaltă temperatură din România: o cale către înțelegerea schimbărilor din cimenturile de tip Portland</i> ”, având codul PN-II-ID-PCE-2011-3-), director de proiect Dr. Marincea Ștefan.0023 (contract 38/2011)	Dr. Ghineț Cristina Dr. Anason Angela Dr. Iancu Aurora	Recoltare probe din teren, analize mineralogice asupra skarnelor.
8	PN: 16 06 01 02 - Foile geologice Vârful lui Pătru, Zizin și Bârlad. Responsabil proiect Dr. Bindea Gabriel. Faza 7 Foile geologice Svinecea Mare și Surduc (vectorizare)	Dr. Anason Angela	Documentare, prelucrare date.

9	PN: Structuri petro-gazeifere din România, posibile rezervoare natural pentru stocarea CO ₂ , responsabil proiect Dr. Colțoi Octavian.	Dr. Anason Angela	Documentare și prelucrare date.
10	Preliminary paleontological and mineralogical study of the diatomites from Adamclisi, South Dobrogea, România.	Dr. Rădoi Oana Dr. Paraschiv Valentin Dr. Dumitraș Delia Dr. Marincea Ștefan Costea Constantin	Analize micropaleontologice și mineralogice, analize difracție raze X, interpretare paleoecologică.
11	EUOGA H2020 - Geological Evaluation of Potential Unconventional Oil and Gas Resources in Europe, responsabil proiect Dr. Colțoi Octavian.	Dr. Angela Anason	Documentare și prelucrare date.
12	MineService - Mining/Mineral Support Services, responsabil proiect Dr. Colțoi Octavian.	Dr. Angela Anason	Documentare și prelucrare date.
13	HORIZON 2020 RM ProSchool	Dr. Dumitraș Delia	Stabilirea de protocoale și etape de lucru
14	HORIZON 2020 Establishing the European Geological Survey research Area to deliver a Geological Service for Europe, GeoEra.	Dr. Dumitraș Delia	Stabilirea de protocoale și etape de lucru

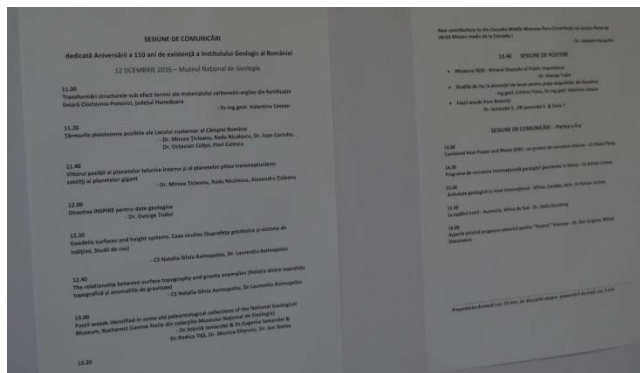
2 Participări la manifestări științifice naționale/internaționale

Autori	Titlul comunicării/abstractului	Conferință, simpozion (denumire, loc, dată, volum abstracte)
Paraschiv Valentin	„Miocene palaeobotanical heritage of the Oltenia Province, South Romania“	The 8-th Conference of the African Association of Women in Geosciences (AAWG), „Building bridges between Earth Scientists worldwide: a way for promoting peace and strengthening integration“, Sibiu, Romania, 1-7 October 2016, p. 105.
Rădoi Sebe O. G., Paraschiv V., Dumitraș D. G., Marincea Ș. & Costea C.	„Preliminary paleontological and mineralogical study of the diatomites from Adamclisi, South Dobrogea, Romania“	35 th International Geological Congress, Cape Town, Abstracts Volume, 1643
Diana Perșa	Combined Heat Power and Metal 2030 - un proiect de cercetare vizionar -	Sesiunea de comunicări a IGR 2016
Diana Perșa, Dr. Ștefan Marincea Constantin Costea	Romania - Case Study Analysis	Kick off Meeting CHPM2030 la Miskolc
Diana Perșa	Hârșova - the need to capitalize the city's position on the banks of the Danube River	Pregătirea propunerii de proiect OUR RIVERS la sediul Primăriei Lewisham, Londra

Visalom Ramona Tanase Lidia Marincea Ștefan Dumitraș Delia	The education in the National Museum of Geology / Art, science and fun.	35 th International Geological Congress , Cape Town, Abstracts Volume 3531
Paraschiv, V.	New contributions to the Ciocadia Middle Miocene flora (Contribuții noi asupra florei de vârstă Miocen mediu de la Ciocadia)	Sesiunea de comunicări științifice a IGR 2016
Grigore,D., Diaconescu, M.	Aspecte privind prognoza seismică pentru ‘focarul’ Vrancea	Sesiunea de comunicări științifice a IGR 2016
Iamandei, S., Iamandei, E., Iamandei & Tiță, R., Ghenciu,M., Stelea, I.	Fossil woods identified in some old paleontological collections of the National Geological Museum, Bucharest (Lemne fosile din colecțiile Muzeului Național de Geologie)	Sesiunea de comunicări științifice a IGR 2016
Diana Persa, Tamas Miklovicz Balazs Bodo, Adrienn Cseko, Eva Hartai, Tamas Madarasz, and the CHPM2030 Project Team	The CHPM H2020 Project: Combined Heat, Power and Metal extraction from ultra-deep ore bodies	Geophysical Research Abstracts Vol. 19, EGU2017-PREVIEW, 2017 EGU General Assembly 2017 © Author(s) 2017. CC Attribution 3.0 License.
Anason, A., Ghineț, C., Dumitraș, D., Marincea, Ș.	Geological heritage in the Iron GATES Park: structural geology, petrology and mineralogical aspects.	35th International Geological Congress, Cape Town, Abstracts Volume;
Marincea, Ș., Anason, A., Bilal, E., Costin, G., Dumitraș, D.G. & Ghineț, C.	The W-Mo polymetallic deposit in the andraditic skarn from the upper Mraconia Valley (Almăj Mountains, Romania).	35th International Geological Congress, Cape Town, Abstracts Volume.



Aspect de la sesiunea de comunicări științifice a IGR

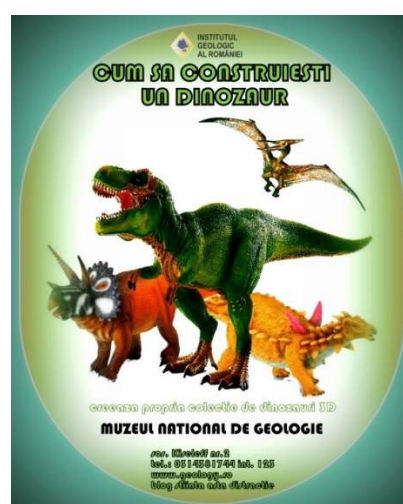


Programul sesiunii de comunicări științifice a IGR, decembrie 2016

III. ACTIVITATEA EDUCATIVĂ

În anul 2016, oferta educatională a muzeului s-a îmbogățit. Programul educativ destinat elevilor a cuprins o mai mare varietate de lecții educative interactive.

Program/proiect	Lecții/ateliere
Programul educativ <i>Pământul – o planeta vie</i> Acest program de lecții interactive a fost elaborat pentru școli și adaptat cerințelor programei școlare. El se derulează pe parcursul unui an școlar și se adresează elevilor din ciclul primar, gimnazial și liceal.	<i>Pământul și Universul ; Geo-dinamica planetei</i> (Factori interni de modelare ai reliefului); <i>Mineral, rocă, Scoarță terestră; Atmosfera, hidrosfera și viața planetei; Fosilele, “martori” ai trecutului; Biosfera, dinamică și evoluție; “Roca vieții” – Solul; Omul “față în față” cu dezastrele naturale; Ce ne oferă “geos” ca resurse; Geoturismul - o nouă industrie; Fosilele orașului București; Dispariții misterioase ale viețuitoarelor; Omul și piatra.</i>
Ateliere de creație în tot cursul anului. Program adresat copiilor cu vârste cuprinse între 3 și 6 ani. Copiii sunt invitați să descopere animalele preistorice pe care le vor reprezenta în cadrul atelierelor prin pictură, modelaj și colaj și alte tehnici specifice artelor plastice.	<i>Mășina Timpului Geologic</i> <i>Cum să construiești un dinozaur</i> <i>Preistoria pe înțelesul copiilor</i> <i>Primii hominizi</i> <i>Cât de mari erau dinozaurii mari</i>
Proiectul educativ <i>Săptămâna Școala altfel</i> Proiect organizat de Ministerul Educației	Ghidaje de specialitate <i>Dispariții misterioase ale viețuitoarelor</i>
Programul <i>Școala de vară</i> Program de activități educative și interactive axate pe descoperire, cunoaștere, inventivitate sau știință.	<i>Mășina Timpului Geologic</i> <i>Cum să construiești un dinozaur</i> <i>Comoara lui Indiana Jones</i>



Oferta muzeului pentru
pentru copii
Săptămâna Școala Altfel

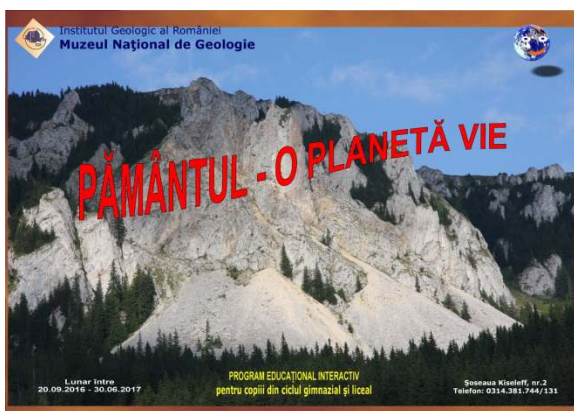
Afișe cu programele educaționale - Ateliere de creație



Copii la atelierele de creație



Desene realizate de copii la atelierele de creație



Oferta muzeului, cu programul de lecții interactive adresată elevilor de școală primară, gimnazială și licee



Momente de la lecțiile interactive

Alte activități

VOLUNTARIAT

În anul 2016, în cadrul muzeului au activat 3 voluntari (2 geologi și 1 fizician). Aceștia au participat la evenimente (Noaptea Muzeelor) și activități educative (lecții, ghidaje), au pregătit probe pentru analize în cadrul Laboratorului de mineralogie, au lucrat în colecții.

