

RECEPȚIONAT

Agenția Națională pentru Cercetare
și Dezvoltare _____

_____ 2024

AVIZAT

Secția AȘM _____

_____ 2024

RAPORT ȘTIINȚIFIC ANUAL

pentru etapa 2023

privind implementarea proiectului din cadrul

Programului de Stat (2020–2023)

Proiectul ”*Studii ale structurii geologice a teritoriului Republicii Moldova pentru valorificarea rațională a substanțelor minerale utile și reducerii riscului seismic*”

Cifrul proiectului **20.80009.7007.13**

Prioritatea Strategică **Mediu și schimbări climatice**

Rectorul/Directorul organizației	Dr. Prof. univ. Igor ȘAROV	
Consiliul științific/Senatul	Dr. Cristina SPIAN	
Conducătorul proiectului	Dr. conf. cerc. Igor NICOARA	

L.Ș.

Chișinău 2024

CUPRINS:

1. Scopul și obiectivele etapei 2023
2. Acțiunile planificate și realizate în 2023
3. Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect 2023 în limba română (Anexa nr. 1)
4. Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect 2023 în limba engleză (Anexa nr. 1)
5. Impactul științific/social și/sau economic al rezultatelor științifice obținute
6. Diseminarea rezultatelor obținute în proiect 2023:
 - Lista publicațiilor științifice 2023 (Anexa nr. 2)
 - Lista participărilor la conferințe
 - Promovarea rezultatelor cercetărilor obținute în proiect în mass-media
7. Executarea devizului de cheltuieli (Anexa nr. 3)
8. Componența echipei proiectului pentru anul 2023 (Anexa nr. 4)
9. Informații suplimentare (Anexa nr.5)

1. Scopul etapei 2023 conform proiectului depus la concurs (obligatoriu)

Evaluarea perspectivelor substanțelor minerale utile a Republicii Moldova și dezvoltarea metodologiei de microzonare seismică pentru teritoriile urbane ale Republicii Moldova.

2. Obiectivele etapei 2023 (obligatoriu)

Evidențierea perspectivelor de substanțe minerale utile larg răspândite pe teritoriul Republicii Moldova, pentru asigurarea sustenabilității dezvoltării economice a societății.

Estimarea influenței condițiilor geotehnice asupra intensității seismice.

Efectuarea cercetărilor continue privind hazardul și riscul seismic. Actualizarea cataloagelor cutremurelor majore resimțite pe teritoriul Republicii Moldova

3. Acțiunile planificate pentru realizarea scopului și obiectivelor etapei 2023 (obligatoriu)

Completarea cunoștințelor privind evoluția structurii geologice a teritoriul Republicii Moldova; Evidențierea legităților privind formarea și evoluția structurii geologice a teritoriului studiat. Corelarea datelor privind structura geologică a teritoriului cu cele din regiunile limitrofe.

Dezvoltarea metodologiei de zonare și microzonare seismică a teritoriului Republicii Moldova; Pronosticul influenței condițiilor locale de teren asupra intensității seismice, întrucât este o problemă științifică actuală a societății umane.

Estimarea influenței condițiilor geotehnice asupra intensității seismice.

Dezvoltarea GIS a condițiilor geotehnice pentru teritorii urbane.

Sistematizarea cataloagelor cutremurelor majore resimțite pe teritoriul republicii Moldova.

Estimarea dinamicii rezervelor de substanțe minerale utile larg răspândite în Republica Moldova și aprecierea perspectivelor.

4. Acțiunile realizate (obligatoriu)

Au fost obținute cunoștințe noi privind evoluția structurii geologice a teritoriul Republicii Moldova; Au fost evidențiate legitățile privind formarea și evoluția structurii geologice a teritoriului țării. Au fost corelate datele privind structura geologică a teritoriului cu cele din regiunile limitrofe.

A fost dezvoltată metodologia de zonare și microzonare seismică a teritoriului Republicii Moldova; A fost elaborat pronosticul influenței condițiilor locale de teren asupra intensității seismice, întrucât este o problemă științifică actuală a societății umane.

A fost efectuată estimarea influenței condițiilor geotehnice asupra intensității seismice.

A fost dezvoltat GIS a condițiilor geotehnice pentru teritorii urbane.

Au fost studiate caracteristicile regimului seismic al regiunii Carpatice pentru anii 2020-2023; prelevate datele despre evenimentele seismice ce au avut loc în acest răstimp și efectuat studiul mai detaliat al cutremurelor resimțite; găsite soluțiile mecanismului focal al cutremurelor.

2. A fost finalizat și prezentat pentru editare (editura Cutremurele din Euroasia de Nord, Obninsk) rezumatul final al cutremurelor din regiunea Carpatică, care au avut loc în anii 2018-2019.
3. A fost începută procesarea datelor despre efectul macroseismic al cutremurelor din anul 2020 de pe teritoriul României, Moldovei, Ucrainei și Bulgariei, cu elaborarea hărților ale distribuției intensității și variantele soluțiilor mecanismelor focale pentru cutremurele din 14 martie, 25 aprilie și 28 octombrie 2018, 3 septembrie 2019.
4. A fost continuată prelucrarea datelor macroeismice și instrumentale privind cutremurele din secolul al XX-lea (anii 1920-40) pentru publicarea monografiei despre cutremurele resimțite pe teritoriul Republicii Moldova.
5. Au fost pregătite materiale actualizate despre cutremurele din perioada 1802-1838 pentru catalogul macroseismic. Prelevarea și analiza datelor suplimentare referitor la cutremurele perioadei menționate.
6. Au fost inițiate lucrările la crearea unui model al manifestării celor mai puternice cutremure crustale și intermediare din regiunea Vrancea.
7. Au fost dezvoltate și sistematizate cataloagele cutremurelor majore resimțite pe teritoriul Republicii Moldova.
8. Au fost elaborate propuneri privind utilizarea rațională a substanțelor minerale utile autohtone. Estimarea dinamicii rezervelor de substanțe minerale utile larg răspândite în Republica Moldova și aprecierea perspectivelor.

5. Rezultatele obținute (descriere narativă 3-5 pagini) (obligatoriu)

5.1. *Stabilirea vârstei absolute a sedimentelor Ediacariene- Cambriene din cuvertura cratonului Est-European.*

Modelele de distribuție a vârstelor zircoanelor detritice sunt utilizate pentru a constrânge condițiile paleotectonice și paleogeografice în timpul depozității succesiunilor sedimentare Ediacaran târziu - Cambrianul timpuriu în nord-vestul, vestul și sud-vestul Balticii. Trei eșantioane de gresii colectate dintr-un foraj din nord-estul Estoniei și patru probe de gresii din trei foraje din regiunea Volyn din Ucraina au fost supuse unei datări izotopice U-Pb LA-ICP-MS. Modelele de distribuție a vârstelor rezultate sunt comparate cu datele publicate pentru sud-vestul Ucrainei și Moldovei, estul Poloniei, Belarus și nord-vestul Rusiei pentru a elucida evoluția bazinelor sedimentare din Baltica în perioada Ediacaranului târziu – Cambrian timpuriu.

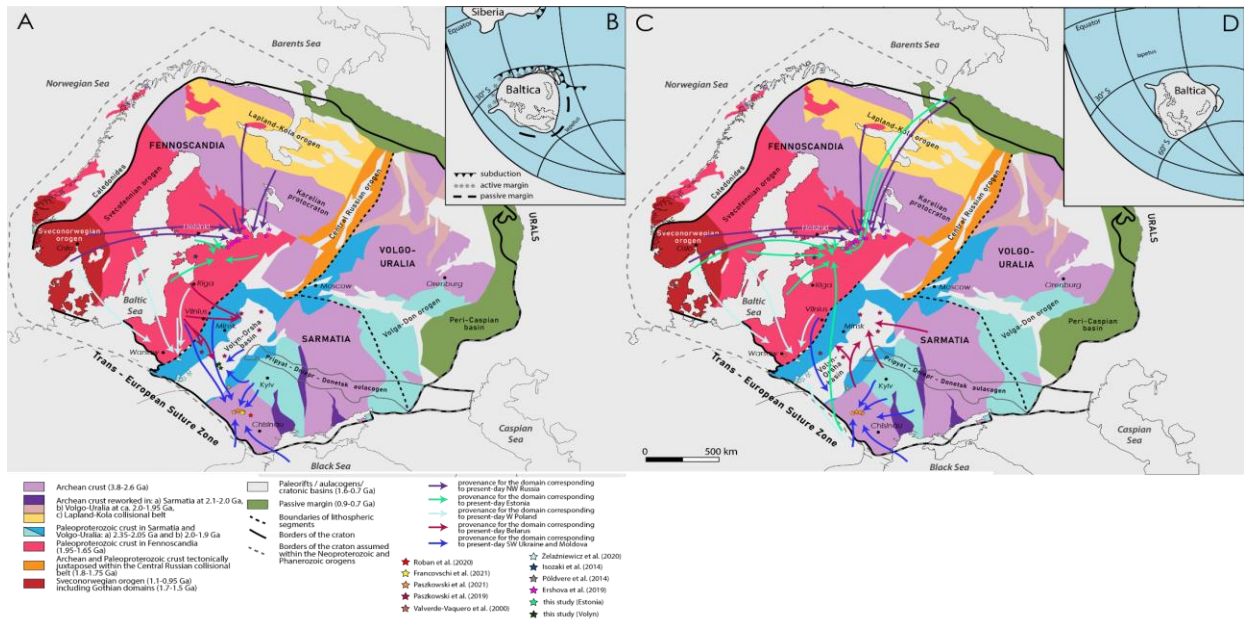
Toate bazinele sedimentare din aceste regiuni ale Balticii prezintă o tranziție în timpul acestei perioade de la o margine continentală pasivă către un cadru tectonic colizional. Această tranziție este declanșată în primul rând de orogenezele pre-Schythide și Santacrusade de-a lungul marginilor sud-sud-vestice și, într-o măsură mai mică, de orogeneza Timaniană de-a lungul marginilor nord-nord-estice și estice (în coordonatele moderne) ale Balticii.

În acest studiu, am folosit date LA-ICP-MS U-Pb pe zircoane detritice pentru a constrânge vârsta depozitională maximă (MDA) și proveniența rocilor sedimentare clastice din bazinul sedimentar Volyn-Orsha, care umple o depresiune alungită ($\sim 625 \times 250$ km) din SV Balticii și atinge o grosime de ~ 900 m. Din o sută trei zircoane, optzeci și șase au generat date concordante, majoritatea (86%) încadrându-se în intervalul de timp de la 1655 ± 3 la 1044 ± 16 Ma și formând două vârfuri proeminente la aproximativ 1630 și 1230 Ma. Celelalte zircoane au furnizat date mai vechi de 1800 Ma.

