

RECEPȚIONATAgenția Națională pentru Cercetare
și Dezvoltare _____

_____ 2020

AVIZAT

Secția AȘM _____

_____ 2020

RAPORT ANUAL

**privind implementarea proiectului din cadrul Programului de Stat (2020-2023)
”Studii ale structurii geologice a teritoriului Republicii Moldova pentru
valorificarea rațională a substanțelor minerale utile și reducerii riscului
seismic”** Cifrul 20.80009.7007.13

Prioritatea Strategică: Mediu și schimbări climatice**Conducătorul proiectului****Dr. NICOARA Igor**_____
(semnătura)**Directorul organizației****Dr. NICOARA Igor**_____
(semnătura)**Consiliul științific****SPIAN Cristina**_____
(semnătura)**L.Ș.**

Chișinău 2020

1. Scopul etapei anuale conform proiectului depus la concurs

Sistematizarea datelor geologice și geofizice, formarea bazei de date elaborarea și perfectarea metodologie aplicate în cercetare

2. Obiectivele etapei anuale

1. Studierea regimului seismic din regiunea carpatică pentru perioada 2017-2020.
2. Colectarea, analiza și generalizarea catalogului datelor macroseismice și instrumentale ale cutremurelor simțite pe teritoriul Republicii Moldova pentru perioada de studiu.
3. Revizuirea catalogului cutremurelor istorice din regiunea carpatică în baza datelor macroseismice suplimentare.
4. Elaborarea hărților izoseismice a cutremurelor curente, simțite pe teritoriul Republicii Moldova.
5. Perfecționarea continuă a bazei normative antiseismice prin actualizarea hărților existente și crearea de hărți noi de distribuție a hazardului seismic la nivel național și local (zonare și microzonare seismică).
6. Evaluarea parametrilor dinamici ai clădirilor din RM, în scopul monitorizării continue a fondului construit și predicției reacției lui la evenimente seismice;
7. Identificarea legăturilor formării efectului seismic la suprafață în dependență de condițiile de teren;
8. Evaluarea potențialului distructiv al cutremurelor zonei seismice Vrancea; prin studiul parametrilor – sursă, acțiunilor seismice și particularităților influenței lor asupra mișcărilor seismice;
9. Elaborarea metodologiei de determinare a gradientului vertical din măsurători ai accelerației forței de gravitație la diferite altitudini.
10. Obținerea nisipului cu un conținut minimal de impurități minerale precum și distrugerea particulelor-peliculă de pe suprafața acestui nisip.
11. Cercetări experimentale a proceselor de prelucrare termomecanică a calcarelor prin metoda fluidomagnetică.

3. Acțiunile planificate pentru realizarea scopului și obiectivelor etapei anuale

1. Analiza dispersiei pentru valorile energetice în relațiile de recurență dintre diferite scări de energie seismică;
2. Analiza statistică a parametrilor - sursă pentru seismele vrâncene;
3. Ajustarea și livrarea Normativului „Evaluarea perioadelor proprii de vibrație a clădirilor”;
4. Analiza și cuantificarea vulnerabilității seismice a clădirilor din Republica Moldova.
5. Pregătirea echipamentelor gravimetrice pentru executarea măsurătorilor accelerației forței de gravitație și instruirea membrilor grupului de cercetare.
6. Executarea măsurătorilor accelerației forței de gravitație și determinarea gradientului vertical al gravității conform metodologiei elaborate.
7. Calculul caracteristicilor statistice a variațiilor accelerației forței de gravitate și gradientului vertical al gravității.

8. În prima etapă, se studiază regimul seismic din regiunea carpatică în ultimii 4 ani (2017-2020).
9. Colectarea și prelucrarea datelor macroseismice și instrumentale despre fiecare cutremur pentru această perioadă.
10. Compilarea tabelor cu soluții a mecanismelor focale ale cutremurelor, și elaborarea proiecțiilor stereografice conform metodei primei sosiri a undelor Prime și a senzorului momentului seismic.
11. Întocmirea tabelor cu puncte și elaborarea hărților izoseismice ale cutremurelor simțite pe teritoriul Republicii Moldova pentru perioada de studiu.
12. Pregătirea pentru publicarea materialelor privind rezultatele intermediare.
13. Prelucrarea termomecanică a nisipului cuarțifer și a calcarelor cu ajutorul polizoarelor de impact.
14. Se lucrează asupra traducerii din rusă în română și redactării monografiei V. Pocatilov, "Neogenul Interfluviului Nistru-Prut".