MIJLOACE DE PROMOVARE SI INFORMARE, COLABORAREA CU MAS-MEDIA

- Prin parteneriatul cu DinoPark Râșnov au fost plasate la muzeu două reconstituiri – dinozaur și craniu în mărime naturală și mai multe bannere.
- Trimiterea de scrisori de intenție în vederea realizării de parteneriate cu instituțiile media : Digi 24, ProTV, Kanal D, Discoverz Channel, B1, Antena Group, Realitatea TV, Prima TV.
- Promovarea activităților și evenimentelor în instituții de învățământ (școli, licee), pe siteul muzeului și siteul de socializare facebook, posturi de televiziune. Campanie publicitara Mitra Film SRL.
- Promovarea filmului *Celălalt pământ al zeilor*, producție Franța, 2016, DEIMIAN.

Contract de distribuție exclusivă – aprovizionarea magazinului de suveniruri cu magneti cu imagini ale unor eșantioane de minerale spectaculoase din colecțiile muzeului.

LUCRĂRI DE MENTENANȚĂ

În anul 2016 au fost realizate următoarele lucrări de mentenanță:

- au fost făcute reparații la acoperișul deteriorat;
- s-au montat geamuri la mansardă (luminatoare);
- a fost amenajată gradina muzeului, instalându-se o rețea de lumini;
- au fost vopsite uși la demisol și gardul dinspre Bd. Aviatorilor;
- două săli și un hol de la parter au necesitat reparații, zugrăveli, vopsitorii;
- a fost făcuta curatenie generala în salile de expozitie, în grădina muzeului și curățenie parțială în depozitele de colecție;
- completarea sistemului antiefracție, incendiu și măsuri de evacuare pentru situații de urgență, s-au montat lămpi, camere video;
- întreținere punct termic.



OBSERVATORUL GEOMAGNETIC SURLARI

RAPORT DE ACTIVITATE PE ANUL 2016

Obiectivul prioritar al Observatorului Geomagnetic Național Surlari este legat de obligativitatea de a asigura, fără întrerupere și în condiții de precizie deosebită, o serie continuă de înregistrări analogice și digitale ale principalelor elemente geomagnetice care sunt D - declinația, I - înclinația și componentele X, Y, Z ale mărimii vectoriale variabile care reprezintă câmpul magnetic terestru într-un anumit loc de pe suprafața globului terestru. Deoarece înregistrările oferă informații exclusiv de natură variațională observatorul are obligația de a determina, prin măsurători magnetice absolute, care nu pot fi executate decât în condițiile de amagnetism de la observator, nivelul acestor înregistrări, care, la rândul lui, trebuie să fie omologat prin comparație cu nivelul celorlalte observatoare din rețeaua mondială de monitorizare a câmpului magnetic planetar.

Cunoașterea câmpului magnetic planetar, datorită caracterului complex al acestui fenomen cu cauze interne și externe Globului terestru, este o sursă foarte importantă de informații pentru procese fundamentale geologice, fizice, tectonice, mergând până în spațiul extraterestru de la stratele superioare ale atmosferei terestre (ionosfera) până dincolo de limitele magnetosferei. Acestea sunt rezultatul unor cercetări ce se găsesc la frontiera geomagnetismului cu alte științe: mineralogie, geodinamică, geodezie, astronomie, meteorologie, astrofizică, etc.

Prin datele referitoare la distribuția câmpului magnetic pe suprafața Pământului, prin hărți globale, continentale, regionale sau de detaliu, sau prin prelungirile reprezentate de cunoașterea structurii câmpului magnetic în spațiul extraterestru, datele de observator geomagnetic pot fi folosite în scopuri strategice legate de hărți de Declinație, Înclinație sau câmp magnetic normal, utilizate în probleme militare sau în probleme satelitare.

Condițiile speciale pe care amplasarea izolată sau laboratoarele amagnetice ale unui observator le oferă, permit experimentarea unor măsurători speciale de aparatură magnetică de înaltă precizie, precum și etalonarea unor utilaje aflate în dotarea unor unități civile sau militare, care execută hărți magnetice în diferite scopuri.

Experiența din activitatea îndelungată a observatorului arată că, în condițiile oferite de laboratoarele sale, au fost posibile elaborări de noi metodologii și tehnologii de lucru în domeniul magnetometriei, determinări speciale de proprietăți magnetice ale rocilor, sau a unor materiale și chiar construirea unor prototipuri de aparate folosind principii metodologice noi.

În cei 73 de ani de existență a observatorului a fost acumulată o bază de date amplă, reprezentată de:

- înregistrări analogice (magnetograme pe hârtie fotoseismică din 1943 până în 2002), ale căror valori de bază au fost determinate manual, tot prin procedee manuale s-a realizat estimarea valorilor medii orare, acestea fiind transmise către WDC Edinburgh. Ulterior aceste magnetograme au fost scanate și digitizate, ultimul proces fiind încă în curs.
- înregistrări digitale ale datelor vectoriale (după 1994), eșantionate cu un pas de 1 și 5 secunde (până în 2009) și de 0,5 secunde (din 2009 - prezent), care se utilizează în prelucrările necesare problemelor puse de programele moderne de prelucrare a datelor solicitate pe plan național și internațional.

Începând cu anul 2009 observatorul realizează și înregistrarea continuă a valorilor scalare ale câmpului total cu o rată de eșantionare de 5 secunde.

Activitatea observatorului Geomagnetic Surlari s-a axat pe patru direcții:

A. Achiziție continuă de date de câmp magnetic (nT)

Activitatea de achiziție se desfășoară pe baza unui manual tehnic și a unor proceduri interne ce respectă reglementările INTERMAGNET, organizație internațională a observatoarelor geomagnetice planetare, ce furnizează în timp real date de câmp magnetic. Acestea sunt încorporate în seturile de date care, împreună cu cele satelitare, contribuie la elaborarea de modele de câmp magnetic ce configurează evoluția câmpului geomagnetic, ca o componentă strict necesară vieții pe Pământ. Având acum posibilitatea de a transmite datele sale în timp real la GIN-urile (Geomagnetic Information Nodes) în cadrul unui vast program de monitorizare a câmpului magnetic planetar INTERMAGNET (www.intermagnet.org), Observatorul Surlari participă la consolidarea unei baze de date stocate anual pe CD-uri și sistematizate într-o bază complexă, internațională, consolidând astfel prestigiul național și internațional al acestui observator geomagnetic.

Magnetogramele zilnice de la două sisteme (unul principal-MAGDALOG-rezultatul unui contract în vigoare cu GFZ-Helmholtz Centrum, Potsdam, și unul de rezervă-Bartington) sunt verificate și analizate zilnic. Se urmăresc în special variațiile rapide generate de activitatea solară, cât și cele artificiale (câmpuri electromagnetice artefacte ce disturbă câmpul geomagnetic natural), pentru a fi eliminate. O alertă națională este trimisă mediei și Autorității Aeronautice Civile Române în cazul unor furtuni magnetice intense ce ar putea perturba comunicațiile și traficul aerian pe teritoriul național sau ar putea primejdui sănătatea populației.

În anul 2016 activitatea științifică de la Observatorul Geomagnetic Național Surlari a continuat pe linia preocupărilor și obligațiilor specifice unui observator geomagnetic național și totodată cu statut de observator planetar, având ca prioritate implementarea standardelor actuale ale INTERMAGNET - rețeaua internațională a observatoarelor geomagnetice. Această activitate s-a axat în principal pe asigurarea continuării înregistrărilor variațiilor geomagnetice și furnizarea tuturor datelor necesare punerii în evidență a caracterelor generale și a particularităților locale ale câmpului magnetic planetar pe teritoriul României. Activitatea de bază a observatorului se încadrează într-un proiect internațional, sub egida IAGA, **programul INTERMAGNET** (ce se desfășoară continuu):

Calitatea datelor de achiziție este principalul obiectiv, pentru aceasta, elaborându-se în cadrul observatorului coduri și softuri dedicate pentru analiza seriilor de timp achiziționate, activitate desfășurată continuu. Pe baza datelor lunare se elaborează anual un set de date quasi-definitive (QD) și anuale, definitive (D), procesate într-un format de metadata, a căror calitate este verificată de un comitet internațional de cercetători, confirmându-se astfel, la nivel internațional calitatea și standardul observatoarelor naționale. S-au stabilit, împreună cu echipa de la Surlari și partenerii de la GFZ, **procedurile de transmitere și verificare în noile formate IAGA 2002, a datelor la minut**. Procedura folosită este conformă cu standardele IAGA referitoare la INTERMAGNET, cu Technical Reference Manual și Guide for Magnetic Measurements and Observatory Practice. Astfel, lunar se procesează un set de date quasi-definitive (QD) ce se compară cu datele altor observatoare geomagnetice din zonă (PAG-Bulgaria, THY-Ungaria, NGK-Germania), procedură impusă de standardele internaționale din domeniu.

Datele primare au fost transmise zilnic, în timp real (la fiecare 10 minute), la GIN-ul din Paris (Nod de Informații Geomagnetice) sub noul format IAGA-2002, special stabilit în cadrul programului INTERMAGNET. Acest format, ASCII Exchange Format a fost adoptat în 2001, este comun și adaptabil atât pentru valorile momentane (de la milisecunde) cât și pentru toate tipurile de medii (la minut, orare, zilnice, lunare, anuale). De asemenea poate fi adaptat pentru fișiere de date cu durate diferite (de exemplu fișiere zilnice cu

valori la secundă sau fișiere lunare cu valori la minut, etc.). Fișierul conține vorbiri critice de metadate, fiecare tip având un nume și un cap de fișier standardizat, funcție de tipul datelor conținute (www.ngdc.noaa.gov/IAGA/vdat/iagaformat.html). Un exemplu este dat mai jos, pentru observatorul Surlari, unde valorile vectoriale înregistrate, lipsesc:

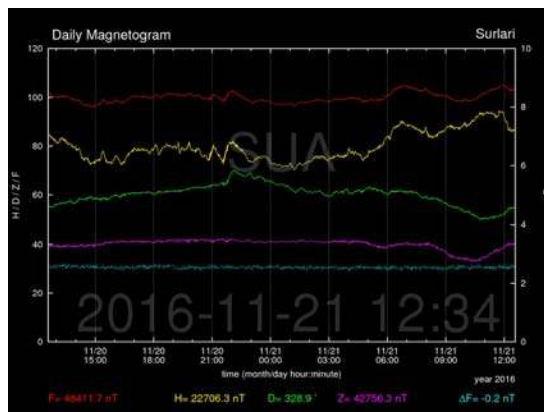
Format	IAGA-2002
Source of Data	Geological Institute of Romania
Station Name	Surlari
IAGA CODE	SUA
Geodetic Latitude	45.32
Geodetic Longitude	26.25
Elevation	84
Reported	XYZF
Sensor Orientation	HDZF
Digital sampling	0.5 seconds HDZ, 5 seconds F
Data Interval Type	Filtered 1-minute
Data Type	Definitive

