

Contractor: INSTITUTUL NATIONAL DE CD PENTRU FIZICA PAMANTULUI
Cod fiscal : 5495458 (anexa la procesul verbal de avizare interna nr.)

De acord,
DIRECTOR GENERAL
Dr. Ing. Constantin IONESCU

Avizat,
DIRECTOR DE PROGRAM
Prof. Gheorghe MARMUREANU

RAPORT DE ACTIVITATE AL FAZEI

Contractul nr.: PN 16 35 01 12
Proiectul: Procese seismotectonice în sudul Munților Apuseni și vestul Carpaților Meridionali

Faza 1: Intocmirea bazei de date cu faliile active din vestul Carpaților Meridionali

Termen: 2.10.2017

1. Obiectivul proiectului:

Proiectul isi propune evaluarea seismicitatii crustale din zona de centru-vest a Romaniei, cum ar fi sudul orogenului Munților Apuseni, Bazinul Hateg si Teregova, etc.

Deși au magnitudini moderate, cutremurile crustale au dovedit a avea un important potențial distructiv de bunuri și chiar de vieți omenești (cutremurul din 1916 din NV m-țiilor Făgăraș, $M=6,5$ cutremurul din 1991 în Banat, $M=5,6$, cutremurul din 22 noiembrie 2014 din zona Faliei Peceneaga-Camena cu $M_w=5.7$), potențial care trebuie evaluat și luat în calcul pentru evaluarea hazardului seismic. Activitatea seismică crustală este legată de câmpurile de falii la nivelul fundamentului si uneori a sedimentarului, care separa fie unități tectonice majore, fie blocuri crustale/litosferice, si care au cu mișcări diferite.

Pe baza datelor de seismicitate crustală, a datelor geologice(tectonice) si geofizice (harti gravimetrice) privind structura cuverturii sedimentare și a fundamentului, a datelor de stres pentru zonele cunoscute ca active din punct de vedere seismic, se va face un studiu integrat, care va avea ca rezultat: **o inventariere pe unități tectonice și o caracterizare detaliată a faliilor active, tipul de mișcare la care ne așteptăm, intervalului de adâncime in care au loc cutremurile, evenimentele importante produse pe faliile respective.**

Activitățile desfasurate in timpul proiectului sunt de tip Cercetare Fundamentala si Aplicativa si constau in (i) monitorizarea seismicitatii din zonele de interes, (ii) analiza complexa a a datelor geologice si a hartilor si datelor geofizice si (iii) corelarea acestora alte date. Datele seismologice folosite in timpul proiectului apartin INCDFP.

Obiectivul general al proiectului este identificarea faliilor active, stabilirea tipului de falie parametrizarea faliilor.

Proiectul urmareste realizarea a **8 obiective mari**, pe parcursul a doi ani, în **2 faze** intermediare, prin activități de cercetare fundamentala. Fiecare obiectiv are asociate o serie de

activitati specifice. Organizarea și planificarea obiectivelor și activităților proiectului, calendarul diferitelor etape și componentele acestora sunt prezentate in Planul de realizare (Tabelul 1).

Tabel 1

	Nume faza/Obiective/Activitati	Data	Rezultate
1.	Faza 1. Intocmirea bazei de date cu faliile active din zona sudica a orogenului Muntilor Apuseni	29 septembrie 2016	- Harti seismice;
	Obiectiv 1.1 Corelarea datelor seismice, geologice si geofizice		- Baze de date seismologice
	Activitate 1.1.1 Zonarea seismica a Romaniei și realizarea cataloagelor de cutremure ($M > 2.5$)		Corelarea datelor geologice si geofizice;
	Activitate 1.1.2. Corelarea datelor geofizice și geotectonice		- Harta cu faliile seismice active din arealul de interes;
	Obiectiv 1.2. Stabilirea caracterului tipului de falieri.		- 1 articol acceptat/publicat
	Activitate 1.2.1 Stabilirea caracterului tipului de falieri pentru cutremurele cu solutii de plan de falie din zona		Prezentari conferinte;
	Obiectiv 1.3. Parametrizarea faliilor active		- Raport cercetare Septembrie 2016
	Activitatea 1.3.1. Parametrizarea faliilor active		
	Obiectiv 1.4. Diseminarea rezultatelor		
	Activitatea 1.4.1 Diseminarea rezultatelor la conferințe		
	Activitatea 1.4.2 Trimiterea unui articol la publicat intr-o revista ISI		
2.	Faza 2. Intocmirea bazei de date cu faliile active din vestul Carpatilor Meridionali	18 Septembrie 2017	- Harti seismice;
	Obiectiv 2.1 Intocmirea bazei de date sesimologice		- Baze de date seismologice
	Activitate 2.1.1 Zonarea seismica a arealului studiat. Catalog de cutremure ($M > 2.5$)		Corelarea datelor seismologice , geologice si geofizice;
	Activitate 2.1.2 Coprelarea datelor geofizice si geologice		- Harta cu faliile seismice active din arealul de interes;
	Obiectiv 2.2 Realizarea catalogului de falii active		- 1 articol acceptat/publicat;
	Activitate 2.2.1 Stabilirea caracterului tipului de falieri pentru cutremurele cu solutii de plan de falie din zona		-Prezentari conferinte;
	Obiectiv 2.3. Parametrizarea faliilor active		-Pagina WEB;
	Activitate 2.3.1. Parametrizarea faliilor active		- Raport cercetare Septembrie 2017
	Obiectiv 2.4. Diseminarea rezultatelor		
	Activitatea 2.4.1 Diseminarea rezultatelor la conferințe		
	Activitatea 2.4.2 Publicarea unui articol intr-o revista ISI		
	Activitatea 2.4.3 Diseminarea rezultatelor pe pagina WEB a INCDFP		

