



Acest proiect a primit finanțare de la Uniunea Europeană prin programul de cercetare și inovare Horizon 2020, în cadrul acordului de finanțare Nr. 824466

Colegiul Economic "Virgil Madgearu" Galați

Nr. 3994/30.06.2021

Avizat,

Director Prof. Râpă Marilena



PULCHRA

Participatory Urban Learning Community Hubs through
Research and Activation

Acord de finanțare al CE	No. 824466
Acronimul proiectului	PULCHRA
Titlul proiectului	Știința în medii urbane: construirea de centre comunitare de învățare participativă prin cercetare și activare
Instrument	HORIZON 2020
Program	Învățare deschisă și colaborare în educația pentru știință
Data de începere a proiectului	01/09/2019
Durata	36 luni

Raport de cercetare al școlii PULCHRA Colegiul Economic "Virgil Madgearu" Galați

WP4	Proiectarea și dezvoltarea rețelei de școli deschise
Durață	WP4 M 1-9 (09.2019 – 05.2020) M 6-9 – Dezvoltarea rețelei de școli
Data scadență	Raport 31/05/2021
Data depunerii	
Partener Responsabil	Colegiul Economic "Virgil Madgearu" Galați
Versiune	
Stadiu	
Tipul livrabilului	
Nivel de diseminare	Public



Acest proiect a primit finanțare de la Uniunea Europeană prin programul de cercetare și inovare Horizon 2020, în cadrul acordului de finanțare Nr. 824466

Cuprins

Echipa școlii	3
Mulțumiri colaboratorilor	10
Introducere	10
Justificarea cercetării	12
Metodologia cercetării.....	18
Rezultatele cercetării	20
Concluziile cercetării	24
Propuneri și recomandări	24
Anexe	25



Acest proiect a primit finanțare de la Uniunea Europeană prin programul de cercetare și inovare Horizon 2020, în cadrul acordului de finanțare Nr. 824466

Echipa școlii

1		Râpă Marilena Supervizor, director, profesor titular disciplina chimie, grad didactic I Absolventă a Facultății de Tehnologie Chimică, secția chimie, Institutul Politehnic București Absolventă a Facultății de Economie și Administrarea Afacerilor, Universitatea „Dunărea de Jos”, Galați Vechime în învățământ 37 ani
2		Dinică Daniela Liliana Mentor al echipei de cercetare științifică, profesor titular discipline fizică și chimie, grad didactic I Absolventă a Facultății de Științe, specializarea chimie-fizică, Universitatea „Dunărea de Jos”, Facultatea de Științe, Galați Vechime în învățământ 25 ani
3		Hărăbor Iulia Mentor al echipei de cercetare științifică, profesor titular discipline fizică și chimie, grad didactic I Doctor în chimie, Universitatea București Absolventă a Facultății de Științe, specializarea chimie-fizică, Universitatea „Dunărea de Jos”, Galați Vechime în învățământ 23 ani
4		Ciupitu Cristina Elena Mentor al echipei de reporteri, profesor titular discipline socio-umane, grad didactic I Doctor în Filosofie, Universitatea București Absolventă a Facultății de Istorie și Filosofie, specializarea Filosofie Vechime în învățământ 17 ani
5		Negraia Nicoleta Mentor al echipei de reporteri, profesor titular, discipline economice, grad didactic I Absolventă a Facultății de Științe Economice și Administrative, specializarea Administrație Publică, Universitatea „Dunărea de Jos”, Galați Vechime în învățământ 20 ani



Acest proiect a primit finanțare de la Uniunea Europeană prin programul de cercetare și inovare Horizon 2020, în cadrul acordului de finanțare Nr. 824466

6		Căpățână Mihaela Mentor al echipei de reporteri, profesor titular limba engleză, grad didactic I Absolventă a Facultății de Litere-Teologie Masterat Traducere și Interpretariat Vechime în învățământ 16 ani
7		Luiza Dobre Lider al echipei de cercetare științifică Căpitan al provocărilor în cadrul echipei cercetătorilor M-am implicat în acest proiect pentru că îmi doresc să trăiesc într-un mediu mai curat. Sunt o persoană perseverentă, cu spirit de echipă și sunt foarte atentă la detalii. Acestea sunt o parte din calitățile care m-au recomandat pentru rolul în cadrul proiectului. Îmi doresc să învăț cum să ajut umanitatea să trăiască într-un mediu curat și sănătos.
8		Andrei Nunu Membru în echipa de cercetare științifică Cercetător în cadrul echipei cercetătorilor Am vrut să mă alătur proiectului deoarece vreau să vad o schimbare în bine în orașul meu. Sunt o persoană foarte comunicativă, îmi place să lucrez în echipă și sunt foarte muncitor. Mă aștept ca în cadrul acestui proiect să văd schimbări în bine în orașul meu.
9		Maria Cosmina Dănilă Membru în echipa de cercetare științifică Cercetător în cadrul echipei cercetătorilor Doresc să contribuie la protejarea și îmbunătățirea mediului înconjurător. Sunt o persoană responsabilă și creativă, ajutând echipa cu multe idei. Așteptările mele de la acest proiect sunt găsirea unor soluții în ceea ce privește poluarea Dunării și mediul înconjurător. În general.
10		Ruxandra Nacu Membru în echipa de cercetare științifică Cercetător în cadrul echipei cercetătorilor Problema majoră de mediu din orașul meu o reprezintă poluarea Dunării care este și sursa principală de apă potabilă. Sunt punctuală, se poate conta pe mine la lucrul în echipă, înțelegătoare, atentă, responsabilă, vin cu idei și soluții la orice subiect sau problema. Așteptările pe care le am sunt de a schimba ceva în orașul meu în legătură cu poluarea sau măcar să o diminuez.



Acest proiect a primit finanțare de la Uniunea Europeană prin programul de cercetare și inovare Horizon 2020, în cadrul acordului de finanțare Nr. 824466

11		Georgiana Scutaru Membru în echipa de cercetare științifică Îmi doresc să ajut rezolvarea problemelor mediului înconjurător și de asemenea îmi place chimia și proiectele ce o implică. Calitățile care mă recomandă pentru acest proiect sunt originalitatea, capacitatea de a lucra în echipă și abilitățile organizatorice. Am așteptări destul de mari de la acest proiect deoarece chiar cred că putem schimba ceva în legătura cu mediul înconjurător și mă bucur că am ocazia să învăț lucruri noi.
12		Ana Maria Toader Membru în echipa de cercetare științifică Expert în cadrul echipei cercetătorilor Doresc să contribui la salvarea mediului înconjurător din România. Sunt o persoană muncitoare contribuind cu multe idei. Mă aștept ca participant la acest proiect să vin cu o soluție pentru a schimba calitatea apei în orașul meu.
13		Mihai Bucur Membru în echipa de cercetare științifică Explorator în cadrul echipei cercetătorilor Am vrut să mă alătur proiectului acesta pentru a schimba ceva în această comunitate. Sunt foarte sociabil și îmi place lucrul în echipă. Principala așteptare în urma participării la acest proiect este de a schimba în bine ceva în legătură cu poluarea din orașul meu.
14		Mădălin Maxinoiu Lider al echipei de jurnaliști pentru domeniul științelor Comunicator în cadrul echipei reporterilor Motivele care m-au determinat să mă implic în acest proiect au fost problemele de mediu din orașul nostru și dorința de a motiva oamenii să contribuie la crearea unui mediu sănătos. Calitățile care m-au recomandat pentru acest rol sunt: aptitudinile lingvistice deosebite, capacitatea de a sintetiza informațiile, empatia și atenția la detalii.



