

**RECEȚIONAT**  
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 “Diminuarea impactului substanțelor chimice toxice asupra mediului și sănătății prin  
utilizarea adsorbanților și catalizatorilor obținuți din materie primă autohtonă”

Cifrul proiectului **20.80009.7007.21**

Prioritatea Strategică Mediu și schimbări climatice

Rectorul

SAROV Igor  
(numele, prenumele)

(semnătura)

Consiliul științific/Senatul

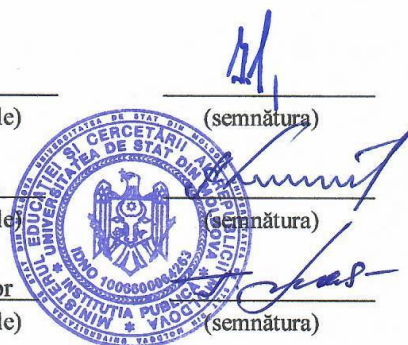
ARÎCU Aculina  
(numele, prenumele)

(semnătura)

Conducătorul proiectului

LUPĂSCU Tudor  
(numele, prenumele)

(semnătura)



L.Ș.

Chișinău 2024

## **CUPRINS:**

Scopul și obiectivele etapei 2023	<b>3</b>
Acțiunile planificate și realizate în 2023	<b>3</b>
Diseminarea rezultatelor obținute în proiect 2023:	<b>9</b>
Impactul științific/social și/sau economic al rezultatelor științifice obținute	<b>14</b>
Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect 2023 în limba română (Anexa nr. 1)	<b>23</b>
Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect 2023 în limba engleză (Anexa nr. 1)	<b>24</b>
Executarea devizului de cheltuieli (Anexa nr. 3)	<b>26</b>
Componența echipei proiectului pentru anul 2023 (Anexa nr. 4)	<b>28</b>
Informații suplimentare (Anexa nr.5)	<b>30</b>

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

Testarea materialelor noi (adsorbanti, catalizatori) obtinuti din materie prima autohtonă în condiții dinamice la scară semi-pilot în procesele de potabilizare a apelor, elaborarea tehnologiilor eficiente de tratare a apelor. Studiul proceselor de regenerare a cărbunilor activi epuizați în procesele de potabilizare a apelor și de condiționare a vinurilor. Monitorizarea calității apelor din diferite zone geografice a Republicii Moldova.

## 2. Obiectivele etapei anuale (obligatoriu)

1. Testarea materialelor noi (adsorbanti, catalizatori) obtinuti din materie prima autohtonă în condiții dinamice la scară semi-pilot în procesele de potabilizare a apelor, elaborarea tehnologiilor eficiente de tratare a apelor.
2. Studiul proceselor de regenerare a cărbunilor activi epuizați în procesele de potabilizare a apelor și de condiționare a vinurilor.
3. Monitorizarea calității apelor naturale în diferite zone geografice ale Republicii Moldova.

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

1. Vor fi selectați adsorbanti și catalizatorii obtinuti la etapele anterioare și, reiesind din proprietățile selective /catalitice / funcționale, vor fi elaborate procedee de eliminare a substanțelor toxice din ape inclusiv din cele uzate. Vor fi studiate procesele de adsorbție a colorantului Congo-Roșu și o-nitrofenolului din soluții apoase. Materialele cu potențial comercial vor fi obtinute într-o cantitate mai mare și testate în condiții semi-pilot pentru potabilizarea apelor.
2. Vor fi stabiliți parametrii optimi de regenerare a adsorbantilor carbonici obtinuti în Laboratorul Chimie ecologică al Institutului de Chimie epuizați în procesele de potabilizare a apelor și condiționarea vinurilor. Vor fi studiate procesele de regenerare a cărbunilor activi industriali utilizați la S.A. Apă-Canal Chișinău pentru potabilizarea apei din fluviul Nistru.
3. Vor fi stabiliți indicii chimici de calitate a apelor subterane și freatică din zonele selectate prin contracte de colaborare de către conducerea actualului Proiect cu Primăriile din diferite zone ale Republicii Moldova. Vor fi testare noi materiale catalitice în procesele de potabilizare a apelor model și reale. Vor fi elaborate tehnologii de potabilizare a apelor subterane și freatică în localitățile cu probleme majore în domeniul calității apelor.
4. Vor fi elaborate 3 tehnologii de potabilizare a apelor și încheiate acte de implementare/testare în localitățile respective. Vor fi depuse 2 cereri de brevet. Vor fi scrise 4 articole științifice și trimise în reviste naționale și internaționale pentru publicare. Vom participa la 2 conferințe științifice internaționale. Vom organiza un seminar științific cu participare internațională.

## 4. Acțiunile realizate pentru atingerea scopului și obiectivelor etapei anuale (obligatoriu)

1. Au fost studiate proprietățile termoanalitice, catalitice și oxidative a adsorbantilor carbonici și a catalizatorilor obtinuti în baza acestor adsorbanti. Au fost studiate procesele de adsorbție a potențialelor poluanți în apele reziduale (a colorantului Congo Roșu și a o-nitrofenolului). Au fost studiate procesele de eliminare din ape a ionilor de nitriți utilizând catalizatori carbonici. Materialele cu potențial comercial au fost testați pentru potabilizarea

apelor subterane în condiții semi-pilot. Au fost elaborate și testate 3 tehnologii de potabilizare a apelor subterane din mun. Bălți, com. Onițcani, r-nul Criuleni și com. Iezărenii Vechi, r-nul Sîngerei.

2. Au fost stabiliți parametrii optimi de regenerare a adsorbanților carbonici obținuți în Laboratorul Chimie Ecologică al Institutului de Chimie epuizați în procesele de potabilizare a apelor și condiționarea vinurilor. Au fost studiate procesele de regenerare a cărbunilor activi industriali utilizați la S.A. Apă-Canal Chișinău pentru potabilizarea apei din fluviul Nistru.

3. Au fost stabiliți indicii chimici de calitate a apelor subterane și freatice din municipiul Bălți, comuna Onițcani, r-nul Criuleni și din comuna Iezărenii Vechi, r-nul Sîngerei. Cu aceste entități au fost încheiate Contracte de colaborare științifice practice. Au fost puse în evidența poluanții principali care au fost depistați în apele subterane studiate.

4. A fost depusă o cerere de brevet de invenție. Au fost scrise și publicate în reviste de peste hotare 7 articole dintre care 6 cu factor de impact. În reviste republicane au fost publicate 3 **articole** dintre care 1 categoria A și 2 categoria B. Au fost publicate 8 rezumate la conferințe științifice internaționale și 17 la conferințe și seminare naționale. Cercetătorii științifici din proiect au participat la lucrările a 3 conferințe internaționale. A fost organizat un seminar științific cu participare internațională.

## 5. Rezultatele obținute

### **Etapa 4.1. Testarea materialelor noi (adsorbanti, catalizatori) obținuți din materie primă autohtonă în condiții dinamice la scară semi-pilot în procesele de potabilizare a apelor, elaborarea tehnologiilor eficiente de tratare a apelor.**

1. A fost cercetată stabilitatea termică a compozitelor AC-Mn1, AC-Mn2, AC-Mn1S, AC-Mn2S, AC-Co1, Ac-Cu1, AC-0 obținute la Institutul de Chimie și MnO<sub>2</sub>, C.A. Centaur adsorbant carbonic comercial., în aer în intervalul de temperatură 20 – 700 °C. Descompunerea termică a probei MnO<sub>2</sub> decurge într-o singură etapă care nu conține apă, dar conține impurități organice. Degradarea termică a compozitelor AC-Mn1, AC-Mn2 și AC-Co1 decurge în 2 etape-una datorată eliminării apei, alta în rezultatul arderii a componentei organice. Degradarea termică a compozitelor AC-Mn1S, AC-Mn2S, AC-Cu1 și AC-0 are loc în 3 etape. Se constată că compozitele sunt termic stabile la temperatură de până la 240 °C. Probele AC-0, AC-Mn1, AC-Mn2 AC-Mn1S și AC-Co1 au fost supuse tratării termice la 650 °C timp de 10 minute și notate ca AC-0-t, AC-Mn1-t, AC-Mn2-t, AC-Mn1S-t și AC-Co1-t. Cercetările cu utilizarea metodei XRD au demonstrat că la încălzire în faza compozitului AC-Mn1-t se formează faza cristalină Mn<sub>3</sub>O<sub>4</sub> (cu dimensiunile cristalitelor de 5.4 nm), iar în faza AC-Mn2-t se formează Mn<sub>3</sub>O<sub>4</sub> (91.8 %, dimensiunile cristalitelor 22.0 nm), și KCl (8.2 %, dimensiunile cristalitelor 43.72 nm). În faza compozitului AC-Mn1S-t sau format cristale de Mn<sub>3</sub>O<sub>4</sub> (72.4 %) cu dimensiunile de 17.3 nm, și α-MnO<sub>2</sub> (27.6 %) cu dimensiunile cristalitelor de 18.1 nm. În faza compozitului AC-Co1-t se formează Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub> cu dimensiunile cristalitului de 29.2 nm. Faza compozitului AC-0 conține CaCO<sub>3</sub> cu dimensiunile cristalitului de 41.63 nm.

2. S-a stabilit că compozitele sunt capabile să elimine ionii de nitriți din ape. Echilibrul procesului de eliminare a ionilor de nitriți din ape se instaurează de regulă în 5-10 minute. Gradul de eliminare constituie 89 -98 %.

Capacitatea compozitelor de eliminare a ionilor de nitrit din ape scade în șirul următor:

AC-Cu1 > AC-Mn1 ≈ AC-Mn2 ≈ Ac-Mn1S > AC-Co1 > AC-0 = C.A. Centaur.

Cercetările demonstrează că eliminarea ionilor de nitrit din ape de către compozite nu arată univoc dacă procesul se datorează e adsorbției fizice sau chimice. De asemenea putem constata că în timpul contactării compozitelor cu apa nu se formează ioni de nitrat. Pentru a elucida natura procesului de eliminare a ionilor de nitrit din ape de către compozite sun necesare cercetări suplimentare.

3. Au fost modificate 36 probe de cărbuni activi cu 3 agenți diferiți (KCl, HCl și NaCl). Cărbunii activi modificați cu ioni de clor au fost supuși cercetărilor în vederea evaluării activității antioxidante a mostrelor de adsorbanti carbonici.. În calitate de mostre solide au fost folosite 2 probe de cărbune activ: CA-MT – cărbune activ obținut din lemn de măr și CANF - cărbune activ obținut din coji de nucă. A fost studiat efectul diferitor fracții de cărbune activ asupra reducerii radicalului ABTS •+ . S-a observat o creștere a valorii absorbantei ceea ce se datorează suspensiei de cărbune activ în soluție (posibil, din cauza fragilității sau prafului prezent). Activitatea de reducere a radicalului ABTS •+ în funcție de diferite fracții de cărbuni activi descrește în șirul: (1) cărbune activ obținut din lemn de măr (CA-MT) 90÷125 μm >gt; 630÷800 μm >gt; 125÷630 μm; (2) cărbune activ obținut din coji de nucă (CANF) 90÷125 μm >gt; 125÷630 μm >gt; 630÷800 μm.

4. S-a stabilit că valoarea adsorbției colorantului Congo-Roșu pe cărbunii activi autohton (AC 1- fr. 90-125 mkm) din nuca este de 3 ori mai mare decât valoarea adsorbției acestui colorant pe cărbuni din deșeuri de cafea. Frația de cărbuni AC 2 cu volumul sorbtiv după benzen egal cu 0,971cm<sup>3</sup>/g prezintă proprietăți adsorbitive superioare față de fracția AC 1, cu volumul sorbtiv după benzen egal cu 0,715 cm<sup>3</sup>/g. Diferența dintre valorile adsorbției maxime ale acestor fracții este de 50 mg/g. Mărirea temperaturii de adsorbție până la 30° C pentru fracția de cărbuni AC 2 conduce la micșorarea proprietăților adsorbitive ale colorantului Congo-Roșu cu 22 mg/g. Colorantului Congo - Roșu în porii adsorbantului carbonic se imobilizează prin legături de hidrogen și electrostatice formate dintre grupele funcționale ale adsorbantului și adsorbatului.

5. Datele experimentale obținute la studiul cineticii de adsorbție a o-nitrofenolului, axate pe viteza de reținere a poluantului și durata necesară pentru stabilirea echilibrului, denotă avantajul adsorbantilor carbonici autohtoni față de cei comerciali. Astfel, în primele 30 min se imobilizează cca 76,5% (AC-MR), 57,2% (AC-C), 51% (BAU) și 20,7 % (AG-5) din cantitatea totală de adsorbat. Pentru adsorbantii autohtoni echilibrul de adsorbție este atins după 120 min (AC-MR) – 180 min (AC-C) de contactare iar în cazul cărbunilor comerciali este nevoie de 240 min (BAU) - 300 min (AG-5). Creșterea valorilor temperaturii de la 25° C la 45° C scade rata de reținere a o-nitrofenolului pe cărbunii AC-MR și AC-C cu cca 5-8%, fapt ce consemnează că procesul de adsorbție studiat este unul exoterm. Deși influența factorului de temperatură nu este semnificativă, se recomandă monitorizarea acestui parametru în procedeele de tratare a apelor cu conținut de derivați a fenolului. Creșterea valorilor pH-lui de la 2,0 la 7,0 nu influențează semnificativ rata de imobilizare a o-nitrofenolului pe cărbunii AC-MR și AC-C.

6. Au fost elaborate și testate 3 tehnologii de potabilizare a apelor subterane din mun. Bălți, com. Onițcani, r-nul Criuleni și com. Iezărenii Vechi, r-nul Sîngerei

**Etapa 4.2. . Studiul proceselor de regenerare a cărbunilor activi epuizați in procesele de potabilizare a apelor și de condiționare a vinurilor.**

1. Au fost prelevate 4 probe de cărbune activ industrial marca AG-3 epuizat de la SA Apă-Canal Chișinău și testate diferite condiții de regenerare cât și parametrii acestora până și după regenerare. Pentru stabilirea parametrilor optimi de regenerare au fost testați parametrii: temperatura (750-950°C), timpul de regenerare (1-3 ore), viteza vaporilor de apă și tratarea chimică preventivă.