Realizarea obiectivelor propuse în proiect se va baza pe metodologia cercetarii si va fi posibilă prin dezvoltarea de activități specifice bazate pe o combinație a documentarii științifice solide, cu colectarea datelor seismice, geofizice si geologice, cu metodele de procesare observationale primare (activitati de teren) și cu metodele calitative și cantitative de prelucrare avansata cu ajutorul programelor Wolfram Insider Project. Validarea rezultatelor se va face prin utilizarea datelor complementare. Finalizarea procesului de cercetare se va face prin diseminarea rezultatelor.

2. Rezultatele preconizate pentru atingerea obiectivului general al proiectului sunt:

Se vor pune in evidenta proprietile faliilor ca surselor seismice atat cele cinematice cat si cele dinamice.

1. Cresterea vizibilitatii Institutului, intern si extern, prin crearea unei pagini web specializate cu harta faliilor si a parametrilor acestora; **2.** Dezvoltarea capacitatilor tinerilor cercetatori in domeniu GIS si tectonica; **3.** Alinierea si recuperarea diferentelor de abordare dintre Romania si tarile participante la proiectul SHARE; **4.** Stimularea capacitatii institutului de a depune si de a castiga proiecte europene (Horizon 2020, ERANET, COST, JRC, EUREKA-EUROSTAR, etc.).

Rezultatele specifice asteptate ale proiectului propus sunt cele din Tabelul 1 (ultima coloana):

(1) Harti de zonare seismica si cu traseele faliilor active sau nu din zona; **(2)** Baze de date seismologice **(3)** Stabilirea solutiilor de plan de falie; **(4)** Analize de corelare a datelor seismice, geofizice si geologice; **(5)** Studii caracterului activ al faliilor sau a segmentelor de falii; **(6)** Reprezentarea grafica a acestora **(6)** Dezvoltarea metodologiei de reprezentare grafica (tabele parametrizare, si continut site) **(7)** 2 Doua articole publicate in reviste ISI, si diseminarea rezultatelor la conferinte nationale si internationale; **(10)** pagina WEB.

3. Obiectivul fazei nr 2:

Identificarea faliilor active din zona de vest Carpatilor Meridionali. Parametrizarea faliilor active.

Obiectiv 1.1. **Corelarea datelor seismice, geologice si geofizice**

Obiectiv 1.2. **Stabilirea caracterului tipului de falie.**

Obiectiv 1.3. **Diseminarea rezultatelor**

4. Rezultate preconizate pentru atingerea obiectivului fazei:

-Harti seismice;

-Harti cu faliile existente din zona;

-Baze de date seismologice (cataloge cutremure), geologice si geofizice;

-Tabele parametrizare falii active;

-2 articol trimis la publicat;

-Prezentari conferinte;

5. Rezumatul fazei: (maxim 5 pagini)

Introducere

În acest raport vom analiza zona vestică a Carpaților Meridionali, care din punct de vedere seismologic se încadrează în „Domeniul Danubian” (Radulian et al., 2000). În acest domeniu sunt încadrate mai multe zone, cum ar fi: Zona Teregova, Zona Oravița-Sasca, Zona Moldova Nouă și Zona Orșova-Băile Herculane (Cerna). O altă zonă de studiu este Zona Bazinului Hațeg-Streiu.

Zona Oravița-Sasca este cunoscută prin intermediul cutremurelor istorice consemnate în apropiere de Oravița, în anii 1922 și 1927, având magnitudinile $M_w > 4$, la Sasca, de magnitudinile $M_w = 4.7$, din anii 1879, 1880 și la Anina, prin cel din 1912 cu o magnitudine $M_w = 4.1$ și prin cel din 1909 cu $M_w = 4.4$. Alte două cutremure din această zonă sunt remarcate, primul la est de Oravița, în 1993, cu o magnitudine $M_w = 4.5$ și al doilea la sud de Oravița cu o magnitudine $M_w = 3.8$ petrecut în 2002.

Zona Teregova este cunoscută prin intermediul secvenței seismice compuse din 61 de cutremure cu magnitudine maximă de 4.1 (M_w) care a avut loc pe 31 octombrie 2014 (Placinta, 2016). Secvența seismică este de tipul soc principal – socuri secundare (replici).

Zona Moldova Nouă: între octombrie 1879 și aprilie 1880 au fost consemnate peste 80 de cutremure puternice. Intensitățile obținute fiind de $I = 6+$. Magnitudinea cutremurului din 4 august 2002 fiind $M_w = 3.5$ și a celui din 5 februarie 2006 fiind $M_w = 3.3$. Regiunea afectată are o formă alungită, axa majoră fiind orientată într-o direcție, de la Vrsac (Serbia) spre Calafat.