DATE	TIME	DOY	SUAX	SUAY	SUAZ	SUAF
2016-01-02	00:00-23:59	02	99999.99	99999.99	99999.99	99999.99

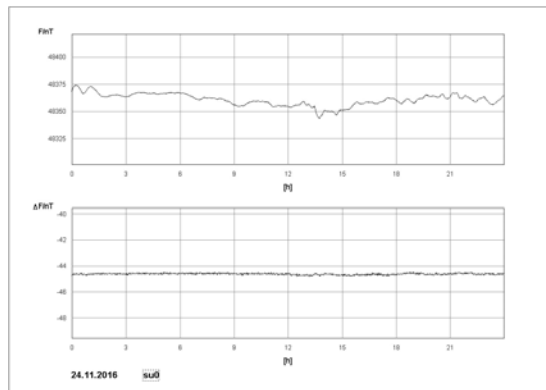
În final, au fost pregătite toate datele definitive solicitate în cadrul programului INTERMAGNET, în vederea pregătirii unui CD-ROM ce centralizează informațiile de la toate observatoarele de pe Glob referitoare la anul 2016 și validate de Comitetul INTERMAGNET. Începând cu 2013, un membru al echipei observatorului Surlari este membru al Comitetului Internațional de validare, alcătuit din 11 specialiști. Procedura presupune:

1. procesarea **datelor Quasi-definitive (QD)** și transmiterea lor, lunar, către Gin-ul din Paris, în format INTERMAGNET;

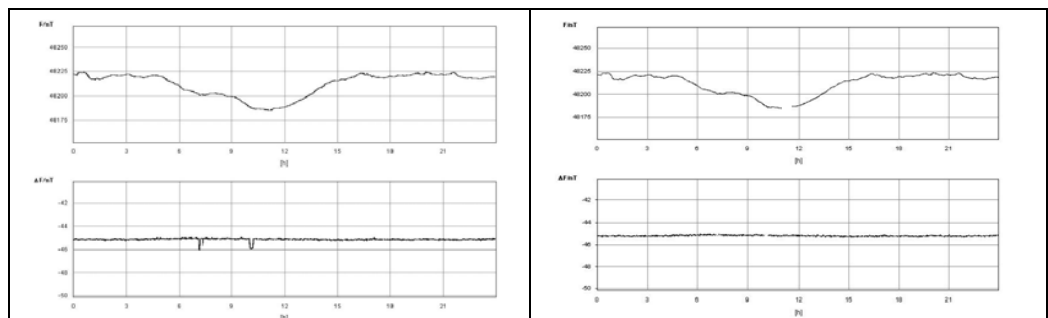
-inspecție vizuală zilnică, utilizând graficul celor trei componente și câmpului total, în timp real:



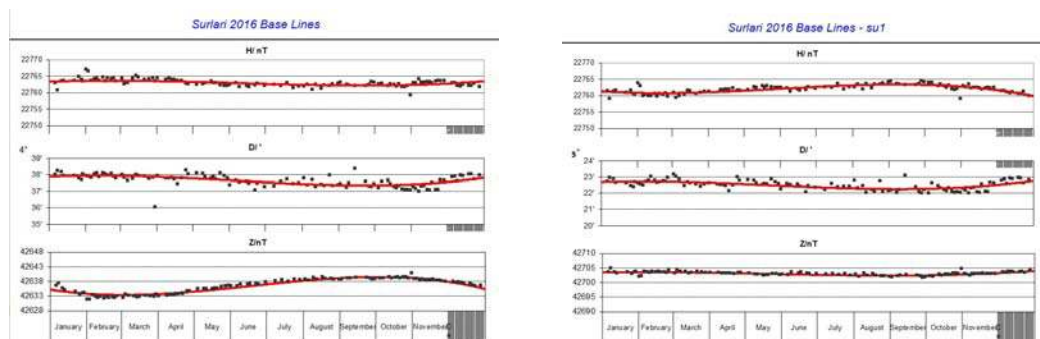
- verificarea zilnică a calității înregistrărilor, prin analiza curbei ΔF (partea de jos a graficului următor):



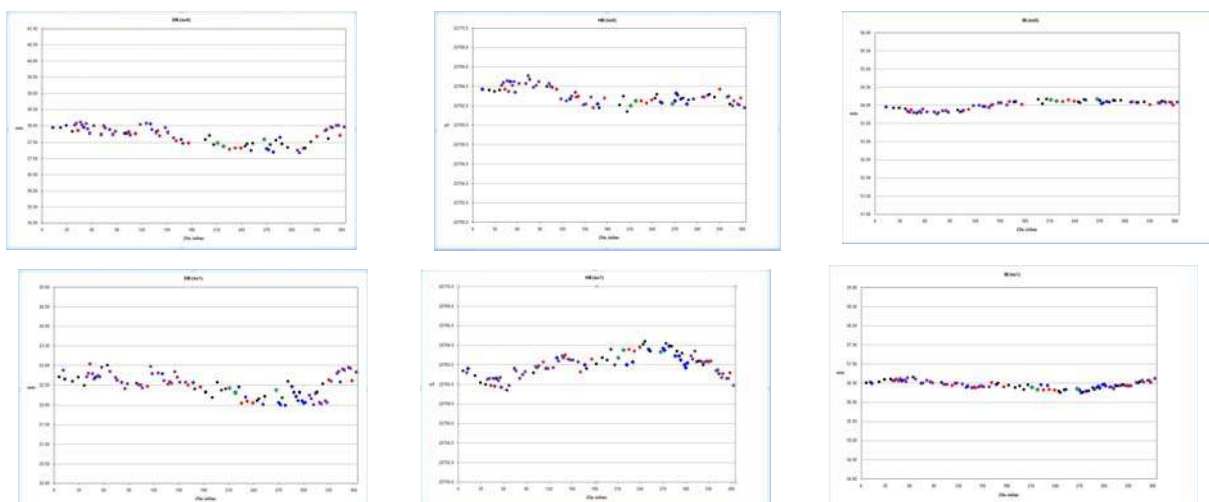
- detectarea și eliminarea intervalelor disturbate de sursele artificiale (intervalele de timp șterse se observă în partea stângă a graficului):



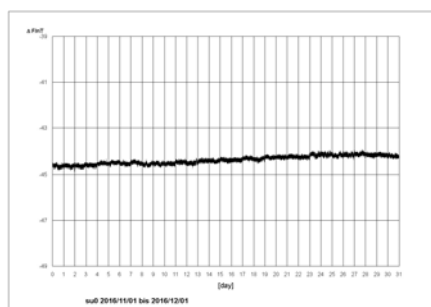
-verificarea și calcularea liniilor de bază pentru anul anterior prin aproximări cu funcții polinomiale de gradul trei (mai jos, un exemplu pentru liniile de bază adoptate pentru anul 2016 aferente celor două sisteme de achiziție):



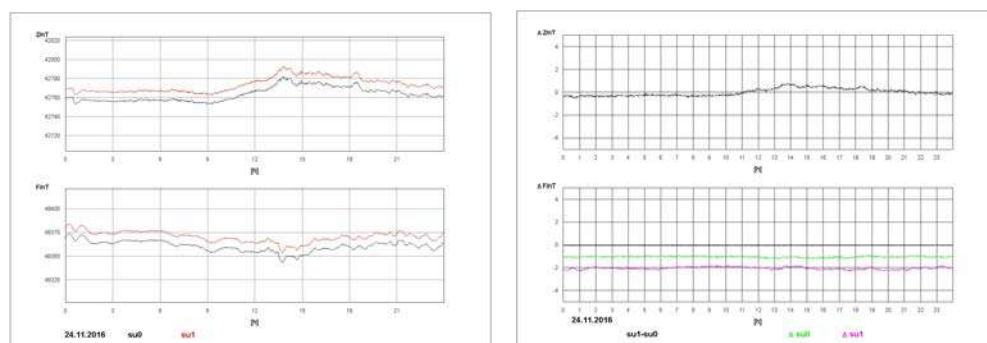
- efectuarea, verificarea și calcularea măsurătorilor absolute aferente anului 2016 pentru cele două sisteme de achiziție



- analiza și vizualizarea setului de date QD, lunar, după eliminarea spike-urilor, rampelor, drifturilor, etc.:



- analiza și vizualizarea înregistrărilor zilnice prin compararea celor două sisteme de achiziție și diferențierea acestora:



2. procesarea și transmiterea **datelor definitive (D)** pe 2016 către Comitetul de validare INTERMAGNET. Procesarea datelor se face de către toate observatoarele planetare cu softul creat de British Geological Survey, IMACDVIEW (www.intermagnet.org). Datele definitive sunt obligatoriu livrate până la 1 august anul următor, arhivate pe un server public al GIN-ului din Paris și publicate pe un DVD.

B. Activitatea științifică

Cunoașterea stării câmpului geomagnetic tranzitoriu s-a dovedit importantă în studiul efectelor inducției asupra sistemelor de transmitere a energiei electrice, asupra conductelor de petrol și gaze, a comunicațiilor radio și pentru impactul asupra unor biosisteme.

De la punerea în funcțiune a primelor linii electrice de înaltă tensiune, cu peste 150 de ani în urmă, acestea au fost afectate de perturbațiile geomagnetice. Primele efecte au fost raportate la înființarea telegrafiei, în anii 1840, iar în acest secol furtunile magnetice au provocat căderea sistemelor de putere și întreruperea legăturilor radio-telefonice. În rețelele de putere, curenții induși de variațiile geomagnetice provoacă saturația parțială a transformatorilor de putere, determinând încălzirea lor și distorsiunea curentului alternativ, care provoacă deteriorarea releelor și a altor echipamente. În conductele de petrol și gaze, curenții induși pot accentua coroziunea și pot crea, de asemenea probleme legate de prospecțiunea electrică pentru localizarea lor, executată în scopul supravegherii sistemelor de prevenire a coroziunii. Severitatea acestor efecte depinde atât de amploarea perturbației cât și de conductivitatea solului în care sunt plantate conductele.

Până în prezent, în țara noastră nu au existat preocupări sistematice privind efectele fenomenelor geomagnetice asupra activităților antropice. Prelucrarea acestora s-a făcut cu precădere pentru studii fenomenologice legate de distribuția spațio-temporală a câmpului geomagnetic și de inducția câmpului geomagnetic în subsol. Există deci o experiență remarcabilă în metodologia de înregistrare a unui spectru larg de fenomene, precum și în tehnicile de prelucrare a datelor de observație. În prezent, Observatorul Surlari, integrat în rețeaua mondială de urmărire a câmpului geomagnetic și recent în programul INTERMAGNET, oferă condiții deosebit de favorabile pentru extinderea aplicării fondului său de date și pentru adaptarea sistemelor actuale de înregistrare și la alte tipuri de cercetări, care în alte țări au început să fie experimentate și practicate de mai mulți ani.

