

RECEȚIONATAgenția Națională pentru Cercetare
și Dezvoltare _____

_____ 2020

AVIZAT

Secția AȘM _____

_____ 2020

RAPORT ANUAL**privind implementarea proiectului din cadrul Programului de Stat (2020-2023)****„Potențialul Apelor Subterane: Argumentarea teoretică, Estimarea, Folosirea diversificată și
Schimbări posibile (studiu de caz – Republica Moldova)”**

Cifrul 20.80009.7007.26

Prioritatea Strategică: III. Mediul și schimbări climatice

Conducătorul proiectului dr.hab. MORARU Constantin _____

Directorul organizației dr. NICOARA Igor _____

Consiliul științific dr. NICOARA Igor _____

Chișinău 2020

1. Scopul etapei anuale conform proiectului depus la concurs

Colectarea datelor multidisciplinare, modelarea hidrogeologică și argumentarea teoretică a Potențialului Apelor Subterane.

2. Obiectivele etapei anuale

1. A colecta rezultatele existente publicate și arhivate ale studiilor/testelor hidrogeologice privind toate tipurile de apă subterană depozitate în subsolul R.Moldova și date multidisciplinare referitoare la formarea apelor subterane.
2. Efectuarea lucrărilor de expediții hidrogeologice pe teritoriul R.Moldova cu scopul colectării datelor noi referitoare la calitatea apelor subterane de adâncime.
3. Analiza software internaționale destinate modelării hidrogeologice, selectarea softului de cercetare și modelarea primară a structurii hidrogeologice în perimetrul țării noastre.
4. Argumentarea teoretică a potențialului apelor subterane.

3. Acțiunile planificate pentru realizarea scopului și obiectivelor etapei anuale

1. Colectarea, digitizarea, scanarea, conversie din alte formate etc. a datelor din arhive și din măsurători hidrogeologice în teren.
2. Lucrări de expediție hidrogeologică regională în perimetrul R.Moldova.
3. Examinarea softurilor internaționale în domeniul modelării structurii hidrogeologice, argumentarea selectării softului și modelarea preventivă conceptual-digitală a structurii hidrogeologice a R.Moldova.
4. Justificarea teoretică a potențialului apelor subterane pentru un teritoriu de subsol geologic.

4. Acțiunile realizate pentru atingerea scopului și obiectivelor etapei anuale

1. Au fost colectate, validate și stocate în formate digitale seturi de date numerice, cartografice etc. referitoare la apele subterane potabile, minerale, geotermale și industriale, și date multidisciplinare (geologice, hidrologice, climaterice).
2. S-au efectuat 5 expediții hidrogeologice pe teritoriul țării cu colectarea a 59 probe de apă subterană din sondele de exploatare reală și analize chimice a probelor (20 parametri în fiecare probă)
3. Au fost examinate și testate softuri PETREL, Groudwater Modeling System, Rockworks, Surfer, MapInfo, Roxar RMS, Processing ModFlow, Visual ModFlow, și ModFlow Flex.
4. Sa justificat partea teoretică a potențialului apelor subterane.

5. Rezultatele obținute

Este prima realizare, după a. 1966 (54 ani), a colectării în comun a datelor hidrogeologice mixte și a datelor multidisciplinare (geologice, hidrologice, climaterice) referitoare la apele subterane potabile, geotermale, minerale și industriale în perimetrul R.Moldova. Seturile de date sunt administrate în format Excel 2019 și extensie de fișiere grafice. Datele hidrogeologice caracterizează toate acviferele în intervalul de adâncime cca 20 – 2500 m. Seturile de date: apa subterană potabilă conține cca 1000 sonde (hidrogeochimie și hidrogeodinamică, și hărți digitale); apa geotermală – cca 100 sonde (temperatura apei, hidrogeochimie, hidrogeodinamică și hărți a temperaturii apei la diverse adâncimi); apa minerală – cca 50 rapoarte scanate, transferate în format DJVU (hidrogeochimie); apa industrială – cca 60 sonde (hidrogeochimie, preponderent I, B, Br, He, Li și diverse hărți digitale).