Sistemele de falii, Oravița, Cerna-Jiu dar și faliile de sariaj majore, domina întreaga zonă, sunt orientate NNE-SSV și înclină spre vest.

Sistemului depresionar Hațeg-Streiu este situat în partea vestică a Carpaților de sud și constă din două bazine intramontane post-orogenice, bazinul Hațeg și bazinul Streiu. Cele două bazine sunt despărțite de un prag tectonic. Bazinul (depresiunea) Hațeg este situat între munții Retezat, către sud, munții Sebeș, către est, munții Poiana Ruscă, către vest și către nord de bazinul Strei, fiind delimitat de un prag tectonic din apropiere de localitatea Hațeg (Mutihac et al., 2007).

Din punct de vedere seismologic, sistemul depresionar Hațeg-Strei, nu este una din cele mai bine cunoscute zone seismice active, datorită cutremurelor cu magnitudini mici, care sunt incapabile să producă orice fel de pagube. Bazinul Hațeg este mai bine cunoscut pentru zonele bogate în fosile de dinozauri. Totuși, sistemul Hațeg-Streiu este caracterizat printr-o seismicitate cu magnitudinile moderate, cea maximă având o valoare de 4 (M_w) (8 septembrie 2013) și de prezența secvențelor seismice. În această zonă sunt cunoscute două secvențe seismice, cea din 2011 alcătuită din 14 cutremure având valori de magnitudine între 2 și 3.3, cu magnitudinea șocului principal de 3.3 (M_w) și cea din 2013, fiind alcătuită din 30 de cutremure cu valori de magnitudine între 2 și 4, valoare de magnitudine a șocului principal fiind de 4 (M_w).

Obiectiv 1.1. Baze de date sesimologice, geologice și geofizice.

Activitatea 1.1.1. Zonarea seismică a României și realizarea cataloagelor de cutremure ($M_w > 2$)

După cum se poate observa în Fig. 1, pe teritoriul României se produc atât cutremure cu focare la nivel crustal, așa numitele cutremure normale cu $h \leq 60$ km, cât și cutremure cu hipocentre la adâncimi $h > 60$ km, cutremure intermediare.

Seismicitatea observată pe teritoriul României se concentrează în mai multe zone epicentrale importante: Vrancea și zona din fața Carpaților de curbură, zona Munților Făgăraș, în Banat, Crișana, și Dobrogea. La acestea se mai adaugă zonele epicentrale de importanță locală

cum ar fi: nordul și vestul Olteniei, nordul Moldovei, zona NV București, Hateg, Teregoa, Moldova Noua-Oravita și zona Cerna-Jiu, ultimele fiind analizate în acest raport.

Se mai evidențiază zone de seismicitate moderată, de-a lungul marginii Carpaților Meridionali și a Depresiunii Panonice și de-a lungul Carpaților Orientali, cu prelungire spre SE pe linia Peceneaga Camena. În aceste zone se produc cutremure intracrustale, intraplaca având focare la adâncimi între 5-40 km, însoțite uneori de numeroase replici, pe falii sau la intersecția unor fracturi. Dintre toate se remarcă falia Peceneaga Camena cu un seism crustal ($M_w=4.0$) de 5.7(M_w) în data de 22 Noiembrie 2014.

Cataloagele de cutremure furnizează datele necesare studiilor de sursă seismică, seismicitate, seismotectonică sau hazard seismic. Publicațiile de tip catalog pot interne sau externe. Cele interne se referă pe de o parte la anumite regiuni seismice sau la anumite perioade de timp. Cele externe se referă la anumite zone geografice, cum ar fi regiunea Balcanică (*UNDP-UNESCO, 1974*), Rusia, regiunea Circum-Panonică, Polonia, Europa în general. Catalogul de soluții de plan de falie, folosit în cadrul acestui proiect a fost dezvoltat, pe parcursul a mai multor proiecte CERES, MENER și PN. Totodată au fost folosite cataloagele on line furnizate de usgs.gov, cmt.uk, emsc-csem.org, isc.ac.uk și <http://www.ceme.gsras.ru> (Geophysical Survey, Russian Academy of Sciences). O alta sursa pentru cataloage a constituit-o literatura de specialitate.

Catalogul de cutremure nu va fi reprodus aici deoarece el cuprinde peste 1000 de cutremure cu magnitudine mai mare ca 2(M_w). În ceea ce privește catalogul de cutremure cu soluții de plan de falie el a fost elaborat separat un catalog pentru zona Hateg cu 27 de cutremure și pentru zona sud vestică a Carpaților Meridionali un catalog cu 19 cutremure, la care numărul de citiri a fost suficient pentru a obține o soluție cu un grad de confidență mare.

Nu vom atașa tabelele cu soluțiile de plan de falie deoarece ocupă mult spațiu în acest format foarte strâns. Ele se regăsesc în raportul extins.

Activitatea 1.1.2. Corelarea datelor geologice și geofizice.