Efectele uneori brutale ale perturbațiilor magnetice intense asupra propagării undelor radio, sau asupra transmisiei prin cablu a puterii electrice, sau a semnalelor telefonice au devenit din ce în ce mai active în țările dezvoltate industrial, atrăgând atenția asupra necesității unor măsuri de siguranță, care să pornească de la evaluarea riscului și stabilirea unor factori de predicție pe termen scurt. Una dintre cele mai intense furtuni magnetice din acest secol care a avut loc pe 13 martie 1989 a provocat oscilații violente ale curentului electric din rețelele de mare putere din America de Nord și nordul Europei. Rezultatul a fost saturarea transformatoarelor și colapsul sistemului de putere Hydro-Quebec care a lăsat fără energie electrică, timp de 9 ore, cele 6 milioane de locuitori ai Quebecului. Acest efect, precum și colapsul aproape total al altor sisteme au determinat intensificarea cercetării pentru înțelegerea modului în care curenții induși de variațiile câmpului geomagnetic afectează sistemele electrice de pe suprafața Pământului. Acest tip de activitate s-a concretizat și în cadrul observatorului Surlari sub forma unei propuneri de proiect.

Activitatea științifică este concretizată prin lucrări publicate în reviste de prestigiu, cu factor de impact, reviste de circulație națională și internațională fără cotație ISI sau cărți, prezentări la simpozioane naționale și internaționale cât și sub forma unor propuneri de proiecte și continuări ale proiectelor în desfășurare din cadrul PNCDI. Pot fi menționate următoarele:

1. „Modele geologice ale mantalei litosferice pentru zonele geodinamic active de pe teritoriul României realizate pe baza datelor geofizice, petrofizice, geochemice și petrologice” PN 16 06 04 07

Faza: 1. Determinarea vitezelor de propagare a undelor seismice în interiorul și la suprafața mantalei litosferice (unde refractate la interfața manta/crustă și unde reflectate de interfața manta/nucleu extern) Termen: 10.06.2016

Faza: 2. Stabilirea proprietăților fizice ale rocilor ce compun mantaua litosferică în condiții de laborator; determinarea vitezelor de propagare a undelor elastice în mantaua litosferică pe baza datelor de viteză și anizotropie de propagare a undelor acustice obținute în laborator prin studierea xenolitelor ultrabazice. Determinarea densităților medii ale xenolitelor. Corectarea acestor proprietăți pentru condițiile T-P din interiorul mantalei. Termen: 10.12.2016

1. Obiectivul proiectului: Stabilirea caracteristicilor petrografice și structurale ale mantalei litosferice din zonele geodinamic active. Stabilirea relației între caracterul geodinamic activ al zonei și alcătuirea geologică a acesteia
2. Rezultate preconizate pentru atingerea obiectivului:

Model structural al mantalei litosferice din zonele dinamic active de pe teritoriul României

Model compozițional al mantalei litosferice.

Hărți ale vitezelor de propagare la suprafața superioară a mantalei litosferice (VPn și VSn)

Hărți ale anizotropiei vitezelor de propagare a undelor în zonele geodinamic active

2.1. Descrierea activităților (utilizând și informațiile din rapoartele de faza, macheta VIII)

Faza: 1. „*Determinarea vitezelor de propagare a undelor seismice în interiorul și la suprafața mantalei litosferice (unde refractate la interfața manta/crustă și unde reflectate de interfața manta/nucleu extern)*”.

Au fost realizate hărțile vitezelor de propagare ale undelor refractate la suprafața mantalei terestre (Pn și Sn) în special pentru zona seismogenă Vrancea și hărțile vitezelor PcP-P pentru aceleași amplasamente ca și cele utilizate pentru unde refractate.

Vitezele au fost calculate pe baza unor cutremure crustale cu epicentre aflate în estul Mării Mediterane, în sudul Greciei și în Caucaz. Au fost utilizate înregistrări ale cutremurelor regionale cu distanțe epicentrale mai mici de 10 grade. Rezultatele obținute în acest studiu sunt prezentate în tabelul 1 și sintetizate în figura 1. Numărul total de perechi de stații utilizate a fost de 120, din care 20 au fost eliminate din cauza distanțelor foarte mari dintre stații și respectiv a preciziei și nivelului de încredere reduse.

Utilizarea hărților vitezelor undelor Pn și Sn determinate pentru aceleași locații permite o bună determinare a naturii mineralogice a mediului prin care se propagă deoarece diferența dintre diverse tipuri litologice se obține în unele cazuri pe baza raporturilor V_s/V_p . (Kuusisto et al, 2006)

Vitezele undelor în manta au fost calculate prin metoda PcP-P. Aceasta metoda ia în considerare faptul că unde PcP și P au o traiectorie comună în interiorul crustei și o viteză asemănătoare, viteza undelor PcP modificându-se în timpul traversării mantalei terestre. Acest fapt oferă posibilitatea identificării diferitelor neomogenități ale mantalei terestre, dar fără a oferi posibilitatea poziționării lor în adâncime. Au fost observate zone cu viteze mai ridicate ale undelor PcP-P în zona de curbură a Carpaților Orientali și în zona masivului Făgăraș, în apropierea văii Oltului. Zona de maxim din Vrancea se regăsește și la

suprafața mantalei, în hărțile Pn și Sn. Cea din zona Făgărașului corespunde în hărțile undelor refractate unei zone de gradient cu orientare relativă NV-SE.

Faza 2 „Stabilirea proprietăților fizice ale rocilor ce compun mantaua litosferică în condiții de laborator; determinarea vitezelor de propagare a undelor elastice în mantaua litosferică pe baza datelor de viteză și anizotropie de propagare a undelor acustice obținute în laborator prin studierea xenolitelor ultrabazice. Determinarea densităților medii ale xenolitelor. Corectarea acestor proprietăți pentru condițiile T-P din interiorul mantalei”.

Au fost realizate observații de natură petrologică și structurală pe secțiuni provenind de la 28 de eșantioane peridotitice și piroxenitice cu granați din zona Bogata Olteana. Am realizat determinări de viteză a undelor acustice pe probe cubice provenind din 10 eșantioane de peridotit cu spineli.

Vitezele undelor acustice compresionale determinate în laborator pentru formațiunile de tip peridotitic variază între 8.34 și 8.44 km/s (fig. 9). Această variație este determinată de variația conținutului de olivină și de gradul de orientare al cristalelor. Plaja relativ restrânsă a valorilor de viteză se datorează păstrării în general a unui conținut ridicat de olivină, indiferent de caracterul structural textural al rocii.

Vitezele în rocile eclogitice variază pe o plajă și mai restrânsă ca o consecință a faptului că elementele care pot influența această variație țin mai mult de conținutul de granați din rocă și mai puțin de gradul de orientare al mineralelor anizotrope ce o conțin. De remarcat că pentru acest test am căutat eșantioane eclogitice cât mai puțin afectate de procese de retromorfism.

Au rezultat hărți ale distribuției vitezelor undelor Pn și Sn pentru zona Carpaților Meridionali și a curburii Carpaților Orientali precum și pentru zonele adiacente aflate la nord, sud și est de acestea. De asemenea au fost determinate viteze în tipuri de roci ultrabazice ce ar putea reprezenta litologia din partea superioară a mantalei litosferice.

Aceste hărți și informații de natură mineralogică și fizică vor fi utilizate în scopul stabilirii unui model structural și litologic, în primul rând pentru partea superioară a mantalei din zonele investigate și apoi posibile variații ale compoziției mantalei în ansamblu.

2. “Coroborarea rezultatelor obținute prin metode electromagnetice cu informațiile geofizice existente, precum și realizarea de modele interpretative pentru structurile geologice profunde”. (2016-2017) - PN 16 06 04 06

Faza 1: “Studii experimentale privind achiziția în diverse modalități și configurații de senzori, precum și procesarea datelor electromagnetice cu echipamentele existente în IGR.”

Instalarea echipamentelor și cablurilor de conexiune în diverse modalități și configurații de senzori, poziționarea acestora, efectuarea testelor și operarea programelor de achiziție pe calculator.

Procesarea datelor achiziționate cu diverse rate de eșantionare, configurarea fișierelor de date și aplicarea Transformatei Fourier Rapide în vederea calculului parametrilor geomagnetici pentru fiecare frecvență.

Folosirea variațiilor geomagnetice naturale pentru determinarea distribuției conductivității în subsol, la dimensiunile zecilor de kilometri, este fundamentată de puterea mare de penetrație a curenților electrici induși de variațiile geomagnetice cu perioade mai mari.

În principiu trebuie separate cele două părți ale câmpurilor perturbatoare și anume:

- partea externă, generată de curenții ionosferici, de oscilațiile de natură hidrodinamică ale plasmei solare sau ale magnetosferei și

- partea internă, generată de curenții induși în stratele conductive ale scoarței de către oscilațiile electromagnetice exterioare.

Deci fiecărui sistem de curenți exterior îi corespunde un sistem de curenți interior iar variațiile înregistrate pe suprafața Pământului sunt suprapuneri ale câmpurilor magnetice ale ambelor sisteme.

Conform legilor inducției, curenții interni sunt în opoziție cu cei externi, același efect contrar apărând și în câmpurile magnetice corespunzătoare. În consecință, în interiorul globului, sistemul de curenți induși se anulează la o adâncime mai mare sau mai mică. Are loc o ecranare, numită efect pelicular.

Notând cu h adâncimea la care valoarea câmpului de la suprafață se reduce de e ori, putem scrie:

$$h[km] = \frac{1}{2\pi} \sqrt{10\rho[\Omega m] \cdot T[sec]} , T \text{ este perioada de variație a câmpului perturbant.}$$

De aici rezultă că, cu cât spectrul de perioade utilizat în cercetări cuprinde perioade mai lungi, cu atât informațiile primite se vor referi la stratele de adâncimi mai mari.

Dacă într-o primă aproximație se presupune Pământul ca o sferă a cărei conductivitate este funcție de rază, supus ca un tot acțiunii unui câmp magnetic omogen, variabil în timp, în interiorul Pământului se vor induce curenți închiși ce generează câmpuri magnetice de origine internă, ce sunt neomogene în exterior.