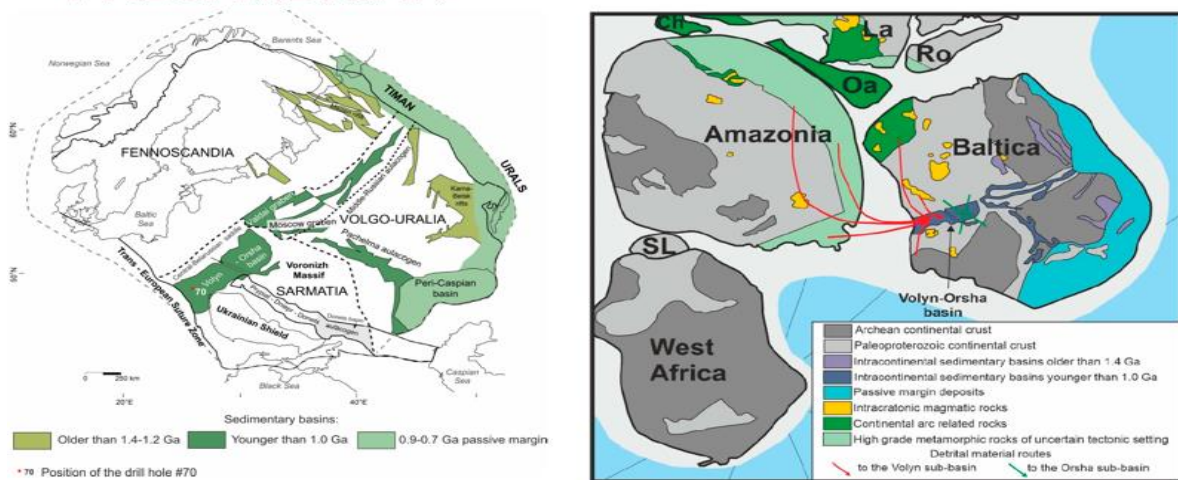
MDA este definit de un grup restrâns de trei zircoane cu o vârstă medie ponderată de 1079 ± 8 Ma. Această vârstă corespunde perioadei de rotație de $\sim 90^\circ$ în sensul acelor de ceasornic a Balticii și formării centurilor orogenice Grenvillian-Sveconorwegian-Sunsas. Subsidența a fost facilitată de prezența eclogitelor derivate din crusta oceanică subdusă. Sedimentele din sub-bazinul Orsha, situat în partea de nord-est a bazinului, au fost derivate din fundamentul cristalin local, în timp sedimentele din

sub-bazinul Volyn, extinzându-se până la marginea Balticii, au fost transportate din orogenul situat între Laurentia, Baltica și Amazonia.

Hartă schematică care indică poziția Balticii în Cambrianul timpuriu (modificată după Merdith et al., 2017). (A) și (B) sunt modificate după harta tectonică schematică a Balticii (Bogdanova et al., 2016).



Legătura între Baltica Scutul Ucrainean și Amazonia din Precambrian



Bazinele sedimentare Mezo- și Neoproterozoice din Baltica. Sistemul Volyn-Rusia Miilicie, împreună cu aulacogenul Pachelma, urmează în general zonele de sutură paleoproterozoice care separă principalele blocuri crustale Arhaice și Paleoproterozoice timpurii care alcatuiesc Baltica.

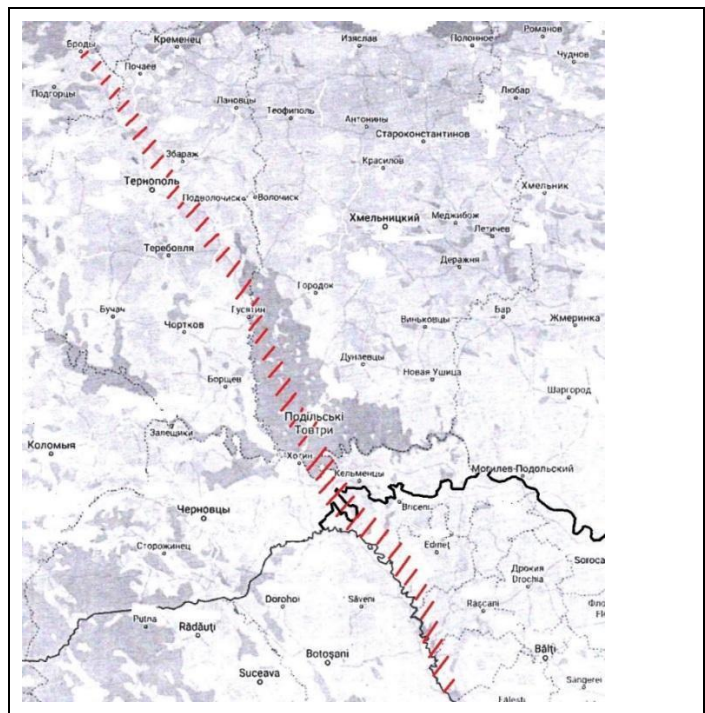
Poziția Balticii în supercontinentul Mezo-Neoproterozoic Rodinia (modificat după Li et al., 2008). Sunt prezentate căile posibile pentru transportul materialului detritic pentru subbazinele Volyn și Orsha. După cum se poate observa, materialul detritic care umple sub-bazinul Orsha a fost în mare parte derivat din fundamentul cristalin local. În schimb, materialul detritic depus în sub-bazinul Volyn a fost transportat din zone îndepărtate, posibil din orogenul Sveconorvegian din KV Balticii sau orogenul Sintas din Amazonia. SL - blocul São Luis, La - continentul Laurentia, Ro - platoul Rockall, Ch - blocul Chertov și Oa - blocul Oaxaquia.

Fig. 1. (A) Localizarea probelor Ediacarane studiate din bazinele Ediacaran - Paleozoic timpurii din Baltica și direcțiile ipotetice ale transportului cumulativ al materialului detritic; (B) Harta schematică care indică poziția Balticii în Ediacaranul

târziu (modificată după Merdith et al., 2017); (C) Localizarea probelor Cambriene studiate din bazinele Ediacaran - Paleozoic timpurii din Balticii și direcțiile ipotetice ale transportului cumulativ al materialului detritic; (D)

5.2 Recifele Prutului de Mijloc (Toltrele Prutului).

Analizând numeroasele date ale prospecțiunilor geologice, efectuate pe parcursul a mai multor decenii în partea basarabeană a Prutului de mijloc, în special pe segmentul Criva – Costești și realizând în cadrul Laboratorului de Geologie Regională al Institutului de Geologie și Seismologie un studiu de sinteză geologică minuțios, s-a ajuns la concluzia că recifele din regiunea menționată pot fi identificate ca unitate stratigrafică locală a Badenianului, cu denumirea Recifele Prutului (sau Bariera de recife a Prutului) [1]. Recifele badeniene pot fi văzute de la Podkamnea (loc. Brody, Ucraina) în direcția paralelă cu munții Carpați până la Kamenet-Podolsky, iar mai apoi prin Moldova, de la Hotin până la Briceni, și în continuare de-a lungul liniilor localităților Grinăuți — Raia — Balatina — Șaptebani — Moara-Domnească până la Ștefănești (România); mai la sud, recifele se scufundă sub sedimente mai tinere. Structurile organogene au fost interceptate de foraje până la latitudinea localității Cornești.



Recifele badeniene figurează și sub denumirea de „toltre” – cuvânt preluat din limba poloneză ce ar însemna deal cu vârf ascuțit. Acest termen fiind mult mai popular în Republica Moldova, este des utilizat și în publicațiile de specialitate.

5.3 Analiza taxonomică a conținutului faunistic din diferite zone ale Parathethysului

După cum am arătat mai sus, depozitele volhyniene apar la zi, cât și au fost străbătute de foraje. Ca să evidențiem valoarea acestora, am încercat să le analizăm din punct de vedere biostratigrafic. Depozitele volhyniene au fost analizate și anterior, din acest punct de vedere, de către V. Roșca, A. Hubca, O. Bobrinskaia etc., însă noi am efectuat unele precizări.

Conținutul macrofaunist al Volhynianu-lui din regiunea cercetată l-am prezentat pentru fiecare formațiune în parte (tab.). În tabelul de mai jos este redată fauna de moluște bivalve și gastropode identificată atât de noi, cât și de predecesorii noștri.

Tab. 3.2 Analiza biostratigrafică comparativă a formațiunilor din Nord- Vestul și Nord-Estul Republicii Moldova

Nr .	Taxoni	Formațiunea Zelenovsc	Formațiunea Râșcani	Formațiunea de Bravicea	Formațiunea de Rășpopeni	Formațiunea Pervomaisc
Bivalve		Nord-Vest		Nord-Est		
1	<i>Ervilia dissita</i> Eichwald		X	X	X	X
2	<i>Ervilia pusilla</i> Phil	X				
3	<i>Ervilia trigonula</i> Sokolov		X	X		X
4	<i>Maetra (sarmatimactra) eichwaldi</i> Laskarev	X	X	X	X	X
5	<i>Solen subfragilis</i> Eichwald				X	
6	<i>Plicatiforma plicata plicatofittoni</i> Sinzov			X	X	
7	<i>Obsolethiforma sp.</i>	X	X	X		
8	<i>Cardium gracile</i> Pusch, 1837 *- <i>Plicatiformes plicatus</i> (Eichwald, 1830) †		X	X	X	
9	<i>Obsolethiformes vindobonensis</i> Laskarev			X	X	X
10	<i>Obsolethiforma obsoleta ingrata</i> (Kolesnikov)			X	X	
11	<i>Obsolethiformes obsoletus</i> (Eichwald)					
12	<i>Abra reflexa</i> Eichwald	X	X		X	
13	<i>Musculus naviculoides</i> Kolesnikov			X	X	X
14	<i>Musculus sarmaticus</i> Gatuev			X		

15	<i>Polittapes tricuspis</i> Eichwald				X	X
16	<i>Donax lucidus</i> Eichwald			X	X	
	Gastropode	Nord-Vest		Nord-Est		
1	<i>Cerithium rubiginosum</i> Eichwald			X	X	X
2	<i>Cerithium rubiginosum</i> <i>juvenilă?</i>				X	
3	<i>Potamides nodosoplicatus</i> Hornes					X
4	<i>Potamides mitralis</i> Eichwald			X	X	
5	<i>Granulolabium bicinctum</i> Brocchi				X	X
6	<i>Calliostoma angulatum</i> <i>spirocarinatum</i> Papp				X	
7	<i>Duplicata duplicata</i> Sowerby					X
8	<i>Ocenebra sublavata</i> Basterot				X	
9	<i>Ocenebra striata</i> Eichwald				X	
10	<i>Mohrensternia inflata</i> Hornes		X		X	
11	<i>Mohrensternia hydroboides</i> Hilber					X
12	<i>Mohrensternia angulata</i> Eichwald	X		X		X
13	<i>Acteocina lajonkaireana</i> Basterot					X
14	<i>Gibbula angulata</i> Eichwald				X	
15	<i>Hydrobia soceni</i> Jekelius				X	X
16	<i>Hydrobia elongata</i> Eichwald			X		X
17	<i>Sarmata frauenfeldi</i> Hornes				X	
18	<i>Pseudamnicola sarmatica</i> Jekelius					X
19	<i>Agapilia picta</i> Ferussac				X	X