4. Acțiunile realizate pentru atingerea scopului și obiectivelor etapei anuale

1. A fost stabilită prezența și elucidată cauza dispersiei pentru valorile energetice în relațiile de recurență dintre diferite scări de energie seismică;
2. Au fost catalogați și interpretați statistic parametrii de sursă pentru seismele vrâncene;
3. A fost elaborat și transmis Ministerului Economiei și Infrastructurii RM Normativul „Evaluarea perioadelor proprii de vibrație a clădirilor”;
4. Au fost evidențiate structura și particularitățile fondului construit din Republica Moldova, inclusiv, din punct de vedere al vulnerabilității la seismele puternice, care a demonstrat, că marea majoritate a edificiilor din Moldova se regăsesc în două, cele mai vulnerabile clase (A, B) conform clasificării EMSK-92;
5. A fost instituită Rețeaua Națională de clădiri reprezentative a Republicii Moldova. Rețeaua constituie un prim pas, foarte important în crearea unui sistem de evaluare și monitorizare continuă a vulnerabilității seismice a clădirilor din Republica Moldova;
6. A fost introdusă noțiunea “coeficient de vulnerabilitate seismică”, în baza acestei noțiuni este estimată vulnerabilitatea fondului construit pentru fiecare raion al Republicii Moldova.
7. Pregătirea echipamentelor gravimetrice pentru executarea măsurătorilor accelerației forței de gravitate și instruirea membrilor grupului de cercetare
8. Executarea măsurătorilor accelerației forței de gravitate și determinarea gradientului vertical al gravității conform metodei elaborate
9. Calculul caracteristicilor statistice a variațiilor accelerației forței de gravitate și gradientului vertical al gravității.
10. A fost studiat regimul seismic din regiunea carpatică în perioada 2017-2020.
11. Au fost colectate și prelucrate datele macroseismice și instrumentale pentru fiecare cutremur pentru aceasta perioadă.
12. Au fost compilate tabelele cu soluții a mecanismelor focale ale cutremurelor din

perioada 2012-2020; elaborate proiecții stereografice conform metodei primei sosiri a undelor Prime și a senzorului momentului seismic. Toate soluțiile mecanismelor focale au fost analizate și distribuite în trei tipuri și respectiv, asociate cu trei zone din regiunea carpatică.

13. Au fost întocmite tabele cu puncte și elaborate hărțile izoseismice ale cutremurelor simțite pe teritoriul Republicii Moldova pentru perioada de studiu.
14. Au fost actualizate și procesate datele cutremurelor istorice; elaborate hărțile izoseismice ale cutremurelor pentru perioada 1912-1934.
15. Au fost prelevate și analizate datele macroeismice privind cutremurele din secolul al XIX-lea pentru publicarea monografiei despre cutremurele resimțite pe teritoriul Republicii Moldova.
16. O parte a rezultatelor a fost publicată în diverse edituri.
17. A fost efectuată activarea termomecanică a nisipului cuarțifer natural, a hidroxidului de calciu și a calcarului de la Fetești, prin metoda fluidomagnetică în regimuri diferite
18. Ciobotaru V. Participare în calitate de membru a Comisiei la suținerea tezei de doctorat, București.
19. Consultații ONG Expert-grup privind exploatarea subsolului în Republica Moldova.
20. În calitate de expert - Avizarea rapoartelor geologice prezentate de EHGeoM Comisiei de Stat pentru rezervele de substanțe minerale utile (nu țin minte cum se numește corect)
21. Participare în lucrările Proiectului Bilateral HAZARM. (Nicoara I., Ciobotaru V., Spian C., Jeleapov V., Troian S., Bogdevici O., Isicico E.)

5 Rezultatele obținute

- A fost stabilită prezența și elucidată cauza dispersiei pentru valorile energetice în relațiile de recurență dintre diferite scări de energie seismică;
- Au fost catalogați și interpretați statistic parametrii de sursă pentru seismele vrâncene;
- În baza setului de mecanisme focale (SMF) obținut în cadrul cercetării s-a constatat, că orientarea axelor T/P este difuză pentru seismele crustale și direcționată pentru cele subcrustale. Orientarea axelor identifică statistic câmpul de tensiune regional ca fiind preponderent de tipul falierii inverse și vine în suportul fenomenului de subducție;
- S-a stabilit, că erorile localizării epicentrale și adâncimii cauzează fluctuații, ce nu depășesc limitele conturului diagramei focale, ceea ce asigură veridicitatea rezultatelor obținute;
- S-a stabilit, că dispersia largă a magnitudinii în relațiile de recurență sporesc incertitudinea valorilor magnitudinii M_w , raportate de diferite surse. Incertitudinea dM este cauzată de dispersia valorilor magnitudinii m_b , raportate pe stații, care în final sunt mediate – o procedură incorectă, deoarece se neglijează emisia din sursă, sau mecanismul. Neglijarea mecanismului în estimarea magnitudinii oferă o valoare a ei într-o mare măsură aproximativă, care în final, afectează legea G-R;
- A fost elaborat și transmis Ministerului Economiei și Infrastructurii RM Normativul „Evaluarea perioadelor proprii de vibrație a cladirilor”;
- S-a dovedit, că dificultățile legate de lipsa de informații privind cutremurele istorice, pot fi eliminate prin crearea de cataloage stocastice ale cutremurelor. Ca urmare distribuția spațial - temporală a evenimentelor seismice devine mai omogenă, și deci, modelarea