Rezultatele obținute au indicat că mărirea temperaturii de la 750 °C până la 950 °C a dus la micșorarea randamentului de la 72,7 % până la 66,5% pentru proba F4S1(filtrul nr. 4, proba 1) fără o creștere semnificativă a volumului de adsorbție. Condițiile optime de regenerare pentru acest CA (cărbune activat) sunt: temperatura 750°C, timpul de regenerare o oră, viteza vaporilor de apă -20 ml/min pentru 1 kg de CA. Pentru proba F10S1 (filtrul 10, proba 1) au fost testate aceleași condiții de regenerare, iar rezultatele obținute au indicat o diminuare a randamentului odată cu mărirea temperaturii de la 750°C până la 950°C de la 60% până la 47,1 respectiv. Totodată parametrii de adsorbție a CA regenerați la 950°C s-au dovedit a fi de 2 ori mai mari decât pentru proba regenerată la 750°C și de 4 ori mai mari decât la CA epuizat. Astfel, condițiile optime de regenerare a probei F10S1 sunt: temperatura 950°C, timpul de regenerare o ora, viteza vaporilor de apă -20 ml/min pentru 1 kg de CA. Mărirea timpului de regenerare de la o oră până la 3 ore nu a dus la mărirea capacității de adsorbție a probelor studiate, doar a diminuat randamentul procesului.

2. Pentru testarea eficienței CA în tratarea vinurilor au fost utilizați adsorbanți carbonici obținuți în laborator (AC-C, AC-2, AC-MRF) și comparați cu cei comerciali (CA Granucol FI, GE, BE). Pentru aceasta, fracția de CA de 45-125 μm în cantitate maximă de 1g/l vin se lăsa să contacteze timp de 24 ore (maxim). După contactare CA a fost separat și testat în vederea posibilității de regenerare. Astfel au fost testați în cantități mai mari procedeele de tratare a vinurilor din soiurile Feteasca Regală (FR) și Rară Neagră (RN) cu cărbunii activi AC-MRF și AC-2. Rezultatele obținute indică faptul că după adsorbție volumul porilor pentru ambele serii a scăzut semnificativ: volumul porilor de adsorbție a probei AC-MRF a scăzut de la 1,234 cm<sup>3</sup>/g până la 0,347 cm<sup>3</sup>/g și 0,545 cm<sup>3</sup>/g după tratarea vinurilor din soiurile RN și respectiv FN. Aceeași tendință s-a observat și pentru proba AC-2: volumul porilor s-a micșorat de la 0,870 cm<sup>3</sup>/g până la 0,342 cm<sup>3</sup>/g și 0,516 cm<sup>3</sup>/g după tratarea vinurilor din soiurile RN și respectiv FN. Regenerarea timp de o oră la temperatura 800 °C în prezența vaporilor de apă a permis restabilirea parametrilor de adsorbție pentru ambele probe, iar pentru proba AC-MRF, regenerarea a permis mărirea volumului sorbtiv cu 22%.

#### **4.3 Monitorizarea calității apelor naturale în diferite zone geografice ale Republicii Moldova.**

Pe parcursul anului 2023 au fost analizate 42 probe de apă din fântâni arteziene și 36 probe din fântâni freatiche din diferite zone geografice ale Republicii Moldova. Aceste surse de apă au importanță majoră fiind utilizate ca surse de apă potabilă. Pentru toate probele au fost determinați următorii parametri: hidrogen sulfurat și sulfuri solubile, amoniac și ioni de amoniu, nitriți, nitrați, duritatea totală, ioni de sodiu, ioni de fier, fluoruri, sulfați, cloruri, oxidabilitate și reziduu sec. Toți parametri au fost determinați cu utilizarea metodelor standard. Analiza rezultatelor obținute scoate în evidență faptul că doar apa din 5 (12%) fântâni arteziene și 1(3%) din fântâni freatiche au îndeplinit cerințele de calitate a apei potabile. Depășirile valorilor CMA

pentru diferiți indicatori variază foarte mult, dar tendința identificată în studiile din anii precedenți rămâne. În probele de apă prelevate din fântânile arteziene indicii chimici care depășesc nivelul CMA sunt următorii: duritatea ( $<5^{\circ}$  Germ), amoniacul și ionii de amoniu, hidrogenul sulfurat și sulfurile solubile, de asemenea și conținutul de ioni de sodiu și fier. În probele de apă prelevate din fântânile freactice indicii chimici care depășesc nivelul CMA sunt următorii: duritatea totală (întrece valoarea de  $7 \text{ mol/m}^3$ ), conținutul ionilor nitrat, reziduu sec.

În probele de apă din com. Onițcani s-au determinat concentrații care depășesc valorile maxime admise pentru următorii indicatori: amoniac și ioni de amoniu (de 14,2 ori), nitrați (de 3,8 ori), sulfati (de 3,6 ori), sodiu (1,34 ori), reziduu uscat (1,5 ori), fier (de 3,9 ori), duritatea (3,1 ori), mangan (8,0 ori), hidrogen sulfurat și sulf. sol. (18,2). În probele de apă prelevate din com. Iezărenii Vechi, raionul Sîngerei, concentrația maximă admisă a fost depășită de următorii indicatori: amoniac și ioni de amoniu (de 16,6 ori), nitrați (de 7,5 ori), sulfati (de 8,7 ori), sodiu (4,5 ori), reziduu uscat (3,2 ori), fier (de 1,5 ori), duritatea (4,9 ori), hidrogen sulfurat și sulf. sol. (8,7).

### **Rezultatele echipei din Universitatea Tehnică a Moldovei**

Au fost realizate tratările cu cărbune activat AC-C\* a vinurilor din soiuri autohtone vechi și de selecție nouă Feteasca Albă, Feteasca Regală, Viorica, Feteasca Neagră, Rara Neagră, francez Malbec, precum și din soiuri noi rizogene, elaborate la Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor-Alexandrina și Augustina (roada 2022), cu doze de 200, 400, 600 și 1000 mg/l. scopul tratamentelor-evaluarea efectului AC-C\* asupra posibilității dezvoltării defectelor în profilul aromatic, cunoscute ca arome reduse, în vinurile, îmbuteliate prin tehnologia Screw cap (capac cu filet). Acest tip de închidere a buteliilor asigură o etanșare absolută, cu excluderea accesului oxigenului exogenic pe tot parcursul păstrării vinurilor, dar admite consumul exhaustiv al oxigenului dizolvat și din spațiul gazos intern. În rezultatul proceselor de oxido-reducere, în multe vinuri apar notele reduse în aromă, datorate compușilor sulfului cu prag de percepție scăzut (tioli. disulfuri,  $\text{H}_2\text{S}$  ș.a.), care constituie un defect esențial al vinurilor. Au fost determinați parametrii de bază a vinurilor până la tratare (TAV, aciditatea titrabilă, aciditatea activă, aciditatea volatilă etc.), precum și conținutul principalelor grupe de substanțe fenolice cu proprietăți antioxidante (derivați ai acidului cinamic, flavonoizi). A fost realizat examenul organoleptic și spectrofotometric al vinurilor după perioada critică de păstrare (8-10 luni) în astfel de ambalaj. În experiențe paralele a fost monitorizat consumul oxigenului în vinuri albe, închise ermetic în butelii, în care au fost aplicați senzori fotoluminescenți sensibili la prezența oxigenului dizolvat și gazos.

S-au efectuat tratamente a diferitor vinuri cu AC-C+ în proporții semiindustriale pentru a recupera cărbunele utilizat cu scopul regenerării lui și utilizării repetate.

A fost investigat efectul cărbunilor activi experimentali, de origine vegetală, din lemn de măr (AC-MRF, fracția 45-125  $\mu$ ), și din coji de nuci (AC-2, fracția 45-125  $\mu$ ) la prelucrarea vinurilor roșii Feteasca Neagră (roada 2022, podgoriile Purcari), AC-2 și AC-MRF, la concentrații mici ( $\leq 250 \text{ mg/l}$ ) au prezentat rezultate apropiate la eliminarea complexului de pigmenți naturali. De asemenea apropiate au fost și oxidabilitățile vinurilor tratate, testate cu adaosuri de  $\text{H}_2\text{O}_2$ . La concentrații cuprinse între 250 și 1000 mg/l AC-MRF s-a dovedit a fi mai eficient, reducând concentrația pigmentilor mai accentuat, dar, totodată, sporind mai puternic oxidabilitatea vinurilor. Astfel, în raport cu vinurile netratate (POM=48,1%), vinurile tratate cu 1000 mg/l AC-2

și AC-MRF au prezentat valori POM 53,3 și 65,1 % respectiv, ce indică o afinitate superioară a AC-MRF față de antocianii cu proprietăți antioxidante. Pentru vinurile tratate cu AC-MRF abaterile POM au atins valoarea maximă cu 17,0% mai mare decât pentru vinul netratat cu cărbune activ, în timp ce pentru AC-2 această diferență nu a depășit 7,3 %.

Diversă s-a dovedit a fi afinitatea AC-2 și AC-MRF și în raport cu alte substanțe fenolice din vinul Feteasca Neagră, care nu posedă culoare. AC-MRF a redus  $A_{280}$  și  $A_{320}$  cu 22,7 și 31,9 % respectiv, în timp ce AC-2 cu 12,4 și 15,1%. Profilul spectrelor electronice de absorbție a complexului de substanțe adsorbite de cărbunii activați indică univoc prezența derivaților cinamici și ai flavonelor (puncte de inflexiune la circa 320 și 375 nm).

Cărbunii activi experimentali (AC-2) s-au dovedit a fi eficienți în eliminarea substanțelor organice endogene și din distilatele de vin. Astfel, absorbanta distilatului a fost redusă cu 57,3-75,3% în domeniul ultraviolet.

Procesele redox la etapa fermentării musturilor și formarea vinurilor sunt catalizate de fermenții strugurilor. Aceștia sunt îndeosebi de periculoși în cazul strugurilor afectați de *Botrytis cinerea* în condițiile climaterice nefavorabile. Unul dintre fermenții cu impact major este lactaza, care conține în centrul activ o structură cu 4 atomi de Cu. În scopul aprecierii posibilității utilizării cărbunilor activi experimentali pentru inactivarea lactazei au fost realizate cercetări pentru determinarea activității fermentului în musturi și vinuri în prezența AC-2 și AC-MRF. Diminuarea activității lactazei indică eficiența sorbenților respectivi.

Substanțele cinamice ale vinurilor (C6-C3) sunt precursori ai fenolilor volatili cu arome defavorabile (4-etilfenol, 4-etilguiacol, 4-vinifenol, 4-vinilguiacol). Metabolizarea cinamaților în condițiile vinului are loc în prezența levurilor *Brettanomyces* și *Penicillium frequentans*. Riscul apariției defectelor aromatice poate fi redus prin tratarea vinurilor cu cărbuni activi, care pot elimina o parte din cinamați. În soluții sintetice simil-vin (12% v/v etanol, 5 g/l acid tartric, pH 3,5) cu conținut 50-75-100 mg/l C6-C3 au fost monitorizate concentrațiile acestor substanțe în funcție de adaosurile de AC-2 și AC-MRF (45-120  $\mu$ ) și s-a determinat reducerea lor semnificativă.

A fost studiată eficiența cărbunilor activați experimentali AC-2 la corectarea conținutului de compuși fenolici din vinul roșu Malbec în funcție de dimensiunea particulelor de sorbent, la utilizarea 0,5 g/l. Dintre toate 5 fracții (45-90, 90-125, 125-630, 630-800, 800-2000  $\mu$ ) cele mai eficiente în reducerea polifenolilor incolori s-au dovedit a fi cele cu dimensiunile 45-90 și 90-125  $\mu$ , cu o ușoară superioritate a ultimei. Aceeași legitate a fost atestată și pentru pigmenții vinului, în domeniul vizibil. Frațiile 630-800 și 800-2000  $\mu$  s-au dovedit a fi absolut ineficiente în raport cu antocianii vinului Malbec.