	Viermi					
20	<i>Pectinariopsis</i>			X		

Din analiza comparativă a celor cinci formațiuni din partea de Nord a Republicii Moldova (Zeleanovsk și Râșcani) și din Nord-Estul interfluviului Nistru-Prut (Bravicea, Răspopeni și Pervomaise) se observă numeroase disproporții atât la nivel litologic, cât și la nivel faunistic. Astfel, analizând formațiunea de Zeleanovsk, s-a observat că are un conținut preponderent argilos și un conținut relativ sărac de faună fosilă. În cadrul acestei formațiuni predomină taxoni de *Cerastoderma* sp. (= *Obsoletiforma* sp.), *Mactra* (*sarmatimactra*) *eichwaldi* Laskarev, *Ervilia pusilla* Phil, *Abra reflexa* Eichwald, precum și taxoni rari de *Mohresternia*. Având un conținut relativ sărac de specii, este dificil de separat orizontul inferior de cel superior al Volhynianu-lui, fapt ce a fost demonstrat anterior de către V. Roșca și A. Hubca (1981). Totuși, această formațiune o putem atribui condiționat Volhynian-ului superior, deoarece majoritatea taxonilor depistați aici sunt caracteristici pentru această parte a Volhynianu-lui, cu excepția taxonilor de *Obsoletiforma* și *Mactra* (*sarmatimactra*) *eichwaldi* Laskarev, care sunt caracteristici pentru Volhynianul inferior. Cu toate acestea, există o dilemă. Cercetătoarea O. Bobrinskaia a descoperit în sonda 11 din s. Drepcăuți și în sonda 58 din s. Zeleanoe (1986, 2014) reprezentanți de tranziție între Badenian și Sarmațian, și anume: familia *Anomalinidae* – *Cibicides badensis badensis* (d’Orbigny), *C. dutemplei* (d’Orbigny); familia *Miliolidae* – *Varidentella reussi reussi* Bogdanowicz, familia *Elphidiidae* – *Elphidium aculeatum* (d’Orbigny), mai sus pe secțiune cantitatea cochiliilor de *Cibicides* scade, mai abundente devenind miliolidele, fapt ce a permis delimitarea biozonei cu *Cibicides badenensis badenensis* (d’Orbigny) de subzona de miliolide cu coaste radiare, răspândită pe larg în partea inferioară a Volhynianu-lui inferior. Astfel, după conținutul microfaunistic, această formațiune poate fi atribuită Volhynianu-lui inferior, fapt care dictează necesitatea studierii suplimentare, din punct de vedere macrofaunistic, a formațiunii Zeleanovsk.

După conținutul de moluște volhyniene prezentate în tab. de mai sus, propunem, în cadrul subetajului Volhynian, trei biozone (de jos în sus) (fig.): Biozona cu *Mohrensternia* și *Abra reflexa*, în cadrul Volhynianu-lui inferior, Biozona cu *Ervilia* și *Obsoletiforma* și Biozona cu *Cerithidae* și *Potamididae* pentru Volhynianul superior. (tab. 3.4)

- **Biozona cu *Mohrensternia* și *Abra reflexa*** este caracterizată prin următoarea asociație faunistică: *Ervilia trigonula* Sokolov, *Ervilia dissita* Eichwald, *Mactra* (*sarmatimactra*) *eichwaldi* Laskarev, *Loripes niveus* (Eichwald), *Plicatiforma plicatofittoni* Sinzov, *Obsoletiforma* sp., *Plicatiformes pseudoplicatus* (Friedberg, 1934)†, *Obsoletiforma lithopodolica ruthenica* (Hilber, 1882)†, *Obsoletiformes vindobonensis* Laskarev, 1903†), *Abra reflexa* Eichwald, *Musculus sarmaticus*

Gatuev, *Musculus naviculoides* Kolesnikov, *Ocenebra sublavata* Basterot, *Ocenebra striata* Eichwald, *Gibbula angulata* Eichwald, *Mohrensternia pseudosarmatica* Friedberg, *Mohrensternia inflata* Hornes, *Mohrensternia hydroboides* Hilber, *Mohrensternia angulata* Eichwald, *Calliostoma angulatum spirocarinatum* Papp, *Agapilia picta* (Férussac), *Potamides mitralis* Eichwald, *Cerithium rubiginosum* Eichwald, *Duplicata duplicata* Sowerby, *Olegia doderleini* (Hörnes, 1854)†, *Hydrobia elongata* (Eichwald), *H. stagnalis* Basterot.

- **Biozona cu *Ervillea* și *Obsoletiforma*** este caracterizată prin următoarea asociație faunistică: *Ervillea dissita* Eichwald, *Mactra (sarmatimacra) eichwaldi* Laskarev, *Solen subfragilis* Eichwald, *Plicatiforma plicata plicatofittoni* (Sinzov, 1897), *Cardium gracile* Pusch, 1837 = (*-*Plicatiformes plicatus* (Eichwald, 1830) †), *Obsoletiforma obsoleta ingrata* (Kolesnikov), *Obsoletiformes vindobonensis* Laskarev, 1903†), *Obsoletiformes obsoletus* (Eichwald, 1830), *Musculus naviculoides* Kolesnikov, *Polititapes tricuspis* Eichwald, *Donax lucidus* Eichwald, *Cerithium rubiginosum* Eichwald.
- **Biozona cu *Cerithidae* și *Potamididae*** este caracterizată prin următoarea asociație faunistică: *Cerithium rubiginosum* Eichwald, *Cerithium rubiginosum juvenilă*, *Potamides nodosoplicatus* Hornes, *Potamides mitralis* Eichwald, *Granulolabium bicinctum* Brocchi, *Duplicata duplicata* Sowerby, *Acteocina lajonkaireana* Basterot, *Gibbula angulata* Eichwald, *Sarmata frauenfeldi*, Hörnes, 1856) etc.

5.4. Generalizarea și sistematizarea stratigrafiei sistemului Neogen.

Necesitatea actualizării hărții de hazard seismic a Republicii Moldova este de mult așteptată, deoarece harta actuală în multe privințe continuă să fie moștenirea hărții zonale unionale OSR-78 . Este general acceptat faptul că evaluarea probabilistică a hazardului seismic al hărții OSR-78 a fost semnificativ subestimată, ceea ce a dus la apariția în următorii 20 de ani pe teritoriul fostei URSS (Armenia, Georgia, Kârgâzstan, Kamchatka, Sahalin) a unui număr de cutremure cu 2-3 puncte mai mari decât impacturile preconizate. În prezent, hărțile de zonare seismică existente destinate construcției în masă în majoritatea țărilor europene presupun evenimente cu o perioadă de recurență de aproximativ 500 de ani ca nivel probabilistic al impacturilor seismice, ceea ce ar trebui să garanteze o probabilitate nu mai mare de 10% de depășire a impacturilor seismice calculate pentru un interval de 50 de ani. Scopul principal al lucrării prezente constă în evaluarea hazardului seismic al teritoriului Republicii Moldova anume cu un astfel de nivel probabilistic al securității seismice, cu considerarea cunoștințelor moderne privind specificul zonei focale Vrancea.

Ca sursă principală de date pentru evaluarea hazardului seismic, a fost utilizat catalogul ROMPLUS, care este permanent actualizat și reflectă cel mai bine seismicitatea regiunii carpatice. Atât pentru cutremurele istorice, cât și pentru cele înregistrate instrumental, catalogul dat utilizează o singură magnitudine M_w , determinată pe baza momentului seismic.

Principalul pericol seismic pentru teritoriul Republicii Moldova îl prezintă seismicitatea subcrustală a zonei Vrancea, compact concentrată la subcurbura arcului Carpaților Orientali. Legea recurenței cutremurelor, formulată de Gutenberg-Richter, presupune caracterul aleator al cutremurelor, numărul cărora scade exponențial odată cu creșterea magnitudinii. Valoarea maximă a magnitudinii zonei focale Vrancea conform estimărilor moderne constituie $M_w=8.1$.

Pentru a determina și analiza recurența cutremurelor seismice subcrustale din zona Vrancea, a fost realizat un catalog de lucru special, format din 85 de evenimente cu magnitudinea $M_w \geq 6.0$ și care cuprinde perioada anilor 1501-2018. Magnitudinea evenimentelor seismice din acest catalog corespunde șocului seismic principal, for-șocurile și replicile fiind excluse.

Aplicind metoda regresiei liniare, s-a obținut următoarea expresie pentru estimarea frecvenței cutremurelor:

$$\lg N(M_w \geq 6.0) = 3.64 - 0.72 \cdot M_w \quad \lg N(M_w \geq 6.0) = 3.64 - 0.72 \cdot M_w \quad (1)$$

Recent, pentru a determina frecvența cutremurelor, se folosește mai des o modificare a legii Gutenberg-Richter propusă de Hwang, luând în considerare limitarea magnitudinii la valoarea maximă posibilă M_{\max} :

$$N(\geq m) = e^{\alpha - \beta m} \frac{1 - e^{-\beta(M_{\max} - m)}}{1 - e^{-\beta(M_{\max} - M_{\min})}} N(\geq m) = e^{\alpha - \beta m} \frac{1 - e^{-\beta(M_{\max} - m)}}{1 - e^{-\beta(M_{\max} - M_{\min})}} \quad (2)$$

În acest caz, parametrii ecuației (2) iau următoarele valori: $M_{\min}=6.0$, $M_{\max}=8.1$, $\alpha=8.37$, $\beta=-1.66$. Funcțiilor recurenței cutremurelor subcrustale din zona Vrancei, calculate conform formulelor Gutenberg-Richter și Hwang, sunt prezentate în Fig. 1.

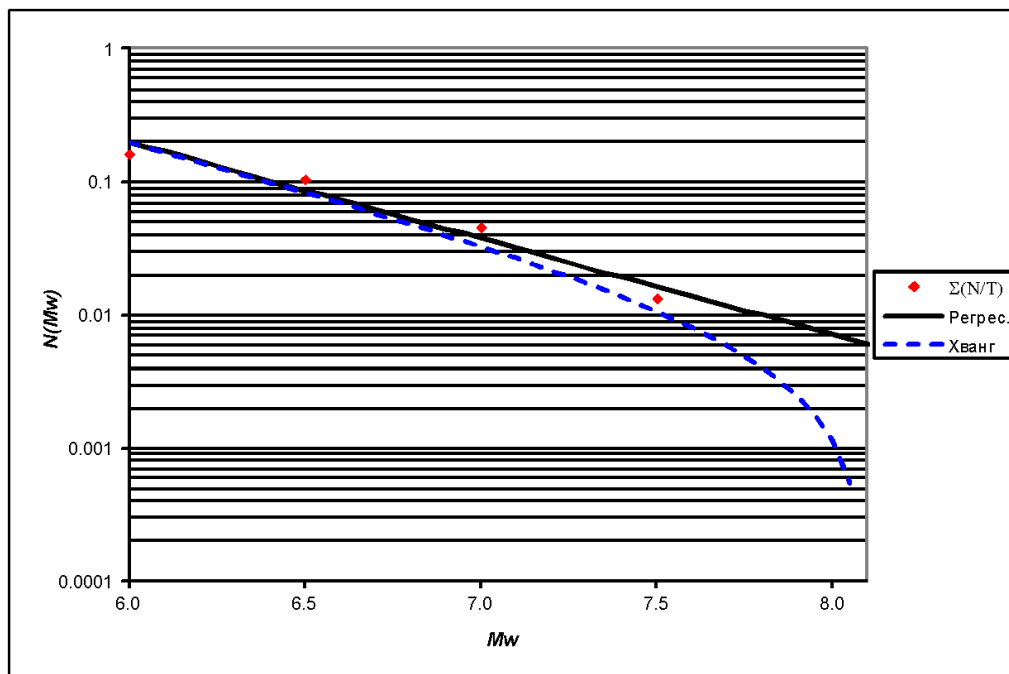


Fig.1. Recurența magnitudinilor cutremurelor din Vrancea pentru perioada 1501–2018.