- calitativă a cataloagelor stocastice de cutremure – posibilă;
- A fost elaborată metoda evaluării probabilității și amploarea daunelor posibile la un eventual cutremur puternic aplicând metoda probelor statistice (metoda Monte Carlo). Metoda dată oferă o fiabilitate mai mare a prognozei pierderilor în condiții de incertitudine a datelor inițiale;
 - Au fost cercetate particularitățile condițiilor locale de sol în diferite zone teritoriale ale Republicii Moldova (Centru, Sud) și evidențiate legitățile formării efectului seismic la suprafață în dependență de aceste condiții. Particularitatea distinctivă a acestor teritorii constă în stratificarea și variația înaltă a grosimilor pământurilor moi pe arii mici, ceea ce condiționează o diversitate înaltă a distribuției intensității seismice la suprafață.
 - În Institutul “URBANPROIECT” a fost implementată “Harta zonării ingeotehnice a teritoriului or. Comrat”;
 - Au fost evidențiate structura și particularitățile fondului construit din Republica Moldova, inclusiv, din punct de vedere al vulnerabilității la seismele puternice, care a demonstrat, că marea majoritate a edificiilor din Moldova se regăsesc în două, cele mai vulnerabile clase (A, B) conform clasificării EMS98.
 - A fost instituită Rețeaua Națională de clădiri reprezentative a Republicii Moldova. Rețeaua constituie un prim pas, foarte important în crearea unui sistem de evaluare și monitorizare continuă a vulnerabilității seismice a clădirilor din Republica Moldova. Pentru clădirile Rețelei au fost determinate perioadele proprii de vibrație - parametru dinamic important, care poate caracteriza starea curentă tehnică a unei structuri sau eficiența lucrărilor de reconstrucție și consolidare. Sarcina principală a Rețelei naționale de clădiri reprezentative constă în monitorizarea evoluției în timp a stării tehnice a fondului construit, Rezultatele obținute indică, de asemenea, că de rând cu sarcina principală Rețeaua națională de clădiri reprezentative ar putea contribui la soluționarea și altor probleme importante, cum ar fi *determinarea distribuției intensității cutremurelor pe teritoriul RM în baza informației macroseismice, determinarea funcției de atenuare a oscilațiilor seismice (zonare seismică), determinarea influenței condițiilor de teren asupra reacției (gradului de deteriorare) clădirilor (microzonare seismică), detectarea deformațiilor invizibile (ascunse) ale clădirilor, aprecierea indirectă a calității lucrărilor de consolidare;, completarea bazei de date cu valori experimentale reale ale parametrilor dinamici ai construcțiilor de diferite tipuri;*
 - A fost introdusă noțiunea “coeficient de vulnerabilitate seismică”, în baza acestei noțiuni estimată vulnerabilitatea fondului construit pentru fiecare raion al Republicii Moldova. S-a constatat că cele mai vulnerabile din punct de vedere seismic, trebuie considerate clădirile de locuit din raioanele Ungheni și Leova (clădirile din aceste raioane au fost evaluate drept cele mai puțin sigure conform EMS-98). Cele mai sigure raioane sunt considerate Criuleni și Anenii Noi. Metoda utilizată nu permite cuantificarea exactă a vulnerabilității, dar ajută la crearea unui tablou la nivel național al stării fondului imobiliar al Republicii Moldova. Utilizând rezultatele acestor investigații pot fi planificate și orientate resursele bugetare spre zonele cele mai vulnerabile, cu scopul de a diminua vulnerabilitatea construcțiilor și de a reduce riscul seismic.
 - În scopul determinării variațiilor în timp a gradientului vertical de gravitate au fost

organizate măsurători gravimetrice zilnice în punctul fundamental al Rețelei Gravimetrice Naționale cu ajutorul a două gravimetre La Coste Romberg, puse la dispoziție de către Ministerul Apărării.