Acest proiect a primit finanțare de la Uniunea Europeană prin programul de cercetare și inovare Horizon 2020, în cadrul acordului de finanțare Nr. 824466

15		Mariana Alina Cîrjă Membru în echipa de reporteri pentru domeniul științelor Editor/Traducător în cadrul echipei reporterilor Motivele care m-au determinat să mă implic în acest proiect au fost problemele de mediu din orașul nostru și dorința de a schimba ceva în bine, pentru că acest oraș are un foarte mare potențial. Calitățile care m-au recomandat pentru acest rol sunt: cunoștințele mele de limba engleză, corectitudinea și calmitatea. Așteptările pe care le am de la acest proiect sunt în primul rând, de a reuși să convingem cât mai multe persoane să fie mai atente și să ocrotească mediul în care trăiesc și în al doilea rând să conștientizeze importanța unui mediu sănătos.
16		Miruna Nistor Membru în echipa de reporteri pentru domeniul științelor Creator în cadrul echipei reporterilor Motivele care m-au determinat să mă implic în acest proiect sunt dorința de cunoaștere și integrare într-un grup . Calitățile care m-au recomandat pentru rolul de creator sunt: capacitatea mea de a fi creativă și de a fi mereu deschisă la nou. Așteptările mele de la acest proiect sunt ca noi să putem reduce problemele mediului și să atragem atenția cetățenilor orașului în ceea ce privește consecințele poluării asupra sănătății.
17		Alexia Dîtcov Membru în echipa de reporteri pentru domeniul științelor Recenzor și purtător de cuvânt în cadrul echipei reporterilor Problemele de mediu din orașul meu au fost principalii factori care m-au determinat să fac parte din acest proiect. Calitățile care m-au recomandat pentru rolul din echipă sunt seriozitatea, dedicarea și curiozitatea. Așteptările pe care le am de la acest proiect sunt regenerarea spațiului urban pentru a conecta oamenii într-un mediu sănătos.

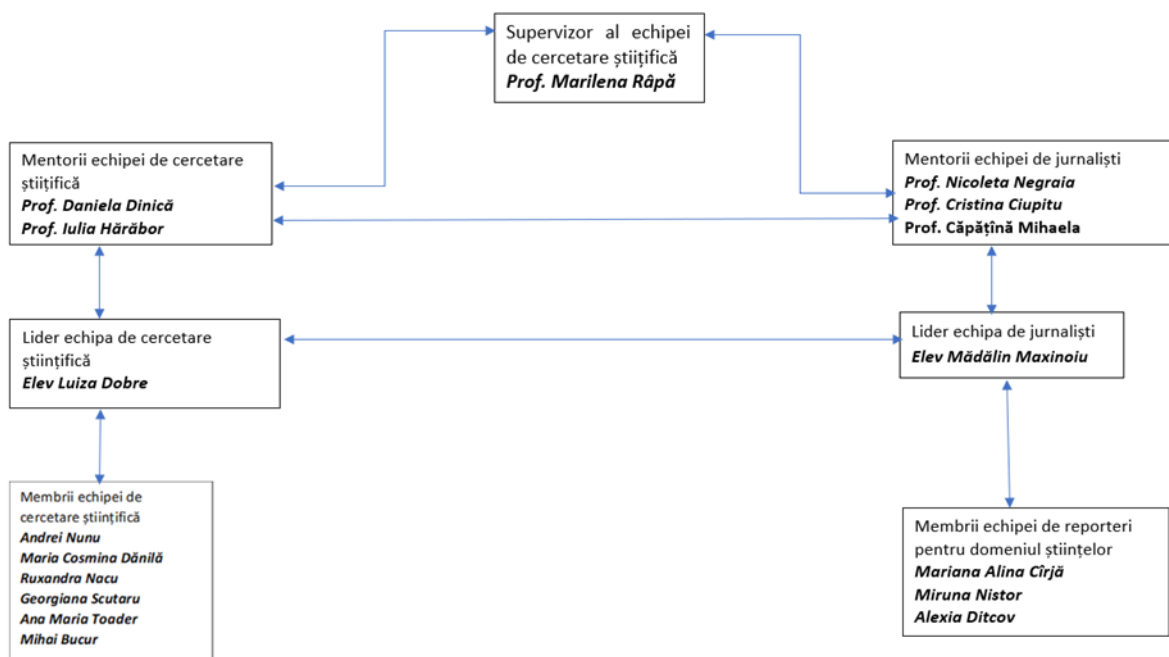


Acest proiect a primit finanțare de la Uniunea Europeană prin programul de cercetare și inovare Horizon 2020, în cadrul acordului de finanțare Nr. 824466



Membrii principali:

ORGANIGRAMA ECHIPEI PULCHRA A COLEGIULUI ECONOMIC "VIRGIL MADGEARU" GALAȚI





Acest proiect a primit finanțare de la Uniunea Europeană prin programul de cercetare și inovare Horizon 2020, în cadrul acordului de finanțare Nr. 824466

Membrii de sprijin (experți, tutori, mentori, voluntari)

1		Iticescu Cătălina - profesor universitar, dr. habil Universitatea „Dunărea de Jos” din Galați, Facultatea de Științe și Mediu, departamentul de chimie, fizică și mediu Absolventă a Facultății de Chimie, Universitatea „Al. I. Cuza” Iași, Master în Monitorizarea și managementul mediului, Facultatea de Științe, Universitatea „Dunărea de Jos” din Galați Doctor în științe Facultatea de Metalurgie și Știința Materialelor, Universitatea „Dunărea de Jos” din Galați
2		Consiliul Județean Galați – membru Consiliul județean este o autoritate autonomă a administrației publice județene aleasă de către locuitorii dintr-un județ, ce are sarcina de a administra prin actele pe care le adoptă, problemele locale, respectiv realizarea serviciilor publice de interes județean. Calitatea de consilier județean oferă posibilitatea de a participa la activitatea specifică autorității publice județene, respectiv Consiliu Județean, activitate care are caracter public și legitim, fiind în acord cu interesele colectivității din județul Galați. Prin atribuțiile prevăzute de lege, consilierii județeni au obligația de a aduce la cunoștință cetățenilor toate faptele și actele administrative ce interesează colectivitatea județeană.
3		Dorian Dumitrescu - head of Communications la Liberty Galați Absolvent al Facultății de Mecanică din cadrul Universității "Dunărea de Jos" A lucrat în presă la revista "Orientări", s-a numărat, apoi, printre fondatorii Radio Galați, a lucrat la cotidianul "Viața liberă", a lucrat în Trustul Media Pro iar în 2006 s-a alăturat echipei de comunicare Liberty Galați România.



Acest proiect a primit finanțare de la Uniunea Europeană prin programul de cercetare și inovare Horizon 2020, în cadrul acordului de finanțare Nr. 824466