Pentru suprafețe terestre restrânse, evident că aceste neomogenități ale câmpului intern pot fi neglijate astfel încât câmpul total normal observat este suma dintre partea normală externă și partea normală internă : $F_n = F_{ne} + F_{ni}$

Doar o parte redusă a variațiilor magnetice satisfac condițiile de omogenitate impuse de prima aproximație. Așa de exemplu, marea majoritate a variațiilor de perioadă scurtă, printre care și cazul limită al perturbațiilor în formă de golf, variații care își au sediul în stratul ionosferic de la altitudinea de cca. 100 km, sunt departe de a prezenta omogenitate în raport cu suprafețele care depășesc o arie continentală.

Raporturile dintre câmpul intern și cel extern se modifică însă categoric dacă în interiorul regiunii în care se fac observațiile se află o anomalie de conductivitate.

În acest caz, în zonele cu conductivitate mai mare apar densități de curent mai mari, deci se propagă curenți suplimentari, care se remarcă prin neomogenități bine localizate. Astfel se poate scrie relația:

$F = F_{ne} + F_{ni} + F_{ae} + F_{ai}$, în care F_{ae} este partea anomală externă iar F_{ai} este partea anomală generată de anomalia de conductivitate.

Problema sondajului geomagnetic de adâncime constă în separarea părților anormale interne ale câmpului magnetic variabil.

În acest scop se poate porni de la diferența dintre F și F_n în care F_n poate fi presupus cu aproximație ca fiind câmpul total, măsurat undeva în afara zonei anormale, acolo unde înregistrările unor stații amplasate în poziții diferite nu diferă sensibil între ele. Există numeroase procedee de separare analitică și numerică a acestor câmpuri.

Metodele de prelucrare numerică a datelor de observație dau o aproximație suficient de bună pentru această separare.

Un alt aspect calitativ al posibilităților de separare a F_{ai} rezultă din analiza structurii lui F_n .

Datorită efectului pelicular, curenții de inducție se propagă în general în plan orizontal. Străbătând o distribuție orizontală de densitate de curent, componenta orizontală a câmpului magnetic intern (H_{ni}) își schimbă semnul, în timp ce componenta verticală (Z_{ni}) rămâne neschimbată. Astfel separând $H_{ne} + H_{ni}$ și $Z_{ne} + Z_{ni}$ rezultă că în spațiul exterior se va constata o creștere a componentei normale orizontale (H_n) și respectiv o diminuare sau chiar o anulare a celei verticale (Z_n).

Cu alte cuvinte se poate afirma cu o aproximație suficient de bună că orientarea câmpului magnetic normal F_n este în general orizontală. În lipsa anomaliilor, componenta verticală nu prezintă modificări de la un punct la altul, în timp ce, în prezența acestora, modificările componente verticale sunt cele mai importante.

Deci, un alt mod de punere în evidență a părții anormale interne poate fi dat de analiza distribuției spațiale a variațiilor componente verticale.

În cercetarea cantitativă a problemelor legate de inducția variațiilor geomagnetice într-un substrat heterogen, intervin dificultăți matematice considerabile. Din această cauză, pentru unele modele de importanță practică deosebită, este necesar să căutăm o rezolvare calitativă.

Diferiți autori au căutat astfel de soluții calitative pentru modele reprezentate de: contactul vertical a două medii de conductivități diferite situate într-un câmp magnetic variabil (Wiese), sfera în câmp uniform sau cilindrul infinit (Kertz, Schmuker) sau cazul a două strate orizontale a căror suprafață de separație o reprezintă o undulație asemănătoare unui sinclinal (Jankowski). Considerând un astfel de model sinclinal, în care axa sinclinalului este dirijată pe direcția Y iar stratul superior are o conductivitate mai ridicată decât stratul din fundament, fie o undă electromagnetică plană polarizată așa încât să prezinte o componentă magnetică doar în direcția axei Y . Se poate omite factorul $e^{i\omega t}$ indicând variabilitatea în timp a tuturor vectorilor câmpului electromagnetic. Rezolvarea problemei este dată de soluționarea ecuațiilor lui Maxwell.

Astfel, în cazul unei incidente paralele cu axa sinclinalului valorile vectorului magnetic H pe suprafața $z=0$ vor fi aceleași ca în cazul în care unda ar fi perpendiculară pe un sistem de strate paralele. Deci nu mai apar componente magnetice adiționale.

În sfârșit, presupunând cazul general în care câmpul variabil incident are o direcție oarecare ce formează unghiul θ în raport cu axa sinclinalului, adoptând un sistem de coordonate (X, Y, Z) , legat de axa sinclinalului (paralelă cu y), componentele vectorului H în acest nou sistem sunt:

$$H_x = H_x \cos \theta + H_y \sin \theta ; H_z = H_z \quad \text{și deoarece din:}$$

$$\delta H_z(x, 0) = c(X) \quad H_x(x, 0) \quad \text{rezultă:}$$

$$\delta H_z = c(x) H_x \cos \theta + c(x) H_y \sin \theta$$

$$\text{sau notând: } c \sin \theta = a \text{ și } c \cos \theta = b \quad \text{se poate scrie:}$$

$$\delta H_z = H_z = a H_x + b H_y$$

ecuație analoagă cu ecuația folosită la prelucrare.

Vectorii c rezultați din însumarea vectorială a componentelor a și b vor fi astfel orientați perpendicular pe direcția axei sinclinale, divergând în raport cu această axă, în cazul în care $\sigma_1 > \sigma_2$, și convergând în cazul în care $\sigma_1 < \sigma_2$. Intensitatea lor va crește la o oarecare distanță de axa structurală, diminuându-se până la anulare în vecinătatea ei.

Pentru alte cazuri, decât cel al sinclinalului, ecuația rămâne valabilă, dar forma funcției $c(x)$ se modifică.

Prelucrarea și interpretarea datelor geomagnetice cu durată mare de înregistrare se face, în mod practic, urmând următorul procedeu descris prin formulele:

$H_z(f) = A(f)H_x(f) + B(f)H_y(f) + \varepsilon(f)$, după efectuarea transformatei Fourier asupra celor trei componente ortogonale ale câmpului geomagnetic.

Vectorul inducție geomagnetică este dat de relația:

$$T(f) = [A(f)^2 + B(f)^2]^{1/2} \quad \text{iar faza acestuia este: } \theta(f) = \arctan[-B(f)/A(f)].$$

Pentru diferite frecvențe se pot obține informații despre conductivitatea subsolului de la diferite adâncimi.

Principalul parametru de interpretare a datelor sondajelor geomagnetice este raportul magnetic dintre amplitudinea armonicilor spațiale a componente verticale și

amplitudinea aceleiași armonici a uneia dintre componentele orizontale.

Pe baza datelor înregistrate pentru cele trei componente geomagnetice ortogonale H_x , H_y și H_z , putem determina tipperul geomagnetic și faza acestuia pentru diferite frecvențe.

Variațiile de amplitudine și de fază ale tipperului geomagnetic în cadrul aceluiași sondaj ne dau informații despre schimbările de conductivitate din subsol și despre limitele de contrast. Din acești parametri direct măsurabili pot fi extrași mulți alții, prin diferite procedee statistice și spectrale, în vederea facilitării interpretării sondajelor geomagnetice.

În afara rezistivității aparente (inversul conductivității aparente) mai pot fi obținute informații despre adâncimea efectivă precum și despre raportul dintre partea internă și cea externă a potențialului scalar al câmpului magnetic.

Faza 2: “ Coroborarea datelor de cunoastere existente si efectuarea de sondaje geomagnetice de adancime pe profilul Oradea-Covasna”.

Procesarea datelor de sondaje geomagnetice achizitionate in cateva locatii in teren, de pe profilul Oradea-Covasna.

Pe baza datelor înregistrate pentru cele trei componente geomagnetice ortogonale H_x , H_y și H_z , am prelucrat fișierele de date pentru a putea aplica transformata Fourier și calculul parametrilor geomagnetici, pentru determinarea tipperului geomagnetic și a fazei acestuia pentru diferite frecvențe. De asemenea am calculat raportul magnetic dintre amplitudinea armonicii spațiale a componentei verticale și amplitudinea aceleiași armonici a componentelor orizontale.

Coroborarea rezultatelor obținute cu cele ale metodei magnetotelurice folosite în urmă cu cca. 20 de ani cu statia DEF7 – ELGI pe acest profil.

Pe baza datelor înregistrate pentru cele trei componente geomagnetice ortogonale H_x , H_y și H_z , putem determina tipperul geomagnetic și faza acestuia pentru diferite frecvențe.

Variațiile de amplitudine și de fază ale tipperului geomagnetic în cadrul aceluiași sondaj ne dau informații despre schimbările de conductivitate din subsol și despre limitele de contrast. Rezultatele sondajelor geomagnetice au fost coroborate în principal cu cele magnetotelurice.

Cum structurile geologice, în foarte puține cazuri pot fi asimilate unor structuri unidimensionale, pentru a realiza o inversie 1D corectă, este util să folosim parametrii magnetotelurici ca de exemplu: factorul skew, elipticitatea, coeficientul de anizotropie al rezistivității, etc.

Factorul Skew (α) este măsura cuplului electromagnetic între câmpurile E și H în lungul unor direcții coincidente. Acest factor $\alpha = (Z_{xx} + Z_{yy}) / (Z_{xy} - Z_{yx})$ este un invariant rotațional deoarece parametrii $I_1 = Z_{xx} + Z_{yy}$ și $I_2 = Z_{xy} - Z_{yx}$ sunt independenți de θ (unghiul de rotație al referențialului în raport cu direcția principală a structurii).

Dacă $\alpha=0$ atunci avem o structură 1-D sau o structură 2-D ideală în care axele de măsură coincid cu axele principale ale structurii.

Dacă $\alpha \neq 0$ atunci avem o structură 2-D generală sau o structură 3-D.

Cu toate acestea, în situațiile practice de teren $\alpha \neq 0$ și nu există un consens absolut privind limita superioară pentru un început de comportament al unei structuri 2-D generală sau al uneia 3-D. Din studiile de modelare făcute de diferiți autori se poate accepta că :

Dacă $0 \leq \alpha \leq 0.4$ avem o structură 1-D sau 2-D ideală;

Dacă $0.4 \leq \alpha \leq 0.7$ avem o structură 2-D generală;

Dacă $\alpha \geq 0.7$ avem o structură 3-D.