- Factorul de scară a utilajului gravimetric a fost determinat din măsurătorile gravimetrice în punctele Rețelei Gravimetrice Naționale de ordinul Zero.
- Conform metodologiei elaborate, măsurătorile gravimetrice pentru determinarea gradientului vertical au fost efectuate zilnic câte 9 măsurători pe suprafața pilonului și pe tripodul instalat la înălțimea de un metru deasupra punctului gravimetric fundamental al Rețelei Gravimetrice Naționale amplasat în subsolul Centrului de monitorizare seismică al Institutului Geologie și Seismologie
- Gradientul vertical a fost calculat cu ajutorul softului GVCOMP ca și o drumuire gravimetrică închisă având în vedere corecțiile de maree terestră sub influența Soarelui și Lunii. Precizia determinării gradientului vertical din măsurători gravimetrice cu două gravimetre La-Coste Romberg variază de la 0.001 până la 0.005 mGal, ceea ce ne permite să analizăm influența variațiilor densității maselor din regiune asupra frecvenței și magnitudinii cutremurelor de Pământ.
- Analiza preliminară ale seriilor temporale au fost efectuate cu ajutorul softului SPSS Statistic care arată că gradientul vertical de gravitație a crescut pe parcursul a patru luni de la -0.288 la -0.270 mGal / m, ceea ce înseamnă posibilă creștere a densității de masă în regiune.
- Pentru determinarea ulterioară a corelației dintre gradientul vertical de gravitație și frecvența cutremurelor de Pământ cu magnitudinea mai mare de 2 se va utiliza metoda de analiza spectrală multicanal.
- A fost studiat regimul seismic al regiunii Carpatice pe parcursul anilor 2017-2020. Au fost prelevate datele despre evenimentele seismice ce au avut loc în acest răstimp și efectuat studiul mai detaliat al cutremurelor resimțite: 8.02.2017, 19.05.2017, 25.04.2018, 28.10.2018, 19.01.2019, 3.09.2019, 31.01.2020, 11.03.2020, 2.06.2020, 29.10.2020.
- Pregătite materiale referitoare la cutremurele din anul 2015, resimțite pe teritoriul Republicii Moldova, pentru editura «Cutremurele din Eurasia de Nord». Prelevate și prelucrate datele macroseismice, alcătuirea hărților izoseistelor.
- Pregătite materiale referitor la cutremurele din perioada 1912-1934 pentru catalogul macroseismic. Prelevate și analizate datele suplimentare referitor la cutremurele perioadei menționate, alcătuite hărțile izoseistelor, găsite soluțiile mecanismului focal a cutremurelor. Lucrarea a fost efectuată în cadrul proiectului pentru a fi publicată în Buletinul IGS.
- Prelevate și analizate datele macroseismice privind cutremurele din secolele XIX-XX pentru publicarea monografiei despre cutremurele resimțite pe teritoriul Republicii Moldova.
- Corectate și suplimentate studiile cutremurelor istorice ale regiunii Carpatice cu ajutorul atenuării câmpului macroseismic. Au fost concretizate unele rezultate, corectate tabele, hărți și grafice.
- A fost elaborat catalogul soluțiilor mecanismelor focale ale cutremurelor în perioada

2012-2020, resimțite în Republica Moldova din regiunea Vrancea cu $M \geq 4,4$ și adâncime $h = 85-154$ km; au fost evidențiate principalele 3 tipuri: est, centru și sud.

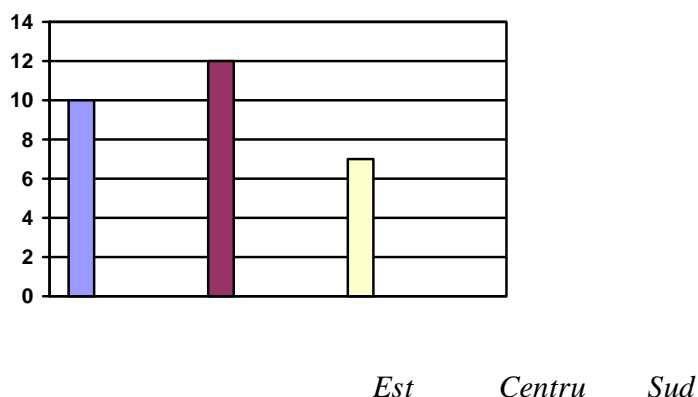


Fig. 1. Distribuția focarelor cutremurelor în funcție de soluție mecanismului focal.

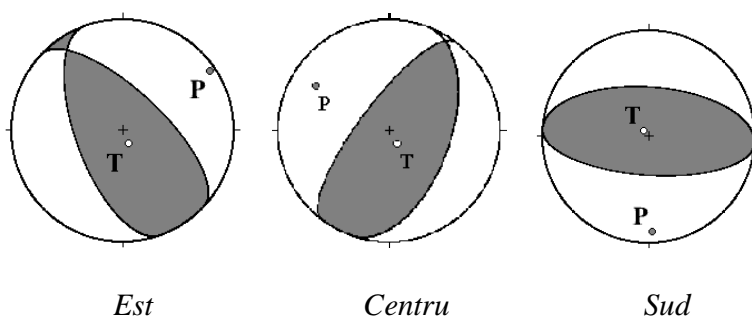


Fig. 2. Trei tipuri principale ale focarului cutremurului, în funcție de soluție mecanismului focal.

- După prelucrarea nisipului cuarțifer prin metoda fluidomagnetică, modelul de difracție cu raze X al probelor de cuarț neactivat a arătat prezența cuarțului β în principal și un amestec de particule carbonatice. După activare, modelul de difracție (modelul cu raze X) a arătat o creștere semnificativă a intensității reflexiilor de nisip cuarțifer și calcit, precum și mărirea suprafeței particulelor de cuarț. Este important de menționat că, ca urmare a activării, difractogramele au arătat anterior, înainte de activare, reflexii ascunse ale mineralelor argiloase (montmorilonit și ilite). Conform studiilor preliminare, s-a făcut o presupunere cu privire la schimbarea structurii nisipului cuarțifer (amorfizare parțială, o creștere a suprafeței specifice, manifestarea fazelor latente) după activarea mecanică. Toate cele de mai sus sunt, de asemenea, tipice pentru probele de nisip cuarțifer activat în momente diferite (2,4,6 minute). Rezultatele termografiei și spectroscopiei ale probelor studiate sunt, de asemenea, confirmate.
- Tabelul prezintă o estimare a gradului de transformare a nisipurilor cuarțifere prin

determinarea indicelui de cristalinitate, calculat din parametrii mării duble a suprafeței cristalelor de cuarț din spectrele de absorbție în infraroșu, în funcție de timpul de activare [1].