4		Student doctorand Călmuc Mădălina Universitatea „Dunărea de Jos” din Galați, Facultatea de Științe și Mediu Studii: 2014-2017 Licență - Specializarea Știința mediului, Facultatea de Științe și Mediu, Universitatea "Dunărea de Jos" din Galați. 2017-2019 Program de master: Monitorizarea și managementul mediului, Facultatea de Științe și Mediu, Universitatea "Dunărea de Jos" din Galați. 2019 – prezent Program de doctorat: Inginerie Industrială, Școala doctorală Inginerie Mecanică și Industrială, IOSUD-Universitatea "Dunărea de Jos" din Galați. Rolul în cadrul proiectului: Instruirea elevilor în utilizarea echipamentelor de laborator pentru determinarea parametrilor fizico-chimici de calitate a apei. Participarea la întocmirea raportului privind Evaluarea calității apei Dunării pe sectorul riveran orașului Galați utilizând Indicele de calitate a apei (Water Quality Index).
5		Student doctorand Călmuc Valetina - Andreea Universitatea „Dunărea de Jos” din Galați, Facultatea de Științe și Mediu 2014-2017 Licență - Specializarea Știința mediului, Facultatea de Științe și Mediu, Universitatea "Dunărea de Jos" din Galați. 2017-2019 Program de master: Monitorizarea și managementul mediului, Facultatea de Științe și Mediu, Universitatea "Dunărea de Jos" din Galați. 2019 – prezent Program de doctorat: Inginerie Industrială, Școala doctorală Inginerie Mecanică și Industrială, IOSUD-Universitatea "Dunărea de Jos" din Galați. Rolul în cadrul proiectului: Instruirea elevilor în utilizarea echipamentelor de laborator pentru determinarea parametrilor de calitate a sedimentelor Dunării. Informarea elevilor cu privire la legislația în vigoare ce reglementează calitatea diferitor tipuri de ape. Participarea la întocmirea raportului privind Evaluarea calității apei Dunării pe sectorul riveran orașului Galați utilizând Indicele de calitate a apei (Water Quality Index).
6		Dragu Ionica – profesor metodist Absolvent ASE București, specializarea Management turistic, hotelier și comercial A urmat programul de conversie profesională la Univ. Dunărea de Jos Galați (FEAA). Profesor economist la Colegiul Economic "Virgil Madgearu" Galați Din aprilie 2012 este expert metodist la Casa Corpului Didactic Galați. Formator național în proiectele Miinisterului Educației (ICOS, MATEDIDACTICA și CRED) și de responsabil de program și formator regional și județean în proiecte cu finanțare europeană POSDRU, POCU



Acest proiect a primit finanțare de la Uniunea Europeană prin programul de cercetare și inovare Horizon 2020, în cadrul acordului de finanțare Nr. 824466

Mulțumiri colaboratorilor

(cu precizarea numelui și prenumelui colaboratorilor sau al instituțiilor partenere)

	Universitatea „Dunărea de Jos” din Galați, Facultatea de Științe și Mediu
	Combinatul Liberty Galați
	Consiliul Județean Galați
 ASOCIAȚIA „VIRGIL MADGEARU” Str. Strungarilor nr. 31, Galați Telefon/fax 0236.410503 C.I.F. 15387496 IBAN RO26RZBR0000060003800482	Asociația Virgil Madgearu Galați

Introducere

Monitorizarea permanentă a calității apei și evaluarea calității apei Dunării este indispensabilă pentru conservarea ecosistemului și a sănătății umane. Cunoașterea calității apei ne stimulează să găsim soluții pentru reducerea poluării și gestionarea rațională a resurselor de apă.



Indicii de calitate ai apei, de ex. indicele de calitate al apei, WQI, indicele de poluare al apei, WPI, etc., sunt instrumente utilizate pentru evaluarea calității apei. Indicii de calitate ai apei sunt numere adimensionale care se obțin prin combinarea mai multor parametri fizico—chimici și biologici și indică starea ecologică a cursului de apă.

Pentru stabilirea calității apelor de suprafață, la nivel global, au fost elaborați și implementați numeroși indici de calitate a apei. Începând cu anul 1965, atunci când Horton a dezvoltat prima formă a Indicelui de calitate a apei (Water Quality Index), indicii au fost utilizați ca instrumente de evaluare a calității corpurilor de apă. Principalul avantaj al acestor metode este de a îngloba un număr mare de măsurători ale parametrilor fizico-chimici, chimici și biologici într-o singură valoare care indică starea de calitate a cursului de apă (Lumb et al., 2011; Tyagi et al., 2013). Valorile indicilor sunt utilizate pentru a stabili starea ecologică a cursului de apă, precum și utilizări specifice (potabilizare, încălzit, irigații, scopuri menajere și industriale).

Obiective propuse

- Influențele antropice asupra calității apei din Dunăre în puncte de importanță pentru Galați:
 - Priza Dunării (PD) – monitorizarea calității apei din zona de captare a apei destinate potabilizării;
 - confluența Dunăre – Siret (DS) – evaluarea influenței Siretului asupra calității apei Dunării;
 - Dunăre – Libertatea (DL) – monitorizarea impactului activităților comerciale (restaurante) desfășurate pe mal asupra calității apei;
 - Cotelul Pisicii (CP) – stabilirea calității apei Dunării înaintea zonei de confluență Dunăre-Prut;
 - confluența Dunăre – Prut (DP) - evaluarea influenței râului Prut asupra calității apei Dunării
- Monitorizarea principalilor poluanți: N-NH_4^+ (amoniu), N-NO_3^- (nitrați), SO_4^{2-} (sulfati), Cl^- (cloruri), N-total (azot total), P-PO_4^{3-} (ortofosfați), Fe-total (Fier total)
- Calcularea indicilor de calitate ai apei
- Determinarea calității corpului de apă

Întrebări de cercetare:

1. Care sunt principalii factori care determină poluarea apei Dunării în aria Municipiului Galați?



Acest proiect a primit finanțare de la Uniunea Europeană prin programul de cercetare și inovare Horizon 2020, în cadrul acordului de finanțare Nr. 824466

2. Care dintre parametrii studiați au un impact mai mare asupra calității apei?

3. Care este calitatea apei Dunării în aria Municipiului Galați?

Justificarea cercetării

Îmbunătățirea calității apei este un obiectiv esențial al politicii UE în domeniul apei. De-a lungul anilor, multe râuri, fluvii, lacuri și ape de coastă din Europa au fost atinse de poluare, iar ecosistemele acvatice au fost afectate de modificări ale cursurilor de apă. De aceea, UE a propus măsuri menite să readucă apele la starea lor naturală.

Comisia primește din partea statelor membre rapoarte periodice privind calitatea apei potabile și le analizează cu atenție. Pe cea mai mare parte a teritoriului UE calitatea apei potabile este excelentă, cu toate că situația nu este atât de pozitivă în zonele rurale. Fermele pot fi o sursă majoră de poluare, întrucât îngrășămintele, gunoiul de grajd și pesticidele ajung periodic în râuri și lacuri. Utilizate pe suprafețele agricole, ele stimulează creșterea culturilor, dar în apă pot conduce la înmulțirea excesivă a algelor. Ca urmare, cantitatea de oxigen din apă scade, iar peștii și alte vietăți riscă să se sufocă. De aceea, au loc controale riguroase pentru a se stabili ce substanțe chimice se împrăștie pe suprafețele agricole și când.

Substanțele chimice utilizate pentru a distruge paraziții sau plantele nedorite pot avea, de asemenea, un efect devastator asupra plantelor și vietăților care trăiesc în apă. Acesta este motivul pentru care pulverizarea aeriană este interzisă, iar cursurile de apă sunt protejate de zone-tampon.

Anumite sectoare ale industriei produc substanțe care sunt dăunătoare pentru mediu și sănătatea umană, dar existența unor legi stricte și apariția unor tehnologii mai ecologice au redus poluarea apei cauzată de industrie.

Majoritatea apelor reziduale sunt tratate în vederea îndepărtării materiei organice, iar o parte din ele fac obiectul dezinfecției sau al unui tratament menit să ducă la eliminarea nutrienților. Dar multe zone din Europa trebuie să-și îmbunătățească sistemele de colectare și epurare a apelor uzate.

Și oamenii pot fi o sursă directă de poluare. Folosim produse farmaceutice și, dacă nu sunt eliminate corespunzător, acestea pot ajunge în sol, râuri și lacuri, cu consecințe dăunătoare pentru plante și animale.