Frecvența apariției evenimentelor cu o anumită magnitudine și perioadele lor de recurență sunt prezentate în Tabelul 1.

Conform Tabelului, magnitudinea $M_w=7.9$ oferă cea mai apropiată perioadă de recurență de 500 de ani, și anume, egală cu 404 ani, ceea ce garantează o probabilitate nu mai mare de 12% de depășire a efectelor seismice, calculate pentru un termen de 50 de ani. O astfel de securitate probabilistică poate fi considerată pe deplin acceptabilă pentru construcției de masă în Republica Moldova.

Tabelul 1. Frecvența și perioadele de recurență ale cutremurelor din Vrancea

M_w	Frecvență		Perioadă	
	de (1)	de (2)	de (1)	de (2)
6.0	0.2002	0.2002	4.996	4.996

M_w	Frecvență		Perioadă	
	de (1)	de (2)	de (1)	de (2)
6.5	0.0871	0.0836	11.48	11.96
7.0	0.0379	0.0328	26.38	30.46
7.5	0.0165	0.0107	60.61	93.06
7.6	0.014	0.0081	71.58	122.9
7.7	0.0118	0.0059	84.54	168.7
7.8	0.01	0.0041	99.84	246.4
7.9	0.0085	0.0025	117.9	403.9
8.0	0.0072	0.0011	139.3	880.9
8.1	0.0061	7E-17	164.5	1E+16

Pe parcursul activității seismice de secole, zona focală Vrancea demonstrează o serie de particularități, dintre care una esențială constituie forma elipsoidală a izoseistelilor (axa majoră are direcția SV-NE) și alternanța direcției radiației seismice energiei de-a lungul axei majore a elipsei în direcții opuse. Ultima caracteristică este determinată, cel mai probabil, de direcția de rupere a rocilor în zona focală. Este clar, că pentru Republica Moldova, opțiunea cea mai puțin favorabilă este orientarea spre nord-est.

6. Impactul științific, social și/sau economic al rezultatelor științifice obținute în cadrul proiectului (obligatoriu)

Rezultatele obținute au completat cunoștințele și bazele de date privind structura geologică a marginii de sud-vest a Platformei Est-Europene, fapt ce a permis precizarea hărților geologice și aprecierea perspectivei de substanțe minerale utile noi. Elaborarea metodologiei de creare a accelerogramelor sintetice permite aprecierea condițiilor geotehnice la posibilele cutremure de pământ,

cea ce permite proiectarea corectă a construcțiilor și obiectelor cu importanță deosebită și precizarea hărților de microzonare seismică.

Cel mai mare impact este dezvoltarea metodelor de zonare și microzonare seismică în conformitate cu normativul Eurocod 8. În conformitate cu aceste prevederi a fost efectuată microzonarea teritoriului mun. Chișinău în baza condițiilor geotehnice a stratului de 30 m de la suprafață.

7. Colaborare la nivel național și internațional în cadrul implementării proiectului (după caz)

Pentru realizarea cercetărilor în cadrul proiectului la nivel național cercetătorii au colaborat cu următoarele instituții:

- Ministerul Mediului;
- Ministerul Economiei și Infrastructurii;
- Inspectoratul General Situațiilor de Urgență al MAI
- AGRM - Agenția pentru Geologie și Resurse Minerale;
- Universitatea de Stat din Moldova;
- Universitatea Tehnică a Moldovei;
- Universitatea de Stat din Tiraspol (Universitatea Pedagogică de Stat Ion Creangă);
- Universitatea Agrară de Stat a Moldovei (Universitatea Tehnică a Moldovei);
- Institutul de Fizică Aplicată;
- Institutul de Chimie;
- Institutul de Microbiologie;
- Muzeul Național de Etnografie și Istorie Naturii;
- Î.S. EhGeoM - Expediția Hidrogeologică din Moldova.

Pentru realizarea cercetărilor în cadrul proiectului la nivel internațional cercetătorii au colaborat cu următoarele instituții:

- Institutul național de Cercetare Dezvoltare Fizica Pământului (Măgurele, România);
- Institutul Geologic Român (București, România);
- Universitatea Dunărea de Jos (Galați, România);
- Universitatea Tehnică "Gheorghe Asachi" (Iași, România);
- Servicul Geofizic a Academiei de Științe a Federației Ruse (Obninsk, Federația Rusă);
- Partenerii în cadrul proiectului internațional SIMONA (<http://www.interreg-danube.eu/approved-projects/simona>)

- Partenerii în cadrul proiectului internațional MONITOX (<https://www.monitox.ugal.ro/>)
- Partenerii în cadrul Acțiunii COST Watson (<https://watson-cost.eu/>)
- Institutul Geoștiințe, Universitatea din Utrecht, Regatul Țărilor de Jos.

8. Dificultățile în realizarea proiectului (financiare, organizatorice, legate de resursele umane etc.) (după caz)

Cadrul normativ existent creează dificultăți pentru promovarea cadrelor și creșterii profesionale, este dificil să modifice componența echipei atrăgând tineri specialiști și specialiști cu experiență. Este puțin atractivă salarizarea în sfera științei și inovării ce nu permite atragerea cadrelor tineri îndeosebi absolvenți din afara țării.

La nivel național, este o lipsa majoră de cadre calificate în domeniul geologiei și geofizicii, eforturile comune întreprinse de IGS și instituții de învățământ superior din țară sunt insuficiente și nici decum nu soluționează problema. Lipsa de cadre calificate este o problemă majoră, care se resimte în toate domeniile, dar îndeosebi în țara noastră, unde nu se pregătesc cadre în domeniul geologiei și geofizicii.

Birocrația excesivă în cadrul USM, a îngreunat realizarea lucrărilor de teren planificate prelevarea probelor și efectuarea analizelor chimice planificate..

Prevederile proiectului nu prevăd menținerea utilajului existent și posibilitatea îmbunătățirii bazei experimentale și infrastructurii.

9. Diseminarea rezultatelor obținute în proiect în formă de publicații (obligatoriu)

Lista lucrărilor științifice, științifico-metodice și didactice

publicate în anul 2023 în cadrul proiectului din Programul de Stat

Proiectul ”Studii ale structurii geologice a teritoriului Republicii Moldova pentru valorificarea rațională a substanțelor minerale utile și reducerii riscului seismic”

1.2. monografii naționale

1. Atlas al bazinului hidrografic Cubolta (Suportul cartografic pentru evaluarea predispoziției teritoriului la dezvoltarea proceselor exogene sub influența schimbărilor climatice globale, pe exemplul bazinului hidrografic al unui râu mic). Chișinău: Institutul de Ecologie și Geografie. Tipografia „Impressum SRL”, 2023. 40 p. (în tipar)
2. IZVERSKAIA, T.; GHENDOV, V.; DERJANSIHI, V.; SÎRODOEV, GH. și alt. *Patrimoniul natural al zonelor-nucleu de importanță internațională din Rețeaua Ecologică Națională a Republicii Moldova : Atlas ilustrativ*. Chișinău, 2023. 120 p.
3. ПОКАТИЛОВ В.П. Стратиграфия неогеновых отложений Днестровско-Прутского междуречья (анализ, обобщение, выводы). Editura USM, (in tipar).
4. СТЕПАНЕНКО Н.А., КАРДАНЕЦ В.Ю. Землетрясения Молдовы 1738-1948 г. Editura USM, (in tipar).

Capitole în monografii naționale/internaționale

1. BOGDEVICI Oleg ”Fingerprinting method for identifying the suspended sediment source”. Chapter 5 in ”Innovative Technologies in the Assessment of Soil Erosion and Sediments in Moldova: Baltata River basin”. Chișinău: international Association of River Keepers “Eco-Tiras”, Proiect funded by European Union. – Chișinău : Eco-TIRAS, 2023 – 65 – 75 pp. <https://www.researchgate.net/publication/370844187>
2. BOICO, V.; SÎRODOEV, GH.; COROBOV, R. Drone mapping of erosion hotspots In: *Innovative technologies in the assessment on the soil erosion and sediments in Moldova: The Baltata River Basin*. Chișinău, 2023. P. 54-64. ISBN 978-9975-3602-1-0
3. COROBOV, R.; SÎRODOEV, GH. Setting the scene. In: *Innovative technologies in the assessment on the soil erosion and sediments in Moldova: The Baltata River Basin*. Chișinău, 2023. P. 4-13. ISBN 978-9975-3602-1-0
4. SÎRODOEV, GH.; COROBOV, R. Hydrological modeling of the rivers streamflow and sedimentation. In: *Innovative technologies in the assessment on the soil erosion and sediments in Moldova: The Baltata River Basin*. Chișinău, 2023. P. 14-37. ISBN 978-9975-3602-1-0

Articole în reviste științifice

4.1. în reviste din bazele de date Web of Science și SCOPUS (cu indicarea factorului de impact IF)

5. Srodon Jan, Condon Daniel J., Golubkova Elena Yu, Millar Ian L., Kuzmenkova Oksana F., Paszkowski Mariusz, Mazur Stanisław, Kedzior Artur, Drygant Daniel, Ciobotaru Valerian. Liivamagi Sirl. Ages of the Ediacaran Volyn-Brest trap volcanism, glaciations, paleosols, Podillya Ediacaran soft-bodied organisms, and the Redkino-Kotlin boundary (East European Craton) constrained by zircon single grain U-Pb dating. *Precambrian Research* Nr. 386 / 2023 / ISSN 0301-9268. DOI 10.1016/j.precamres.2023.106962 CZU : 551.7(478).
6. Francovschi, I., Shumlyanskyy, L., Soesoo, A., Tarasko, I., Melnychuk, V., Hoffmann, A., Kovalick, A., Love, G., Bekker, A., 2023. U-Pb geochronology of detrital zircon from the Ediacaran and

Cambrian sedimentary successions of NE Estonia and Volyn region of Ukraine: Implications for the provenance and comparison with other areas within Baltica. *Precambrian Research* 392, 107087. <https://doi.org/10.1016/j.precamres.2023.107087>.