Sistemul depresionar Hațeg-Strei (Fig.2) a fost format în Paleogen și a funcționat ca golf al depresiunii Transilvane, fiind însă independent de celelalte sisteme depresionare din zonă. Depozitele sedimentare aparțin intervalului Paleogen-Miocen, dar nu ca o suită sedimentară continuă, prezentând un hiatus stratigrafic major în Eomiocen [1]. Fundamentul este alcătuit din seria șisturilor cristaline de Sebeș-Lotru, sub formă de sinclinal în regiunea depresiunii Hațeg și anticlinal în regiunea depresiunii Strei, delimitarea dintre cele două depresiuni fiind făcută printr-un prag tectonic, situat la nord de orașul Hațeg. Din punct de vedere al aspectului tectonic, sistemul este afectat de diferite praguri tectonice, la nivelul fundamentului, descriind zone care au evoluat diferit pentru perioade scurte de timp [2].

Sistemul Hațeg-Strei este caracterizat de un regim seismic ruptural suprapus unei structuri monoclinice, cu o succesiune a termenilor stratigrafici de la vechi la nou, orientată dinspre ENE spre VSV. Procesele rupturale sunt de vârstă sub-hercinică sau chiar mai vechi[2]. De asemenea procesele tectonice alpine afectează prin dislocații disjunctive subordonate unor dislocații plicative atât unitățile fundamentului pre-Mezozoic cât și pe cele ale depozitelor sedimentare Mezozoic-Terțiare. Elementele structurale plicative sunt slab reprezentate în cadrul zonei sistemului Hațeg-Strei, atât formațiunile Mezozoice cât și depozitele Terțiare, către centrul bazinului, după o linie NE-SV, înclină către SE.

Fracturile oblice aparțin de două sisteme de falii, primul orientat NE-SV și cel de al doilea, orientat NV-SE. Sistemul de falii orientat NE-SV este principalul sistem de falii din zonă, mult mai important decât cel de al doilea(NV-SE), acesta afectând regiunile învecinate bazinului cât și fundamentul bazinului. Prin astfel de sisteme de fracturi, orientate NE-SV, bazinul a fost format prin înclinarea unor blocuri ale fundamentului după planuri de falie care înclină către sud-est și au o orientare NE-SV.

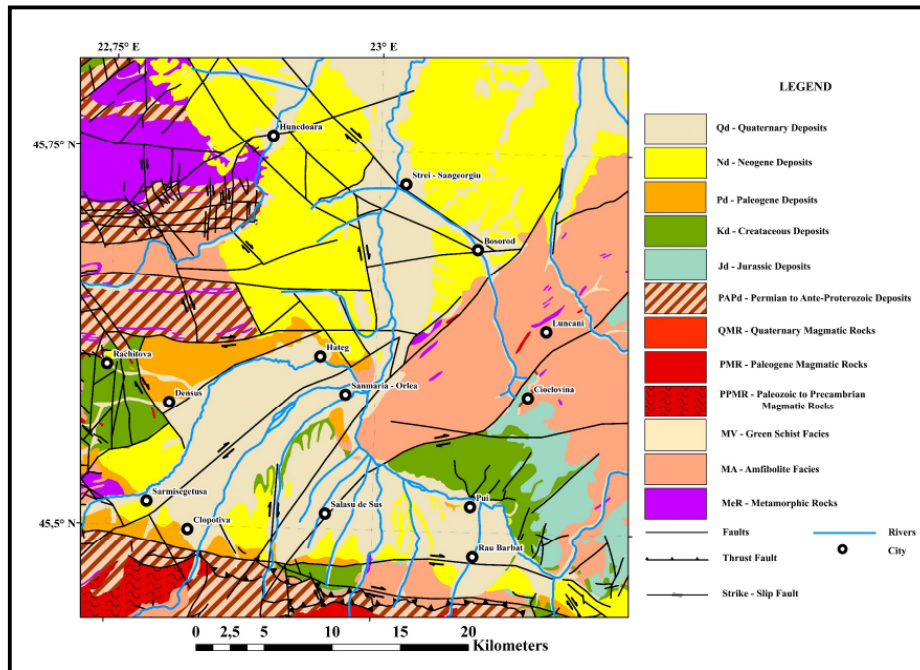


Fig.2. Harta geotectonică a sistemului Hațeg-Streiu

Zona seismogena Danubiana, reprezintă partea de sud-vest, adiacentă Dunării, a unității orogenice a Carpaților de sud. (Fig. 3).

Această regiune prezintă un tipar geologic complex. Dacidele Mediane (panza Getică și Supra-Getică), Dacidele Marginale (unitatea Danubiană) și Dacidele Externe (panza de Severin) sunt principalele unități geotectonice prezente în această zonă.

Principala direcție de șarjaj a pânzelor (șisturi cristaline și cuvertura sedimentară Paleozoic-Mezozoică) unităților de fundament este de la vest către est, de-a lungul faliilor tectonice crustale majore, care înclină spre vest. În lungul mai multor aliniamente NNE spre SSV unitățile de fundament sunt afectate de un magmatism Alpin (Fig. 1). Etapa neotectonică este însoțită de mișcări predominant verticale controlate de fracturarea diferitor sectoare ale fundamentului ce suferă diferite deformări. Sedimentele neogene sunt depuse în multe din depresiunile intramontane, acoperind structurile pre-existente. Depresiuni intra-montane sunt: depresiunea Caransebeș-Mehadia, depresiunea Orșova-Bahna, depresiunea Sischevita, depresiunea Bozovici, depresiunea Oravita (Fig. 3). Activitate seismică destul de intensă este întâlnită în două zone tectonice majore: spre est grabenul Cernei (CG) și către vest zona Resita-Moldova Nouă (RMNZ).