Astfel, având în vedere aspectele enumerate anterior, elevii Colegiului Economic „Virgil Madgearu” au administrat un chestionar online privind calitatea apei Dunării, în cadrul Proiectului **PULCHRA – ”Dezvoltarea de centre comunitare de învățare urbană și**



Acest proiect a primit finanțare de la Uniunea Europeană prin programul de cercetare și inovare Horizon 2020, în cadrul acordului de finanțare Nr. 824466

participativă prin cercetare și activare” cu tema de cercetare „Studiul variației parametrilor fizico-chimici ai apei Dunării în zona Municipiului Galați - stabilirea calității apei prin intermediul indicilor de calitate”.

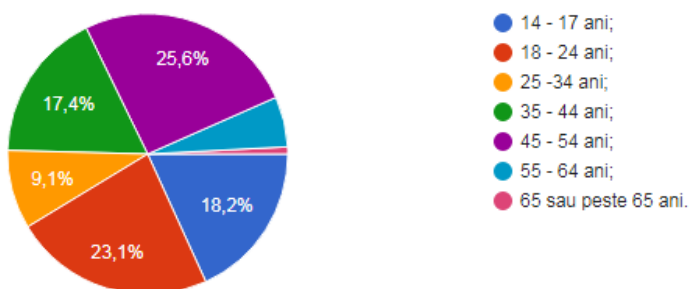
Chestionarul a avut o largă adresabilitate, vizând mai multe categorii de vârstă și cuprinzând o serie de întrebări care au trezit interesul unui număr de 120 de respondenți.

Scopul acestui chestionar a fost identificarea gradului de informare al gălățenilor cu privire la calitatea apei potabile în municipiul lor. Astfel, un mediu mai puțin poluat și implicit ape mai curate pot deveni realitate doar prin creșterea gradului de implicare și conștientizare al tuturor cetățenilor.

În sinteză, rezultatele chestionarului au fost următoarele:

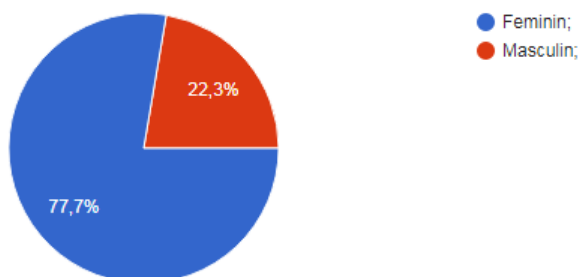
Vârsta:

121 de răspunsuri



Sexul:

121 de răspunsuri

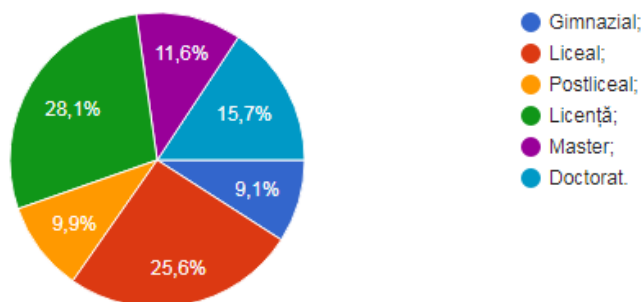




Acest proiect a primit finanțare de la Uniunea Europeană prin programul de cercetare și inovare Horizon 2020, în cadrul acordului de finanțare Nr. 824466

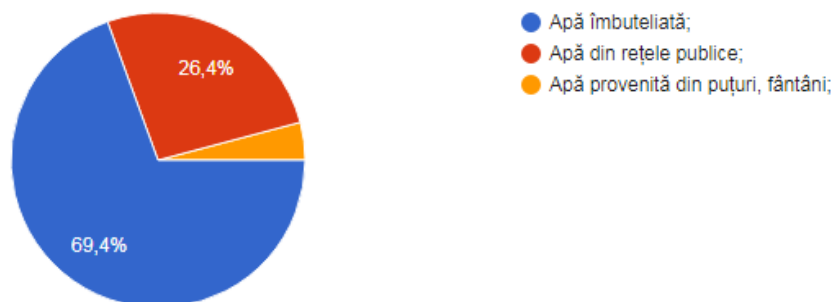
Nivelul studiilor:

121 de răspunsuri



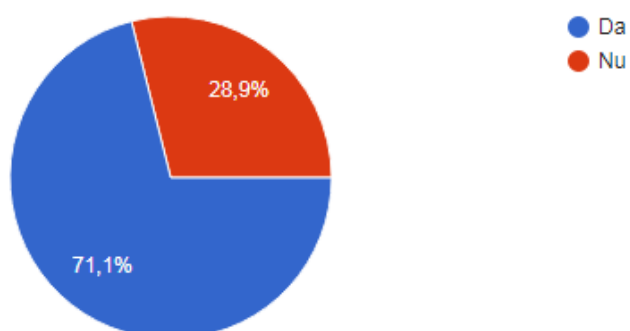
1. Ce tip de apă consumați?

121 de răspunsuri



2. Cunoașteți care sunt condițiile pe care trebuie să le îndeplinească apa pentru a fi admisă ca apă potabilă?

121 de răspunsuri

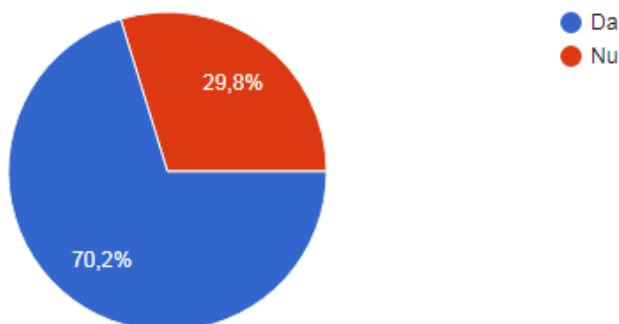




Acest proiect a primit finanțare de la Uniunea Europeană prin programul de cercetare și inovare Horizon 2020, în cadrul acordului de finanțare Nr. 824466

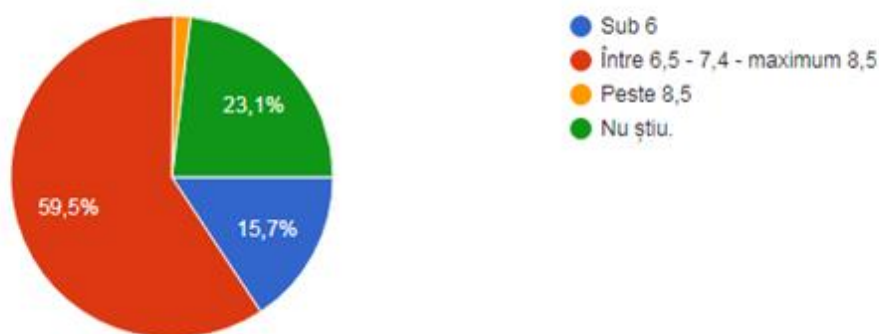
3. Credeți că apa îmbuteliată conține mai puține substanțe toxice decât cea din circuitul public?

121 de răspunsuri



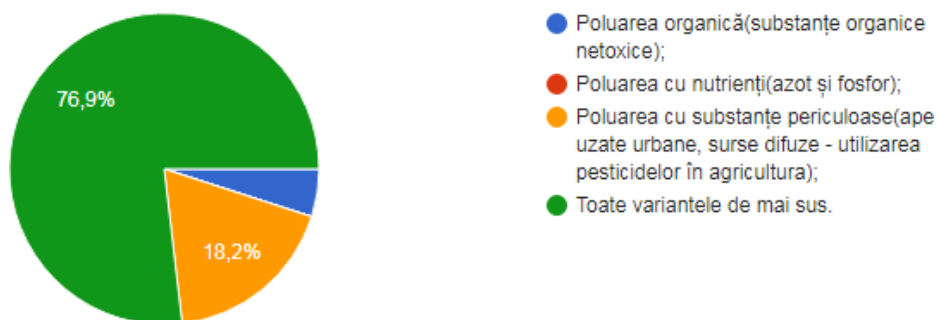
4. Între ce valori trebuie să se afle PH-ul apei pentru a fi considerată potabilă?