În rezultatul expedițiilor hidrogeologice au fost testate 59 sonde de exploatare apă subterană potabilă. Sondele sunt repartizate pe tot teritoriul R.Moldova și în diverse straturi acvifere de adâncime. Pentru fiecare sondă sa-a determinat 20 parametri chimici (macrocomponenții, microcomponenții și parametri fizico-chimici). Total s-au efectuat 1180 determinări chimice. În condiții de teren sa-a determinat coordonatele sondei cu GPS profesional în sistemul WGS84 și cu dispozitive portabile electroconductibilitatea, pH, temperatura apei. Expediția hidrogeologică și rezultatele ei sunt primele lucrări hidrogeologice regionale după a.1985 (după 35 ani).

A fost întocmit modelul hidrogeologic digital al țării noastre. Până în prezent modelarea structurală hidrogeologică nu a fost efectuată. În acest context a fost strict necesară analiza și testările software internaționale în domeniu pentru condițiile hidrogeologice/geologice a R.Moldova. După testarea și probarea software Petrel, Roxar RMS, Rockwors, GWMS, ModFlow sa argumentat folosirea softurilor din familia ModFlow (Processing ModFlow și ModFlow Flex 6.1). În premieră au fost digitizate, vectorizate și transformate în formatul grid hărțile structurale ale acviferilor existente până la fundamentul cristalin. Modelul conceptual hidrogeologic este activ pentru acviferile cu apă subterană potabilă.

Sa justificat partea teoretică a potențialului apelor subterane (PAS). Cercetările în acest domeniu au inclus studiul extensiv a publicațiilor internaționale în perioada a.a. 2010-2020. În baza analizei teoriei resurselor, rezervelor și rentabilității folosirii zăcămintelor de apă sa format conceptul determinării potențialului apelor subterane și argumentarea numerică. Definiția PAS) – pentru un teritoriu totalitatea resurselor și rezervelor apelor subterane cu componenta chimică naturală care pot fi determinate și folosite în scopuri practice fără acțiuni de prejudicii asupra mediului geologic și ambiant cu condiția exploatarea rentabilă a zăcămintului. La modul general PH include următoarele componente a hidrozăcămintului: localizarea geografică (L), tipul apei subterane (T), gardul de studiu (G), resursele acviferului (R), rezervele de exploatare (E), poziția acviferului în secțiune (P) și renabilitatea economică (Ec). PAS este un parametru numeric și calitativ.

Rezultatele obținute au fost oglindite în 6 lucrări științifice. Despre legătura probabilă între evenimentele seismice și calitatea apelor subterane (1 articol), resursele de apă (1 monografie), calcule hidrologice (1 manual universitar), interdependența apelor de suprafață - ape subterane și 3 comunicări la conferințe internaționale. **În sumar rezultatele anuale** sunt partea logistică și de temelie a Proiectului, și deasemenea pot fi calificate drept rezultate aparte.

6. Diseminarea rezultatelor obținute în formă de publicații
 - 6.1 Articole în publicații seriale

MOPAPY K.E. Тектонические особенности и макросейсмическое поле юго-западной части Русской платформы. В: *Российский сейсмологический журнал*, 2020, Т.2, № 2, с. 48-57. DOI: <https://doi.org/10.35540/2686-7907.2020.2.04>
 - 6.2. Monografii

BEJENARU Gh., MELNICIUC O. *Resursele de apă ale Republicii Moldova*. Chișinău: Protipar service, 2020, 338 p. ISBN 978-9975-3448-1-4.
 - 6.3 Manuale

BEJENARU Gh., CASTRAVEȚ T., DILAN V. *Calculule hidrologice*. Chișinău: Prin-Caro, 2020, 178 p. CZU: 556.16.04 (075). ISBN 978-9975-56-770-1.
 - 6.4 Contribuții în materialele conferințelor și altor manifestări științifice

APHAUT H.Ф., MOPAPY K.E. Изменении руслового режима реки Днестр. В: *Евроинтеграция и управление бассейном Днестра*. Материалы международной конференции. Кишинев, 8-9 октября 2020. Кишинев: Eco-TIRAS, 2020, с. 18-23.