Zona Resita-Moldova Nouă include de asemenea, zona Oravita, din care face parte cuvertura sedimentară a panzei Getice care este dispusă într-o structură sinclinală regională orientată NNE-SSV și delimitată de către falii longitudinale. Complexitatea structurii în discuție este mare, având ca principal motiv laminarea cuturilor secundare al flancului estic prin formarea de falii longitudinale care înclină spre vest sub unghiuri diferite. Aceasta facilitează formarea “cutelor solzi”.

Obiectiv 1.2. Stabilirea caracterului tipului de falie.

Activitate 1.2.1 Stabilirea caracterului tipului de falie pentru cutremurele cu soluții de plan de falie din zona studiată.

Pentru caracterizarea câmpului de deformare/tensiune care acționează în zona seismică și pentru analiza caracterului faliilor crustale detectate, este necesară determinarea mecanismului focal. Mecanismul focal indică orientarea faliei, direcția alunecării pe planul de falie, sistemul de tensiuni care acționează în focar și în final tipul de falie.

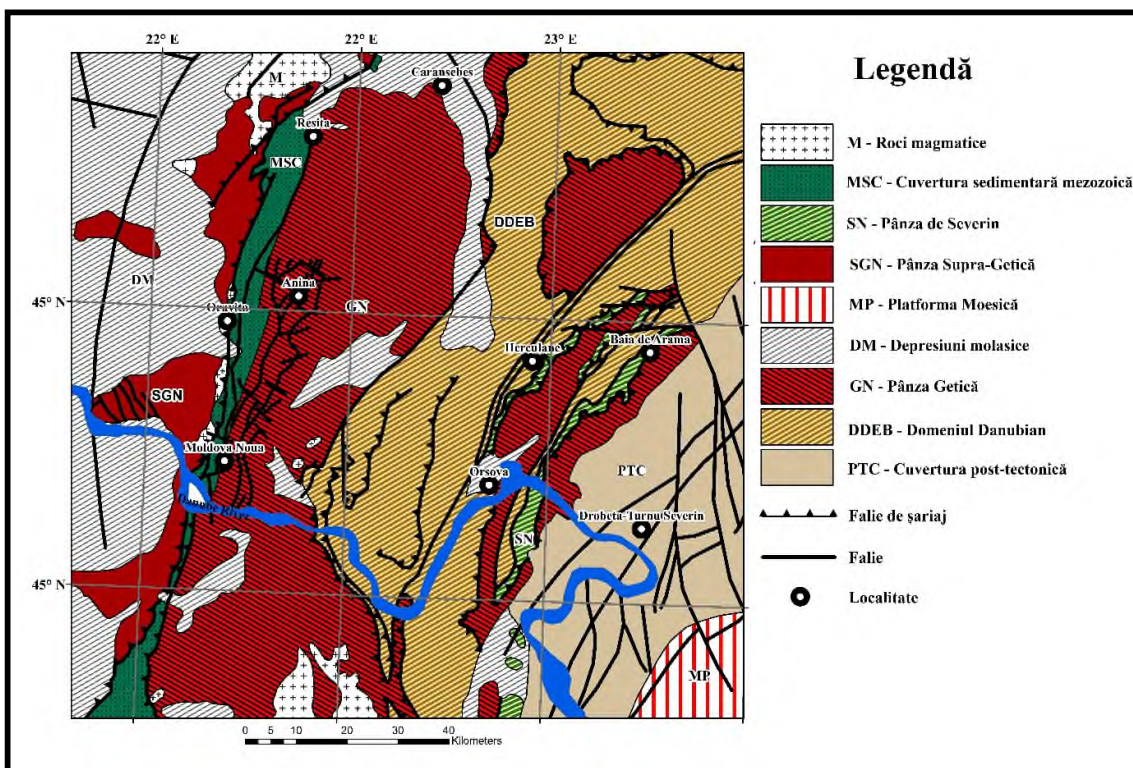


Fig.3. Harta geotectonica a domeniului seismic Danubian.

Soluțiile de mecanism focal sunt determinate folosind algoritmul lui Wickens și Hodgson (1967), modificat de Oncescu (1980). Parametrii planelor nodale A și B sunt definiți în acord cu Aki și Richards (1980), respectiv azimutul (az sau strike) este măsurat față de nord în sensul acelor de ceasornic, unghiul de înclinare (*dip*) este măsurat față de orizontală pe direcția înclinării, iar unghiul de alunecare (*slip*) este măsurat pe planul de falie față de direcția planului în sens trigonometric (s-au luat în considerare numai valori pozitive; în cazul valorilor negative s-a adăugat valoarea de 360^0). Cele trei axe principale ale deformării (**P**, **B**, **T**) sunt determinate prin azimut (*az*, *strike*) și înclinare (*pl*). Axa **P** este axa comprimării, axa **B** este axa vectorului nul, iar axa **T** este axa dilatării. După anul 2005, pentru calculul soluțiilor de plan de falie s-a folosit programul SEISAN, iar pentru localizare evenimentelor seismice s-a folosit programul HYPOPLUS. De menționat că aceste programe au fost dezvoltate de cercetătorii americani din cadrul United States Geological Survey (usgs.gov).