Mostra de nisip cuarțifer	K_i
Nisip cuarțifer neactivat	8,54
Nisip cuarțifer activat la 2 min	6,44
Nisip cuarțifer activat la 4 min	5,35
Nisip cuarțifer activat la 6 min	6,3

- După cum se poate observa în tabel, indicele de cristalinitate la activare până la 4 minute scade, dar la 6 min. crește fapt, ce este probabil asociat cu reactivarea și, în consecință, cu agregarea particulelor de nisip cuarțifer [2].
- În urma analizei efectului tratamentului într-un strat fluidizat magnetic asupra portlanditului prin metode de difracție cu raze X, termografie și spectroscopie IR a fost stabilit: principala caracteristică a rezultatelor analizei termice a portlanditului este creșterea cantității de impurități de calcit cu o durată de procesare într-un câmp magnetic de până la 6 minute. În același timp, aceste modificări sunt greu de observat pe roenthenograme, ceea ce este probabil asociat cu amorfizarea calcitului.
- În spectrele IR ale probelor de portlandit modificate, s-a înregistrat o creștere a intensității absorbției la: 3650-3600 cm^{-1} și o scădere a benzilor de absorbție la 2630 cm^{-1} , ceea ce se explică prin îndepărtarea apei de natură diferită. O scădere a intensității benzilor de absorbție la 1424 cm^{-1} indică descompunerea impurității calcitei. Spectrele IR ale portlanditului confirmă datele obținute prin metodele de difracție cu raze X și analiza termică diferențială.
- Rezultatele studiilor au arătat, că activarea portlanditului duce la modificări structurale ale acestuia. Ca rezultat, judecând după modelele de difracție a razelor X, termogramele și spectrele IR ale probei modificate, s-a obținut oxid de calciu aproape pur.
- A fost efectuată activarea oxidului de calciu CaO în SMF. Pentru prepararea mortarului de var, s-a folosit var nestins cu conținut de calciu și nisip local în proporție (unități de masă) : var:nisip = 1:3. Varul nestins a fost activat în SMF timp de $\tau = 1 \div 2$ min. Din soluția rezultată, s-au făcut tije, care, după întărire timp de 28 de zile, au fost verificate la comprimare. Rezultatele testului sunt prezentate în Tabelul 1.

Nr. d/r	Durata de activare, τ , [s]	Rezistența la compresiune R_c , [MPa] după 28 zile	Densitatea medie a mortarului, [kg/m^3]
1	-	1,9	1600

2	60	2,4	1620
3	100	3,6	1640
4	120	4.0	1660

Se observă, că activarea varului nestins în SMF duce la o creștere de 2 ori a rezistenței la compresiune a unui amestec de var și nisip.

- S-a încercat obținerea CaO din deșeurile de calcar din depozitul de deșeuri de la Fetești prin activare mecanică în SMF. Activarea moluștelor la diferite intervale de timp (3, 6 și 9 min) a demonstrat o scădere a intensității rezistenței particulelor de calciu pe modelul de difracție cu raze X și expansiunea lor cu o creștere a timpului de activare, ceea ce indică probabil o distrugere parțială a structurii calcitului.
- Caracteristica maximală a oxidului de calciu, la care ne așteptam în intervalul de 0,240 nm nu a apărut pe modelul de difracție cu raze X. S-a manifestat a fi slab la activarea mecanică cu o masă crescută de particule feromagnetice, constituind doar 5% din materialul activat.

6 Diseminarea rezultatelor obținute în formă de publicații.

Monografii:

1. Буртиев Р. З., Методология оценки сейсмической опасности, Lambert Academic Publishing, Secunda Ediție, 321 p.

Articole publicate ISI:

2. **Francovschi, I.**, Grădinaru, E., Roban, R.D., Ducea, M.N., **Ciobotaru, V.**, Shumlyansky, L. (2020) Rare earth element (REE) enrichment of the late Ediacaran Kalyus Beds (East European Platform) through diagenetic uptake. *Geochemistry (Chemie der Erde)* 80 (2), 125612. doi.org/10.1016/j.chemer.2020.125612.
3. Roban, R.D., Ducea, M.N., Mațenco, L., Panaiotu, G.C., Profeta, L., Krezsek, C., Melinte-Dobrinescu, M.C., Anastasiu, N., Dimofte, D., Apostrosoaei, V., **Francovschi, I.** (2020) Lower Cretaceous provenance and sedimentary deposition in the Eastern Carpathians: Inferences for the evolution of the subducted oceanic domain and its European passive continental margin. *Tectonics* 39 (7), doi.org/10.1029/2019TC005780
4. de LEEUW Arjan, VINCENT Stephen J., MATOSHKO Anton, MATOSHKO Andrei, STOICA Marius, **NICOARA Igor**. Late Miocene sediment delivery from the axial sediment system of the East Carpathian Foreland Basin to the Black Sea. *Journal of American Society of Geology. Volume XX, Number XX, ISSN 0091-7613 (IF: 3.79)*