7. Shumlyansky, L., Bekker, A., Tarasko, I., Francovschi, I., Wilde, S.A., Melnychuk, V., 2023. Detrital Zircon Geochronology of the Volyn-Orsha Sedimentary Basin in Western Ukraine: Implications for the Meso-Neoproterozoic History of Baltica and Possible Link to Amazonia and the Grenvillian-Sveconorwegian-Sunsas Orogenic Belts. *Geosciences* 13(5), 152. <https://doi.org/10.3390/geosciences13050152>.
8. Hikov, Anca-Marina Vijdea, Irena Peytcheva, Gyozo Jordan, Prvoslav Marjanovic, Zlatka Milakovska, Petyo Filipov, Milena Vetseva, Albert Baltres, Veronica Elena Alexe, Lidia-Lenuta Balan, Marko Marjanovic, Vladica Cvetkovic, Kristina Saric, Sandor Baranya, Oleg Bogdevich, Teja Ceru, Neda Devic, Meta Dobnikar, Katalin Maria Dudas, Lidija Galovic, Anna Gibalova, Ismir Hajdarevic, Jarmila Halirova, Edith Haslinger, Franko Humer, Paul Kinner, Volodymyr Klos, Tanja Knoll, Jozef Kordik, Barbara Keri, Zuzana Kersnakova, Kristina Koret, Zsofia Kovacs, Gheorghe Iepure, Danijel Ivanisevic, Ana Caic Jankovic, Libor Mikl, Ivan Misur, Maria Mortl, Daniel Nasui, Igor Nicoara, Toni Nikolic, Jarmila Novakova, Sebastian Pfliederer, Slobodan Radusinovic, Heinz Reitner, Ajka Sorsa, Pavel Stierand, Igor Stricek, Andras Szekacs, Zsolt Szakacs, Eszter Takacs, Barbara Traxler, Dragica Vulic, 2023, *Assessment of river sediment quality according to the eu water framework directive in large river fluvial conditions. a case study in the lower Danube River basin* *Carpathian Journal of Earth and Environmental sciences* 18 (1), 195-211 <https://www.cjees.ro/viewTopic.php?topicId=983>

4.2. în alte reviste din străinătate recunoscute

9. ВЕРБИЦКИЙ С.Т., ПРОНИШИН Р.С., ПРОКОПИШИН В.И., СТЕЦКИВ А.Т., ЧУБА М.В., НИЩИМЕНКО И.М., КЕЛЕМАН И.Н., ГЕРАСИМЕНЮК Г.А., СТЕПАНЕНКО Н.Я. Сейсмичность Карпат в 2016-2017 гг. В: *Землетрясения Северной Евразии*. – 2022. – Вып. 25 (2016–2017 гг.). – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН. – С. 35-45. DOI: 10.35540/1818-6254.2022.25.28. EDN: JMTAUS
10. Степаненко Н.Я., Карданец В.Ю. Ощутимые в Молдове землетрясения 2016-2017 гг (Румыния-Молдова). В: *Землетрясения Северной Евразии*. – 2022. – Вып. 25 (2016–2017 гг.). – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН. – С.304-314. – DOI: 10.35540/1818-6254.2022.25.28. EDN: JMTAUS;
11. ПРОНИШИН Р.С., СТЕПАНЕНКО Н.Я., КАРДАНЕЦ В.Ю. (отв. сост.), МИХАЙЛОВА Р.С., ЛУКАШ Н.А. Макросейсмический эффект ощутимых землетрясений Карпат в населенных пунктах в 2016–2017 гг. В: *Землетрясения Северной Евразии*. – 2022. – Вып. 25 (2016–2017 гг.). – [Электронное приложение]. – URL: <http://www.gsras.ru/zse/app-25.html>
12. СТЕПАНЕНКО Н.Я., КАРДАНЕЦ В.Ю. Сведения об ощутимости землетрясений Карпат 23 сентября 2016 г. с $KP=14.4$, $M_w=5.7$ и 27 декабря с $KP=13.5$, $M_w=5.6$ в населенных пунктах Румынии, Молдовы, Украины и соседних стран. В: *Землетрясения Северной Евразии*. – 2022. – Вып. 25 (2016–2017 гг.). – [Электронное приложение]. – URL: <http://www.gsras.ru/zse/app-25.html>
13. СТЕПАНЕНКО Н.Я., КАРДАНЕЦ В.Ю. (отв. сост.), ЛУКАШ Н.А. Каталог механизмов очагов землетрясений Карпат за 2016–2017 гг. В: *Землетрясения Северной Евразии*. – 2022. – Вып. 25 (2016–2017 гг.). – [Электронное приложение]. – URL: <http://www.gsras.ru/zse/app-25.html>

14. ПРОНИШИН Р.С., СТЕПАНЕНКО Н.Я., КАРДАНЕЦ В.Ю., ПОЙГИНА С.Г., БАХТИАРОВА Г.М., ЛУКАШ Н.А. Сведения о пунктах, для которых имеется информация о макросейсмических проявлениях ощутимых землетрясений Карпат за 2016–2017 гг. В: Землетрясения Северной Евразии. – 2022. – Вып. 25 (2016–2017 гг.). – [Электронное приложение]. – URL: <http://www.gsras.ru/zsc/app-25.html>
15. Степаненко Н.Я., Тону Н.А. (отв. сост.), Лукаш Н.А. Описание макросейсмических проявлений землетрясений 2016–2017 гг. в Молдове. // Землетрясения Северной Евразии. – 2022. – Вып. 25 (2016-2017 гг.). – [Электронное приложение]. – URL: <http://www.ceme.gsras.ru/zsc/app-25.html>;

4.3. în reviste din Registrul National al revistelor de profil, cu indicarea categoriei

16. Botnaru V., Ciobotaru V., Diduh A., Francovschi I., Nicoara I., Pocatilov V., Spian C. Recifele Prutului de Mijloc (Toltrele Prutului). În: Buletin Științific. Revistă de Etnografie, Științele Naturii și Muzeologie. Serie Nouă. Fascicula Științele Naturii, 2022. 34 (47). pp. 80-100. ISSN 1857-0054;
17. Gonciaruc Valeriu, Bolotin Oleg, Bologa M., Vrabie Elvira, Polikarpov Albert Nanomodification of the Activated Concrete Mixture in Magnetofluidized Layer DOI : 10.1007/978-3-030-92328-0_14 IFMBE Proceedings. 5th International Conference on Nanotechnologies and Biomedical Engineering Ediția 5, Vol.87. 2022. Chișinău. ISSN 1680-0737;

5.1. culegeri de lucrări științifice editate peste hotare

18. Gonciaruc Valeriu, Bologa Mircea, Bolotin Oleg, Vrabie Elvira, Policarpov Albert. Purificarea apei cu nisip și zeolit activat în strat magnetofluidizat CZU : 628.16 Probleme actuale în urbanism și arhitectură Ediția 11. 2022. Chișinău. ISBN (pdf) 978-9975-45-947-1;
19. Francovschi I., Ciobotaru V., Diduh A.. Formațiunile ediacarane (vendiane) din nordul Republicii Moldova // Perspective contemporane în etnologie, muzeologie și științele naturii. Ediția XXXIII. 2022. Chișinău. ISBN 978-9975-163-45-3 CZU : 551.7(478)

- 10. Diseminarea rezultatelor obținute în proiect în formă de prezentări la foruri științifice.**
(comunicări, postere – pentru cazurile când nu au fost publicate în materialele conferințelor)
- CIOBOTARU Valerian, *Perspectivile geologico-economice a regiunii de nord-est a Republicii Moldova*. Simpozion științific ”Grigore COBÂLCESCU” Iași 28 Octombrie 2023.
 - Nicoara I., Obadă T., Diduh A., Cociu I. *New data on fossil locality Veverița-2*. Simpozion științific ”Grigore COBÂLCESCU” Iași 28 Octombrie 2023.
 - SPIAN Cristina, *Biozonarea subetajului Volhynian de pe teritoriul Republicii Moldova*. Simpozion științific ”Grigore COBÂLCESCU” Iași 28 Octombrie 2023.
 - Nicoara I. *Seismic risk assessment for area of Ungheni in republic of Moldova*. XVII International workshop ”Modern methods of interpretation of seismic data” Tashkent 11-15.09.2023
 - Velnița C., Cardaneț V., Stepanenco N. *Карпатские землетрясения и их последствия для территории Республики Молдова*. ”Modern methods of interpretation of seismic data” Tashkent 11-15.09.2023
 - Nicoara I. *Оценка сейсмической опасности трансграничной территории Унгень - Унгень-Прут*. Международная научная конференция государств участников СНГ “Современные методы оценки сейсмической опасности”. Dushanbe 18-25.12.2022.
 - Velnița C., Cardaneț V., *Сильнейшие Карпатские землетрясения и их последствия для территории Республики Молдова*. Международная научная конференция государств участников СНГ “Современные методы оценки сейсмической опасности”. Dushanbe 18-25.12.2022.
- 11. Promovarea rezultatelor cercetărilor obținute în proiect în mass-media (Opțional):**
- Emisiuni radio/TV de popularizare a științei
 - NICOARA Igor / Mesager din 06.02 / Seisme devastatoare în Turcia;
 - NICOARA Igor / Radio Moldova 06.02 / Ce trebuie să facem în caz de cutremur. Recomandările specialiștilor;
 - NICOARA Igor / Новости ТСВ 06.02 / Землетрясение Турция;
 - NICOARA Igor / Realitatea TV 06.02 / Ce trebuie să facă moldovenii, când este un cutremur? Sfaturi de la Institutul de Geologie și Seismologie;
 - NICOARA Igor / TV8 07.02 / Cât de sigure sunt blocurile din R. Moldova în cazul unui cutremur? O estimare a stării clădirilor nu s-a mai făcut de 18 ani;
 - NICOARA Igor / TVR Moldova 07.02 / Cutremurul devastator care a lovit Turcia și Siria readuce în discuție problema calității construcțiilor din R. Moldova. Cât de rezistente din punct de vedere seismic sunt blocurile de locuințe din Chișinău;
 - NICOARA Igor / TV8 08.02 / Риск землетрясений в Молдове. Чтобы избежать рисков, нужно провести проверку зданий;
 - NICOARA Igor / www.protv.md 08.02/ Peste 1000 de clădiri s-ar prăbuși dacă în Republica Moldova ar fi un cutremur asemănător ca cel din Turcia;
 - NICOARA Igor / Agro TV 09.02 / Cât de pregătit este Chișinău pentru un cutremur devastator;
 - NICOARA Igor / Prime 09.02 / Cutremur devastator;
 - NICOARA Igor / Radio Gagauzia 09.02 / Cutremur Turcia;
 - NICOARA Igor / MEGA TV 09.02 / Pericol cutremure;