Elipticitatea (β)

Toate elementele tensorului impedanță descriu elipse similare pe un plan complex, pe măsură ce variază orientarea sistemului de coordonate în plan orizontal. Elipticitatea, care este raportul dintre axa mică și axa mare a elipsei, poate fi obținută analitic (Word, 1970).

$$\beta = \frac{|(Z_{xx} - Z_{yy})\cos 2\theta_0 + (Z_{xy} + Z_{yx})\sin 2\theta_0|}{|(Z_{xy} + Z_{yx})\cos 2\theta_0 - (Z_{xx} - Z_{yy})\sin 2\theta_0|}$$

unde θ_0 poate fi oricare dintre direcțiile principale. Unghiul θ_0 la care $|Z'_{xy} + Z'_{yx}|$ are prima derivată egală cu zero poate fi obținut analitic (Sims și Bostick, 1969):

$$\theta_0 = \frac{1}{4} \tan^{-1} \left[\frac{2(R_1 R_2 + I_1 I_2)}{(R_1^2 + I_1^2 - R_2^2 - I_2^2)} \right], \text{ unde } R_1, R_2 \text{ și } I_1, I_2 \text{ sunt părțile reală,}$$

respectiv imaginară ale lui $(Z_{xx} - Z_{yy})$, respectiv $(Z_{xy} + Z_{yx})$. Între 0 și 360 grade există opt unghiuri θ_0 care pot satisface ecuația de mai sus, dar numai patru din ele dau valoarea maximă a lui $|Z'_{xy} + Z'_{yx}|$ și ele formează cele două direcții principale perpendiculare una pe cealaltă.

Elipticitatea, ca și parametrul skew, este de asemenea un indicator al tridimensionalității deoarece are valoarea zero pentru modelele 1D și 2D. Conturul elipticității are un comportament similar cu acela al parametrului skew, exceptând doar faptul că ele variază în mod diferit cu frecvența. În timp ce parametrul skew prezintă caracterul de tridimensionalitate mai evident la frecvențe mai înalte, elipticitatea o face pentru frecvențe mai joase. De aici rezultă că acești doi parametri sunt o pereche de indicatori complementari ai caracterului de dimensionalitate a structurii.

Coeeficientul de anizotropie a rezistivității, se calculează după formula :

$$a_m = \frac{Z_{\max} - Z_{\min}}{Z_{\max}}$$

Se observă că acesta este o mărime normată, adimensională și ia valori în domeniul 0 - 1. Reprezentarea sa în funcție de perioadă (care este o mărime proporțională cu adâncimea de investigație) furnizează informații cu privire la direcția în care sunt plasate neomogenitățile, cât și la adâncimea relativă de situare a acestora.

Secțiunile de rezistivitate și faze realizate pe baza sondajelor magnetotelurice sunt deosebit de reprezentative pentru descifrarea tectonicii adanci a zonelor investigate.

Câteva tipuri de inversie, exprimându-se doar relațiile finale care permit aplicarea lor numerică în sistemele de calcul:

Inversia Niblett-Bostick

Curba de rezistivitate aparentă în funcție de perioadă este transformată într-o curbă de

$$\rho_B(h) = \rho_a(T) \cdot \frac{1 + m(T)}{1 - m(T)} \quad \text{unde} \quad h = \sqrt{\frac{T \cdot \rho_a(T)}{2 \cdot \pi \cdot \mu}} \quad \text{și} \quad m(T) = \frac{d[\log \rho_a(T)]}{d[\log T]}$$

rezistivitate aparentă în funcție de adâncime, după următoarele formule:

Panta curbei de rezistivitate aparentă în funcție de perioadă $m(T)$ poate fi determinată în particular prin derivare numerică, acest procedeu fiind foarte ușor de aplicat în programele de calcul.

Inversia Weidelt-Goldberg-Rotstein

Acest tip de inversie este similar celui descris anterior, doar că se înlocuiește panta $m(T)$ cu un termen de fază $\phi(T)$ astfel încât obținem:

$$\rho_B(T) = \rho_a(T) \left(\frac{\pi}{2\phi(T)} - 1 \right) \quad \text{unde} \quad \phi(T) = \frac{d[\log \phi_a(T)]}{d[\log T]}$$

iar h este același ca în relațiile de mai sus.

Și acest procedeu este la fel de ușor de implementat în sistemele de calcul pentru cazuri concrete apelând la derivarea numerică.

Inversia obținută prin folosirea vitezei de grup a undelor electromagnetice

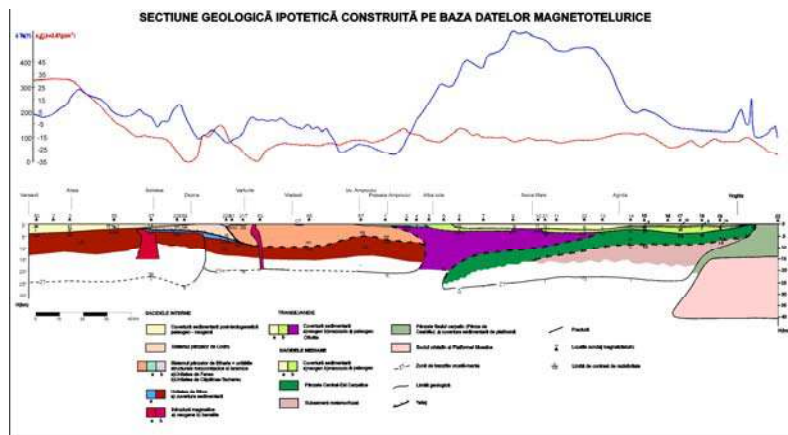
Formulele care permit transformarea₄₆ curbelor de amplitudine și fază din sondaje

magnetotelurice în curbe de viteză de grup a undelor electromagnetice funcție de adâncimea lor de penetrare sunt următoarele:

$$v_G = \left(2 \cdot 10^7 \cdot \frac{\rho_a(T)}{T} \right)^{1/2} \cos \Delta \varphi \quad \text{si} \quad h = \frac{1}{2 \cdot \pi} (10^7 \cdot \rho_a(T) \cdot T)^{1/2}$$

Stratele individuale care formează secțiunea geoelectrică investigată apar sub forma unor linii drepte pe diagramele vitezei de grup funcție de adâncime. Abscisele punctelor de intersecție ale acestor puncte determină adâncimea acoperișului stratelor investigate.

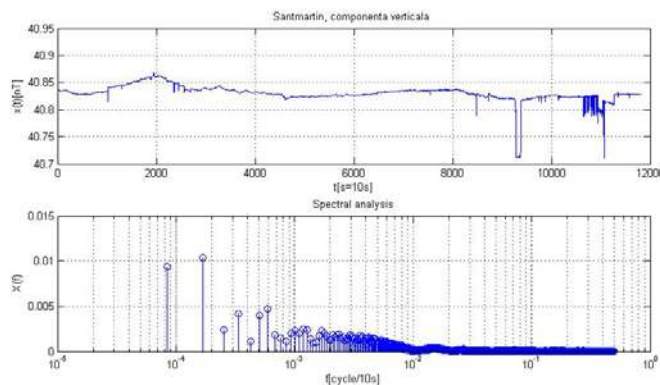
În urma tuturor prelucrărilor și inversiilor datelor magnetotelurice (Asimopolos 2003 și 2007), în concordanță cu tectonica României (Săndulescu, 1988) a reieșit următoarea secțiune.



Pe baza sondajelor geomagnetice efectuate, în câteva locații, pe baza calculării tipperului geomagnetic pentru diverse frecvențe, în urma inversiei au fost determinate adâncimile unde se schimbă în mod tranșant rezistivitatea electrică.

Astfel, suprafața Moho este marcată de o schimbare a rezistivităților de la valori de peste 100 ohm*m la valori de cca. 10 ohm*m.

Un exemplu de analiza spectrala pentru componenta NS a unui sondaj geomagnetic este prezentat in figura urmatoare:



Frecvențele predominante ale componentei verticale (cea prentata in figura de mai sus) coincide cu cele ale componentelor orizontale.

Din relațiile care definesc tipperul geomagnetic (prezentate in prima faza a prezentului proiect) in funcție de cele trei componente am putut estima adancimea la care sunt schimbări mari de amplitudine, adancime ce poate fi asimilata cu adâncimea la suprafața Moho.

În urma analizei spectrale a fiecărei componente geomagnetice am selectat frecvențele predominante pentru care am calculat tipperul geomagnetic.

Sondajele geomagnetice adanci reprezintă o metodă foarte bună pentru a completa rezultatele magnetotelurice putand da si informatii suplimentare cu privire la modul

in care inclina structurile geologice profunde.

REZULTATE:

Realizarea achiziției datelor de sonde geomagnetice în diverse modalități și configurații de senzori, cu echipamentele existente în IGR.

Procesarea datelor electromagnetice pe baza algoritmilor proprii realizați pe baza metologiilor și articolelor relevante din literatura de specialitate.

Coroborarea datelor de cunoaștere existente (magnetotelurice, gravimetrice, geomagnetice, tectonice) cu sonde geomagnetice de adâncime efectuate.

3. “Studii gravimetrice și geodezice, pe baza datelor satelitare și a datelor terestre publicate, privind structura geologică a teritoriului României” (2016-2017) - PN 16 06 04 05

Faza 1: “Studii teoretice privind realizarea geoidului și quasigeoidului, precum și separația dintre cele două suprafețe.”

Studiu bibliografic, pe baza celor mai relevante articole de specialitate și a site-urilor internaționale recunoscute din domeniu, privind metodologia realizării geoidului și a quasigeoidului.

Studiul separației dintre geoid și quasigeoid, pe baza formulelor și metologiilor acreditate internațional (Stokes, Bruns, Molodenski, Helmert, etc).

Faza 2: “Selecția și analiza complexă a datelor satelitare și a diferitelor modele geoglobale, pentru teritoriul României; racordarea cu datele terestre gravimetrice și geodezice, existente în publicații.”

Participare la selecția și analiza datelor satelitare și a diferitelor modele geoglobale, pentru teritoriul României.

Participare la racordarea datelor satelitare geodezice și de gravitate cu datele terestre publicate la nivelul României : Harta Anomaliei Bouguer, pentru densitatea de 2,67 g/cm³, scara 1:1.000.000, (Roșca și Nicolescu 1991), publicată în Mocanu (1995), datele topografice din hărțile topo 1:25000, cât și din Etopo 1 la nivelul României, harta cu izobate la Moho (după Rădulescu 1988) și hărți cu elemente tectonice principale la nivelul României.

PROIECTUL URMA: “*The Multi-layer Geohazards Information System Concept for Urban Areas (URMA - urban risk mapping)*”; <http://ceospacetechn.pub.ro/index.php/research/projects-ongoing/URMA> (2016-2017)

Documentare privind datele de cunoaștere privind zonele de geohazard din vecinătatea orașelor Focșani, Buzău și Constanța. Consultarea master planului urbanistic pentru Constanța și discuții cu autoritățile din domeniu de la primăria Constanța.

Achiziția datelor de sondaj geomagnetic în zona Constanța. Elaborare de documentații pentru raportările din proiect.