În condițiile de microvinificație a strugurilor din soiuri rizogene experimentale s-a atestat oxidarea musturilor și vinurilor albe, elaborate fără adaos de SO<sub>2</sub>, cu dezvoltarea culorii roze-efectul pinking. Pentru înlăturarea lui s-a testat AC-2, care, în concentrații de 0,6-1,0 g/l a înlăturat totalmente pigmenții roșii din vinul studiat, Malena. Eficiența AC-2 a fost net superioară

## 6. Diseminarea rezultatelor obținute în proiect în formă de publicații

### 1. Monografii



1. RUSU, V. CHIMIA MONTMORILONITULUI INTERCALAT. Proprietăți de suprafață. Modele fizico-chimice. Chișinău: Print-Caro, 2022, 390p. ISBN 978-9975-165-36-5 (Realizat în 2022, raportat în 2023)
2. Book of Abstracts of the scientific seminar with the international participation ADVANCED MATERIALS TO REDUCE THE IMPACT OF TOXIC CHEMICALS ON THE ENVIRONMENT AND HEALTH, September 21, 2023, Chisinau, Republic of Moldova. Editors: Tudor Lupascu, Raisa Nastas. Chișinău: 2023 (CEP USM). – 45 p. ISBN: 978-9975-62-559-3 (PDF). <http://dx.doi.org/10.19261/admateh.2023>

## 2. Capitole în monografii naționale/internaționale

În anul 2023 capitole în monografii nu au fost publicate

## 4. Articole în reviste științifice

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

1. CEBAN (GINSARI), I., LUPASCU, T., MIKHALOVSKY, S., NASTAS, R. Adsorption of Cobalt and Strontium Ions on Plant-Derived. In: *C — Journal of Carbon Research*. 2023, 9(3), 71; <https://doi.org/10.3390/c9030071> (IF=4.1)
2. MUNTEAN, S.G., NISTOR, M.A., NASTAS, R., PETUHOV, O. Dyes and Heavy Metals Removal from Aqueous Solutions Using Raw and Modified Diatomite. In: *Processes*, 2023, 11(8), 2245. <https://doi.org/10.3390/pr11082245> (IF=3.5)
3. GUTSANU, V., BOTNARU, M., PETUHOV, O. The Study of Chemical Transformations on Activated Carbon with Adsorbed Vitamin C before and after Thermal Regeneration. In: *Colloid Journal*. 2023, vol. 85, pp. 340-347. ISSN 1061-933X. DOI: <https://doi.org/10.1134/S1061933X22600361> (I.F.= 1,1).
4. GUTSANU, V., PETUHOV, O., IPATE A-M., LISA, G., BOTNARU, M. Metal/carbon Composite Precursors for Obtaining New Sorbents-Catalysts. In: *Colloid Journal*, 2023, vol. 85, No.6. (acceptat). <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4462110> (I.F. =1,1)
5. LOZOVAN, V., KRAVTSOV, V., CHUMAKOV, Yu., COSTRIUCOVA, N., SIMINEL, N., PETUHOV, O., VLASE, T., VLASE, G., BARBA, A., FONARI, M. Zn(II) and Cd(II) Metal-Organic Frameworks with Azine-Functionalized Pores: Crystal Structures, Photoluminescence, Solvent Exchange, and Molecular Simulations of Carbon Dioxide Binding Sites. In: *Crystal Growth and Design*. 2023, vol. 23, pp. 3171-3185. ISSN 1528-7483. DOI: <https://doi.org/10.1021/acs.cgd.2c01345> (I.F.= 4.01)
6. LUPASCU, T., PETUHOV, O., CULIGHIN, E., MITINA, T., RUSU, M., ROTARU, A. The influence of surface chemistry upon the textural, thermal and sorption properties of apple-pectin adsorbent materials. In: *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*. 2023, vol. 148, nr. 10, pp. 4573-4587. ISSN 1388-6150. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10973-022-11465-7> (I.F.=4,63)

### 4.2. în alte reviste din străinătate recunoscute

1. CIOBANU, M., TIMBALIUC, N., LUPASCU, T., CULIGHIN, E. Kinetics of caffeine adsorption from aqueous solutions on active charcoal AC-0-9. In: *Romanian Journal of Ecology & Environmental Chemistry*, 4(2), 2022, pp. 48-55, <https://doi.org/10.21698/rjeec.2022.204> (a fost publicat la sfârșitul anului 2022. În anul 2022 nu a fost inclus)

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

1. PETUHOV, O., TIMBALIUC, N., CEBAN (GINSARI), I., CIBOTARU, S., LUPASCU, T., NASTAS, R. Comparative study of the local vegetable activated carbons with commercial ones for adsorption of methylene blue. In: *Chemistry Journal of Moldova*, 2023, 18(2), pp. 34-41 (Categoria A).
2. ȚÎMBALIUC, N., PETUHOV, O., LUPAȘCU, T., BOLDURESCU, N. STUDIUL PROCESELOR DE ADSORBȚIE A VITAMINEI B6 PE ADSORBANȚI CARBONICI AUTOHTONI STUDIA UNIVERSITATIS MOLDAVIAE. În: *Studia Universitatis Moldaviae. Seria Științe Reale și ale Naturii*, 2023, nr. 1(171), p.178-185, (Categoria B).
3. CIOBANU, M., LUPAȘCU, T., ȚÎMBALIUC, N., BOLDURESCU, N. Regenerarea cărbunelui activ AG-3 utilizat în procesele de potabilizare a apelor de suprafață. In: *Studia Universitatis Moldaviae. Seria Științe Reale și ale Naturii*, 2023, nr. 2(171) acceptat spre publicare. (Categoria B).

#### **7. Teze ale conferințelor științifice**

##### **7.1. în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare)**

1. PETUHOV, O., SCUTARU, I., BRADU, I-A., LUPAȘCU, T., BOLDURESCU, N. Evaluating the thermal regeneration processes of spent activated carbons used in winemaking. P.178. The 7th Central and Eastern European Conference on Thermal Analysis and Calorimetry, 28-31 August 2023, Brno, Czech Republic.
2. PETUHOV, O., BOLDURESCU, N., BRADU, I-A., LUPAȘCU, T. Preparation and characterization of carbonaceous adsorbents from solid industrial waste. P.179. The 7th Central and Eastern European Conference on Thermal Analysis and Calorimetry, 28-31 August 2023, Brno, Czech Republic.
3. GUTSANU, V., LISA, G., BOTNARU M., IPATI, A-M., PETUHOV, O. Removal of Nitrite Ions from Solutions Using new Adsorbant-Catalysts. 12th International Conference on Environmental Engineering and Management (ICEEM12). 13th - 16th September 2023, in Iasi, Romania. Conference Abstracts Book, pp.191-192.
5. GUTSANU, V., PETUHOV, O., IPATE, A-M., LISA, G., BOTNARU, M. Composites-precursors for obtaining new sorbents and catalists. IXth Edition of The International Symposium "PRIORities of CHEMistry for a sustainable development" PRIOCHEM 11 -13 October 2023, Bucharest, Romania Hallmark event by INCDCP - ICECHIM Bucharest, p.23.
6. LUPASCU, T., PETUHOV, O., MITINA, T., BONDARENCO, N., GRIGORAS, D. "Groundwater quality in Republic of Moldova and Technologies for their potabilization." International symposium "The environment and the industry", 2023 București, pp. 80-81. Doi: 10.21698/simi.2023.ab

7. LUPASCU, T., PETUHOV, O., MITINA, T., CIOBANU, M., NASTAS, R. "New autochthonous carbonic adsorbents for groundwater potabilization". In: Book of abstract IasiCHEM 2023, 26-27 octombrie, Iasi, Romania, p.11.
8. VODA, I., PETUHOV, O., ROTARU, A., LOZAN, V. Thermal analysis of two new coordination polymers based on 4,4'-bis(1H-imidazol-1-ylmethyl)biphenyl. The 7th Central and Eastern European Conference on Thermal Analysis and Calorimetry, 28-31 August 2023, Brno, Czech Republic. p. 193.
9. Iurie SCUTARU, Aliona SCLIFOS, Ion PUȘCĂ. Eliminating the pinking effect in wines using activated charcoal. In. 19-20 October 2023, Galati, Romania. ISBN 1843-5114, P. 126.
10. Iurie SCUTARU, Aliona SCLIFOS, Georgeta MOGA. The efficiency of experimental activated carbons from vegetable waste in reducing the risk of oxidation in white grape musts. In. 19-20 October 2023, Galati, Romania. ISBN 1843-5114. P.125.

## **7.2. în lucrările conferințelor științifice internaționale (în Republica Moldova)**

1. LUPAȘCU, L., PETUHOV, O., LUPAȘCU, T. Study of the adsorption of bacillus subtilis bacteria and candida albicans fungus on enterosorbents of different vegetal origin. DOI: 10.46727/c.v1.18-19-03-2023. p. 76-79. Conferința Științifico-Practice Internațională „INSTRUIRE PRIN CERCETARE PENTRU O SOCIETATE PROSPERĂ” Ediția a-X-a, 18-19 martie 2023, Chișinău.
2. LUPASCU, L., PETUHOV, O., LUPASCU, T., BOLDURESCU, N. Study of the adsorption of Candida albicans fungus on enterosorbents obtained from apricot husks”. Conferința științifică națională cu participare internațională “ Dialogul Generațiilor”, p. 165, septembrie 14-15, 2023, Chisinau, Republica Moldova.
3. LUPASCU, L., PETUHOV, O., TIMBALIUC, N. “Study of the adsorption of Bacillus cereus on different fractions of activated carbons obtained from apple wood”, p. 208. Conferința științifică internațională ”PATRIMONIUL DE IERI-IMPLICAȚII ÎN DEZVOLTAREA SOCIETĂȚII DURABILE DE MÂINE” IAȘI-CHIȘINĂU-LVIV, 9-10 februarie 2023, ediția a VII-a.

## **7.3. în lucrările conferințelor științifice naționale**

1. LUPASCU, T., PETUHOV, O., NASTAS, R., CIOBANU, M., TIMBALIUC, N., MITINA, T., CEBAN (GINSARI), I., LUPASCU, L., BOLDURESCU, N. Activated carbons – efficient adsorbents for the protection of the environment and human health. In: *ADVANCED MATERIALS TO REDUCE THE IMPACT OF TOXIC CHEMICALS ON THE ENVIRONMENT AND HEALTH*, September 21, 2023, Chisinau, Republic of Moldova, p. 9. ISBN: 978-9975-62-559-3. <http://dx.doi.org/10.19261/admateh.2023.ab01>
2. GUTSANU, V., PETUHOV, O., IPATE, A-M., LISA, G., BOTNARU, M. Composites – precursors for obtaining new sorbents and catalysts. In: *ADVANCED MATERIALS TO REDUCE THE IMPACT OF TOXIC CHEMICALS ON THE ENVIRONMENT AND HEALTH*, September 21, 2023, p.12, Chisinau, Republic of Moldova. ISBN: 978-9975-62-559-3.
4. TIMBALIUC, N., LUPASCU, T. Adsorption of o-nitrophenol on local carbonic adsorbents. In: *ADVANCED MATERIALS TO REDUCE THE IMPACT OF TOXIC CHEMICALS ON THE ENVIRONMENT AND HEALTH*, September 21, 2023, p.13, Chisinau, Republic of Moldova. ISBN: 978-9975-62-559-3.

5. CEBAN (GINSARI), I., NASTAS, R., LUPASCU, T. Adsorption of caffeic acid on activated carbons. In: *ADVANCED MATERIALS TO REDUCE THE IMPACT OF TOXIC CHEMICALS ON THE ENVIRONMENT AND HEALTH*, September 21, 2023, Chisinau, Republic of Moldova, p. 15. ISBN: 978-9975-62-559-3. <http://dx.doi.org/10.19261/admateh.2023.ab07>
6. LUPASCU, L., PETUHOV, O., LUPASCU, T. Adsorption of bacillus subtilis and bacillus cereus gram-positive bacteria on enterosorbents obtained from apricot husks. In: *ADVANCED MATERIALS TO REDUCE THE IMPACT OF TOXIC CHEMICALS ON THE ENVIRONMENT AND HEALTH*, September 21, 2023, p.19, Chisinau, Republic of Moldova, ISBN: 978-9975-62-559-3.
7. PETUHOV, O., LUPASCU, T., VLASE, T., BOLDURESCU, N. Carbonaceous adsorbents from solid industrial waste. In: *ADVANCED MATERIALS TO REDUCE THE IMPACT OF TOXIC CHEMICALS ON THE ENVIRONMENT AND HEALTH*, September 21, 2023, p.29, Chisinau, Republic of Moldova, ISBN: 978-9975-62-559-3.
8. CEBAN (GINSARI), I., NASTAS, R. Adsorption of tannic acid on activated carbons with different surface chemistry. In: *ADVANCED MATERIALS TO REDUCE THE IMPACT OF TOXIC CHEMICALS ON THE ENVIRONMENT AND HEALTH*, September 21, 2023, Chisinau, Republic of Moldova, p. 32. ISBN: 978-9975-62-559-3. <http://dx.doi.org/10.19261/admateh.2023.ab23>
9. CEBAN (GINSARI), I., MORARU, E., NASTAS, R. The redox properties of activated carbons evaluated by the ABTS cation-radical method. In: *ADVANCED MATERIALS TO REDUCE THE IMPACT OF TOXIC CHEMICALS ON THE ENVIRONMENT AND HEALTH*, September 21, 2023, Chisinau, Republic of Moldova, p. 34. ISBN: 978-9975-62-559-3. <http://dx.doi.org/10.19261/admateh.2023.ab25>
10. LUPASCU, T., CIOBANU, M., PETUHOV, O. The catalytic activity of carbon catalysts impregnated with manganese, copper, and cobalt ions. In: *ADVANCED MATERIALS TO REDUCE THE IMPACT OF TOXIC CHEMICALS ON THE ENVIRONMENT AND HEALTH*, September 21, 2023, p.35, Chisinau, Republic of Moldova, ISBN: 978-9975-62-559-3.
12. MITINA, T., BONDARENCO, N., GRIGORAS, D., LUPASCU, T. Evaluation of water quality in water sources in the south of the Republic of Moldova. In: *ADVANCED MATERIALS TO REDUCE THE IMPACT OF TOXIC CHEMICALS ON THE ENVIRONMENT AND HEALTH*, September 21, 2023, p.39, Chisinau, Republic of Moldova. ISBN: 978-9975-62-559-3.
13. SCUTARU, I., SCLIFOS, A. The efficiency of experimental activated charcoal of vegetable origin in improving the quality of wines. In: *ADVANCED MATERIALS TO REDUCE THE IMPACT OF TOXIC CHEMICALS ON THE ENVIRONMENT AND HEALTH*, September 21, 2023, p.16, Chisinau, Republic of Moldova. ISBN: 978-9975-62-559-3.
14. Scutaru, I., Sclifos, A., Arhip, V., Necula, L., Covaliuc, T. The redox properties of activated carbons evaluated by the ABTS cation-radical method. In: *ADVANCED MATERIALS TO REDUCE THE IMPACT OF TOXIC CHEMICALS ON THE ENVIRONMENT AND HEALTH*, September 21, 2023, p.33, Chisinau, Republic of Moldova.
15. Timbaliuc, N., Lupascu, T. Synthesis and characterisation of diethylenetriaminephenylenebridged polysilsesquioxane as sorption material. In: *ADVANCED MATERIALS TO REDUCE THE IMPACT OF TOXIC CHEMICALS ON THE ENVIRONMENT AND HEALTH*, September 21, 2023, p.23, Chisinau, Republic of Moldova.