- NICOARA Igor / www.jurnaltv.md 10.02/ Cât de sigure, din punct de vedere seismic, sunt blocurile de pe teritoriul RM;
 - NICOARA Igor / www.voceabasarabiei.md 10.02/ Cutremurul devastator din Turcia;
 - NICOARA Igor / Puls, TV6 08.02 / Cutremurul devastator care a lovit Turcia;
 - NICOARA Igor / TVR Moldova 10.02 / Cutremurul devastator care a lovit Turcia și Siria readuce în discuție problema calității construcțiilor din R. Moldova. Cât de rezistente din punct de vedere seismic sunt blocurile de locuințe din Chișinău;
 - NICOARA Igor / TVR Moldova 14.02 / Dezastre Naturale;
 - NICOARA Igor / Moldova 1 15.02 / riscuri cutremurilor în Republica Moldova.
 - NICOARA Igor / Podcast Ziarul de Garda 19.02 / Cutremurul care ne va testa;
 - NICOARA Igor / Cinema TV 15.02 / Сейсмическая опасность;
 - NICOARA Igor / ТСВ Новости 15.02 / Землетрясения в Румынии;
 - NICOARA Igor / Moldova 1 Mesager, ediție rusă 15.02 / Землетрясения;
 - NICOARA Igor / MEGA TV 15.04 / Alunecări de teren;
 - NICOARA Igor / ТСВ Новости 15.07 / Можно ли верить прогнозам землетресений;
 - NICOARA Igor / Uzbekistan 24 12.09 / Значимость проведения конференции в Ташкенте;
 - NICOARA Igor, SPIAN Cristina / Pro TV 21.11 / Expoziția ziua științei;
 - NICOARA Igor, SPIAN Cristina / Vocea Basarabiei 21.11 / Expoziția ziua științei rezultate IGS.
- Articole de popularizare a științei

Model: Nume, prenume / Publicația / Titlul articolului

- NICOARA Igor / MOLDOVA.ORG 06.02 / Turcia și Siria, zguduite de cutremure puternice. Sunt acestea periculoase pentru Moldova?;
- NICOARA Igor / Moldova 1 06.02 / Directorul Institutului de Geologie și Seismologie: Republica Moldova, scutită de riscul unui cutremur major;
- NICOARA Igor / www.realitatea.md 06.02 / Ce trebuie să facă moldovenii, când este un cutremur? Sfaturi de la Institutul de Geologie și Seismologie;
- NICOARA Igor / www.tv8.md 07.02 / Cât de sigure sunt blocurile din R. Moldova în cazul unui cutremur? O estimare a stării clădirilor nu s-a mai făcut de 18 ani;
- NICOARA Igor / www.tvrmoldova.md / Cutremurul devastator care a lovit Turcia și Siria readuce în discuție problema calității construcțiilor din R. Moldova. Cât de rezistente din punct de vedere seismic sunt blocurile de locuințe din Chișinău;
- NICOARA Igor / Observator de Nord 07.02 / Ce trebuie să facem, când este un cutremur?;
- NICOARA Igor / www.tvrmoldova.md 07.02/ Cutremur în România. Seismul a avut loc în zona Vrancea;
- NICOARA Igor / www.newsmaker.md 07.02/ Cutremurul din Turcia exista risc pentru Republica Moldova;
- NICOARA Igor / www.protv.md 08.02/ Peste 1000 de clădiri s-ar prăbuși dacă în Republica Moldova ar fi un cutremur asemănător ca cel din Turcia;
- NICOARA Igor / Observator de Nord 10.02 / Seisme periculoase;
- NICOARA Igor / Anticorupție 10.02 / Pericolul seismic;
- NICOARA Igor / Podcast Ziarul 19.02 / Cutremurul care ne va testa;
- NICOARA Igor / Newsmaker 01.03 / Pericolul seismic;

12. Teze de doctorat / postdoctorat susținute și confirmate în anul 2023 de membrii echipei proiectului (opțional)

Teza de doctorat "Studiul stratigrafic și paleontologic al depozitelor volhyniene din partea de nord-est a interfluviului Nistru-Prut". autor Cristina SPIAN, conducător științific Dr. conf. cerc. Igor NICOARA.

13. Concluzii

A fost efectuată analiza detaliată a geometriei spațiale a zonei focale Vrancea, fapt care a permis divizarea ei în mod convențional în două zone seismogene, caracterizate prin direcții diferite de fracturare la cutremure puternice și, în consecință, diverse efecte macroseismice în teritoriul Republicii Moldova; Pentru ambele zone seismogene au fost elaborate 2 modele matematice ale câmpului macroseismic. Ecuațiile obținute de calcul a intensității seismice permit, amplasand focarul cutremurului în fiecare din cele doua zone, simularea câmpului macroseismic de la un cutremur concret.

Forma general acceptată de prezentare a hazardului seismic al unui teritoriu concret este harta zonării seismice. Urmand tendintele curente în seismologia mondială în lucrările de cercetare, a fost aplicată o abordare inovativă (neo-deterministă), în care legile empirice ale mișcării solului sunt înlocuite sau suplimentate prin simulare numerică. Astfel, abordarea neo-deterministă reprezintă o abordare deterministă, cu aplicarea de elemente probabilistice. Ca rezultat al acestei abordări, a fost realizată o nouă zonare seismică a teritoriului Republicii Moldova, în termeni intensitate grade seismice (MSK) și accelerație sol (PGA).

Normele în vigoare, ce reglementează construcția seismo-rezistentă în Republica, în cazul obiectelor de responsabilitate sporită sau unice (clădiri înalte, stații electrice, uzine chimice, etc.) obliga, ca calculul construcției să fie efectuat inclusiv în baza înregistrărilor cutremurelor de pamant puternice. Însă, seismele puternice din regiunea Vrancea sunt fenomene naturale foarte rare, și acest lucru face foarte dificilă (practic imposibilă) înregistrarea mișcărilor seismice puternice (accelerogramelor) nemijlocit pe terenul de amplasament, în timpul relative scurt, alocat proiectării construcției concrete. A fost elaborată metodologia, ce permite sinteza de accelerograme, necesare pentru proiectarea construcțiilor de responsabilitate înaltă, amplasate pe terenuri cu condiții geologo-geotehnice diferite din teritoriul RM. Ea asigură creșterea semnificativă a fiabilității soluțiilor de proiectare a clădirilor și structurilor de responsabilitate înaltă, supuse acțiunilor seismice reale, generate la cutremure puternice.

A fost realizată clasificarea solurilor teritoriului R. Moldova conform proprietăților seismice, coordonată cu concepția pre-standardului EUROCOD-8, propus pentru implementare în calitate de normativ național, după adoptarea la particularitățile naționale. A fost efectuată microzonarea seismică (MZS) a Chișinăului în baza parametrului $V_{s,30}$, conceput în EUROCOD-8. S-a constatat, că abordarea $V_{s,30}$ concepută în EUROCOD-8 este prea simplistă, puțin eficientă în condițiile geologo-geologice ale Republicii Moldova și poate fi aplicată doar la evaluarea pericolului seismic a terenurilor destinate construirii obiectelor de responsabilitate redusă. Pentru tipurile de profil, caracteristice Republicii Moldova, au fost propuși parametrii pentru calculul acțiunilor seismice.

Conducătorul de proiect / Dr. conf. Cerc. Igor NICOARA



Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect în anul 2023**”Studii ale structurii geologice a teritoriului Republicii Moldova pentru valorificarea rațională a substanțelor minerale utile și reducerii riscului seismic”****Cifrul proiectului 20.80009.7007.13****Pentru anul 2023 1 pagină**

Pe parcursul anului 2023 au fost obținute cunoștințe noi privind structura geologică a teritoriului Republicii Moldova și estimării condițiilor geologice pentru reducerea riscului seismic la care este expus teritoriul țării. Rezultatele cercetărilor sunt reflectate în publicații științifice, atât din țară, cât și de peste hotare.

În baza cercetărilor efectuate în ultimii ani și analizei datelor de arhivă, precum și preluării probelor *in situ* au fost completate colecțiile de faună fosilă de vârstă Ediacariană (Vendian) din cadrul Republicii Moldova, care permit corelarea Ediacarianului de pe Platformele vechi ale scoarței terestre. Pentru a constrânge condițiile paleotectonice și paleogeografice în timpul depozitării succesivilor sedimentare Ediacaran târziu - Cambrianul timpuriu sunt utilizate modelele de distribuție a vârstelor zircoanelor detritice. Trei eșantioane de gresii colectate dintr-un foraj din nord-estul Estoniei și patru probe de gresii din trei foraje din regiunea Volyn din Ucraina au fost supuse unei datări izotopice U-Pb LA-ICP-MS. Modelele de distribuție a vârstelor rezultate sunt comparate cu datele publicate pentru sud-vestul Ucrainei și Moldovei, estul Poloniei, Belarus și nord-vestul Rusiei, pentru a elucidă evoluția bazinelor sedimentare din Baltica în perioada Ediacaranului târziu – Cambrian timpuriu. S-au folosit date LA-ICP-MS U-Pb pe zircoane detritice pentru a constrânge vârsta depozitională maximă (MDA) și proveniența rocilor sedimentare clactice din bazinul sedimentar Volyn-Orsha, care umple o depresiune alungită (~625 × 250 km) din SV Balticii și atinge o grosime de ~900 m. Din o sută trei zircoane, optzeci și șase au generat date concordante, majoritatea (86%) încadrându-se în intervalul de timp de la 1655 ± 3 la 1044 ± 16 Ma și formând două vârfuri proeminente la aproximativ 1630 și 1230 Ma. Celelalte zircoane au furnizat date mai vechi de 1800 Ma.

Pentru limita miocenului mediu și tardiv au fost analizată compoziția complexelor faunistice și elaborată schema paleogeografică a timpului Volhynian. După conținutul de moluște volhyniene prezentate depistate și determinate de noi, propunem, în cadrul subetajului Volhynian, trei biozone (de jos în sus): Biozona cu *Mohrensternia* și *Abra reflexa*, în cadrul Volhynianului inferior, Biozona cu *Ervilia* și *Obsoletiforma* și Biozona cu *Cerithidae* și *Potamididae* pentru Volhynianul superior. Acesta fiind un rezultat destul de important pentru teritoriul Republicii Moldova, deoarece a fost efectuat pentru prima dată și permite corelarea cu subetajele stratigrafice din alte zone ale Europei.

Un alt rezultat foarte important pentru teritoriul țării noastre, este *Abordarea modernă în evaluarea hazardului seismic al teritoriului RM*. Ca sursă principală de date pentru evaluarea hazardului seismic, a fost utilizat catalogul ROMPLUS, care este permanent actualizat și reflectă cel mai bine seismicitatea regiunii carpatice. Atât pentru cutremurele istorice, cât și pentru cele înregistrate instrumental, catalogul dat utilizează o singură magnitudine M_w , determinată pe baza

momentului seismic. Valoarea maximă a magnitudinii zonei focale Vrancea conform estimărilor moderne constituie $M_w=8.1$. Pentru a determina și analiza recurența cutremurelor seismice subcrustale din zona Vrancea, a fost realizat un catalog de lucru special, format din 85 de evenimente cu magnitudinea $M_w \geq 6.0$ și care cuprinde perioada anilor 1501-2018.

Metodologia dată, permite reducerea pericolului seismic, în cazul obiectelor de responsabilitate sporită sau unice (clădiri înalte, centrale electrice, uzine chimice, etc.) obligă, ca calculul construcției să fie efectuat inclusiv în baza înregistrărilor cutremurelor de pământ puternice.

Conform calculelor, efectuate de către specialiștii IGS, magnitudinea $M_w=7.9$ oferă cea mai apropiată perioadă de recurență de 500 de ani, și anume, egală cu 404 ani, ceea ce garantează o probabilitate nu mai mare de 12% de depășire a efectelor seismice, calculate pentru un termen de 50 de ani. O astfel de securitate probabilistică poate fi considerată pe deplin acceptabilă pentru construcției de masă în Republica Moldova.