MOPAPY K.E., APHAUT H.A. Роль подземного стока в формировании водных ресурсов р. Днестр. В: *Евроинтеграция и управление бассейном Днестра*. Материалы международной конференции. Кишинев, 8-9 октября 2020. Кишинев: Eco-TIRAS, 2020, с. 219-224.

CASTRAVEȚ T., BEJENARU Gh., SAPATÎNĂ L. Agenda strategică pentru cercetare și inovare la Marea Neagră. In: *Învățământ superior: tradiții, valori, perspective*. Materialele conferinții științifice naționale cu participare internațională. Chișinău:UST, 2020, p. 87-91.
7. Diseminarea rezultatelor obținute în formă de prezentări (comunicări, postere, teze/rezume/abstracte) la foruri științifice.

Comunicări la conferențe științifice (subliniat – prezentatorul lucrării)

APHAUT H.Ф., MOPAPY K.E. Изменении руслового режима реки Днестр. В: *Евроинтеграция и управление бассейном Днестра*. Материалы международной конференции. Кишинев, 8-9 октября 2020. Кишинев: Eco-TIRAS, 2020, с. 18-23.

MOPAPY K.E., APHAUT H.A. Роль подземного стока в формировании водных ресурсов р. Днестр. В: *Евроинтеграция и управление бассейном Днестра*. Материалы международной конференции. Кишинев, 8-9 октября 2020. Кишинев: Eco-TIRAS, 2020, с. 219-224.

CASTRAVEȚ T., BEJENARU Gh., SAPATÎNĂ L. Agenda strategică pentru cercetare și inovare la Marea Neagră. In: *Învățământ superior: tradiții, valori, perspective*. Materialele conferinții științifice naționale cu participare internațională. Chișinău:UST, 2020
8. Protecția rezultatelor obținute în formă de obiecte de proprietate intelectuală
9. Materializarea rezultatelor obținute

Manual pentru Universitatea de Stat din Tiraspol (cu sediul la Chișinău) (subliniat – membru Proiectului) cu impact social

BEJENARU Gh., CASTRAVEȚ T., DILAN V. *Calculule hidrologice*. Chișinău: Prin-Caro, 2020, 178 p. CZU: 556.16.04 (075). ISBN 978-9975-56-770-1.
10. Dificultățile în realizarea proiectului
 - 10.1 Influența pandemiei asupra comunicării și activității “ face-to-face” a echipei Proiectului.
 - 10.2 Efectuarea lucrărilor de expediție hidrogeologica în regim stric de carantină.

10.3 Limitarea drepturilor și posibilităților conducătorului de Proiect în sistemul existent
Director Instituție – (Conducator Proiect – membrii echipei Proiectului) – Finațele
Proiectului.

11. Concluzii

Este prima realizare în hidrogeologia contemporană a țării noastre a unor seturi deosebite de date mixte digitale (a) referitoare la apele subterane potabile, minerale, geotermale, industriale și (b) referitoare la formarea apelor subterane. Datele caracterizează toată secțiunea hidrogeologică a acviferelor Neogen – Proterozoic (cca 20 – 2500 m) și dependența hidrosferii subterane de mediul geologic, hidrologic și climatic.

Cunoștințele hidrogeologice au fost suplinite esențial cu informația recentă a calității apelor subterane adânci din acviferele cu apă potabilă în rezultatul expedițiilor pe teren (56 probe).

În premieră a fost digital modelată structura hidrogeologică a R.Moldova folosind softurile moderne internaționale (ModFlow). Pentru modelarea s-au utilizat informație și date veridice geologo-hidrogeologice obținute anterior numai în baza lucrărilor forajiere și geofizice.

În baza analizei teoriei resurselor, rezervelor și rentabilității folosirii zăcămintelor de apă sa justificat partea teoretică a potențialului apelor subterane (PAS). Definiția PAS – pentru un teritoriu totalitatea resurselor și rezervelor apelor subterane cu componenta chimica naturală care pot fi determinate sau folosite în scopuri practice fără acțiuni de prejudicii asupra mediul geologic și ambient cu condiția exploatarea rentabile a zăcămintului. PAS este un parametru numeric și calitativ. Rezultatele științifice au fost publicate parțial în articole, o monografie și un manual universitar.