## Brevete de invenție

1. PETUHOV, O., LUPAȘCU, T. Instalație portabilă pentru testarea materialelor filtrante și a tehnologiilor de potabilizare a apelor naturale, a 2023 0011 din 2023.05.19

### **8. Impactul științific, social și/sau economic al rezultatelor științifice obținute în cadrul proiectului**

Rezultatele științifice obținute în anul 2023 în cadrul proiectului menționat mai sus au un impact atât teoretic cât și aplicativ în domeniul protecției sănătății omului cât și a protecției mediului ambiant. Au fost stabilite proprietățile adsorbționale, catalitice și oxidative a cărbunilor activi autohtoni și a compozitelor obținute di adsorbanți carbonici.

Studiile în domeniul regenerării cărbunilor activi epuizați în procesele de potabilizare a apelor naturale, precum și a celor utilizați pentru condiționarea vinurilor au permis stabilirea temperaturilor optime de regenerare a adsorbanților carbonici. Implementarea acestor rezultate va conduce la eficientizarea tehnologiilor de potabilizare a apelor naturale precum și în tehnologiilor de sporirea calității vinurilor.

Elaborarea și verificarea tehnologiilor de potabilizare a apelor subterane în mun. Bălți, comuna Onițcani, raionul Criuleni și comuna Iezărenii Vechi, raionul Sîngerei are un impact social . Implementarea acestor tehnologii în practică va permite populației respective să consume o apă bună de băut, cea ce va contribui la îmbunătățirea sănătății omului.

Seminarul științific cu genericul MATERIALE AVANSATE PENTRU REDUCEREA IMPACTULUI SUBSTANȚELOR CHIMICE TOXICE ASUPRA MEDIULUI ȘI SĂNĂTĂȚII, organizat de Laboratorul Chimie Ecologică al Institutului de Chimie în regim online la 21.09.2023, a constituit o platformă de diseminare în plan național cât și internațional a rezultatelor științifice obținute în cadrul proiectului, precum și transferul de cunoștințe publicului larg (cercetători, studenți, doctoranzi, profesori din licee și gimnazii, etc.). Implicarea în cercetări științifice a tinerilor specialiști de la UTM , USM are un efect social și științific esențial pentru ca se formează tineri cercetător cu un viitor performant.

### **9. Infrastructura de cercetare utilizată în cadrul proiectului**

Pentru realizarea etapelor științifice planificate pentru anul 2023 a fost utilizat utilajul științific din dotarea Laboratoarelor de Chimie Ecologică, Chimie a Apei, Metode fizice, Fizico-chimice de analiză și cercetare, ale Institutului de Chimie: Spectrofotometrul UV-Vis 6505 Jenway, instalație de măsurare a adsorbției gazelor Autosorb-1 MP, Spectrofotometrul de absorbție atomică Shimadzu AA-7000, Spectrofotometrul de absorbție atomică Specol-211, analizator termic Derivatograf Q-1000, Calorimetru cu scanare diferențială DSC 27HP, Titrator automat Titroline 6000, Reactor autoclavă hidrotermal de înaltă presiune CY-1,0 L, Spectrofotometru FTIR PerkinElmer Spectrum 100, Luminometer GLOMAX 20/20, SI Analytics, Circulator de lichide Julabo LS300 (JULABO); Balanță analitică AS 220/C/2; Spectrofotometru SPECOL-221; Spectrofotometru SPECOL-11; Agitator cu termostatare-Water bath shaker, tipe 357; Laboratory Centrifuge MLW, Type T62.1; Presă hidraulică

MP15 (Across International); Reactoare pentru piroliza și activarea cărbunilor; Instalație pentru tratarea și analiza apelor în condiții dinamice.

Pentru realizarea proiectului a fost utilizat aparatajul științific din cadrul Centrul de instruire practică și formare continuă în domeniul alimentației publice al Facultății Tehnologia Alimentelor a UTM: analizor pentru determinarea enzimatică a acizilor, polifenolilor, azotului  $\alpha$ -aminic în struguri, must, vinuri Miura One; Analizor automat FT-NIR pentru componenții principali ai vinurilor Bacchus 3; Distilator automat pentru vinuri Gibertini SuperDEE; Balanță hidrostatică Gibertini Densimat CE+Alcomat-2; Refractometru digital KRUSS DR6300; Extractor Soxhlet/Randal Velp Scientifica SER 148/6; Polarimetru digital KRUSS P3000; Spectrofotometru Ultraviolet-Vizibil PG Instruments T70; Spectrofotometru UV-VIS Specord 250Plus; Turbidimetru WTW Turb 555; Ionometru WTW MultiLab 9630; pH-metru WTW pH Inolab 7110; Conductometru WTW Inolab Cond 7310; Centrifugă Hettich Universal 320R; Microscop digital binocular cu captare imagine MOTIC DMWB1-223; Balanță analitică RADWAG AS-220-R2; Numărător automat de colonii bio Interscience SCAN 1200; Etuvă termostată SLN 53; Aparat pentru determinarea activității enzimatică Promega GloMax 20/20; Cromatograf cu gaze cu detecție mass-spectrometrică (GC-MS/MS) Bruker Scion TQ-456 GC; Cromatograf cu gaze Shimadzu GC-2100 Plus; În cadrul Institutului de Chimie Macromoleculară P. Poni din Iași a fost utilizat Spectrometru Electronic Microscopic de scanare: Verios G4 UC Scanning electron microscope (Thermo Scientific, Brno, Czech Republic) equipped with Energy Dispersive X-ray spectroscopy analyzer (Octane Elect Super SDD detector, USA).

#### **10. Colaborare la nivel național în cadrul implementării proiectului**

La nivel național în cadrul proiectului pentru stabilirea calității apelor subterane și din izvoare, date necesare pentru elaborarea tehnologiilor de potabilizare au fost realizate colaborări cu SRL MARSalin din mun. Bălți, și primăriile din com. Onițcani, r-nul Criuleni, com. Iezărenii Vechi, r-nul Sîngerei. În vederea implementării rezultatelor științifice obținute în cadrul proiectului au mai fost întreprinse colaborări cu SRL „ECOSORBENT”, SRL „Filtru-MD”. S.A. Apă-Canal din mun. Chișinău. Cercetătorii proiectului au colaborat și cu institutele și universitățile naționale: Institutul de Fizică Aplicată (contract de prestare a serviciilor de cercetare), Institutul de Inginerie Electronică și Nanotehnologii “D. Ghițu” (contract de prestare a serviciilor de cercetare), Universitatea Tehnică din Moldova, Institutul de Geologie și Seismologie, Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor.

#### **10. Colaborare la nivel internațional în cadrul implementării proiectului**

La nivel internațional colaborări în cadrul proiectului au fost realizate cu Institutul de Chimie a Suprafeței al Academiei Naționale de Științe a Ucrainei, Institutul Experimental pentru Probleme Oncologice și Radiologice din Ucraina, SRL Tehnologica din Ucraina, Institutul EcoInd din București, Universitate Tehnică Gh. Asachi, Iași, Institutul de Chimie Fizică din București, Universitatea A.I. Cuza din Iași, România, Institutul de Chimie Macromoleculară P. Poni din Iași, Universitatea din Vest Timișoara, Universitatea din orașul Alicante, Spania, Institutul Național de Fizica Materialelor din București România, Institutul de Cercetare-Dezvoltare al Universității Transilvania din Brașov, România, Aksaray University, Turcia.

#### **11. Dificultățile în realizarea proiectului**

Financiare, organizatorice, legate de resursele umane etc. (obligatoriu)

1. Dat fiind faptul că institutele de cercetare nu au dreptul să organizeze licitații singure reagenții și vesela chimică, utilajul științific a fost procurat doar la sfârșitul anului.
2. Considerăm că interzicerea de a procura calculatoare din proiect este neîntemeiată.
3. Lipsa tinerilor care doresc să activeze în domeniul științei, situație creată din cauza salariului mic și a incertitudinilor din domeniul de cercetare: contractele se încheie pe un an.
4. Finanțarea foarte mică la articolul mijloace fixe pentru procurarea echipamentului. Sumele de bani care ni se oferă pentru acest articol nu permit procurarea utilajului necesar și reînnoirea infrastructurii care se uzează.

**12. Diseminarea rezultatelor obținute în proiect în formă de prezentări la foruri științifice (comunicări, postere – pentru cazurile când nu au fost publicate în materialele conferințelor, reflectate în p. 6)**

1. De către dna dr. Raisa Nastas a fost organizat și realizat Seminarului științific cu participare internațională ADVANCED MATERIALS TO REDUCE THE IMPACT OF TOXIC CHEMICALS ON THE ENVIRONMENT AND HEALTH (MATERIALE AVANSATE PENTRU REDUCEREA IMPACTULUI SUBSTANȚELOR CHIMICE TOXICE ASUPRA MEDIULUI ȘI SĂNĂTĂȚII), în regim online (21.09.2023, <https://ichem.md/seminar-stiintific-ADMATEH> , <https://www.youtube.com/watch?v=fVjnPwsRhns> ), care a constituit o platformă de diseminare a rezultatelor științifice obținute în cadrul proiectului, cât și transferul de cunoștințe publicului larg (cercetători, studenți, doctoranzi, profesori din licee și gimnazii, etc.) atât din țară cât și de peste hotare. În procesul de organizare a seminarului respectiv o contribuție esențială a avut și dr. Oleg Petuhov și alți cercetători din cadrul Proiectului de cercetare.

2. În perioada 28-31 august 2023 dr. Oleg Petuhov a participat la 7th Central and Eastern European Conference on Thermal Analysis and Calorimetry, Brno, Cehia, unde a prezentat trei lucrări sub formă de postere.

3. În perioada 15-17 iunie 2023 dr. Oleg Petuhov a participat la Salonul Internațional de Invenții și Inovații „Traian Vuia”, ediția a IX-a, 15-17 iunie 2023, Timișoara, România, unde a obținut Medalia de Aur.

4. La 10 noiembrie 2023- Ziua Științei la Academia de Științe a Moldovei a fost organizată o expoziție cu prezentarea rezultatelor obținute în cadrul proiectului (mostre de cărbuni activi, publicații, instalația portabilă pentru purificarea apei, poster cu prezentarea instalației). Participanți: dr. Raisa Nastas, dr. Lucian Lupașcu, acad. Tudor Lupașcu.

**13. Aprecierea și recunoașterea rezultatelor obținute în proiect (premiu, medalii, titluri, alte aprecieri). (Opțional)**

1. PETUHOV, O., LUPASCU, T. Instalație portativă pentru potabilizarea apelor. Medalia de aur și diplomă la Salonul de Invenții și Inovații Traian Vuia, 15-17 iunie , Timișoara.
2. PETUHOV, O., LUPASCU, T., TÎMBALIUC, N., NASTAS, R., și a. proiectului

„Diminuarea impactului substanțelor chimice toxice asupra mediului și sănătății prin utilizarea adsorbantilor și catalizatorilor obținuți din materie primă autohtonă”, Medalia de aur, Salonul de inventică Euroinvent, 10-13 mai 2023, Iași.

3. PETUHOV, O., LUPASCU, T., ȚÎMBALIUC, N., NASTAS, R., și alți. Materiale nanoporoase și nanostructurate pentru aplicații medicale. Medalia de aur, Salonul de inventică Euroinvent, 10-13 mai 2023, Iași.
4. GUȚANU, V., BOTNARI, M., PETUHOV., O., LISA, G. Procedeu de regenerare a cărbunilor activi. Medalia de argint, Salonul de inventică Euroinvent, 10-13 mai 2023, Iași.
5. GUȚANU, V., BOTNARI, M., PETUHOV., O., LISA, G. Procedeu de regenerare a cărbunilor activi. Medalie de aur, la Salonul internațional INVENTCOR, 14-16 septembrie 2023, Dsva, Romania.
6. Vasile GUTSANU, Maria BOTNARU, Oleg PETUHOV, Gabriela LISA. Process regeneration of activated carbon. Medalie de Aur la Salonul Internațional de Invenții INVENTICA, ediția 27-a, 21-23 iunie 2023, Iași, România.
7. Tudor LUPAȘCU, Tatiana MITINA, Tatiana GOREACIOAC, Elena CULIGHIN, Igor POVAR, Procedeu de oxidare a pectinei. Medalie de Aur la Salonul internațional INFOINVENT, ediția anului 2023, 21-23 noiembrie, Chișinău.
8. Tudor LUPAȘCU, Oleg PETUHOV, Nina ȚÎMBALIUC, Raisa NASTAS, Lucian LUPAȘCU, Irina GÎNSARI, Tatianna MITINA, Silvia CIBOTARU, Materiale nanoporoase și nanostructurate pentru aplicații medicale (H2020 /734641 ) Medalie de Aur la Salonul internațional INFOINVENT, ediția anului 2023, 21-23 noiembrie, Chișinău.
9. Tudor LUPAȘCU, Oleg PETUHOV, Nina ȚÎMBALIUC, Raisa NASTAS, Mihail CIOBANU, Lucian LUPAȘCU, Irina GÎNSARI, Tatiana MITINA, Diminuarea impactului substanțelor chimice toxice asupra mediului și sănătății prin utilizarea adsorbantilor și catalizatorilor obținuți din materie primă autohtonă, Programă de Stat, 2020-2023, Medalie de Aur la Salonul internațional INFOINVENT, ediția anului 2023, 21-23 noiembrie, Chișinău.
10. Oleg PETUHOV, Tudor LUPAȘCU, Instalație portabilă pentru testarea tehnologiilor de potabilizare a apelor. Medalie de Argint la Salonul internațional INFOINVENT, ediția anului 2023, 21-23 noiembrie, Chișinău.
11. NASTAS RAISA, Medalia “Promotor al calității în educație și cercetare” Gradul 1 (Ordinul Președintelui ANACEC nr. 84-A din 14.11.2023)

#### **14. Promovarea rezultatelor cercetărilor obținute în proiect în mass-media (Opțional):**

##### **Emisiuni radio/TV de popularizare a științei**

1. Lupașcu Tudor, Știința este deja integrată în UE, TVR Moldova, Ultimele știri, 17 mai 2023.
2. Lupașcu Tudor, Unica cale prosperă cu pace și dezvoltare științifică durabilă este spre UE. Ultimele știri, TV Vocea Basarabiei, 18 mai 2023.
3. Nastas Raisa, la 10 noiembrie 2023- Ziua Științei organizată la Academia de Științe a Moldovei a dat un interviu pentru televiziunea POPAS TV și a prezentat



rezultatele obținute în cadrul proiectului/  
<https://www.youtube.com/watch?v=MRo6UZSYudI> (min 7:01) (19 nov. 2023  
Emisiune realizată de studioul VIDOINF POPAS TV)

### **Articole de popularizare a științei**

1. LUPASCU TUDOR, Încălzirea globală poate provoca o catastrofă umanitară mondială. Literatura și Arta, 2023, 4 mai, nr. 18, p.8, partea I
  2. LUPASCU TUDOR, Încălzirea globală poate provoca o catastrofă umanitară mondială. Literatura și Arta, 2023, 11 mai, nr. 19, p.8, partea II
  3. LUPASCU TUDOR, Natura trebuie protejată nu poluată, Revista pentru tineret, Noi, 2023, nr. 7, p. 28
- 15. Teze de doctorat / postdoctorat susținute și confirmate în anul 2023 de membrii echipei proiectului (Opțional)**

Nu au fost

### **16. Materializarea rezultatelor obținute în proiect (Opțional)**

Forme de materializare a rezultatelor cercetării în cadrul proiectului pot fi produse, utilaje și servicii noi, documente ale autorităților publice aprobate etc.