For the year 2023 1 page

During 2023, new knowledge was obtained regarding the geological structure of the territory of the Republic of Moldova and the estimation of geological conditions to reduce the seismic risk to which the country's territory is exposed. Research results are reflected in scientific publications, both in the country and abroad.

Based on the research carried out in recent years and the analysis of archive data, as well as the taking of samples in situ, the Ediacarian (Vendian) age fossil fauna collections from the Republic of Moldova have been completed, which allow the correlation of the Ediacarian on the Old Platforms of the Earth's crust. Detrital zircon age distribution patterns are used to constrain the paleotectonic and paleogeographic conditions during the deposition of the Late Ediacaran–Early Cambrian sedimentary successions. Three sandstone samples collected from one borehole in northeastern Estonia and four sandstone samples from three boreholes in the Volyn region of Ukraine were subjected to U-Pb LA-ICP-MS isotopic dating. The resulting age distribution patterns are compared with published data for southwestern Ukraine and Moldova, eastern Poland, Belarus, and northwestern Russia to elucidate the evolution of Baltic sedimentary basins during the Late Ediacaran–Early Cambrian. Used LA-ICP-MS U-Pb data on detrital zircons to constrain the maximum depositional age (MDA) and provenance of clastic sedimentary rocks in the Volyn-Orsha sedimentary basin, which fills an elongate depression ($\sim 625 \times 250$ km) from SW Baltics and reaches a thickness of ~ 900 m. Out of one hundred and three zircons, eighty-six yielded concordant dates, the majority (86%) falling within the time interval from 1655 ± 3 to 1044 ± 16 Ma and forming two prominent peaks at about 1630 and 1230 Ma. The other zircons provided data older than 1800 Ma.

For the middle and late Miocene boundary, the composition of the faunal complexes was analyzed and the paleogeographic scheme of the Volhynian time was developed. According to the content of presented Volhynian molluscs detected and determined by us, we propose, within the Volhynian subfloor, three biozones (from bottom to top): Biozone with *Mohrensternia* and *Abra reflexa*, within the Lower Volhynian, Biozone with *Ervilia* and *Obsoletiforma* and Biozone with *Cerithidae* and *Potamididae* for the Upper Volhynian. This being a rather important result for the

territory of the Republic of Moldova, because it was carried out for the first time and allows correlation with the stratigraphic subbeds in other areas of Europe.

Another very important result for the territory of our country, is the modern approach in assessing the seismic hazard of the territory of the Republic of Moldova. As the main source of data for the seismic hazard assessment, the ROMPLUS catalog was used, which is constantly updated and best reflects the seismicity of the Carpathian region. For both historical and instrumentally recorded earthquakes, the given catalog uses a single magnitude M_w , determined based on the seismic moment. The maximum value of the magnitude of the Vrancea focal zone according to modern estimates is $M_w=8.1$. In order to determine and analyze the recurrence of subcrustal seismic earthquakes in the Vrancea area, a special work catalog was created, consisting of 85 events with magnitude $M_w \geq 6.0$ and covering the period of 1501-2018.

The given methodology allows the reduction of the seismic hazard, in the case of objects of increased or unique responsibility (high-rise buildings, power plants, chemical plants, etc.) that requires that the calculation of the construction be carried out including on the basis of the records of strong earthquakes.

According to the calculations, carried out by IGS specialists, the magnitude $M_w=7.9$ offers the closest recurrence period of 500 years, namely, equal to 404 years, which guarantees a probability of no more than 12% of overcoming the seismic effects, calculated for a term of 50 years. Such probabilistic security can be considered fully acceptable for mass construction in the Republic of Moldova.

Conducătorul de proiect

Data:

LȘ



 Dr. conf. cerc. Igor NICOARA

**Lista lucrărilor științifice, științifico-metodice și didactice
publicate în anul 2023 în cadrul proiectului din Programul de Stat**

**Proiectul ”Studii ale structurii geologice a teritoriului Republicii Moldova pentru valorificarea
rațională a substanțelor minerale utile și reducerii riscului seismic”**

Monografii (recomandate spre editare de senatul/consiliul științific al organizației din domeniile cercetării și inovării)

1.2. monografii naționale

1. Atlas al bazinului hidrografic Cubolta (Suportul cartografic pentru evaluarea predispoziției teritoriului la dezvoltarea proceselor exogene sub influența schimbărilor climatice globale, pe exemplul bazinului hidrografic al unui râu mic). Chișinău: Institutul de Ecologie și Geografie. Tipografia „Impressum SRL”, 2023. 40 p. (în tipar)
2. IZVERSKAIA, T.; GHENDOV, V.; DERJANSIHI, V.; SÎRODOEV, GH. și alt. *Patrimoniul natural al zonelor-nucleu de importanță internațională din Rețeaua Ecologică Națională a Republicii Moldova : Atlas ilustrativ*. Chișinău, 2023. 120 p.
3. ПОКАТИЛОВ В.П. Стратиграфия неогеновых отложений Днестровско-Прутского междуречья (анализ, обобщение, выводы). Editura USM, (în tipar).
4. СТЕПАНЕНКО Н.А., КАРДАНЕЦ В.Ю. Землетрясения Молдовы 1738-1948 г. Editura USM, (în tipar).

Capitole în monografii naționale/internaționale

5. BOGDEVICI Oleg ”Fingerprinting method for identifying the suspended sediment source”. Chapter 5 in ”Innovative Technologies in the Assessment of Soil Erosion and Sediments in Moldova: Baltata River basin”. Chișinău: international Association of River Keepers “Eco-Tiras”, Proiect funded by European Union. – Chișinău : Eco-TIRAS, 2023 – 65 – 75 pp. <https://www.researchgate.net/publication/370844187>
6. BOICO, V.; SÎRODOEV, GH.; COROBOV, R. Drone mapping of erosion hotspots In: *Innovative technologies in the assessment on the soil erosion and sediments in Moldova: The Baltata River Basin*. Chișinău, 2023. P. 54-64. ISBN 978-9975-3602-1-0
7. COROBOV, R.; SÎRODOEV, GH. Setting the scene. In: *Innovative technologies in the assessment on the soil erosion and sediments in Moldova: The Baltata River Basin*. Chișinău, 2023. P. 4-13. ISBN 978-9975-3602-1-0
8. SÎRODOEV, GH.; COROBOV, R. Hydrological modeling of the rivers streamflow and sedimentation. In: *Innovative technologies in the assessment on the soil erosion and sediments in Moldova: The Baltata River Basin*. Chișinău, 2023. P. 14-37. ISBN 978-9975-3602-1-0

Articole în reviste științifice

4.1. în reviste din bazele de date Web of Science și SCOPUS (cu indicarea factorului de impact IF)

9. Srodon Jan, Condon Daniel J., Golubkova Elena Yu, Millar Ian L., Kuzmenkova Oksana F., Paszkowski Mariusz, Mazur Stanisław, Kedzior Artur, Drygant Daniel, Ciobotaru Valerian. Liivamagi Sirlé. Ages of the Ediacaran Volyn-Brest trap volcanism, glaciations, paleosols, Podillya Ediacaran soft-bodied organisms, and the Redkino-Kotlin boundary (East European Craton) constrained by zircon single grain U-Pb dating. *Precambrian Research* Nr. 386 / 2023 / ISSN 0301-9268. DOI 10.1016/j.precamres.2023.106962 CZU : 551.7(478).

10. Francovschi, I., Shumlyansky, L., Soesoo, A., Tarasko, I., Melnychuk, V., Hoffmann, A., Kovalick, A., Love, G., Bekker, A., 2023. U-Pb geochronology of detrital zircon from the Ediacaran and Cambrian sedimentary successions of NE Estonia and Volyn region of Ukraine: Implications for the provenance and comparison with other areas within Baltica. *Precambrian Research* 392, 107087. <https://doi.org/10.1016/j.precamres.2023.107087>.
11. Shumlyansky, L., Bekker, A., Tarasko, I., Francovschi, I., Wilde, S.A., Melnychuk, V., 2023. Detrital Zircon Geochronology of the Volyn-Orsha Sedimentary Basin in Western Ukraine: Implications for the Meso-Neoproterozoic History of Baltica and Possible Link to Amazonia and the Grenvillian-Sveconorwegian-Sunsas Orogenic Belts. *Geosciences* 13(5), 152. <https://doi.org/10.3390/geosciences13050152>.
12. Hikov, Anca-Marina Vijdea, Irena Peytcheva, Gyozo Jordan, Prvoslav Marjanovic, Zlatka Milakovska, Petyo Filipov, Milena Vetseva, Albert Baltres, Veronica Elena Alexe, Lidia-Lenuta Balan, Marko Marjanovic, Vladica Cvetkovic, Kristina Saric, Sandor Baranya, Oleg Bogdevich, Teja Ceru, Neda Devic, Meta Dobnikar, Katalin Maria Dudas, Lidija Galovic, Anna Gibalova, Ismir Hajdarevic, Jarmila Halirova, Edith Haslinger, Franko Humer, Paul Kinner, Volodymyr Klos, Tanja Knoll, Jozef Kordik, Barbara Keri, Zuzana Kersnakova, Kristina Koret, Zsofia Kovacs, Gheorghe Iepure, Danijel Ivanisevic, Ana Caic Jankovic, Libor Mikl, Ivan Misur, Maria Mortl, Daniel Nasui, Igor Nicoara, Toni Nikolic, Jarmila Novakova, Sebastian Pfliederer, Slobodan Radusinovic, Heinz Reitner, Ajka Sorsa, Pavel Stierand, Igor Stricek, Andras Szekacs, Zsolt Szakacs, Eszter Takacs, Barbara Traxler, Dragica Vulic, 2023, *Assessment of river sediment quality according to the eu water framework directive in large river fluvial conditions. a case study in the lower Danube River basin* Carpathian Journal of Earth and Environmental sciences 18 (1), 195-211 <https://www.cjees.ro/viewTopic.php?topicId=983>