Program IDEI, Contract 93/5.10.2011, *Câmpul geomagnetic sub forcingul heliosferic*. Stagiul VI 2016

Evaluarea hazardului geofizic produs de fenomene eruptive solare.

C. Servicii conexe (studii, măsurători de declinație magnetică, etc.)

I. Determinarea declinației magnetice în zona următoarelor aeroporturi:

1. „Aeroportul Internațional Oradea”, jud. Bihor – contract nr. 366/14.03.2016
2. „Heliportul Ghimbav/MIR AERO”, jud. Brașov - contract 672/2307/30.06.2016
3. „Aeroportul Internațional Baia Mare, jud. Maramureș- contract nr. 673/2307/14.07.2016,

unde s-au efectuat lucrări de micromagnetism și determinare a declinației magnetice într-o zonă situată la aproximativ 150 de metri de pista de decolare-aterizare a celor două aeroporturi și a platformei de decolare-aterizare a heliportului.

Lucrările s-au efectuat în mai multe etape desfășurate în ordinea următoare:

- a) Măsurarea câmpului magnetic total într-o rețea cu intervalele între puncte și între profile de 5 m.
- b) Măsurarea în mod repetat a declinației câmpului magnetic păstrând locația în scopul obținerii unei cât mai bune precizii a valorii de declinație determinată.
- c) Calculul corecțiilor de variație diurnă pentru fiecare din cele 3 determinări realizate în 3 zile succesive ale valorilor declinației și stabilirea valorii absolute a declinației geomagnetice pentru locația aleasă.

Măsurarea câmpului geomagnetic total s-a făcut cu un magnetometru cu precesie protonică marca GeoMetrix G 856 cu o precizie de 0,1 n T, constatând că în suprafața aleasă pentru determinarea declinației valorile câmpului geomagnetic total nu variază cu mai mult de 10 nT.

Determinarea declinației s-a făcut cu ajutorul unui magnetometru fluxgate unidirecțional marca Bartington montat pe un teodolit amagnetic. Pentru determinarea declinației s-au efectuat pentru fiecare punct câte un set de 4 determinări ale direcției vectorului câmp magnetic și câte unul de 10 măsurători ale poziției soarelui la meridian. În urma acestor determinări se poate stabili poziția meridianelor geografic și magnetic ale locului pe baza unei formule de calcul.

Precizia de determinare a valorii declinației magnetice este de ± 2 secunde de grad sexagesimal, iar cea a câmpului geomagnetic total T este de ± 1 nT (nano Tesla - unitate de măsură în SI pentru câmp magnetic = $1 \cdot 10^{-9}$ T).

Valoare totală contracte: 8712 Euro.

II. Servicii de furnizare de date magnetice de declinație pentru ROMATSA - Contract nr. 508/2307 din 23.06.2015, etapa 3 și 4/2016

Determinarea declinației magnetice pentru orice punct de pe teritoriul României, în formatul stabilit de client, pe baza Modelului Geomagnetic de Referință Internațional IGRF-12 validat de Asociația Internațională de Geomagnetism și Aeronomie, Divizia V-MOD (Modelarea câmpului geomagnetic), în decembrie 2014 și acces virtual securizat la calculul datelor de declinație, pe bază de user și parolă, pe un server dedicat, din rețeaua Observatorului Geomagnetic Național Surlari.

Modelul Global al Câmpului Geomagnetic de Referință - a12a Generație (IGRF v.12), este un model matematic ce descrie variația de perioadă mare a componentei interne a câmpului geomagnetic, generat la nivelul nucleului exterior al pământului, numit și câmp normal sau principal. El a fost menținut de Asociația Internațională de Geomagnetism și Aeronomie (IAGA) și produs la fiecare 5 ani, încă din 1965, printr-un efort colaborativ internațional.

Participarea Acad. Prof. Liviu Constantinescu, fondator al Observatorului Geomagnetic Național Surlari (cod IAGA :SUA), la congresul IAGA din 1957, cu ocazia primului An Geofizic Internațional, a făcut cunoscut observatorul pe plan internațional și a marcat

începutul unei colaborări oficiale în cadrul rețelei mondiale de monitorizare a câmpului magnetic planetar, astăzi denumită INTERMAGNET, prin transmiterea periodică a datelor prelucrate conform protocoalelor IAGA, la centrele mondiale de colectare acreditate. Astfel, datele Observatorului Surlari au contribuit la crearea tuturor generațiilor de modele IGRF. Fundamentarea matematică a modelului, lista observatoarelor participante la versiunea 12, coeficienții Gauss de câmp intern principal pentru epocile 1900.0 - 2015.0, din 5 în 5 ani, sunt luate din lucrarea lui Thébault et al. *Earth, Planets and Space* (2015) 67:79, DOI 10.1186/s40623-015-0228-9. Aplicația online creată a utilizat codurile Fortran validate și diseminate de IAGA pentru utilizatorii de date geomagnetice în scop științific.

Aplicația de calcul IGRF realizează calculul parametrilor de ieșire pe baza unui set de parametri de intrare obligatorii. Datele de intrare (introduse de utilizator) sunt: longitudine, latitudine, altitudine (poate fi și 0) și data/epoca (lună/an) la care se dorește estimarea declinației într-un anumit punct de pe teritoriul României.

Pe lângă calculul propriu-zis aplicația are următoarele facilități:

- acces securizat pe bază de username și parolă;
- logarea căutărilor efectuate, cu stocarea parametrilor, a datelor de autentificare și a adresei IP de la care s-a accesat ;
- opțiune de printare a rezultatelor.

REZULTAT:

Aplicația de calcul IGRF pentru valori de declinație pe teritoriul României cu acces securizat pe bază de *username* și *parolă*, logarea căutărilor efectuate, stocarea parametrilor, a datelor de autentificare și a adresei IP de la care s-a accesat, la care se adaugă opțiunea de printare a rezultatelor.

D. Publicații (abstracte, articole, cărți, postere)

Anca Isac, Mioara Manda, Michael Purucker, Benoit Langlais - *A comparative analysis of the magnetic field signals over impact structures on the Earth, Mars and the Moon* - *Advances in Space Research* 57, Issue 1, 477-492

Greculeasa R., Dobrica V., **Isac A.** - *The evolution of the geomagnetic field on the Romanian territory. Measurements in the secular variation national network between 2010 and 2014* - *Romanian Geophysical Journal* (in print).

A. Isac, V. Dobrica, R. Greculeasa, L. Iancu - *Geomagnetic measurements and maps for national aeronautical safety* - *GEOSCIENCE* 2016, Societatea de Geofizica Aplicată din România, Facultatea de Geologie și Geofizică, Universitatea București

N.S. Asimopolos, **L. Asimopolos** - *Geodetic surface and height systems* - Prezentare IGR, Muzeul National de Geologie, 12.12.2016

N.S. Asimopolos, **L. Asimopolos** - *The relationship between topography surface and gravity anomalies* - Prezentare IGR, Muzeul National de Geologie, 12.12.2016

Programul de bază al Observatorului Geomagnetic Național Surlari, care urmărește monitorizarea permanentă a câmpului magnetic terestru se poate realiza integral în cadrul Institutului Geologic al României. El este garantat de baza materială și logistică de care dispune în prezent, avându-se permanent în vedere și perspectiva unor dezvoltări care să îl mențină aliniat la nivelul tehnicii mondiale. Din toate cele expuse succint în acest raport rezultă clar că Observatorul Geomagnetic Național Surlari are un obiectiv de cercetare

științifică unic în România, aliniat la obiective similare din țările dezvoltate pentru activitatea de cercetare-dezvoltare.

Prin dotarea și structura organizatorică și prin obiectivele sale Observatorul Geomagnetic Național Surlari este corespondentul național cel mai autorizat să participe la programele de cooperare internațională din domeniul geomagnetismului, reprezentând România în Uniunea Internațională de Geodezie și Geofizică în cadrul Asociației Internaționale de Geomagnetism și Aeronomie. Ca „Observator Magnetic Planetar” colaborează permanent în programele INTERMAGNET, EPOS și MagNetE și este implicat în diferite cooperări bilaterale cu alte observatoare de specialitate.

Anexa 3 Detalii asupra diseminării rezultatelor cercetării științifice din Institutul Geologic al României în anul 2016

Lucrări științifice publicate în jurnale cotate ISI

Nr.	Titlul articolului	Numele Jurnalului, Volumul, pagina nr.	Nume Autori	Anul publi-cării	Scorul relativ de influență al revistei	Numărul de citări ISI
1.	The assessment of the hydrocarbon potential and maturity of Silurian intervals from eastern part of Moesian Platform – Romanian sector	Marine and Petroleum Geology 77, 653–667	Coltoi Octavian Gilles Nicolas Philippe Safa	2016	1,441	0
2.	Evolution of the Sibișel Shear Zone (South Carpathians): A study of its type locality near Rășinari (Romania) and tectonic implications	Tectonics 35, doi:10.1002/2016TC004193	Ducea M.N., Negulescu E. , Profeta L., Săbău G. , Jianu D., Petrescu L., Hoffman D.	2016	2.384	0
3.	A comparative analysis of the magnetic field signals over impact structures on the Earth, Mars and the Moon	Advances in Space Research 57, Issue 1, 477-492	Anca Isac , Mioara Manda, Michael Purucker, Benoît Langlais	2016	0,860	0
4.	Isotopic composition of precipitation in western Transylvania (Romania) reflected by two local meteoric water lines. 12, 357–364.	Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences	Cozma, A.I., Baciu, C.B., Papp, D. , Roșian, G., Pop, C.I.	2016	0.70	
5	The Late Cretaceous igneous rocks of Romania (Apuseni Mountains and Banat): the possible role of amphibole versus plagioclase deep fractionation in two different crustal terranes.	International Journal of Earth Sciences, 105, 3, 819-847.	Auwers, J.V., Berza T. , Gesels J., Dupont A.	2016	2,120	

4.2.3. Lucrări publicate în reviste indexate în baze de date internaționale:

Nr.	Titlul articolului	Numele Jurnalului, Volumul, Pagina nr.	Nume Autor
1.	The petrographic study of the gravels within Cânești Piedmont	Oltenia. Studii și comunicări. Științele Naturii, Tom. 32, No. 2/2016, p. 7-13	GHENCIU Monica STELEA Ion
2.	Comments on the Supragetic Nappe in the central-eastern South Carpathians	Oltenia. Studii și comunicări. Științele Naturii, Tom. 32, No. 1/2016, p. 7-11	STELEA Ion
3	A new occurrence of arsenian alburnite, its associated phases and erratum to a previous report	Romanian Journal of Mineral Deposits, 89, 93-98	Săbău, G., Cioacă, M.E., Munteanu, M., Bîrgăoanu, D., Ciobotea-Barbu, O.C.