În baza rezultatelor obținute ca urmare a investigațiilor vizând stabilirea calității apelor arteziene supuse tratării la instalația pilot prin procedee de aerare, sedimentare, oxidare, adsorbție pe cărbuni activi, schimb de ioni, osmoză inversă au fost elaborate tehnologii de potabilizare a apelor subterane de la SRL MARSalin Com din mun. Bălți, comuna Onițcani, r-nul Criuleni, comuna Iezărenii Vechi, r-nul Sîngerei. Actele de testare și verificare a tehnologiilor de potabilizare se anexează.

### **17. Informație suplimentară referitor la activitățile membrilor echipei în anul 2023**

- **Membru/președinte al comitetului organizatoric/științific, al comisiilor, consiliilor științifice de susținere a tezelor (Opțional)**

#### **Lupașcu Tudor**

1. Președinte al Seminarului științific cu participare internațională „MATERIALE AVANSATE PENTRU REDUCEREA IMPACTULUI SUBSTANȚELOR CHIMICE TOXICE ASUPRA MEDIULUI ȘI SĂNĂTĂȚII (ADMATEH)”, 21 septembrie 2023, Chișinău.
2. Member of the Honorary Committee of the 7th Central and Eastern European Conference on Thermal Analysis and Calorimetry (CEEC-TAC7), which will be held between 28th and 31st of August 2023 in Brno, Czech Republic
3. Membru al Comitetului științific al conferinței „Ukrainian conference with international participation "CHEMISTRY, PHYSICS AND TECHNOLOGY OF SURFACE" 11-12 October, 2023, Kyiv, Ukrain.
4. Membru al Comitetului științific al Simpozionului „INTERNATIONAL SYMPOSIUM “THE ENVIRONMENT AND THE INDUSTRY” SIMI, 27-29 septembrie 2023.

5. Membru al Juriului internațional al Salonul de invenție EUROIMVENT, 10-13 mai, 2023.
6. Referent oficial la teza de doctorat a dnei Mihaela Munteanu de la Universitatea Al. I. Cuza din Iași cu titlul "INFLUENȚA AEROSOLILOR SALINI ASUPRA SĂNĂTĂȚII ȘI PERFORMANȚELOR UMANE".
7. Președinte al Seminarului Științific la profilul 144.Chimie fizică pentru examinarea tezei de doctor cu tema: „Cercetarea proprietăților antiradicalice ale acidului dihidroxifumaric și a unor derivați ai săi cu aplicarea metodelor cinetice și computaționale”, la specialitatea 144.01.Chimie fizică, autor Bolocan Natalia, din data de 11 noiembrie 2022.

### **Oleg Petuhov**

1. În perioada 28-31 august 2023 a participat la 7th Central and Eastern European Conference on Thermal Analysis and Calorimetry, Brno, Cehia în calitate de membru al Comitetului de organizare, unde am prezentat trei lucrări sub formă de postere.
2. Pe 21 septembrie 2023 a participat cu la Seminarul științific internațional Advanced materials to reduce the impact of toxic chemicals on the environment and health&quot; în calitate de membru al Comitetului de organizare.
3. A participat la redactarea unei propuneri de proiect în programul de cercetare bilaterală R.Moldova (ANCD)- Turcia (TUBITAK). Proiectul a trecut I etapă- este eligibil.
4. A recenzat 8 articole științifice pentru revistele: Materials, International Journal of Molecular Sciences, Molecules, Separations, Sustainability, Minerals, Membranes.

### **Raisa Nastas**

1. Înaintarea unei propuneri de proiect în programul Orizont Europa, Proiectul CLEANWATER a fost selectat pentru a fi finanțat (cu un scor de 91 din 100%). Au fost pregătite și semnate primele acorduri. A fost pregătită informația pentru comunicat de presă. A fost pregătită pagina proiectului pe site-ul ICh (în română și engleză).
2. Înaintarea unei propuneri de proiect în programul de proiecte bilaterale R.Moldova (ANCD)- Turcia (TUBITAK). Proiectul a trecut I și etapa II- de evaluare, este eligibil și a fost evaluat de către experți ANCD (I expert- 28,8 puncte, al II expert – 30 puncte din maxim 30 puncte).
3. Organizarea seminarului științific cu participare internațională ADVANCED MATERIALS TO REDUCE THE IMPACT OF TOXIC CHEMICALS ON THE ENVIRONMENT AND HEALTH (21 septembrie 2023). Moderarea evenimentului, pregătirea (machetarea) culegerii de rezumate, înaintarea tuturor demersurilor necesare pentru publicarea acestuia în versiunea electronică (acordarea CZU, ISBN și DOI) <https://ichem.md/en/scientific-seminar-ADMATEH>.
4. Expert ANACEC/ Lucrul în Comitetul de concurs pentru Concursul Național „Teza de doctorat de excelență a anului 2022”.
5. Activitate într-un grup de lucru organizat de Comisia Europeană împreună cu MEC cu genericul The impact of the war in Ukraine on the environment in the Black Sea Region (25 mai 2023).
6. Participare la webinar-ul: COST Academy Webinar on Horizon Europe Marie Skłodowska-Curie Actions, 26 aprilie (on-line);
7. Participare la școala de vară: COST NanoSpace JWST Training School, 19-22 iunie, Institutul de Astrofizică de Canaria, Santa Cruz de Tenerife, Spania. (on-line)

8. Participare la sesiunea de informare/instruire MSCA (Marie Skłodowska-Curie Actions) Green Charter: A quick guide and practical ideas to conduct your projects sustainably (17 October 2023, online), organizator Comisia Europeană.
9. Participare la Webinar "The basics of precise pH measurements" organizat de Metrohm (online, 14.11.2023)
10. Recenzarea a două manuscrise pentru revista Environmental Science and Pollution Research.
11. Recenzarea a 2 capitole pentru redacția IGI Global.
12. Membru al Seminarului Științific de Profil din cadrul USM pentru examinarea tezelor de doctorat (1 ședință).
13. Membru al colegiului de redacție Chemistry Journal of Moldova.
14. Participare la evenimentul de Consolidare a colaborării strategice între Universitatea de Stat din Moldova și Oficiul Național "Orizont Europa" (06.09.2023)
15. Comisia de Îndrumare a doctorandei Crina Vicol, Școala doctorală Științe Biologice, Geomice, Chimice și Tehnologice (USM). [https://usm.md/?page\\_id=635](https://usm.md/?page_id=635)
16. Comisia de Îndrumare a doctorandului Alexandru Vișnevschi, Școala doctorală Științe Biologice, Geomice, Chimice și Tehnologice (USM). [https://usm.md/?page\\_id=635](https://usm.md/?page_id=635)

### **Irina Ceban**

1. Recenzarea 1 articol pentru revista Chemistry Journal of Moldova.
2. Participare la Workshop-ul internațional WG3 NECTAR, organizat în cadrul proiectului COST Action CA18202- Network for Equilibria and Chemical Thermodynamics Advanced Research (NECTAR), Chișinău, Republica Moldova, 29-30 august, 2023;
3. Participare la atelierul de lucru dedicat aspectelor privind actualizare a metodologiilor și instrucțiunilor de calcul al prejudiciului cauzat aerului atmosferic (Instrucțiune Nr. IMM381/2004 din 08.06.2004; Instrucțiune Nr. IMM384/2004 din 22.10.2004), organizat de Ministerul mediului, Chișinău, Republica Moldova, 29 august, 2023;
4. Prezentare poster la seminarul Advanced materials to reduce the impact of toxic chemicals on the environment and health, Chisinau, 21 September, 2023;
5. Prezentare poster la conferința IasiCHEM 5-MIT 2023, 26-27 October 2023, Iasi Romania;
6. Pregătirea manuscrisului WALNUT SHELLS ACTIVATED CARBONS FOR ADSORPTION OF NITRITE IONS și expedierea în redacție.

### **Nina Țîmbaliuc**

Participare la lucrările atelierului de lucru dedicat aspectelor privind actualizarea metodologiilor și instrucțiunilor de calcul al prejudiciului cauzat aerului atmosferic organizat de Ministerul Mediului (29.08.2023). În cadrul colaborării cu institutele și universitățile naționale, în perioada de referință s-a monitorizat practica de producere pentru trei grupe de studenți de la Universitatea de Stat din Moldova.

### **Lupașcu Lucian**

1. În cadrul seminarului științific național cu participare internațională: ADVANCED MATERIALS TO REDUCE THE IMPACT OF TOXIC CHEMICALS ON THE ENVIRONMENT AND HEALTH, 21 Septembrie, 2023, Chisinau, Republica Moldova a fost susținută o **comunicare orală** cu titlul "ADSORPTION OF BACILLUS SUBTILIS AND BACILLUS CEREUS GRAM-POSITIVE

BACTERIA ON ENTEROSORBENTS OBTAINED FROM APRICOT HUSKS”.

2. În cadrul Conferinței științifice internaționale ”PATRIMONIUL DE IERI – IMPLICAȚII ÎN DEZVOLTAREA SOCIETĂȚII DURABILE DE MÂINE” IAȘI-CHIȘINĂU-LVIV, 9-10 februarie 2023 ediția a VII-a” a fost susținută o **comunicare orală**: Lucian LUPASCU, O. PETUHOV, N. TIMBALIUC. “*Study of the adsorption of Bacillus cereus on different fractions of activated carbons obtained from apple wood*”

## **18. Membru al consiliilor științifice de susținere a tezelor**

### **Lupascu Tudor**

Referent oficial la teza de doctorat a dnei Mihaela Munteanu de la Universitatea Al. I. Cuza din Iași cu titlul "INFLUENȚA AEROSOLILOR SALINI ASUPRA SĂNĂTĂȚII ȘI PERFORMANȚELOR UMANE".

## **18. Redactor / membru al colegiilor de redacție al revistelor naționale / internaționale (Opțional)**

### **Lupașcu Tudor**

- ”Chemistry Journal of Moldova” (Categoria A), indexată în bazele de date WoS și SCOPUS / Redactor -șef adjunct al revistei. [http://www.cjm.asm.md/editorial\\_board](http://www.cjm.asm.md/editorial_board)
- membru al Colegiului de redacție al revistei: Journal of Water Chemistry and Technology
- membru al Colegiului de redacție al revistei „Environmental Engineering and Management Journal” Iași, România.
- membru al Colegiului de redacție al revistei „International Journal of Conservation Science”. Iași, Romania
- membru al Colegiului de redacție al revistei "Химия, Физика и Технология Поверхности " Киев, Ukraina
- membru al Colegiului de redacție al revistei "Экологическая химия" Ст. Петербург, Rusia.
- membru al Colegiului de redacție al revistei „Romanian Journal of Ecology&Environmental Chemistry”.

### **Nastas Raisa**

Membru al colegiului de redacție Chemistry Journal of Moldova

## **19. Participare în seminare de informare/ instruire, ateliere de lucru naționale / internaționale .**

Doamna dr. Raisa Nastas a participat la evenimentul de Consolidare a colaborării strategice între Universitatea de Stat din Moldova și Oficiul Național ”Orizont Europa” (06.09.2023)

Doamna dr. Ceban Irina a participat la Workshop-ul internațional WG3 NECTAR, organizat în cadrul proiectului COST Action CA18202- Network for Equilibria and Chemical Thermodynamics Advanced Research (NECTAR), Chișinău, Republica Moldova, 29-30 august,

2023;

Doamna dr. Ceban Irina a participare la atelierul de lucru dedicat aspectelor privind actualizare a metodologiilor și instrucțiunilor de calcul al prejudiciului cauzat aerului atmosferic (Instrucțiune Nr. IMM381/2004 din 08.06.2004; Instrucțiune Nr. IMM384/2004 din 22.10.2004), organizat de Ministerul mediului, Chișinău, Republica Moldova, 29 august, 2023;

## Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect (obligatoriu).

A fost cercetată stabilitatea termică a compozitelor AC-Mn1, AC-Mn2, AC-Mn1S, AC-Mn2S, AC-Co1, AC-Cu1, AC-0 obținute la Institutul de Chimie și MnO<sub>2</sub>, C.A. Centaur adsorbant carbonic comercial, în aer în intervalul de temperatură 20 – 700 °C. Descompunerea termică a probei MnO<sub>2</sub> decurge într-o singură etapă care nu conține apă, dar conține impurități organice. Degradarea termică compozitelor AC-Mn1, AC-Mn2 și AC-Co1 decurge în 2 etape- una datorată eliminării apei, alta în rezultatul arderii a componentei organice. Degradarea termică a compozitelor AC-Mn1S, AC-Mn2S, AC-Cu1 și AC-0 are loc în 3 etape. S-a stabilit că compozitele sunt capabile să elimine ionii de nitriți din ape. Echilibrul procesului de eliminare a ionilor de nitriți din ape se instaurează de regulă în 5-10 minute. Gradul de eliminare constituie 89 -98 %. Capacitatea compozitelor de eliminare a ionilor de nitrit din ape scade în șirul următor: AC-Cu1 > AC-Mn1 ≈ AC-Mn2 ≈ AC-Mn1S > AC-Co1 > AC-0 = C.A. Centaur.