121 de răspunsuri



5. Care considerați că sunt tipurile de poluare în bazinul hidrografic al Dunării?

121 de răspunsuri

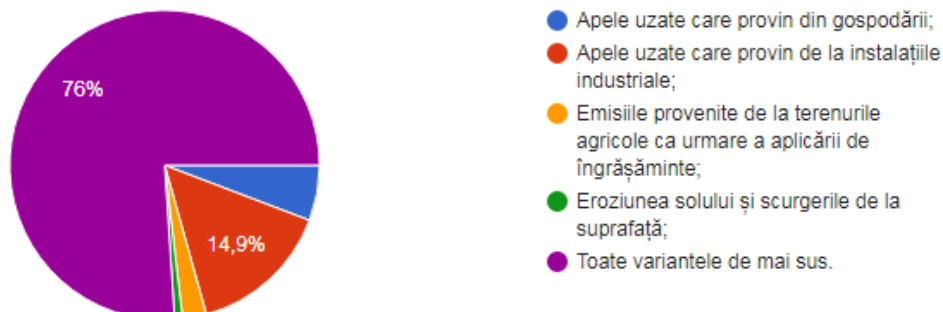




Acest proiect a primit finanțare de la Uniunea Europeană prin programul de cercetare și inovare Horizon 2020, în cadrul acordului de finanțare Nr. 824466

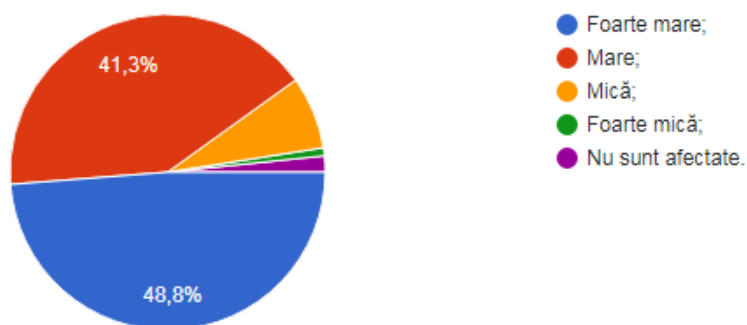
6. În opinia dumneavoastră, principalele surse de poluare a apei Dunării sunt:

121 de răspunsuri



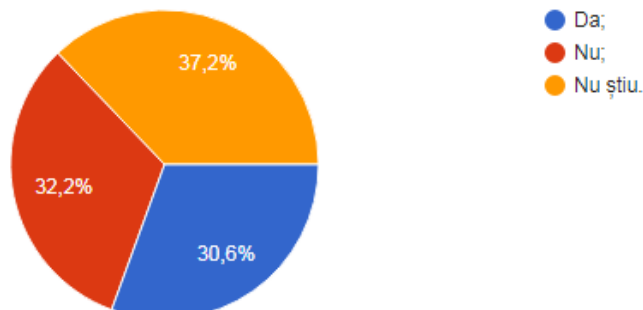
7. Considerați că flora acvatică și fauna piscicolă a Dunării sunt afectate de poluare într-o măsură:

121 de răspunsuri



8. Controalele efectuate de către organismele publice de inspecție au ca efect respectarea valorilor - limită de poluare a apei Dunării?

121 de răspunsuri

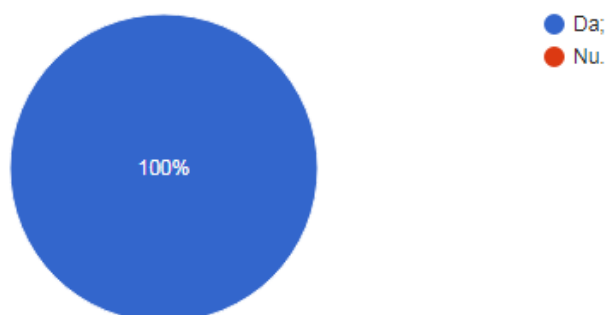




Acest proiect a primit finanțare de la Uniunea Europeană prin programul de cercetare și inovare Horizon 2020, în cadrul acordului de finanțare Nr. 824466

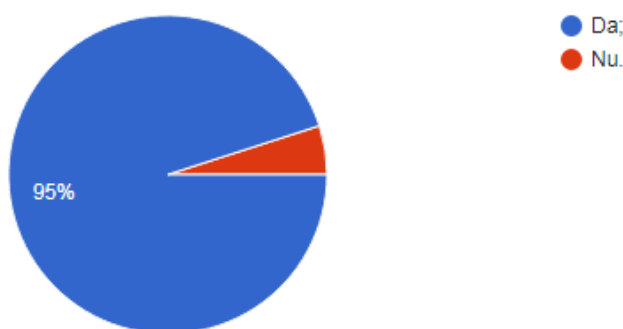
9. Considerați că statul, prin autoritățile sale, ar trebui să se implice mai mult în proiecte de mediu?

121 de răspunsuri



10. Considerați oportună includerea în programa școlară a unor ore de Educație pentru mediu?

121 de răspunsuri



Pentru orașul Galați, Dunărea reprezintă sursa de apă potabilă pentru 80% din populație. Din acest motiv este necesară monitorizarea și evaluarea periodică a calității apei Dunării pentru a preveni expunerea locuitorilor la eventuale riscuri. Mai mult decât atât, acest sector al Dunării este situat în proximitatea Rezervației Bioseferei Delta Dunării, astfel prezența oricărei surse de poluare poate perturba bunăstarea ecosistemelor. Pricipalele surse de poluare ce pot influența calitatea apei Dunării în sectorul adiacent orașului Galați sunt: transportul fluvial, apele menajere și industriale, activitățile agricole etc. (Iticescu et al., 2014, Gasparotti, 2014).

Pentru evaluarea calitatii apei Dunarii în sectorul riveran orașului Galați s-au realizat măsurători în 5 secțiuni de referință pe cursul Dunarii din amonte spre aval începând cu Priza Dunării și până la Cotul Pisicii. Probele de apă de suprafață au fost prelevate lunar din stratul superior al apei (30 cm), de pe mijlocul fluviului Dunărea, în perioada martie - mai 2021 din următoarele stații alese strategic:



Acest proiect a primit finanțare de la Uniunea Europeană prin programul de cercetare și inovare Horizon 2020, în cadrul acordului de finanțare Nr. 824466

- Priza Dunării (PD) – monitorizarea calității apei din zona de captare a apei destinate potabilizării;
- confluența Dunăre – Siret (DS) – evaluarea influenței Siretului asupra calității apei Dunării;
- Dunăre – Libertatea (DL) – monitorizarea impactului activităților comerciale (restaurante) desfășurate pe mal asupra calității apei;
- Cotul Pisicii (CP) – stabilirea calității apei Dunării înaintea zonei de confluență Dunăre-Prut;
- confluența Dunăre – Prut (DP) - evaluarea influenței râului Prut asupra calității apei Dunării (Figura 2.1).