Alte articole în peste hotare:

5. Burtiev R. Z., Alcaz V. G., Troian S. V., Kardanets V. Yu., Factor analysis in seismology, *International Journal of Advanced Research*. (IF: 7,08). ISSN: 2320-5407;
6. Буртиев Р., Карданец В.Ю., Модель главных компонент в макросейсмике, *Геофизический журнал* No 5, Т. 42, 2020.
7. Буртиев Р.З., Карданец В.Ю., Модель главных компонент в сейсмичности зоны Вранча, *Геофизический журнал* No 1, Т. 42, 2020.

8. Карданец В.Ю. Определение параметров исторических землетрясений по макросейсмическим данным. // Российский сейсмологический журнал, 2020. Т. 2, № 1. С. 62–75. Doi: <https://doi.org/10.35540/2686-7907.2020.1.06>.
9. Степаненко Н.Я., Карданец В.Ю., Симонова Н.А. Ощутимые в Молдове землетрясения 2014 г.: 29 марта с $K_p=12.5$, $M_w=4.7$, 10 сентября с $K_p=12.4$, $M_w=4.5$ и 22 ноября с $K_p=14.3$, $M_w=5.8$. Землетрясения Северной Евразии, 2014 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2020. (*in print*)

Articole în țară:

10. Alcaz V., Nicoara I., Isicico E., Troian S. Problemele existente și măsurile necesare în vederea reducerii riscului seismic pe teritoriul Republicii Moldova. ACADEMOS, Nr.1, 2020, pp.44- 50.
11. О. Болотин, О. Петухов* Повышение эффективности кислотной активации бентонитовых глин Ларгуцкого месторождения Молдовы. Buletinul Institutului de Geologie și Seismologie. №1, 2020. (*in print*)
12. Степаненко Н.Я., Карданец В.Ю. Карпатские землетрясения за период с 1912 по 1934 годы. Buletinul Institutului de Geologie și Seismologie. (*in print*)

7 Diseminarea rezultatelor obținute în formă de prezentări (comunicări, postere, teze/rezumat/abstracte) la foruri științifice

1. Manifestări în cadrul proiectelor internaționale COST, Black Sea Basin (MONITOX - 3 evenimente, REDACT- 1 eveniment), transfrontalier Republica Moldova - România - 2 evenimente, Acordul țărilor Dunărene SIMONA - 2 evenimente (cu participarea a echipelor participante la proiectele menționate).
2. Nicoara I. Lecția publică AȘM. Problemele reducerii riscului seismic la care este expus teritoriul Republicii Moldova. 13.02.2020
3. Nicoara I. Masa rotundă organizată de AȘM și MADRM: Seceta în Republica Moldova – căile de soluționare a problemei. Utilizarea rațională a potențialului acvatic. ”Utilizarea apelor de adâncime pentru irigare, în condiții de secetă hidrologică „da sau nu” 03.10.2020
4. Ciobotaru V. Toltrele prutene. Conferința MNEIN – 130 de ani de istorie și cultură națională, Chișinău, 24 octombrie 2020.
5. Manifestări în cadrul proiectelor internaționale COST, BlackSea Basin (MONITOX, REDACT),
6. V. Cardaneț. Evaluarea parametrilor cutremurelor istorice din regiunea Carpatică pe baza câmpului macroseismic. Raport oral în cadrul Simpozionului științific online „Grigore Cobălcescu”, organizat de Universitatea :Alexandru Ioan Cuza” din Iași, 31 octombrie 2020.
7. Burtiev Rașid dr. hab., Analiza factorială în seismologie, comunicarea la simpozionul științific “Grigore Cobălcescu” Iași, 31 octombrie 2020.

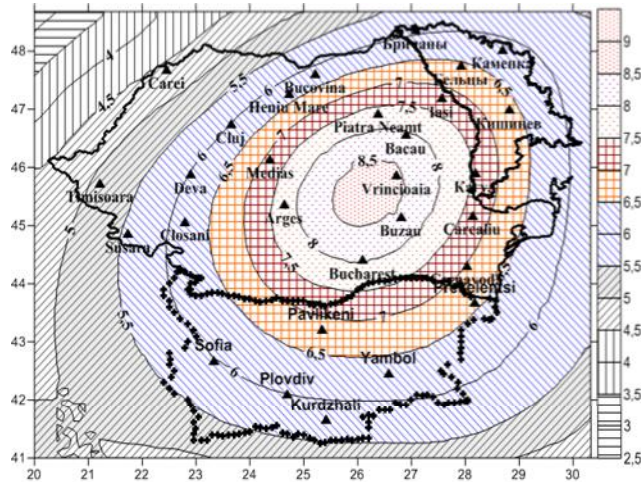


Fig. 1 Harta riscului seismic a teritoriului Republicii Moldova, României și Bulgariei, expus acțiunii seismice a focarului Vrancea, elaborată prin calcularea valorilor coeficienților obținuți prin metoda analizei de regresie.