Proprietățile oxidative au fost testate 2 probe de cărbune activ: CA-MT – cărbune activ obținut din lemn de măr și CANF - cărbune activ obținut din coji de nucă. A fost studiat efectul diferitor fracții de cărbune activ asupra reducerii radicalului ABTS •+ . S-a observat o creștere a valorii absorbantei ceea ce se datorează suspensiei de cărbune activ în soluție (posibil, din cauza fragilității sau prafului prezent). Activitatea de reducere a radicalului ABTS •+ în funcție de diferite fracții de cărbuni activi descrește în șirul: (1) cărbune activ obținut din lemn de măr (CA-MT) 90÷125 μm >gt; 630÷800 μm >gt; 125÷630 μm; (2) cărbune activ obținut din coji de nucă (CANF) 90÷125 μm >gt; 125÷630 μm >gt; 630÷800 μm.

Au fost studiate procesele de adsorbție a colorantului Congo-Roșu și compusului organic toxic o- nitrofenolului pe cărbuni activi autohtoni la diferite temperaturi și valori ale pH-ului. S-a stabilit că valoarea adsorbției colorantului Congo-Roșu pe cărbunii activi autohton (AC1- fr. 90-125 mkm) din nucă este de 3 ori mai mare decât valoarea adsorbției acestui colorant pe cărbuni din deșeuri de cafea. Colorantului Congo - Roșu în porii adsorbantului carbonic se realizează prin legături de hidrogen și electrostatice formate dintre grupele funcționale ale adsorbantului și adsorbatului. S-a stabilit că creșterea valorilor temperaturii de la 25° C la 45° C scade rata de reținere a o-nitrofenolului pe cărbunii AC-MR și AC-C cu cca 5-8%, fapt ce consemnează că procesul de adsorbție studiat este unul exoterm. Creșterea valorilor pH-ului de la 2,0 la 7,0 nu influențează semnificativ rata de imobilizare a o-nitrofenolului pe cărbunii AC-MR și AC-C.

Au fost elaborate și testate 3 tehnologii de potabilizare a apelor subterane din mun. Bălți, com. Onițcani, r-nul Criuleni și com. Iezărenii Vechi, r-nul Sîngerei.

Au fost puse în evidență parametrii termici și a timpului optim de regenerare a cărbunilor activi industriali și autohtoni.

Au fost analizate 42 probe de apă din fântâni arteziene și 36 probe din fântâni freatiche din diferite zone geografice ale Republicii Moldova. Pentru toate probele au fost determinați următorii parametri: hidrogen sulfurat și sulfuri solubile, amoniac și ioni de amoniu, nitriți, nitrați, duritatea totală, ioni de sodiu, ioni de fier, fluoruri, sulfatați, cloruri, oxidabilitate și reziduu sec. Toți parametri au fost determinați cu utilizarea metodelor standard. Analiza rezultatelor obținute scoate în evidență faptul că doar apa din 5 (12%) fântâni arteziene și

1(3%) din fântâni freatice au îndeplinit cerințele de calitate a apei potabile.

It was studied the thermal stability of the composites AC-Mn1, AC-Mn2, AC-Mn1S, AC-Mn2S, AC-Co1, Ac-Cu1, AC-0 obtained at the Institute of Chemistry and of MnO<sub>2</sub>, C.A. Centaur- a commercial carbonic adsorbent, in air in the temperature range of 20 – 700<sup>0</sup>C. The thermal decomposition of the MnO<sub>2</sub> sample proceeds in a single stage that does not contain water, but contains organic impurities. The thermal degradation of AC-Mn1, AC-Mn2 and AC-Co1 composites takes place in 2 stages - one due to the removal of water, the other as a result of the combustion of the organic component. The thermal degradation of AC-Mn1S, AC-Mn2S, AC-Cu1 and AC-0 composites takes place in 3 stages. It was established that the composites are capable of removing nitrite ions from the solution. The balance of the nitrite ions removal process is usually established in 5-10 minutes. The degree of elimination is 89-98%. The ability of the composites to eliminate nitrite ions from the solution decreases in the following series: AC-Cu1 > AC-Mn1 AC-Mn2 Ac-Mn1S > AC-Co1 > AC-0 = C.A. Centaur.

Oxidative properties were tested on 2 samples of activated carbon: CA-MT - activated carbon obtained from apple wood and CANF - activated carbon obtained from walnut shells. The effect of different activated carbon fractions on the reduction of the ABTS ●+ radical was studied. An increase in the absorbance value was observed which is due to the suspension of activated carbon in the solution (possibly due to brittleness or dust present). The reducing activity of the ABTS ●+ radical according to different fractions of activated carbons decreases in the series: (1) activated carbon obtained from apple wood (CA-MT) 90÷125 μm >gt; 630÷800 μm >gt; 125÷630 μm; (2) activated carbon obtained from walnut shells (CANF) 90÷125 μm >gt; 125÷630 μm >gt; 630÷800 μm.

The processes of adsorption of Congo-Red dye and the toxic organic compound o-nitrophenol on autochthonous activated carbons at different temperatures and pH values were studied. It was established that the adsorption value of Congo-Red dye on autochthonous activated carbons (AC1- fr. 90 -125 mkm) from the nut is 3 times higher than the adsorption value of this dye on carbons from coffee waste. The Congo-Red dye in the pores of the carbon adsorbent is achieved by hydrogen and electrostatic bonds formed between the functional groups of the adsorbent and the adsorbate. It was established that increasing the temperature values from 25<sup>0</sup>C to 45<sup>0</sup>C decreases the retention rate of o-nitrophenol on AC-MR and AC-C coals by about 5-8%, which indicates that the studied adsorption process is an exothermic one. Increasing the pH values from 2.0 to 7.0 does not significantly influence the immobilization rate of o-nitrophenol on AC-MR and AC-C coals.

Three groundwater treatment technologies were developed and tested in Balti municipality, Onițcani commune, Criuleni district and Iezarenii Vechi commune, Sîngerei district.

The thermal parameters and optimal regeneration time of industrial and domestic activated carbons were highlighted.

About 42 samples of water from artesian wells and 36 samples from phreatic wells from different geographical areas of the Republic of Moldova were analyzed. The following parameters were determined for all samples: hydrogen sulfide and soluble sulfides, ammonia and ammonium ions, nitrites, nitrates, total hardness, sodium ions, iron ions, fluorides, sulfates, chlorides, oxidizability and dry residue. All parameters were determined

using standard methods. The analysis of the obtained results highlights the fact that only the water from 5 (12%) artesian wells and 1(3%) from phreatic wells met the drinking water quality requirements.

#### **19. Recomandări, propuneri**

1. Cărbunii activi și catalizatorii sintetizați în Laboratorul de Chimie Ecologică al Institutului de Chimie pot fi utilizați pentru eliminarea din apele subterane a poluanților de natură organică și anorganică.
2. Procedeele termo analitice de regenerare a cărbunilor activi sunt recomandate pentru a fi implementate la S.A. Apă-Canal Chișinău și în industria vinicolă pentru regenerarea adsorbanților carbonici. Realizarea acestor procedee va contribui la eficientizarea procesului de potabilizare a apelor și la diminuarea costului vinurilor de marcă.
3. Tehnologiile de potabilizare a apelor subterane sunt recomandate pentru a fi implementate la SRL MARSalin Com din mun. Bălți și în comunele Onițcani, raionul Criuleni și în Iezărenii Vechi, raionul Sîngerei. Implementare acestor tehnologii va da posibilitatea ca populația din aceste localități să folosească o apă de calitate bună.
4. În proiectele de cercetare inovare, care vor fi lansate pe viitor trebuie perfectată legislația astfel ca să permită angajarea studenților în realizarea obiectivelor științifice a proiectelor.

Conducătorul Proiectului,



Tudor Lupașcu, acad., prof., dr. hab.

14 decembrie 2023



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

Cifrul proiectului: 20.80009.7007.21

Cheltuieli, mii lei				
Denumirea codurilor economice	Cod		Anul de gestiune	
	Eco (k6)	Aprobat	Modificat +/-	Precizat
Remunerarea muncii angajaților conform statelor	211180	164,73		164,73
Contribuții de asigurări sociale de stat obligatorii (24%)	212100	39,53		39,53
Deplasări de serviciu în interiorul țării	222710			
Deplasări de serviciu peste hotare	222720			
Servicii editoriale	222910			
Servicii de cercetări științifice contractate	222930			
Servicii neatribuite altor aliniate	222990			
Cheltuieli curente neatribuite la alte categorii	281900			
Procurarea mașinilor și utilajelor	314110			
Procurarea produselor alimentare	333110			
Procurarea materialelor pentru scopuri didactice, științifice și alte scopuri	335110	50,84		50,84
Procurarea materiale de uz gospodăresc și rechizite de birou	336110			
Procurarea altor materiale	339110			
<b>TOTAL</b>		<b>255,1</b>		<b>255,1</b>

Notă: În tabel se prezintă doar categoriile de cheltuieli din contract ce sunt în execuție și modificările aprobate (după caz)

Rector U.T.M.



(semnătura)

dr. hab. Viorel BOSTAN

(numele, prenumele)

Contabil (economist)



(semnătura)

Victoria IOVU

(numele, prenumele)

Conducătorul de proiect  
(partener)

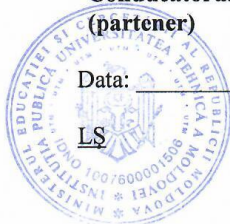

(semnătura)

dr. Iurie SCUTARI

(numele, prenumele)

Data: \_\_\_\_\_

LS



**Executarea devizului de cheltuieli,  
conform anexei nr. 2.3 din contractul de finanțare pentru anul 2023  
Cifrul proiectului:20.80009.7007.21**

Cheltuieli, mii lei				
Denumirea	Cod		Anul de gestiune	
	Eco (k6)	Aprobat	Modificat +/-	Precizat
Remunerarea muncii angajaților conform statelor	211180	1562,7		1562,7
Contribuții de asigurări de stat obligatorii	212100	375,1		375,1
Deplasări în interes de serviciu peste hotare	222720	68,2		68,2
Servicii neatribuite altor aliniate	222990	4,5	-2,7	1,8
Indemniz.pentru incap.tempor.de muncă	273500	10,0		10,0
Alte prestații sociale ale angajatorilor	273900	0,0	+50,0	50,0
Cheltuieli curente neatribuite la alte categorii	281900	7,1	+0,4	7,5
Procurarea mașinilor și utilajelor	314110	72,5		72,5
Procurarea carburanților și lubrifianților	331110	0,0	+7,0	7,0
Procurarea materialelor pentru scopuri științifice	335110	40,2	-4,7	35,5
Procurarea materialelor de uz gospodăresc și rechizitelor de birou	336110	5,1		5,1
<b>Total</b>		<b>2145,4</b>	<b>+50,0</b>	<b>2195,4</b>

Rectorul

SAROV Igor

(numele, prenumele)

(semnătura)

Contabil șef

COJOCARU Iuliana

(numele, prenumele)

(semnătura)

Conducătorul de proiect

LUPĂSCU Tudor

(numele, prenumele)

(semnătura)

Data: \_\_\_\_\_

LȘ

## Componența echipei proiectului conform contractului de finanțare 2023

Cifrul proiectului 20.80009.7007.21

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.	Scutari Iurie	1960	dr.	0,50	03.01.2023	31.12.2023
2.	Sclifos Aliona	1966	dr.	0,25	03.01.2023	31.12.2023
3.	Arhip Vasile	1963	dr.	0,25	03.01.2023	31.12.2023
4.	Necula Larisa	1965	f-grad	0,25	03.01.2023	31.12.2023
5.	Covaliuc Tatiana	1998	f-grad	0,25	03.01.2023	31.12.2023

Ponderea tinerilor (%) din numărul total al executorilor conform contractului de finanțare	20,0
--	------

Modificări în componența echipei pe parcursul anului 2023					
Nr	Nume, prenume	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării
1.					

Ponderea tinerilor (%) din numărul total al executorilor la data raportării	20,0
---	------

Rector U.T.M.