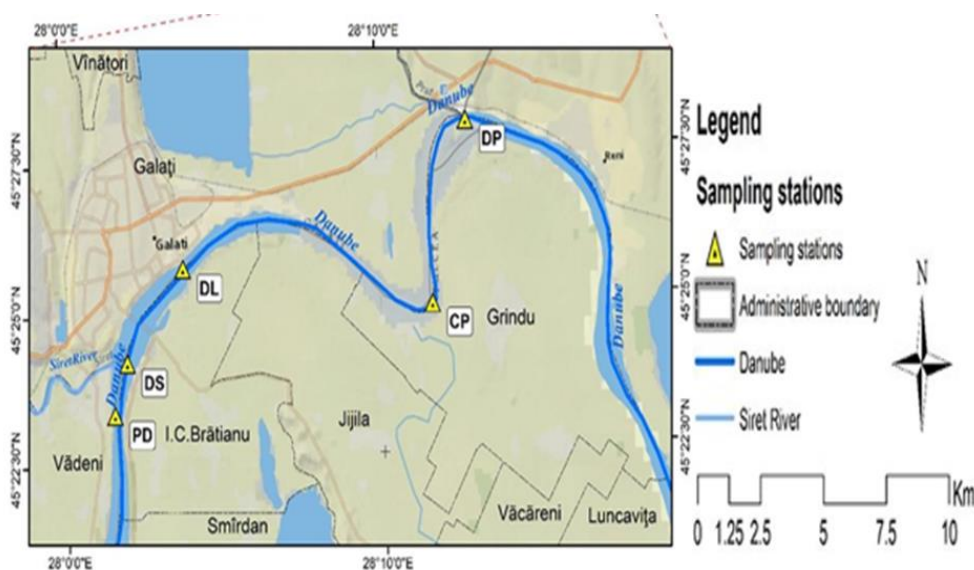


Figura 1 Localizarea stațiilor de monitorizare

Metodologia cercetării

În prezentul studiu a fost aplicată Metoda Weighted Arithmetic a Indicelui de calitate a apei, care se calculează aplicând următoarele formule:

$$WQI = \frac{\sum W_i q_i}{\sum W_i} \quad (1)$$

unde: q_i reprezintă o valoare relativă a calității apei specifică fiecărui parametru; i reprezintă numărul de parametri luați în considerare; W_i este un factor care măsoară importanța unui parametru în calculare indicelui WQI. q_i se calculează conform formulei 2.

$$q_i = 100 \frac{V_i - V_0}{S_i - V_0} \quad (2)$$



Acest proiect a primit finanțare de la Uniunea Europeană prin programul de cercetare și inovare Horizon 2020, în cadrul acordului de finanțare Nr. 824466

unde: V_i reprezintă valoarea determinată experimental a parametrului analizat; V_0 reprezintă valoarea ideală a aceluia parametru (este 0 pentru toți parametri, excepție pentru pH unde este 7 și OD 24,6 mg/L). S_i reprezintă valoarea standard a fiecărui parametru i conform clasei a II-a de calitate din Ordinul 161/2006 (Tab.1.1). Factorul W_i se calculează utilizând formula 3:

$$W_i = \frac{K}{S_i} \quad (3)$$

unde: K este o constantă ce se calculează aplicând formula 4 (Iticescu, 2013):

$$K = \frac{1}{\sum (\frac{1}{S_i})} \quad (4)$$

Tabelul 1 Concentrația maximă admisă (CMA) a indicatorilor monitorizați conform Ord. 161/2006 privind clasa a II-a de calitate

Nr. Crt.	Indicator (unitate de masura)	Concentrația maximă admisă (CMA)
1.	pH (u pH)	8,2
2.	DO (mg O ₂ /L)	>7
3.	CBO ₅ (mg O ₂ /L)	5
4.	COD-Cr (mg O ₂ /L)	25
5.	N-NH ₄ ⁺ (mg N/L)	0,8
6.	N-NO ₃ ⁻ (mg N/L)	3
7.	SO ₄ ²⁻ (mg/L)	120
8.	Cl ⁻ (mg/L)	50
9.	TN (mg N/L)	7
10.	P-PO ₄ ³⁻ (mg P/L)	0,2
11.	Fe-total (mg/L)	0,5

În funcție de valoarea obținută a indicelui WQI se stabilește clasa ecologică din care face parte corpul de apă analizat, conform Tabelului 1.2.

Tabelul 2 Valorile corespunzătoare calității apelor conform Weighted Arithmetic Water Quality Index Method (Tyagi et al., 2013)

Valoarea numerică WQI	Clasa de calitate
0-25	Excelentă (I)
26-50	Bună (II)
51-75	Slabă (III)
76-100	Foarte slabă (IV)
>100	Nepotabilă (V)



Acest proiect a primit finanțare de la Uniunea Europeană prin programul de cercetare și inovare Horizon 2020, în cadrul acordului de finanțare Nr. 824466

Prelevarea și conservarea probelor a fost făcută conform standardelor aflate în vigoare și analizate imediat în laboratorul CREDENȚIAL (Centrul Regional de Cercetare și Monitorizare a Calitatii Mediului) din cadrul Facultății de Științe și Mediu - Universitatea "Dunărea de Jos" din Galați. Pentru determinarea celor 11 indicatori de calitate a apei monitorizați au fost utilizate atât determinări instrumentale de tip electrochimic (pH, oxigen dizolvat-OD și Consum Biochimic de Oxigen la cinci zile – CBO₅) și spectrofotometric (consum chimic de oxigen prin metoda bicromat – COD-Cr, nutrienți: ortofosfați– P-PO₄³⁻, azot total – TN, azotul din nitrați-N-NO₃⁻, azotul din nitriți- N-NO₂⁻, azotul din amoniu-N-NH₄⁺, cloruri – Cl⁻, sulfați – SO₄²⁻ și fierul Fe-total. Determinările instrumentale au fost realizate conform standardelor de analiză aflate în vigoare sau a unor metode analoge cu standardele. Determinările spectrofotometrice au fost realizate utilizând metoda cu kituri dezvoltată de Merck-Millipore, spectrofotometrul Spectroquant Nova 60A. Parametrii pH și OD au fost determinați in situ cu ajutorul Multiparametrului HANNA HI9828 și HI2250, iar CBO₅-ul utilizând Sistemul BOD Velp Scientifica.

Rezultatele cercetării

Pentru stabilirea calității apei Dunării pe sectorul riveran orașului Galați în perioada martie – mai 2021, indicele WQI a fost aplicat utilizând valorilor medii ale celor 11 indicatori de calitate monitorizați. În figura 2 este reprezentată grafic variația spațială a valorilor indicelui WQI în cele 5 stații de prelevare. Rezultatele WQI au variat în intervalul 24,4 – 56,5, ce mai mică valoare fiind înregistrată la stația PD, iar cea mai mare la DS. Potrivit acestor rezultate, în patru dintre zonele monitorizate (PD, DL, CP și DP) calitatea apei a fost încadrată în clasa a II-a, în timp ce în stația DS (confluența Siret – Dunăre) a fost clasa a III a. Calitatea mai scăzută înregistrată în stația DS se datorează faptului că râul Siret este emisarul în care sunt deversate apele menajere rezultate de la Stația de epurare a apelor uzate a orașului Galați. De asemenea, din analiza distribuției spațiale a indicelui WQI se observă aporul celor doi afluenți, râurile Prut și Siret, asupra calității apei Dunării. În cele două stații monitorizate situate la zona de confluență (DS și DP) au fost înregistrate valori mai mari comparativ cu celelalte.