4.2.2. Lucrări/comunicări științifice publicate la manifestări științifice (conferințe, seminarii, workshops, etc):

Nr.	Titlul comunicării/ abstractului	Conferință, simpozion (denumire, loc, dată, volum abstracte)	Autori
1	„Miocene palaeobotanical heritage of the Oltenia Province, South Romania“	The 8-th Conference of the African Association of Women in Geosciences (AAWG), „Building bridges between Earth Scientists worldwide: a way for promoting peace and strengthening integration“, Sibiu, Romania, 1-7 October 2016, p. 105.	Paraschiv Valentin
2	The evolution of the geomagnetic field on the Romanian territory. Measurements in the secular variation national network between 2010 and 2014.	Romanian Geophysical Journal (in print).	Greculeasa R., Dobrica V., Isac A.
3	„Preliminary paleontological and mineralogical study of the diatomites from Adamclisi, South Dobrogea, Romania“	35 th International Geological Congress, Cape Town, Abstracts Volume, 1643	Rădoi Sebe O. G., Paraschiv V., Dumitraș D. G., Marincea Ș., Costea C.
4	Criteria in the choosing of the adequate geological formations for the shale gas assessment. Case study: Romania.	Proceedings of the AAPG Europe Region, European Regional Conference & Exhibition. Book of Abstract, p.141	Colțoi Octavian
5	Geodetic surfaces and height systems	Prezentare IGR 12.12.2016	Natalia-Silvia Asimopolos, Laurențiu Asimopolos
6	The possible future of internal telluric planets and of trans-Neptunian dwarf planets: satellites of the large planets	16 th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGM 2016. Conference Proceedings, vol. III, p. 679-686, Albena, Bulgaria.	Țicleanu M., Nicolescu R., Țicleanu Al
7	The relationship between surface topography and gravity anomalies -	Prezentare IGR 12.12.2016	Natalia-Silvia Asimopolos, Laurențiu Asimopolos
8	<i>A geological itinerary through the Metaliferi Mountains, Romania.</i>	“8 th Conference of the Association of the African Women Geoscientists (8 th AAWG - 2016)”, Abstract Volum, pp. 93-94, Ed. GeoEcoMar, Bucharest. ISBN: 978-606-94282-0-7	Milu Viorica
9	The estimation of annual effective dose from indoor radon and radon concentration measurements in the Geological Institute office building, Bucharest, Romania,	abstract, Book of abstracts Rad 2016, pp 507, Nis, Serbia	Ion A

10	Zoning patterns in metamorphic garnets, Leaota Massif, South Carpathians, Romania.	8 th CAAWG, 2016, Sibiu	Negulescu E., Săbău G.
11	Metamorphic Ages in Basement Units of Romania – A sectional revision for pre-alpine tectonic interpretations.	AAPG Bucharest conference Petroleum Systems of Alpine-Mediterranean Fold Belts and Basins.	Negulescu E., Săbău G.
12	<i>“Adakitic signature and its significance for the mid-Cretaceous magmatism along the Sibisel Shear Zone - South Carpathians”</i>	8 th CAAWG Conference, 2016 - abstracts volume, p. 52-53.	Anca Dobrescu
13	<i>South Apuseni Mountains (Western Romania): from Geology to Geoheritage.</i>	“8 th Conference of the Association of the African Women Geoscientists (8 th AAWG - 2016)”. Field trip Guidebook, pp. 3 – 21, Ed. GeoEcoMar, Bucharest, ISBN: 978-606-94282-2-1	Milu Viorica
14	Elemente urmă în mineralizațiile de mangan din Carpații Orientali (date mineralogice),	Simpozionul Științific “Mircea Savul” Iași, 29.10. 2016	Cioacă Mihaela Elena Bîrgăoanu Daniel Munteanu Marian
15	Geoportaluri pentru date spațiale geologice,	Simpozionul Științific Național cu participare internațională Mircea Savul, Iași, 29. Octombrie, 2016	George Tudor
16	Directiva INSPIRE pentru date geologice,	Sesiunea de comunicări dedicată aniversării a 110 ani de existență a IGR, București, 12 Decembrie, 2016	George Tudor
17	Radiological implication due to heavy minerals in surface soil from Ditrau Massif - Eastern Carpathians, Romania.	35 th International Geological Congress, Cape Town. Abstracts volume, 1392.	Ion A., Dumitraș. D.G., Călin, N.
18	Combined Heat Power and Metal 2030-un proiect de cercetare vizionar.	Sesiunea de comunicări a IGR 2016	Diana Persa
19	Romania - Case Study Analysis	Kick off Meeting CHPM2030 la Miskolc	Diana Persa, Stefan Marincea Constantin Costea
20	The education in the National Museum of Geology / Art, science and fun.	35 th International Geological Congress, Cape Town, Abstracts Volume 3531	Visalom Ramona Tanase Lidia Marincea Stefan Dumitras Delia
21	New contributions to the Ciocadia Middle Miocene flora (Contribuții noi asupra florei de vârstă Miocen mediu de la Ciocadia)	Sesiunea de comunicări științifice a IGR 2016	Paraschiv, V.
22	Aspecte privind prognoza seismică pentru “focarul” Vrancea	Sesiunea de comunicări științifice a IGR 2016	Grigore, D., Diaconescu, M.
23	Fossil woods identified in some old paleontological collections of the National Geological Museum, Bucharest (Lemne fosile din colecțiile Muzeului Național de Geologie)	Sesiunea de comunicări științifice a IGR 2016	Iamandei, S., Iamandei, E., Iamandei & Tiță, R., Ghenciu, M., Stelea, I.

24	The CHPM H2020 Project: Combined Heat, Power and Metal extraction from ultra-deep ore bodies	Geophysical Research Abstracts Vol. 19, EGU2017- PREVIEW, 2017 EGU General Assembly 2017 © Author(s) 2017. CC Attribution 3.0 License.	Diana Persa , Tamas Miklovicz Balazs Bodo, Adrienn Cseko, Eva Hartai, Tamas Madarasz, and the CHPM2030 Project Team
25	Geological heritage in the Iron GATES Park: structural geology, petrology and mineralogical aspects.	35th International Geological Congress, Cape Town, Abstracts Volume;	Anason, A., Ghineț, C., Dumitraș, D., Marincea, Ș.
26	The W-Mo polymetallic deposit in the andraditic skarn from the upper Mraconia Valley (Almăj Mountains, Romania).	35th International Geological Congress, Cape Town, Abstracts Volume.	Marincea, Ș., Anason, A., Bilal, E., Costin, G., Dumitraș, D.G. & Ghineț, C.
27	Semnificațiile astrale ale sanctualelor dacice de la Grădiștea de Munte	Congresul Civilizației Traco-geto-dacice, Ediția I, in print, Buzău, 8 iulie 2016	Mircea Țicleanu , Alexandri Țicleanu, Radu Nicolescu
28	The possible future of internal telluric planets and of trans-Neptunian dwarf planets: satellites of the large planets	16 th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGM 2016. Conference Proceedings, vol. III, p. 679-686, Albena, Bulgaria.	Țicleanu M., Nicolescu R. , Țicleanu Al.
29	Circular and ellipsoidal tectonic structures in the Hinova-Negotin-Vrata and Salcia-vest Vidin-Lom areas	Danube International Conference, Vidin, Bulgaria, 2016 – Abstract, pag. 22 (Full paper in print)	Mircea Țicleanu, Radu Nicolescu, Flori Culescu, Octavian Colțoi
30	Composition and origin of mine water at Zlatna gold mining area (Apuseni Mountains, Romania)	Procedia Earth Planet Science 17, 37–40.	Papp, D.C., Cociuba, I. , Baci, C., Cozma, A.
31	Metallic gold from the Suurikuusikko Mine (Kittilä, Finland): geochemistry and metallogenetic implications	Conferinta Goldschmidt 2016, Yokohama, Japonia	Mihaela-Elena Cioacă, Marian Munteanu , Jukka Vălimaa
32	Chemical variability of ore minerals in several epithermal deposits from the Gold Quadrilateral, Apuseni Mountains, Romania	Al 35-lea Congres Internațional de Geologie	Munteanu, M., Cioacă, M.E., Costin, G., Costea A.C., Barbu, O.C. și Bîrgăoanu, D.
33	Late metallogenetic processes in the Suurikuusikko gold deposit (Kittilä mine, Finland)	Al 35-lea Congres Internațional de Geologie	Munteanu, M., Vălimaa, J., Cioacă, M.E., Costin, G. și Costea C.
34	Platinum group elements in south Longzhou Mountains, Sichuan, SW China	Al 35-lea Congres Internațional de Geologie	Munteanu, M. , Wilson, A.H., Yao, Y., Costin, G., Gordon Chunnett, Tingguo Zhu, Maolin Wen
35	Insights into the pre-Alpine geotectonic arrangement in the Carpathian realm	APG Europe Regional Conference 19th - 20th May, 2016, Bucuresti Petroleum Systems of Alpine-Mediterranean Fold Belts and Basins	Munteanu M. , Tatu M.

36.	Geological Institute of Romania – National Introduction	CE-GIC (CE - Geoscience Information Consortium) Meeting, Viena, 5-6 Aprilie 2016	Tudor George
37.	Geomagnetic measurements and maps for national aeronautical safety	Geo 2016, The Scientific meeting of the Faculty of Geology and Geophysics, University of Bucharest;	Isac A., Dobrica V., Greculeasa R., Iancu L.
38.	Lacul panonic cuaternar: Marea Albă a mitologiei românești	Materiale de istorie și muzeografie, vol. XXX (2016), 106-120, Muzeul Municipiului București	Țicleanu Mircea, Nicolescu Radu, Țicleanu Alexandru
39.	Isotopes as tracer for groundwater – surface water – mine water interactions in post-mining environments: the case study of Zlatna mining area (Romania)	Goldschmidt, Yokohama, Japonia, 26 Jun – 1 July, 2016; Abstracts, 2016 2430.	Papp, D.C., I., C., Baci, C., Cozma, A.
40.	A simple method of waste waters biomonitoring for the risk assessment – a case study from mining area (Zlatna, Gold quadrilateral, Romania).	43rd IAH Congress Groundwater and society: 60 years of IAH, 25-29th September, 2016 Montpellier, France, Abstract no. 2078	Borda, D., Cociuba I., Papp D.C.
41.	Composition and origin of mine water at Zlatna gold mining area (Apuseni Mountains, Romania).	WRI-15 – 15th Water-Rock Interaction International Symposium, 16 - 21 October 2016, Evora, Portugal	Papp, D.C., I., C., Baci, C., Cozma, A.