  
(semnătura)


dr. hab. Viorel BOSTAN  
(numele, prenumele)

Contabil (economist)

  
(semnătura)

Victoria IOVU  
(numele, prenumele)

Conducătorul de proiect  
(partener)

  
(semnătura)

dr. Iurie SCUTARI  
(numele, prenumele)

Data:



## Componența echipei conform contractului de finanțare 2023

Cifrul proiectului 20.80009.7007.21

## Componența echipei proiectului anul 2023

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	Lupașcu Tudor	1950	Dr.hab. în șt.	1.25	03.01.2023	31.12.2023
2	Ciobanu Mihail	1948	Dr.hab. în șt.	1,0	03.01.2023	31.12.2023
3	Guțanu Vasile	1944	Dr.hab. în șt	1,0	03.01.2023	31.12.2023
4	Țîmbaliuc Nina	1960	Doctor în șt.	1.0	03.01.2023	31.12.2023
5	Nastas Raisa	1972	Doctor în șt.	0,5	03.01.2023	31.12.2023
6	Botnaru Maria	1952	Doctor în șt.	0,5	03.01.2023	31.12.2023
7	Petuhov Oleg	1985	Doctor în șt.	1,0	03.01.2023	31.12.2023
8	Gonța Alexandru	1987	Nu are	voluntar	03.01.2023	31.12.2023
9	Ceban(Gînsari) Irina	1991	Doctor în șt	1,0	03.01.2023	31.12.2023
10	Boldurescu Nina	1981	Nu are	1,0	03.01.2023	31.12.2023
11	Cibotaru Silvia	1979	Nu are	0,5	03.01.2023	31.12.2023
12	Mitina Tatiana	1953	Nu are	1,0	03.01.2023	31.12.2023
13	Bondarenco Nadejda	1952	Nu are	1.0	03.01.2023	31.12.2023
14	Grigoraș Diana	1977	Nu are	1.0	03.01.2023	31.12.2023
15	Colesnic Igor	1988	Nu are	voluntar	03.01.2023	31.12.2023
Pondere tinerilor (%) din numărul total al executorilor conform contractului de finanțare						33,3%

Rectorul

SAROV Igor

(numele, prenumele)

(semnătura)

Contabil șef

COJOCARU Mariana

(numele, prenumele)

(semnătura)

Conducătorul de proiect

LUPAȘCU Tudor

(numele, prenumele)

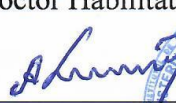

(semnătura)

Data: \_\_\_\_\_

LȘ

**APROB**

Directorul Institutul de Chimie al USM  
Doctor Habilitat Agulina ARÎCU

**APROB**

Directorul "MARSalin- Com" SRL

Iurie MARCOV

  
  
26 decembrie 2022

**ACT**

**de implementare a tehnologiei  
de potabilizare a apei subterane din municipiul Bălți**

În perioada 8-22 noiembrie 2022 în baza Acordului de colaborare cu "MARSalin- Com" SRL au fost efectuate cercetări științifice privind implementarea tehnologiei de potabilizare a apei din sonda arteziana din municipiul Bălți.

Analizele preliminare a calității apei realizate în Laboratorul Chimia Apei din cadrul Institutului de Chimie (vezi tabelul 1) au indicat o depășire de 3 ori a CMA (concentrației maxime admisibile) a sulfurilor, de 1,8 ori a ionilor de sodiu, de 1,6 ori a rezidului uscat și de 4 ori a conținutului de sulfați.

Reieșind din compoziția chimică a apei s-a propus următoarea schemă de potabilizare. Pentru eliminarea ionilor de sodiu și sulfați s-a propus utilizarea procedurii de osmoză inversă, eliminarea hidrogenului sulfurat s-a realizat prin combinarea procedurilor de aerare și oxidare cu hipoclorit de sodiu, particulele fine din apă sunt eliminate prin utilizarea materialului filtrant Filter-Ag Plus, iar substanțele organice și excesul de hipoclorit este reținut pe două coloane cu cărbune activat. Schema generală de tratare a apei este prezentată în figura 1.

Tabelul 1. Parametrii chimici ai apei din sonda până și după tratare

Parametru	Valorile admisibile	Valorile depistate	Valorile după tratare (fără osmoza inversă)
Oxidabilitatea permanganat, mgO <sub>2</sub> /L	5	3,20	0,80
Sulfați (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ), mg/L	250	<b>1033,6</b>	917,1
Sodiu (Na <sup>+</sup> ), mg/L	200	<b>365,4</b>	382,5
Hidrogen sulfurat și sulf. sol (H <sub>2</sub> S), mg/L	0,1	<b>0,29</b>	<0,1
Reziduu uscat (105° C), mg/L	1500	<b>2440,0</b>	830
pH	6,5-9,5	7,11	7,31

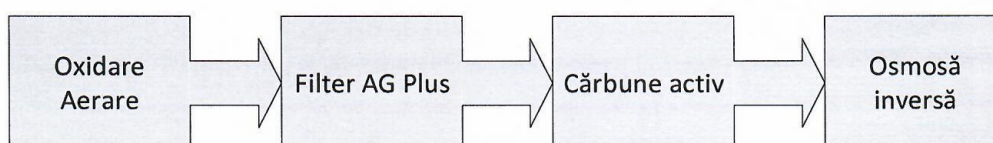


Figura 1. Schema generală de tratare a apei subterane din municipiul Bălți.

#### Rezultatul implementării:

Indicii de calitate a apei indică faptul că tehnologia implementată permite obținerea apei care corespunde cerințelor pentru apa potabilă. Rezultatul colaborării laboratorului Chimie Ecologică al Institutului de Chimie al USM și "MARSalin- Com" SRL a permis implementarea tehnologiei de potabilizare a apei din municipiul Bălți cu debitul de 10t/oră.

Cercetările științifice au fost efectuate în laboratoarele Chimie Ecologică și Chimia Apei în cadrul proiectului "**Diminuarea impactului substanțelor chimice toxice asupra mediului și sănătății prin utilizarea adsorbanților și catalizatorilor obținuți din materie primă autohtonă**" cu cifra **20.80009.7007.21**

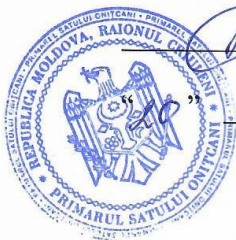
#### Autorii:

Dr. Petuhov Oleg

Mitina Tatiana

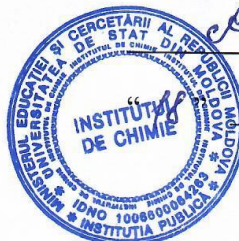
Dr. hab., acad. Lupașcu Tudor

“Aprob”  
Primarul  
comunei *Onițani*, raionul Criuleni,  
Maria Tîrgola



04 2023

“Aprob”  
Directorul Institutului de Chimie  
al Universității de Stat din  
Moldova  
Acușia Arîcu, dr. hab, conf. cerc.



04 2023

### ACT

*de testare a apelor și de verificare a eficacității tehnologiei de potabilizare a apei  
din comuna Onițani, raionul Criuleni*

În perioada 04-14 aprilie anul curent, cercetătorii științifici ai Institutul de Chimie ai Universității de Stat din Moldova angajați în cadrul proiectului științific din Program de Stat (2020-2023) cu titlul „**Diminuarea impactului substanțelor chimice toxice asupra mediului și sănătății prin utilizarea adsorbanților și catalizatorilor obținuți din materie primă autohtonă**” au prelevat și analizat calitatea apei din șase surse de apă, care alimentează populația din comuna Onițani, raionul Criuleni și au realizat studii vizând eficacitatea tehnologiei de potabilizare a apei subterane din sonda doi. Rezultatele obținute sunt prezentate în anexa 1.

Academician, dr. habilitat,  
cercetător științific principal

Tudor LUPAȘCU

Cercetător științific  
coordonator, dr. în științe

Oleg PETUHOV

Cercetător științific

Tatiana MITINA

### Descrierea rezultatelor și recomandări

În tabelul 1 sunt prezentați indicii de calitate pentru probele de apă prelevate din com. Onițcani, r-nul Criuleni. Analiza apelor prelevate a indicat că apa nu corespunde normelor admisibile după parametrii: conținutul de ioni de amoniu (3 probe), duritate (3 probe), nitrați (2probe), sulfati (2 probe), mangan și sulfuri (câte o probă).

**Tabelul 1. Indicii de calitate ai apelor din comuna Onițcani**

n/or	Denumirea parametrilor și unitatea de măsură	Sursa de apă						Valorile admisibile	DN a metodei de încercări
		Sonda 1	Sonda 2	Rezervor de apă	Izvorul Larga	Izvorul Budăi	Izvorul Putna		
1	Duritatea totală, moli/m <sup>3</sup> , max	<b>14,6</b>	6,8	5,9	<b>7,4</b>	6,8	<b>9,4</b>	7,0	GOST 4151-72
2	Nitriți (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ), mg/L	0,013	0,018	0,17	0,009	0,008	0,007	0,5	PS - 13/2019
3	Amoniac și ioni de amoniu (total) (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ), mg/L	0,05	<b>2,70</b>	<b>0,68</b>	<0,05	<0,05	<b>7,12</b>	0,5	PS - 10/2021
4	Nitrați (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ), mg/L	<0,5	2,78	6,80	<b>189,6</b>	<b>186,9</b>	<0,5	50,0	PS - 15/2021
5	Fier (Fe) total, mg/L	0,17	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,2	PS - 16/2021
6	Sodiu (Na <sup>+</sup> ), mg /L	169,4	90,9	70,6	<b>213,6</b>	168,2	124,9	200	SM ISO 9964-3:2013
7	Sulfati (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ), mg/L	<b>424,5</b>	147,6	106,7	114,7	74,6	<b>319,2</b>	250	PS- 08/2019
8	Cloruri (Cl <sup>-</sup> ), mg/L	44,3	33,7	26,6	58,5	44,3	60,3	250	PS – 14/2019
9	Fluoruri (F <sup>-</sup> ), mg/L	0,65	0,57	0,64	0,77	1,0	0,14	1,5	PS-11/2019
10	Reziduu uscat (105° C), mg/L	1274,8	599,6	502,8	1001,6	868,4	929,2	1500	SM STAS 9187:2007
11	Indicele de hidrogen (pH), unit.pH	7,33	7,82	7,89	7,95	7,59	7,77	≥6,5-≤9,5	SM SR ISO 10523:2014
12	Mangan (Mn), mg/L	0,016	0,009	0,030	<0,005	<0,005	<b>0,080</b>	0,05	PS- 12/2019
13	Oxidabilitatea permanganată, mgO <sub>2</sub> /L	1,44	1,20	0,72	0,80	1,36	3,12	5,0	GOST 23268.13-78
14	Hidrogen sulfurat și sulf. sol (H <sub>2</sub> S), mg/L	<0,1	<0,1	<0,1	-	-	<b>1,82</b>	0,1	Met.unif. M., v.1, pag. 915

Pentru a elabora tehnologia de potabilizare a apei a fost aleasă proba din Sonda 2. Pentru această probă de apă este caracteristic conținutul sporit de ioni de amoniu, conținutul căruia depășește concentrația maximă admisibilă de 5,4 ori. Eliminarea ionilor de amoniu a fost efectuată prin oxidarea.



acestora cu soluție de hipoclorit de sodiu și adsorbția pe cărbune activat. Au fost testate 3 concentrații (0,5mL, 1,5 mL și 2,5 mL la 10 litri de apă) de soluție de hipoclorit de sodiu de 6 % pentru a stabili condițiile optime de oxidare. Rezultatele analizelor sunt prezentate în tabelul 2.

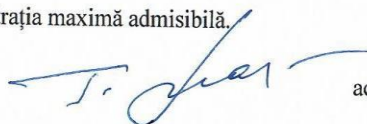
**Tabelul 2. Rezultatele tratării apei din Sonda 2.**

n/or	Denumirea parametrilor și unitatea de măsură	Valorile depistate			
		Proba inițială	1	3	4
1.	Amoniac și ioni de amoniu (total) (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ), mg/ L	2,72	<0,05	<0,05	<0,05
2.	Sodiu (Na <sup>+</sup> ), mg/L	84,5	232,0	256,2	289,1
3.	Fier (Fe) total, mg/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
4.	Indicele de hidrogen (pH), unit.pH	7,75	8,08	7,89	8,13
5.	Oxidabilitatea permanganată, mgO <sub>2</sub> /L	1,6	1,6	1,28	0,64
6.	Clor activ, mg/L	n/deter	n/deter	n/deter	<0,1

Rezultatele obținute (tabelul 2), indică că utilizarea unei cantități minime (0,5mL/10L apă) de hipoclorit de sodiu de 6% duce la eliminarea totală a ionilor de amoniu, iar după trecerea apei prin coloana cu cărbune activat, mirosul slab de hipoclorit de sodiu dispare complet și nu se depistează prin analize fizico-chimice. După tratare s-a constatat o mărire a conținutului ionilor de sodiu, care nu depășește concentrația admisibilă, datorită adăugării hipocloritului de sodiu.

**Recomandări.** Schema de potabilizare a apei din comuna Onițani, raionul Criuleni trebuie să includă următoarele procedee: oxidarea cu hipoclorit de sodiu - pentru dezinfectare și eliminarea ionilor de amoniu și filtrarea prin coloană cu cărbune activ pentru a elimina substanțele organice neoxidate și excesul de clor activ. Apa din izvorul Putna nu se poate folosi în scopuri potabile, pentru că concentrația ionilor de amoniu, mangan, hidrogen sulfurat depășește de multe ori concentrația maximă admisibilă.

Conducătorul proiectului științific



acad. Tudor LUPAȘCU

14 aprilie 2023



"Aprob"

Primarul Comunei Iezărenii Vechi,  
raionul Singerei

Renata Gabor

" 18 " iulie 2023



"Aprob"

Directorul Institutului de Chimie al  
USM,

dr. hab. Aculina Arîcu

" 18 " iulie 2023

### ACT

#### *de elaborare a tehnologiei de potabilizare a apei din sonda arteziană nr.2 din comuna Iezărenii Vechi, raionul Singerei*

În perioada 21 iunie - 18 iulie anul curent, cercetătorii științifici ai Institutul de Chimie al Universității de Stat din Moldova angajați în cadrul proiectului științific din Program de Stat (2020-2023) cu titlul „**Diminuarea impactului substanțelor chimice toxice asupra mediului și sănătății prin utilizarea adsorbanților și catalizatorilor obținuți din materie primă autohtonă**” au realizat obiectivele prevăzute în Acordul de colaborare științifico - practică încheiat între Institutul de Chimie al USM și Primăria comunei Iezărenii Vechi, raionul Singerei pe data de 21 iunie 2023. Au fost prelevate 6 probe de apă din principalele surse de aprovizionare cu apă a populației din comuna Iezărenii Vechi, r-ul Singerei . A fost analizată calitatea apei din sursele menționate mai sus. Rezultatele obținute au fost transmise Primăriei nominalizate mai sus. Apa din fântâna arteziană nr.2 s-a dovedit a fi cea mai poluată, din acest motiv pentru acesta sursă de apă a fost elaborată tehnologia de îndepărtare a componentelor chimici, care depășesc concentrația maximă admisibilă în apa potabilă. Rezultatele obținute sunt prezentate în anexa 1.