În afara categoriilor de falii considerate standard: normale, inverse și de strike slip, mai există și falii care reprezintă o combinație de falii normale cu componentă de falie tip strike slip numite NS și falii inverse cu componentă de strike slip numite TS (vezi tabel III.1). NS reprezintă tipul de falie unde axa P acționează sub un unghi cuprins între 42^0 și 52^0 față de orizontală, iar în tipul de falie TS unghiul sub care acționează T este cuprins între 42^0 și 52^0 față de orizontală (Zoback, 1992).

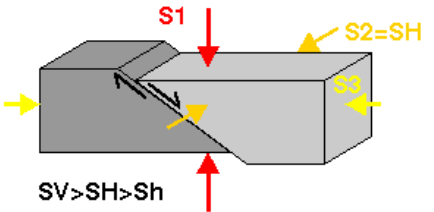
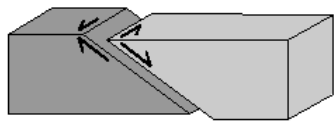
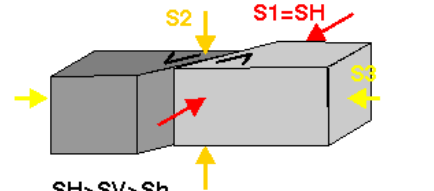
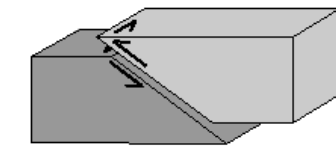
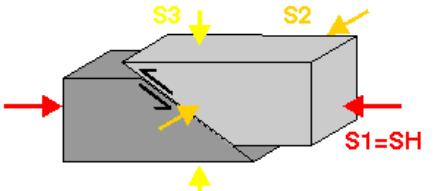
Tabel 1

Tipul de falie și azimutul stresului orizontal în funcție de înclinarea axelor P, B, T

Axa P/S1	Axa B/S2	Axa T/S3	Tip falie	SH-azimut
$pl > 52$		$pl < 35$	NF	azim. of B-axis
$40 < pl < 52$		$pl < 20$	NS	azim. of T-axis +90
$pl < 40$	$pl > 45$	$pl < 20$	SS	azim. of T-axis +90
$pl < 20$	$pl > 45$	$pl < 40$	SS	azim. of P-axis
$pl < 20$		$40 < pl < 52$	TS	azim. of P-axis
$pl < 35$		$pl > 52$	TF	azim. of P-axis

Valorile exacte pentru definirea regimului de stres sunt subiective, de aceea am preferat să folosim cea mai largă definiție a categoriilor de stres, așa cum a descris-o Zoback (1992) și folosită și în elaborarea hărții de stres global (Reinecker, J., et al., 2005). De asemenea, a fost necesară și elaborarea unor criterii pentru încadrarea în categorii de calitate a soluțiilor de plan de falie bazate pe criteriile lui Zoback, 1992 și adaptate condițiilor seismotectonice din România (vezi tabelul III.2).

Pentru descrierea regimului de stres s-au folosit următoarele categorii de tipuri de falieri:

 <p>SV > SH > Sh</p>	<p>NF: Falie normală (gravitațională)</p>
	<p>NS: Falie predominant normală cu componentă de strike slip</p>
 <p>SH > SV > Sh</p>	<p>SS: Falie de alunecare (strike slip, decroșare); de obicei include și componente minore de falie normală sau inversă</p>
	<p>TS: Falie predominant inversă cu componentă de alunecare.</p>
 <p>SH > Sh > SV</p>	<p>TF: Falie inversă (de încălecare, șariaj)</p>

Marea majoritate a soluțiilor de plan de falie elaborate indica un caracter extensional al zonei cu 73%, falieri de forfecare 19% și falieri normale 8%.

În ceea ce privește faliile și caracterul lor vom distinge :

Pentru zona Hateg dintre faliile cu orientare NE – SV, bine documentată este Falia Hateg – Sarmisegetusa care este o falie crustală, de tip strike slip (caracter de forfecare din punct de vedere al regimului tectonic) cu compartimentul nordic deplasându-se spre nord – est. Mai sunt o serie de falii cu orientare NV-SE dar care încă nu sunt bine definite din punct de vedere sismologic.

Pentru zona Domeniului Danubian bine definite avem zona Moldova Nouă, cu falii dominante normale pentru cutremurul din 23 Mai 2002 și strike slip cu o puternică componentă normală pentru cutremurele din 24 Mai și 2 August 2002. Planele nodale sunt orientate N-S cu înclinare spre vest concordante cu falia Oravita. Caracterul acestor cutremure indică un caracter extensional al zonei

Obiectiv 1.3. Parametrizarea faliilor active

Activitatea 1.3.1. Parametrizarea faliilor

În ceea ce privește parametrizarea faliilor aceasta se face sub o formă unui tabel așa cum a fost prezentat în propunerea de proiect. Așa parametrizarea Făliei Sarmisegetusa – Hateg, una dintre faliile principale din zona.