8 Protecția rezultatelor obținute în formă de obiecte de proprietate intelectuală (după caz)

Lista OPI obținute în cadrul realizării proiectului, cu indicarea instituției ce a acordat OPI, nr. de identificare, autorilor, datei de înregistrare.

9 Materializarea rezultatelor obținute (după caz)

În cadrul temei a fost susținută teza de doctorat în geologie în cadrul Universității din București, au fost pregătite pentru susținere alte două teze una în geologie și alta în seismologie.

10 Dificultățile în realizarea proiectului:

Obiectivele proiectului au fost realizate în întregime fără a întâlni dificultăți. Din păcate situația creată de pandemie nu a permis diseminarea și împărtășirea rezultatelor cu colegi sau persoane interesate de acestea. (Ține de seismologie)

Financiare, organizatorice, legate de resursele umane, etc.

11 Concluzii (obligatoriu).

RO

În anul 2020 Planul de cercetare în cadrul proiectului a fost îndeplinit în măsură deplină. În rezultatul studiului efectuat s-a reușit perfecționarea substanțială a bazei științifice pentru prognozarea cantitativă a pericolului și riscului seismic în teritoriul Republicii Moldova. Rezultatele (vezi Rezumatul de mai sus) sunt originale, parțial deja implementate, în viitor vor fi utilizate în lucrările de evaluare a hazardului și riscului seismic, de unități de proiectare și construcție seismorezistentă, ce activează în Republica Moldova. Din păcate rezultatele obținute în această perioadă nu au fost diseminate și împărtășite pe deplin, din cauza situației create de pandemia COVID19.

Precizia determinării gradientului vertical de gravitație din măsurători gravimetrice la diferite altitudini cu gravimetrele La-Coste Romberg variază de la 0.005 to 0.010 mGal. Această precizie nu este suficientă pentru analiza influenței variațiilor densității maselor asupra frecvenței și magnitudinii cutremurelor de Pământ.

În scopul reducerii erorilor sistematice și de citire, care influențează precizia măsurătorilor gravimetrice, pentru executarea măsurătorilor zilnice au fost utilizate două gravimetre La-Coste Romberg etalonate în stațiile Rețelei Gravimetrice Naționale de ordinul zero.

Analizele preliminare ale seriilor temporale arată că gradientul vertical de gravitație crește pe parcursul a patru luni de la -0.288 la -0.270 mGal / m, ceea ce înseamnă posibila creștere a densității de masă în regiune.

Deși datele obținute sunt insuficiente pentru concluzii finale cu privire la procesele de schimbare a densității maselor, acestea au demonstrat că înregistrarea gravitației zilnice cu gravimetre La-Coste Romberg este un instrument promițător pentru predicțiile cutremurelor.

Determinarea ulterioară a corelației dintre gradientul vertical de gravitație și frecvența cutremurelor se va utiliza analiza spectrală multicanal.

Este de menționat că înregistrările continue a măsurătorilor de gravitație cu ajutorul

gravimetrului digital CG 6 AutoGrav asociate cu măsurătorile continue a altitudinilor în stațiile permanente GNSS vor îmbunătăți probabil acuratețea predicțiilor cutremurelor.

EN

In 2020, the research plan within the project was fully fulfilled. As a result of the study, a substantial improvement of the scientific basis for the quantitative forecasting of seismic hazard and risk in the territory of the Republic of Moldova was achieved. The results (see Summary above) are original, partially already implemented, in the future they will be used in seismic hazard and risk assessment works, by seismic design and construction units operating in the Republic of Moldova. Unfortunately, the results obtained during this period were not fully disseminated and shared, due to the situation created by the COVID pandemic¹⁹.

The accuracy of vertical gravity gradient obtained by gravity measurements at two different altitudes with gravimeters La-Coste Romberg varies from 0.005 to 0.010 mGal. This accuracy is not enough to analyse influence of mass density changes on earthquakes frequency and magnitude.

In order to reduce systematic and reading errors which influence the accuracy of gravity measurements daily gravity recordings were done with two La-Coste Romberg gravimeters calibrated on the National Gravimetric Network zero order stations.

Preliminary time series analyses show that vertical gravity gradient is increasing during four months from -0.288 to -0.270 mGal/m that means the possible increasing of mass density in the region.

Although the obtained data are insufficient for final conclusions concerning processes of mass density changes, they demonstrated that daily gravity recording with La-Coste Romberg gravimeters is a promising tool for earthquakes predictions.

For further determination of correlation between vertical gravity gradient and earthquakes frequency the multichannel spectral analyse will be used.

It should be noted that continuous recordings of the gravity measurements using CG 6 AutoGrav digital gravimeter associated with continuous altitude measurements using GNSS permanent stations probable will improve the accuracy of earthquake predictions.