Academician, dr. habilitat,  
cercetător științific principal

Tudor LUPAȘCU

Cercetător științific  
coordonator, dr. în științe

Oleg PETUHOV

Cercetător științific

Tatiana MITINA

**Anexa 1.**

În tabelul 1 sunt prezentați indicii de calitate pentru probele de apă (6 probe) prelevate din comuna Iezărenii Vechi, raionul Sîngerei. Analiza apelor prelevate a indicat că apa nu corespunde normelor admisibile apei potabile pentru parametrii : duritatea total- 6 probe, amoniac și ioni de amoniu- 3 probe, nitrați- 3 probe, fier- 1 probă, sodiu- 6 probe, sulfati- 5 probe, reziduu uscat- 5 probe și sulfuri- 3 probe. Se constată că nici una dintre probele de apă prelevate nu corespunde integral cerințelor stabilite pentru apa potabilă.

n/or	Denumirea parametrilor și unitatea de măsură	Denumirea mostrelor						Valorile admisibile	DN a metodei de încercări
		Sonda 1	Sonda 2	Sonda 3	Țurcanu Mihail	Lubatii Veaceslav	Podor Vasile		
1	Duritatea totală, moli/m <sup>3</sup> , max*	<b>7,6</b>	<b>7,4</b>	<b>8,8</b>	<b>34,0</b>	<b>14,6</b>	<b>10,4</b>	7,0	GOST 4151-72
2	Nitriți (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ), mg/L	0,045	0,012	0,015	0,53	0,079	0,013	0,5	PS - 13/2019
3	Amoniac și ioni de amoniu (total) (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ), mg/L	<b>8,31</b>	<b>8,32</b>	<b>6,41</b>	<0,05	<0,05	<0,05	0,5	PS - 10/2021
4	Nitrați (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ), mg/L	<0,5	<0,5	<0,5	<b>375,4</b>	<b>344,2</b>	<b>169,2</b>	50,0	PS - 15/2021
5	Fier (Fe) total, mg/L	0,20	<b>0,30</b>	0,18	0,20	<0,1	<0,1	0,2	PS - 16/2021
6	Sodiu (Na <sup>+</sup> ), mg /L	<b>405,0</b>	<b>377,5</b>	<b>405,0</b>	<b>898,6</b>	<b>571,3</b>	<b>540,0</b>	200	SM ISO 9964-3:2013
7	Sulfati (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ), mg/L	<b>286,2</b>	249,2	<b>297,1</b>	<b>2174,6</b>	<b>580,8</b>	<b>658,8</b>	250	PS- 08/2019
8	Cloruri (Cl <sup>-</sup> ), mg/L	60,3	60,3	65,6	156,0	159,6	95,7	250	PS – 14/2019
9	Fluoruri (F <sup>-</sup> ), mg/L	0,38	0,54	0,44	0,25	0,45	0,45	1,5	PS-11/2019
10	Reziduu uscat (105° C), mg/L	<b>1590,0</b>	1486,4	<b>1650,4</b>	<b>4898,6</b>	<b>2661,0</b>	<b>2074,2</b>	1500	SM STAS 9187:2007

11	Indicele de hidrogen (pH), unit.pH	7,58	7,59	7,66	7,61	7,47	7,73	$\geq 6,5$ și $\leq 9,5$	SM SR ISO 10523:2014
12	Mangan (Mn), mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	0,03	<0,005	<0,005	0,05	PS- 12/2019
13	Oxidabilitatea permanganată, mgO <sub>2</sub> /L*	1,52	2,36	2,04	2,44	1,68	1,32	5,0	GOST 23268.13-78
14	Hidrogen sulfurat și sulf. sol (H <sub>2</sub> S), mg/L*	<b>0,23</b>	<b>0,87</b>	<b>0,22</b>	-	-	-	0,1	Met.unif. M., v.1, pag. 915

**Tabelul 1. Indicii de calitate ai apelor din comuna Iezărenii Vechi**

Pentru a elabora tehnologia de potabilizare a apei a fost aleasă proba din Sonda 2 care alimentează cea mai mare parte a populației din localitate. Pentru această probă este caracteristic conținutul sporit de ioni de amoniu, conținutul căruia depășește concentrația maximă admisibilă de 16 ori, duritatea totală, fier, ioni de sodiu, și sulfuri, conținutul cărora este de 8,7 ori mai mare decât CMA (concentrația maximă admisibilă).

Pentru eliminarea ionilor de amoniu și sulfuri au fost folosite procedeele de aerare și oxidare cu hipoclorit de sodiu, totodată Fe<sup>2+</sup> este oxidat în Fe<sup>3+</sup>. Duritatea totală și ionii de fier au fost eliminați prin utilizarea cationitului Purolite C100. Rezultatele analizelor sunt prezentate în tabelul 2

N	Etapa de tratare	Denumirea parametrilor și unitatea de măsură.						
		Clor activ, mg/L	Amoniac și ioni de amoniu (total) (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ), mg/L	Hidrogen sulfurat și sulf. sol (H <sub>2</sub> S), mg/L	Sodiu (Na <sup>+</sup> ), mg/L	(pH), unit.pH	Fier (Fe) total, mg/L	Conductivitate, μSm/cm
1	Apa inițială (AI)	-	8,18	0,87	382,5	7,60	0,30	2210
2	AI+aerare+NaOCl (1ml/10l)	10,1	6,12		382,5	7,69	0,19	2250
3	AI+aerare+NaOCl (0,5ml/10l)	8,15	6,34		382,5	7,68	0,20	2240

4	AI+aerare+NaOCl (0,25ml/10l)	3,01	4,63		240,3	7,67	0,13	1517
5	AI+aerare+NaOCl (0,25ml/10l)+cărbune activat	<0,18	5,06	<0,1	223,5	7,68	0,15	1411
6	AI+aerare+NaOCl (0,25ml/10l)+cărbune activat+cationit (v=18 l/h)	1,77	1,53		89,3	7,69	0,06	690
7	AI+aerare+NaOCl (0,25ml/10l)+cărbune activat+cationit (v=6 l/h)	1,77	0,77		64,5	7,57	0,05	493
8	AI+aerare+NaOCl (0,25ml/10l)+cărbune activat+cationit (v=3 l/h)	<0,18	-	<0,1	36,6	7,46	0,03	260

**Tabelul 2. Rezultatele tratării apei din Sonda artiziană nr.2**

Rezultatele obținute (tabelul 2), indică că utilizarea unei cantități minime (0,25mL/10L apă) de hipoclorit de sodiu de 6% duce la eliminarea totală a ionilor de amoniu, iar după trecerea apei prin coloana cu cărbune activat, mirosul slab de hipoclorit de sodiu dispare complet și nu se depistează prin analize fizico-chimice. Viteza de pompare prin coloanele cu cărbune activat și cu cationit de asemenea au o influență majoră asupra

procesului de eliminare a poluanților, astfel, micșorând viteza de pompare de la 18 l/oră până la 3 l/oră a fost posibilă diminuarea ionilor de amoniu de la 1,53 mg/l până la valori sub limita depistării. Același efect se constată pentru ionii de fier, concentrația cărora s-a diminuat de la 0,06 mg/l până la 0,03 mg/l.

**Recomandări.** Schema de potabilizare a apei din Sonda artiziană nr.2 din comuna **Iezărenii Vechi** trebuie să includă următoarele procedee: aerare, oxidare cu hipoclorit de sodiu, coloană cu cărbune activat și o coloană cu cationit care este prezentată în figura 1.

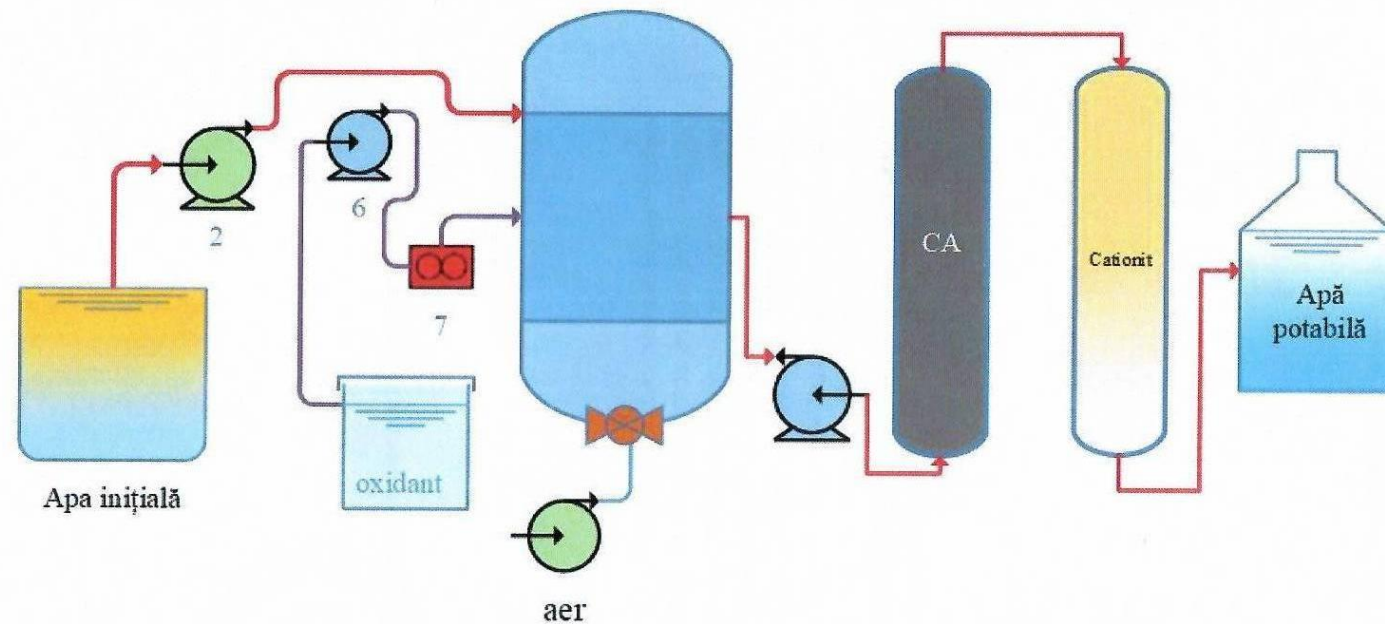


Figura 1. Schema generală de potabilizare a apei din Sonda arteziană nr.2 din comuna **Iezărenii Vechi**.

Conducătorul proiectului științific

*T. Lupascu* acad. Tudor Lupascu

Cercetător științific coordonator

*Oleg Petuhov* dr. Oleg Petuhov

18 iulie 2023

# *Primăria satului Onițcani*

---

Raionul Criuleni, satul Onițcani, Cod poștal – 4833, Tel. 0(248) 79-236, Fax: 0(248) 79-238.

Nr. 144

din 21 aprilie 2023

**Stimate Doamne Rector al Universității de stat din Moldova, dr., conf. univ. Igor Șarov,**

**Stimată Doamnă Director al Institutului de Chimie al USM, dr. hab., conf. cer. Aculina Arfcu,**

Primăria satului Onițcani, raionul Criuleni, exprimă sincere mulțumiri academicianului Tudor Lupașcu și echipei de cercetători pe care o conduce din cadrul proiectului de cercetare, inovare pentru munca depusă în vederea stabilirii compoziției chimice a celor 6 probe de apă colectate din fântâni arteziene și izvoare din localitatea noastră. Aceste surse de apă reprezintă sursele principale de alimentare cu apă potabilă a locuitorilor localității noastre. Aducem mulțumiri, de asemenea și pentru tehnologia de tratare a apei din sonda nr. 2, elaborată de acad. Tudor Lupașcu în comun cu echipa sa, care s-a dovedit a fi poluată cu ioni de amoniu. Primăria Onițcani consideră că acest fapt este un exemplu bun, când știința este orientată pentru soluționarea problemelor oamenilor.

**Cu profund respect,**

**Primarul comunei Onițcani, raionul Criuleni,**



**Maria TÎRGOLA**



MD – 6227 s.Iezărenii Vechi, r-nul Sîngerei Tel: 026234319; fax: 026234318  
e-mail: [iezareniivechi.primaria@mail.ru](mailto:iezareniivechi.primaria@mail.ru), [primariaiezareniivechi@gmail.com](mailto:primariaiezareniivechi@gmail.com)

nr. 02/1-37/93  
din 19.07.2023

## MULȚUMIRE

**Stimate Domnule Rector al USM, dr. Igor Șarov,  
Stimată Doamnă Director al ICh al USM, dr. hab. Aculina Arîcu!**

Ne bucură faptul că cercetătorii științifici ai Institutului de Chimie al USM (ICh USM) vin prin zonele rurale și ne ajută la soluționarea problemelor ce țin de calitatea apelor subterane. Astfel, academicianul Tudor Lupașcu pe data de 21 iunie 2023 a venit la noi, în comuna Iezărenii Vechi, raionul Sîngerei și am semnat un Acord de colaborare științifico-practică vizând stabilirea calității principalelor surse de aprovizionare cu apă a populației din localitatea noastră. Rezultatele investigațiilor în Laboratorul de Chimie a Apei din cadrul ICh USM au scos în evidență faptul că apele din cele 6 surse de aprovizionare depășesc concentrațiile maxime admisibile (CMA) pentru apa potabilă a următorilor indici de calitate: duritatea totală, ionii de amoniu, fier bivalent, sodiu, precum și hidrogenul sulfurat. Pe data de 12 iulie 2023 a fost prelevată o cantitate de circa 50 litri de apă din fântâna arteziană nr. 2 și transportată în ICh al USM pentru a elabora o tehnologie de potabilizare a apei. Tehnologia elaborată a fost transmisă nouă prin actul de recepție din 18 iulie 2023 a lucrărilor stipulate în acordul de colaborare semnat anterior. În prezent primăria caută surse financiare pentru realizarea tehnologiei respective. Pe această cale, dorim să mulțumim domnilor acad. Tudor Lupașcu, dr. Oleg Petuhov, doamnei Tatiana Mitina și întregii echipe de cercetători din cadrul Proiectul de cercetare inovate menționat în acordul de colaborare.

Cu respect,  
primarul Comunei Iezărenii Vechi,  
r-nul Sîngerei



Renata Gabor