Lungime totala/Total length (km)	17 km	EJ	Deducere din considerații tectonice regionale/Inferred from regional tectonic considerations
Active length (km)	17	OD	Deducere din distribuția cutremurelor/
Wide (km)	2 km	OD	Deducere din distribuția cutremurelor
Minimum depth (km)	1.5 km	OD	Deducere din distribuția cutremurelor
Maximum depth (km)	10	OD	Deducere din distribuția cutremurelor
Strike (degree)	$N^{0} 350 E^{0}$	OD	mecanisme focale ptr cutremurele 2, 20, 24
Dip(degree)	dip 50-70 ⁰	OD	mecanisme focale ptr cutremurele 2, 20, 24
Rake(degree)	0+20	OD	mecanisme focale ptr cutremurele 2, 20, 24
Max magnitude observed	4.3 Mw (08.09.2013)	OD	Bazat pe datele celui mai puternic cutremur produs de-a lungul făliei.

Obiectiv 1.4. Rezultate, stadiul realizării obiectivului fazei, concluzii și propuneri pentru continuarea proiectului (se vor preciza stadiul de implementare a proiectului, gradul de îndeplinire a obiectivului cu referire la țintele stabilite și indicatorii asociați pentru monitorizare și evaluare).

Rezultatele urmărite au fost obținute în totalitate în această fază a proiectului :

(1) Harti de zonare seismică; (2) Baza de date seismologică: tabel de cutremure, tabel cu soluții de plan de falie. (3) Harta cu falii active.

(4) Articole trimise și acceptate la publicat în reviste ISI, și diseminarea rezultatelor la conferințe naționale și internaționale:

Prezentari la conferinte:

1. European Geosciences Union General Assembly, EGU, Viena, Aprilie 2017:

1. EGU2017-13103. Active stress field and seismotectonic features in Intra-Carpathian region of Romania by Eugen Oros, *M. Diaconescu* et al.
2. EGU2017-17438. Site characterization of the Romanian Seismic Network stations: a national initiative and its first preliminary results, by Bogdan Grecu, *M. Diaconescu* et al.

2. 17th International Balkan Workshop on Applied Physics and Materials Science IBWAP 2017 (11-14, July, 2017)

1. **S5O1.** Seismicity of Italy, *Mihail Diaconescu*
2. **S5 P1.** Main transversal and oblique active faults from onshore and offshore of the Black Sea coast, *Mihail Diaconescu*, Andreea Craiu, Iren Adelina Moldovan, Eduard Gabriel Constantinescu
3. **S5 P2.** Geotectonic Characteristics of the Hateg Basin, *Mihail Diaconescu*, Andreea Craiu, Eugen Oros, Eduard Gabriel Constantinescu, Emilia Popescu
4. **S5 P30.** The seismicity, active stress pattern and seismotectonics setting in the western territory of Romania - The case of Banloc-Voiteg seismogenic area, Eugen Oros, Anca Otilia Placinta, *Mihail Diaconescu*, Mihaela Popa
5. **S5 P33.** Determination of the fault plane solutions using P wave polarities and amplitude ratios for the sequence of November 22nd, 2014 recorded in Petresti area, Cristian Ghita, Andreea Craiu, *Mihail Diaconescu*, Marius Craiu, Alexandru Marmureanu

3. Geoscience, Noiembrie 2016, Bucharest

1. Seismicity of Southern Apuseni Mountains, *Diaconescu Mihail*, Oros E., Craiu A., Geoscience 2016, UB-FGG, Bucuresti, 2016

4. National Coinference on Earthquake Engineering&2nd National Conference on Earthquakes Engineering and Seismology, Bucharest,

1. Seismotectonic characterization of the South-Western part of Southern Carpathians. *Mihail Diaconescu*, Eugen Oros, Andreea Craiu, Anca Placinta, -poster
2. The seismogenic sources from the west and south-west of Romania, Eugen Oros, M. Popa, *M. Diaconescu*, in 6th National Conference on Earthquake Engineering& 2nd National Conference on Earthquake Engineering and Seismology, Proceedings, Edited by Florin Pavel,, Mircea Radulian, Cristian Arion, Mihaela Popa, Alexandru Aldea, Conspress Publishing House, Bucharest, 2017. pag.121-128

Articole trimise spre publicat

1. Main transversal and oblique active faults from onshore and offshore of the Black Sea coast, *Mihail Diaconescu*, Andreea Craiu, Iren Adelina Moldovan, Eduard Gabriel Constantinescu, Romanian Reports in Physics
2. Geotectonic Characteristics of the Hateg Basin, *Mihail Diaconescu*, Andreea Craiu, Eugen Oros, Eduard Gabriel Constantinescu, Emilia Popescu, Romanian Reports in Physics

Articole acceptate

1. Main active fault from the Eastern part of Romania (Dobrogea and Black Sea). Part I: Longitudinal fault system. **M. Diaconescu**, Craiu A., Toma-Danila D., Craiu M., Romanian Reports in Physics, <http://www.rrp.infim.ro/IP/A308.pdf>