For the first time in the modern hidrogeology of the Republic of Moldova special sets of mixt digital data had been prepared related to fresh, mineral, geothermal and industrial groundwater. Data describes all hidrogeological section of Neogen – Proterozoic aquifers (20 – 2500 m) and the relationship of underground water with geological, hidrological and climatological medium.

Because of a field survey hidrogeological expertise was essentially supplemented with recent information about groundwater quality of deep freshwater aquifers (59 samples).

Modelling of the hidrogeological structure of the Moldova terriory is new. Active model is for fresh water aquifers on the basis of internationally recognized software (Modflow). For the purpose of modelling only from boreholes and geophysics verified information and geological-hidrogeological data were used.

On the basis of the theory of groundwater resources, rezerves and practical reasonability theoretical part of the groundwater potencial (GWP) was proposed. The curent difinition of the (GWP) means for a definite territory a combination of groundwater resources and rezerves with natural chemical composition which can be determined or exploited and its extarction do not change the geological and ambiental medium with the condition of effectiveness utilization. The GWP is an numerical and qualitative parameter. Scientific results has been partialy published in articles, one book and one textbook.

Conducătorul de proiect _____ dr.hab. MORARU Constantin

Data: 27 noembrie 2020

**Executarea devizului de cheltuieli, conform anexei nr. 2.3 din contractul de finanțare
Cifra proiectului: 20.80009.7007.26**

Cheltuieli, mii lei						
Denumirea	Cod		Anul de gestiune			
	Eco (k6)	Aprobat	Modificat +/-	Precizat	Executat	Sold
Remunerarea muncii angajaților conform statelor	211180	598,4		598,4	458,7	139,7
Contribuții de asigurări sociale de stat obligatorii	212100	137,6		137,6	110,0	27,6
Prime de asigurare obligatorie de asistenta medicală achitate de angajator și angajați pe teritoriul țării	212210	26,9		26,9	21,7	5,2
Deplasări în interes de serviciu în interiorul țării	222710	28,7		28,7	9,5	19,2
Servicii de cercetări științifice	222930	117,4		117,4	117,4	0
Servicii neatribuite altor aliniate	222990					
Indemnizații pentru incapacitatea temporară de muncă achitate din mijloace financiare ale angajatorului	273500	1,5		1,5	0	1,5
Procurarea materialelor de uz gospodăresc și rechizite de birou	316110					
Procurarea activelor nemateriale	317110					
Procurarea pieselor de schimb	332110					
Procurarea medicamentelor și materialelor sanitare	334110					
Procurarea materialelor de uz gospodăresc și rechizitelor de birou	336110	7,1		7,1	7,1	0
Total		917,6		917,6	724,4	193,2

Conducătorul organizației _____

dr. Igor NICOARA

Contabil șef _____

Elena CUCIREAVAIA

Conducătorul de proiect _____

dr.hab. Constantin MORARU

Data: 27 noiembrie 2020

Componența echipei proiectului
Cifrul proiectului: 20.80009.7007.26

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.	Moraru Constantin	1957	Cercet.st.coor.	0.5	01.01.2020	
2.	Arnaut Nicolai	1955	Cercet.st.coor.	1.0	01.01.2020	
3.	Bejenaru Gherman	1970	Cercet.st.super.	0.5	01.01.2020	
4.	Matveeva Elena	1961	Cercet.st.	1.0	01.01.2020	
5.	Groza Anastasia	1989	Cercet.st.	0.75	01.01.2020	
6.	Derevenco Natalia	1990	Cercet.st.	1.0	01.01.2020	
7.	Vatamanu Liubovi	1989	Cercet.st.	1.0	01.01.2020	
8.	Botnari Aliona	1987	Cercet.st.	0.75	01.01.2020	
9.	Tioveț Maria	1950	Cercet.st.stag.	0,75	01.01.2020	

Ponderea tinerilor (%) din numărul total al executorilor conform contractului de finanțare	44.45
---	-------

Modificări în componența echipei pe parcursul anului 2020					
Nr	Nume, prenume	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					

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

Conducătorul organizației _____ NICOARA Igor

Contabil șef _____ CUCIREAVAIA Elena

Conducătorul de proiect _____ MORARU Constantin

Data: 27 noembrie 2020