4.2. în alte reviste din străinătate recunoscute

13. ВЕРБИЦКИЙ С.Т., ПРОНИШИН Р.С., ПРОКОПИШИН В.И., СТЕЦКИВ А.Т., ЧУБА М.В., НИЩИМЕНКО И.М., КЕЛЕМАН И.Н., ГЕРАСИМЕНЮК Г.А., СТЕПАНЕНКО Н.Я. Сейсмичность Карпат в 2016-2017 гг. В: *Землетрясения Северной Евразии*. – 2022. – Вып. 25 (2016–2017 гг.). – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН. – С. 35-45. DOI: 10.35540/1818-6254.2022.25.28. EDN: JMTAUS
14. Степаненко Н.Я., Карданец В.Ю. Ощутимые в Молдове землетрясения 2016-2017 гг (Румыния-Молдова). В: *Землетрясения Северной Евразии*. – 2022. – Вып. 25 (2016–2017 гг.). – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН. – С.304-314. – DOI: 10.35540/1818-6254.2022.25.28. EDN: JMTAUS;
15. ПРОНИШИН Р.С., СТЕПАНЕНКО Н.Я., КАРДАНЕЦ В.Ю. (отв. сост.), МИХАЙЛОВА Р.С., ЛУКАШ Н.А. Макросейсмический эффект ощутимых землетрясений Карпат в населенных пунктах в 2016–2017 гг. В: *Землетрясения Северной Евразии*. – 2022. – Вып. 25 (2016–2017 гг.). – [Электронное приложение]. – URL: <http://www.gsras.ru/zse/app-25.html>
16. СТЕПАНЕНКО Н.Я., КАРДАНЕЦ В.Ю. Сведения об ощутимости землетрясений Карпат 23 сентября 2016 г. с $KP=14.4$, $M_w=5.7$ и 27 декабря с $KP=13.5$, $M_w=5.6$ в населенных пунктах Румынии, Молдовы, Украины и соседних стран. В: *Землетрясения Северной Евразии*. – 2022. – Вып. 25 (2016–2017 гг.). – [Электронное приложение]. – URL: <http://www.gsras.ru/zse/app-25.html>
17. СТЕПАНЕНКО Н.Я., КАРДАНЕЦ В.Ю. (отв. сост.), ЛУКАШ Н.А. Каталог механизмов очагов землетрясений Карпат за 2016–2017 гг. В: *Землетрясения Северной Евразии*. – 2022. –

Вып. 25 (2016–2017 гг.). – [Электронное приложение]. – URL: <http://www.gsras.ru/zse/app-25.html>

18. ПРОНИШИН Р.С., СТЕПАНЕНКО Н.Я., КАРДАНЕЦ В.Ю., ПОЙГИНА С.Г., БАХТИАРОВА Г.М., ЛУКАШ Н.А. Сведения о пунктах, для которых имеется информация о макросейсмических проявлениях ощутимых землетрясений Карпат за 2016–2017 гг. В: Землетрясения Северной Евразии. – 2022. – Вып. 25 (2016–2017 гг.). – [Электронное приложение]. – URL: <http://www.gsras.ru/zse/app-25.html>
19. Степаненко Н.Я., Тону Н.А. (отв. сост.), Лукаш Н.А. Описание макросейсмических проявлений землетрясений 2016–2017 гг. в Молдове. // Землетрясения Северной Евразии. – 2022. – Вып. 25 (2016–2017 гг.). – [Электронное приложение]. – URL: <http://www.ceme.gsras.ru/zse/app-25.html>;

4.3. în reviste din Registrul National al revistelor de profil, cu indicarea categoriei

20. Botnaru V., Ciobotaru V., Diduh A., Francovschi I., Nicoara I., Pocatilov V., Spian C. Recifele Prutului de Mijloc (Toltrele Prutului). În: Buletin Științific. Revistă de Etnografie, Științele Naturii și Muzeologie. Serie Nouă. Fascicula Științele Naturii, 2022. 34 (47). pp. 80-100. ISSN 1857-0054;
21. Gonciaruc Valeriu, Bolotin Oleg, Bologa M., Vrabie Elvira, Polikarpov Albert Nanomodification of the Activated Concrete Mixture in Magnetofluidized Layer DOI : 10.1007/978-3-030-92328-0_14 IFMBE Proceedings. 5th International Conference on Nanotechnologies and Biomedical Engineering Ediția 5, Vol.87. 2022. Chișinău. ISSN 1680-0737;

5.1. culegeri de lucrări științifice editate peste hotare

18

22. Gonciaruc Valeriu, Bologa Mircea, Bolotin Oleg, Vrabie Elvira, Policarpov Albert. Purificarea apei cu nisip și zeolit activat în strat magnetofluidizat CZU : 628.16 Probleme actuale în urbanism și arhitectură Ediția 11. 2022. Chișinău. ISBN (pdf) 978-9975-45-947-1;
23. Francovschi I., Ciobotaru V., Diduh A.. Formațiunile ediacarane (vendiane) din nordul Republicii Moldova // Perspective contemporane în etnologie, muzeologie și științele naturii. Ediția XXXIII. 2022. Chișinău. ISBN 978-9975-163-45-3 CZU : 551.7(478)

**Executarea devizului de cheltuieli,
conform anexei nr. 2.3 din contractul de finanțare pentru anul 2023**

Cifrul proiectului: 20.80009.7007.13

Cheltuieli, mii lei				
Denumirea	Cod		Anul de gestiune	
	Eco (k6)	Aprobat	Modificat +/-	Precizat
Remunerarea muncii	211180	1541,9		1541,9
Contribuții de asigurări sociale de stat obligatorii (24%)	212100	370,1		370,1
Deplasări de serviciu în interiorul țării	222710	23,4		23,4
Deplasări de serviciu peste hotare	222720	39,4		39,4
Servicii editoriale	222910	40,0		40,0
Servicii neatribuite altor aliniate	222990	10,0		10,0
Indemnizații pentru incapacitatea temporară a muncii	273500	4,0		4,0
Alte prestații sociale ale angajatorilor	273900		+65,0	65,0
Cheltuieli curente neatribuite la alte categorii	281900	12,0		12,0
Procurarea combustibilului, carburanților și lubrifianților	331110	10,5		10,5
Procurarea materiale pentru scopuri didactice, științifice și alte scopuri	335110	5,7		5,7
Procurarea materiale de uz gospodăresc și rechizite de birou	336110	7,0		7,0
TOTAL		2064,0		2129,0

Rectorul _____ ȘAROV Igor _____
 (numele, prenumele) (semnătura)

Contabil șef _____ COJOCARU Eliana _____
 (numele, prenumele) (semnătura)

Conducătorul de proiect _____ NICOARA Igor _____
 (numele, prenumele) (semnătura)

Data: 31.12.2023

LȘ

Componența echipei conform contractului de finanțare 2023

Cifrul proiectului 20.80009.7007.13

Echipea 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 Igor	1983	dr.	0,50	02.01.2020	31.12.2023
2.	Alcaz Vasile	1948	dr. hab.	0,50	02.01.2020	31.12.2023
3.	Bogdevici Oleg	1963	dr.	0,50	02.01.2020	31.12.2023
4.	Bolotin Oleg	1940	dr.	1,00	02.01.2020	31.12.2023
5.	Burtiev Rașid	1950	dr. hab.	0,50	02.01.2020	31.12.2023
6.	Ciobotaru Valerian	1948	dr.	0,25	02.01.2020	31.12.2023
7.	Ghinsari Victoria	1945	dr.	0,25	02.01.2020	31.12.2023
8.	Chiriac Vasile	1953	dr.	0,25	02.01.2020	30.06.2021
9.	Petuhov Oleg	1985	dr.	0,25	02.01.2020	31.12.2023
10.	Sirodov Ghenadii	1954	dr.	0,25	02.01.2020	31.12.2023
11.	Stepanenco Nila	1941	dr.	0,50	02.01.2020	31.12.2023
12.	Sidorenco Elena	1978	dr.	0,25	02.01.2020	31.12.2023
13.	Botnaru Vitalie	1956		1,00	02.01.2020	31.12.2023
14.	Cardaneț Vladlen	1979		1,00	02.01.2020	31.12.2023
15.	Frančovski Ion	1990	dr.	0,75	02.01.2020	31.12.2023
16.	Isicico Evghenii	1953		1,00	02.01.2020	31.12.2023
17.	Jalalite Ghene	1951		0,50	02.01.2020	31.12.2023
18.	Jeleapov Victor	1983		1,00	02.01.2020	31.12.2023
19.	Pavlov Piotr	1947		0,25	02.01.2020	31.12.2023
20.	Pocatilov Victor	1936		0,50	02.01.2020	31.12.2023
21.	Spian Cristina	1987	dr.	0,50	02.01.2020	31.12.2023
22.	Troian Sergiu	1989		0,50	02.01.2020	31.12.2023
23.	Popuiac Aurelia	1986		0,25	02.01.2020	13.07.2023
24.	Nuca Dumitru	1992		0,25	02.01.2020	31.12.2023

Echipea proiectului conform contractului de finanțare (la semnarea contractului) pentru 2023

Nr	Nume, prenume (conform contractului de finanțare)	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării	Data eliberării
1.	Nicoara Igor	1983	dr.	0,50	02.01.2023	31.12.2023
2.	Alcaz Vasile	1948	dr. hab.	0,50	02.01.2023	31.12.2023
3.	Bogdevici Oleg.	1963	dr.	0,50	02.01.2023	31.12.2023
4.	Bolotin Oleg	1940	dr.	1,00	02.01.2023	31.12.2023

5.	Burtiev Rașid	1950	dr. hab.	0,50	02.01.2023	31.12.2023
6.	Ciobotaru Valerian	1948	dr.	0,50	02.01.2023	31.12.2023
7.	Ghinsari Victoria	1945	dr.	0,25	02.01.2023	31.12.2023
8.	Petuhov Oleg	1985	dr.	0,25	02.01.2023	31.12.2023
9.	Sirodov Ghenadii	1954	dr.	0,25	02.01.2023	31.12.2023
10.	Stepanenco Nila	1941	dr.	0,50	02.01.2023	31.12.2023
11.	Sidorencu Elena	1978	dr.	0,25	02.01.2023	31.12.2023
12.	Botnaru Vitalie	1956		1,00	02.01.2023	31.12.2023
13.	Cardaneț Vladlen	1979		1,00	02.01.2023	31.12.2023
14.	Francovschi Ion	1990	dr.	0,75	02.01.2023	31.12.2023
15.	Isicico Evghenii	1953		1,00	02.01.2023	31.12.2023
16.	Jalalite Ghene	1951		0,50	02.01.2023	31.12.2023
17.	Jeleapov Victor	1983		1,00	02.01.2023	31.12.2023
18.	Pavlov Piotr	1947		0,25	02.01.2023	31.12.2023
19.	Pocatilov Victor	1936		0,50	02.01.2023	31.12.2023
20.	Spian Cristina	1987	dr.	0,50	02.01.2023	31.12.2023
21.	Troian Sergiu	1989		0,50	02.01.2023	31.12.2023
22.	Popuiac Aurelia	1986		0,25	02.01.2023	13.07.2023
23.	Nuca Dumitru	1992		0,25	02.01.2023	31.12.2023
24.	Diduh Andrei	1997		0,25	01.09.2023	31.12.2023


Ponderea tinerilor (%) din numărul total al executorilor conform contractului de finanțare

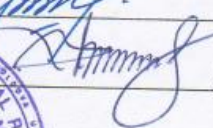
Modificări în componența echipei pe parcursul anului 2023

Nr	Nume, prenume	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării
1.	Popuiac Aurelia	1986		0,25	02.01.2023
2.	Diduh Andrei	1997		0,25	01.09.2023

Ponderea tinerilor (%) din numărul total al executorilor **20%**

Conducătorul organizației  / Dr. Prof. univ. Igor ȘAROV

Contabil șef  / (Liliana COJOCARU

Conducătorul de proiect  / Dr. conf. cerc. Igor NICOARA)

Data: 31.12.2023

LȘ