Articole publicate

1. Source parameters of the earthquake sequence that occurred close to the BURAR array (Romania) between 24 June and 1 July 2011, Emilia Popescu, Anica Otilia Placinta, Mircea Radulian, Felix Borleanu, **Mihail Diaconescu**, Mihaela Popa, ANNALS OF GEOPHYSICS, 60, 2, 2017, S0225; doi: 10.4401/ag-7285
2. Input Parameters for the Probabilistic Seismic Hazard Assessment in the Eastern Part of Romania and Black Sea Area, I.A. Moldovan, **M. Diaconescu**, E. Popescu, M. Radulian, D. Toma-Danila, A.P. Constantin, A.O. Placinta, Romanian Journal of Physics, Vol.61, nr. 7-8, 1412-1425, October 2016
3. Seismic Risk Assessment for Large Romanian Dams on Bistrita and Siret Rivers and their Tributaries Iren-Adelina Moldovan, Dragos Toma-Danila, Angela Petruta Constantin, Anica Otilia Placinta, Emilia Popescu, Cristian Ghita, **Mihail Diaconescu**, Traian Moldoveanu, Cosmin, Marian Paerele, Ambientum, Vol. 61(LXI), , issue 1-2, pp. 57-73, December 2016
4. Probabilistic seismic hazard assessment in the Black Sea area, I.A. Moldovan, **M. Diaconescu**, E. Popescu, D. Toma-Danil, R. Partheniu, A.P. Constantin, Romanian Journal of Physics Vol. **62**, number 5-6, 809 (2017)

Proceedinguri ISI

1. Geotectonic setting of some seismological observatories from the eastern part of Romania, E. G. Constantinescu, **M. Diaconescu**, B. Grecu 17th International Multidisciplinary Scientific Geoconference-SGEM 2017, Conference Proceedings, Vol.17, Science and Tehnologies in geology, Exploration and Mining, Issue 11, Geology. Mineral Processing, pg. 247-254
2. Seismicity of Streiu-Hateg Basin, **Mihail Diaconescu**, G.M. Craiu, E. Oros, A. Craiu, E.G. Constantinescu, in 17th International Multidisciplinary Scientific Geoconference-SGEM 2017, Conference Proceedings, Vol.17, Science and Tehnologies in geology, Exploration and Mining, Issue 14, Applied and Enviromental Geophysics, Oil and Gas Exploration, pg. 371-3379
3. Stress field, sesimicity and sesimotectonic features in the Apuseni Mountains Area, E. Oros, E.G. Constantinescu, **M. Diaconescu**, M. Popa, in 17th International Multidisciplinary Scientific Geoconference-SGEM 2017, Conference Proceedings, Vol.17, Science and Tehnologies in geology, Exploration and Mining, Issue 14, Applied and Enviromental Geophysics, Oil and Gas Exploration, pg. 421- 428
4. Catalog of focal mechanism for Vrancea (Romania) intermediate depth earthquakes (2005-2017), A. Craiu, M. Craiu, M. Mihai, **M. Diaconescu**, C. Ghita, in 17th International Multidisciplinary Scientific Geoconference-SGEM 2017, Conference Proceedings, Vol.17, Science and Tehnologies in geology, Exploration and Mining, Issue 14, Applied and Enviromental Geophysics, Oil and Gas Exploration, pg. 49-55

Stadiul realizării obiectivului fazei

Aceasta faza a avut 4 obiective :

Obiectiv 2.1. Corelarea datelor seismice, geologice si geofizice

Obiectiv 2.2. Stabilirea caracterului tipului de falieri

Obiectiv 2.3. Parametrizarea faliilor active

Obiectiv 2.4. Diseminarea rezultatelor

care au fost indeplinite integral.

Cele mai importante rezultate obtinute pana acum au fost si urmeaza sa fie prezentate la conferinte nationale si internationale, avand in perspectiva elaborarea unui nou articol ISI.

Toate rezumatele, prezentarile, proceedingurile si articolele au multumiri aduse Proiectului Nucleu **PN 16 35 01 12/2016**

Concluzii

In Faza I a proiectului **PN 16 35 01 12/2016** s-au obtinut rezultate importante pentru buna desfasurare viitoare a proiectului.

Cele mai importante realizari sunt bazele de date seismologice, si corelarile geofizice si geologice. S-au studiat cele mai importante evenimente seismice produse in arealul studiat. S-au pus in evidenta caracterul tectonic al zonei precum si tipurile de falii existente.

In Faza a IIa a proiectului **PN 16 35 01 12/2016** s-a realizat pentru prima data o harta geotectonica a bazinului Hateg din date geofizice, geologice și seismologice. S-a realizat o caracterizare seismologica detaliata a Domeniului Danubian. S-a pus in evidenta tipul de falieri existent in zona. S-au pus in evidenta faliile active.

Proiectul isi poate extinde studiile si in viitor prin realizarea acestui tip de analiza si asupra faliilor din Maramures, Crisana si Nordul Muntilor Apuseni.

Responsabil proiect
Diaconescu Mihail