200 cuvinte ce rezumă rezultatele obținute în anul 2020.

Se prezintă în l. română și l. engleză

Notă: concluziile vor fi publicate în acces deschis pe pagina web oficială a Agenției.

Conducătorul de proiect: **Dr. Conf. Cerc. NICOARA Igor**

Data: 27.11.2020

LS

Anexa 1A**Executarea devizului de cheltuieli, conform anexei nr. 2.3 din contractul de finanțare****Cifrul proiectului: 20.80009.7007.13**

Cheltuieli, mii lei						
Denumirea	Cod		Anul de gestiune			
	Eco (k6)	Aprobat	Modificat +/-	Precizat	Executat	Sold
Remunerarea muncii angajaților conform statelor	211180	1121.3		1121.3	837.3	284.0
Contribuții de asigurări sociale de stat obligatorii	212100	257.9		257.9	201.0	56.9
Prime de asigurare obligatorie de asistenta medicală achitate de angajator și angajați pe teritoriul țării	212210	50.5		50.5	39.7	10.8
Deplasări în interes de serviciu în interiorul țării	222710	7.8	+25.9	33.7	13.1	20.6
Deplasări în interes de serviciu peste hotare	222720	37.0	-25.9	11.1	11.1	0
Servicii editoriale	222910	15.6		15.6	0	15.6
Servicii de cercetări științifice	222930	40.7		40.7	40.7	0
Servicii neatribuite altor aliniate	222990	18.5		18.5	0	18.5
Indemnizații pentru incapacitatea temporară de muncă achitate din mijloace financiare ale angajatorului	273500	3.6		3.6	1.3	2.3
Alte cheltuieli curente	281900	0.3		0.3	0	0.3
Procurarea activelor nemateriale	317110					
Procurarea combustibilului, carburanților și lubrifianților	331110	10,5		10,5	10,5	0
Procurarea materialelor pentru scopuri didactice, științifice și alte scopuri	335110	5,0		5,0	0	5,0
Procurarea materialelor de uz gospodăresc și rechizitelor de birou	336110	9,5		9,5	4,4	5,1
Total		1578,2	0	1578,2	1159,1	419,1

Conducătorul organizației _____ Dr. Igor NICOARA

Contabil șef _____ Elena CUCIREAVAIA

Conducătorul de proiect _____ Dr. Igor NICOARA

Data: 27 noiembrie 2020

LS

Componența echipei proiectului**Cifrul proiectului 20.80009.7007.13**

Echipa proiectului conform contractului de finanțare (la semnarea contractului)						
Nr	Nume, prenume (conform contractului de finanțare)	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării	Data eliberării
1.	Nicoara I.	1983	dr.	0,50	02.01.2020	
2.	Alcaz V.	1948	dr. hab.	0,50	02.01.2020	
3.	Bogdevici O.	1963	dr.	0,50	02.01.2020	
4.	Bolotin O.	1940	dr.	1,00	02.01.2020	
5.	Burtiev R.	1950	dr. hab.	0,50	02.01.2020	
6.	Ciobotaru V.	1948	dr.	0,25	02.01.2020	
7.	Ghinsari V.	1945	dr.	0,25	02.01.2020	
8.	Petuhov O.	1985	dr.	0,25	02.01.2020	
9.	Sîrodoev Gh.	1954	dr.	0,25	02.01.2020	
10.	Stepanenco N.	1941	dr.	0,50	02.01.2020	
11.	Chiriac V.	1955	dr.	0,25	02.01.2020	
12.	Sidorenco E.	1978	dr.	0,25	02.01.2020	
13.	Botnaru V.	1956		1,00	02.01.2020	
14.	Cardaneț V.	1979		1,00	02.01.2020	
15.	Francovschi I.	1990		0,25	02.01.2020	
16.	Isicico E.	1953		1,00	02.01.2020	
17.	Jalalite G.	1951		0,50	02.01.2020	
18.	Jeleapov V.	1983		1,00	02.01.2020	
19.	Neaga V.	1933		0,50	02.01.2020	23.01.2020
20.	Pavlov P.	1947		0,25	02.01.2020	
21.	Pocatilov V.	1936		0,50	02.01.2020	
22.	Spian C.	1987		0,50	02.01.2020	
23.	Troian S.	1989		0,50	02.01.2020	
24.	Popuiac A.	1986		0,25	02.01.2020	
25.	Nuca D.	1992		0,25	02.01.2020	

Pondereea tinerilor (%) din numărul total al executorilor conform contractului de finanțare	16%
--	------------

Modificări în componența echipei pe parcursul anului 2020
--

Nr	Nume, prenume	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării
1.	Neaga Vasile	1933		0,5	02.01.2020
2.	Francovschi Ion	1990	Dr	0,75	01.10.2020

Ponderea tinerilor (%) din numărul total al executorilor la data raportării	20%
--	------------

Conducătorul: organizației **NICOARA Igor**

Contabil șef: **CUCIREAVAIA Elena**

Conducătorul de proiect: **NICOARA Igor**

Data: 27.11.2020

LȘ