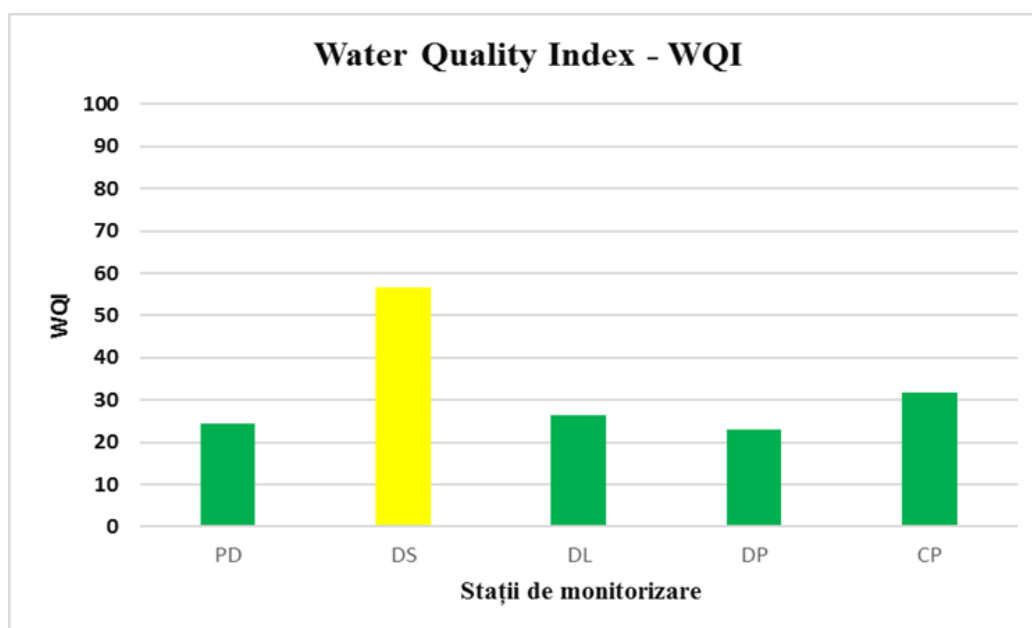


Figura 2 Variația valorilor indicelui WQI în perioada martie – mai 2021

În figura 3 este reprezentată contribuția procentuală a fiecărui indicator de calitate la valoarea finală a indicelui WQI. Calitatea apei conform indicelui WQI în perioada monitorizată, este influențată într-o pondere semnificativă (vezi Fig. 4.2) de următorii indicatori de calitate: N-NH_4^+ , N-NO_3^- și P-PO_4^{3-} . În majoritatea stațiilor, PO_4^{3-} reprezintă parametrul ce contribuie majoritar la valoarea finală a indicelui, deși acesta nu a depășit în niciun caz concentrația maximă admisă (0,2 mg/L). Acest fapt se datorează sensibilității indicelui WQI la prezența poluanților din apă a căror limită maximă admisă de lege este mică, în acest studiu PO_4^{3-} fiind indicatorul cu cea mai mică valoare a concentrației maxime admise conform Ordinului 161/2006. În ceea ce privește influența celorlalți doi indicatori, N-NH_4^+ și N-NO_3^- , aceștia au depășit concentrațiile maxime admise în stațiile DS și DL. Principala sursă de poluare ce a influențat rezultatele obținute este reprezentată de activitățile agricole desfășurate în zonele adiacente celor doi afluenți ai Dunării, Siretul și Prutul. Fertilizatorii aplicați pe terenurile agricole ajung în cursurile de apă prin scurgeri de suprafață, în deosebi în anotimpul de primăvară, atunci când se topesc zăpezile.



Acest proiect a primit finanțare de la Uniunea Europeană prin programul de cercetare și inovare Horizon 2020, în cadrul acordului de finanțare Nr. 824466

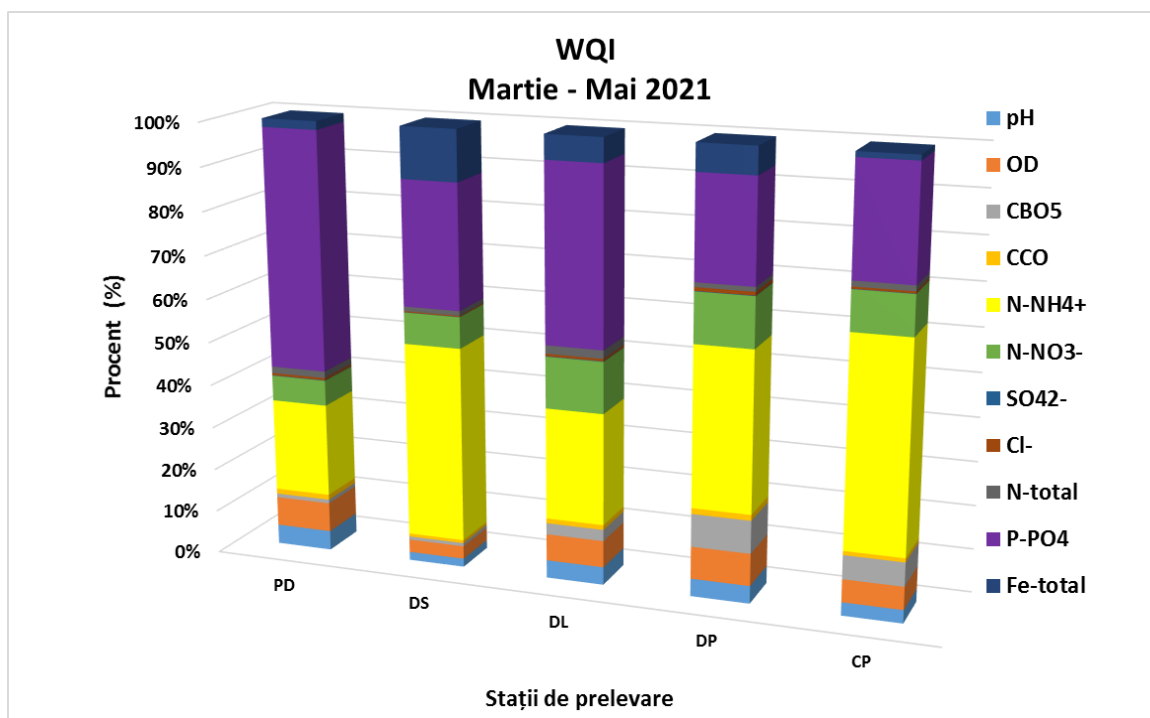


Figura 3 Contribuția procentuală a fiecărui indicator de calitate la valoarea indicelui WQI în perioada martie - mai 2021



Acest proiect a primit finanțare de la Uniunea Europeană prin programul de cercetare și inovare Horizon 2020, în cadrul acordului de finanțare Nr. 824466

Tabelul 3 Valorile parametrilor fizico chimici monitorizați în perioada martie – mai 2021

pH (u pH)	C (μs/cm)	OD (mg O₂/L)	CBO₅ (mg O₂/L)	CCO (mg O₂/L)	N-NH₄⁺ (mg N/L)	N-NO₃⁻ (mg N/L)	SO₄²⁻ (mg/L)	Cl⁻ (mg/L)	N-total (mg N/L)	P-PO₄³⁻ (mg P/L)	Fe-total (mg/L)
8,00	352	6,43	0,5	16,9	0,31	1,2	31	30	1,7	0,05	0,011
7,99	370	6,33	1	23,4	1,5	3,4	46	32	2,7	0,06	0,153
7,99	345	6,58	1,6	17,1	0,4	2,6	37	33	2,3	0,04	0,034
7,85	362	6,22	4	17,7	0,5	2,2	32	43	1,1	0,02	0,033
7,88	352	6,42	4	17,1	0,9	2,4	32	35	1,8	0,03	0,009

Legendă:

C- conductivitatea apei

OD - oxigen dizolvat

CBO₅ – consumul biochimic de oxigen măsurat după 5 zile

CCO – consumul chimic de oxigen

N-NH₄⁺ - amoniu

N-NO₃⁻ nitrați

SO₄²⁻ - sulfați

Cl⁻ - cloruri

N-total - azot total

P-PO₄³⁻ - ortofosfați

Fe-total – Fier total



Concluziile cercetării

- Conform rezultatelor indicelui WQI obținute, în perioada martie – mai 2021 (sezonul de primăvară), calitatea apei Dunării în sectorul riveran orașului Galați a fost încadrată majoritar în clasa II de calitate (calitate "Bună"), excepție făcând stația de monitorizare DS (confluența Dunăre – Siret), unde apa a fost clasificată în clasa III.
- Calitatea apei conform indicelui WQI a fost influențată într-o pondere semnificativă de următorii indicatorii de calitate N-NH_4^+ , N-NO_3^- și P-PO_4^{3-} .
- În ceea ce privește distribuția spațială a calității apei, rezultatele celor trei indici au evidențiat aportul râurilor tributare Prut și Siret asupra calității apei Dunării. În stațiile de monitorizare situație la zonele de confluență au fost înregistrate valori corespunzătoare unor calități mai scăzute decât în celelalte zone.
- Totodată, variația spațială a rezultatelor WQI au evidențiat capacitatea de auto-epurare a Dunării, valorile fiind diferite de la o stație la alta.
- Principalele surse de poluare sunt activitățile agricole (utilizarea fertilizatorilor chimici) desfășurate în zonele adiacente și totodată, Stația de epurare a apelor uzate a orașului Galați.
- Pentru diminuarea poluării cu nutrienți, cauzată activităților agricole, se recomandă înlocuirea fertilizatorilor chimici cu îngrășămint naturale. O alternativă fezabilă o reprezintă aplicarea controlată/rațională a nămolurilor de epurare pe terenurile agricole. Astfel, este rezolvată problema cantităților mari de nămoluri de epurare, care în prezent nu sunt valorificate, ci sunt depozitate la groapa de gunoi.
- Pentru o evaluare globală a calității fluviului Dunărea se recomandă monitorizarea și a altor clase de poluanți precum metale grele, compușii farmaceutici, microplasticele și pesticidele atât din apă, cât și din sediment și biota acvatică.

Propuneri și recomandări

- Întocmirea așa-numitelor planuri de management ale bazinului hidrografic pe baza bazinelor hidrografice geografice naturale, precum și programe specifice de măsuri pentru atingerea obiectivelor.
- Creșterea calității apei potabile și a apei furnizate, contribuind astfel la reducerea numărului de sticle de plastic ca urmare a încrederii sporite în apa de la robinet.



Acest proiect a primit finanțare de la Uniunea Europeană prin programul de cercetare și inovare Horizon 2020, în cadrul acordului de finanțare Nr. 824466

- Informarea publicului prin intermediul „profilurilor apei pentru scăldat” care conțin, de exemplu, informații despre tipul de poluare și sursele care afectează calitatea apei pentru scăldat
- Protecția apelor împotriva poluării cauzate de nitrați proveniți din surse agricole, prin monitorizarea permanentă a calității apei

Autoritățile locale care vor fi informate cu privire la rezultatele cercetării elevilor:

- Autoritățile administrației publice locale (Consiliul Județean, Consiliul Local)
- Operatorii economici/titularii de autorizație

Anexe

1. Mapă de presă/ Articole în social media

Combinatul Siderurgic Liberty Galați

<https://libertysteelgroup.com/ro/comunitate/educatie/>

Site-ul școlii:

<http://cevmg.ro/site/index.php/proiecte/181-proiect-pulchra>

Pagina de facebook a școlii:

[\(8\) Colegiul Economic "Virgil Madgearu", Galati | Facebook](#)

Și pe paginile personale ale elevilor și profesorilor implicați în proiect.

Curs google classroom - Proiect Puchra.

<https://classroom.google.com/u/0/c/MjQ2NzE2MTI2NTgx>

Chestionar google forms - Poluarea în orașul Galați.

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfwej8r7oS4kQxV_J3v1Lfj85KHOMWI-h-E4_i4U4y7WmwaA/viewform

Universitatea "Dunărea de Jos" Galați

<https://www.ugal.ro/anunturi/stiri-si-evenimente/8989-universitatea-dunarea-de-jos-din-galati-prin-facultatea-de-stiinte-si-mediu-si-colegiul-economic-virgil-madgearu-parteneri-in-proiectul-international-pulchra>

Ziarul local Viața Liberă Galați

<https://www.viata-libera.ro/educatie/162460-elevii-de-la-economic,-implicati-in-cercetarea-mediului>

Site-ul proiectului:

<https://scientistsromanian.weebly.com/>



Acest proiect a primit finanțare de la Uniunea Europeană prin programul de cercetare și inovare Horizon 2020, în cadrul acordului de finanțare Nr. 824466

A.2. Galerie de fotografii de la activități

1. Cursuri pe platforma google clasroom și întâlniri pe google meet

The screenshot displays the Google Classroom interface for a course titled "PROIECT PULCHRA - Dezvoltarea de centre comunitare...". The course code is f4tsxf and the Meet link is https://meet.google.com/lookup/gt3le4ml5e. The interface shows a list of activities and materials.

Activities:

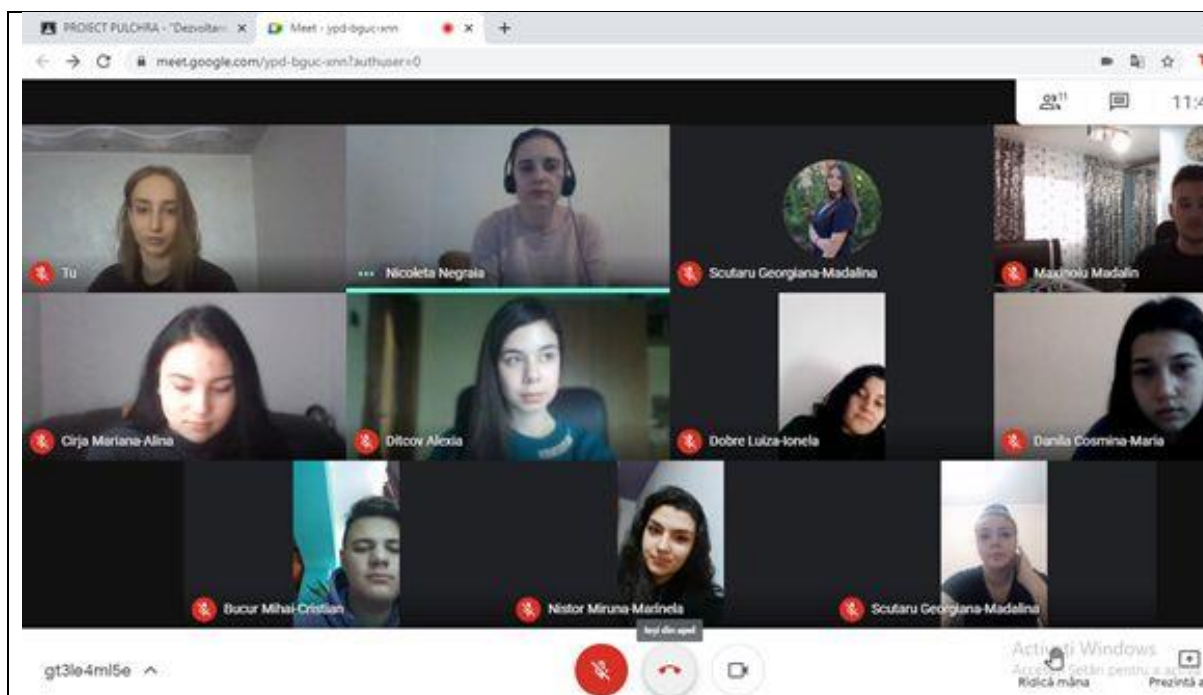
- Activitatea Tulpină și rădăcini** (10:46): A post by Nicoleta Negraia with a deadline of 30 Jan. The activity involves a group discussion about water pollution and the importance of trees. The deadline is 30 Jan.
- Activitatea Tulpină și rădăcini** (10:46): A post by Nicoleta Negraia with a deadline of 30 Jan. The activity involves a group discussion about water pollution and the importance of trees. The deadline is 30 Jan.

Materials:

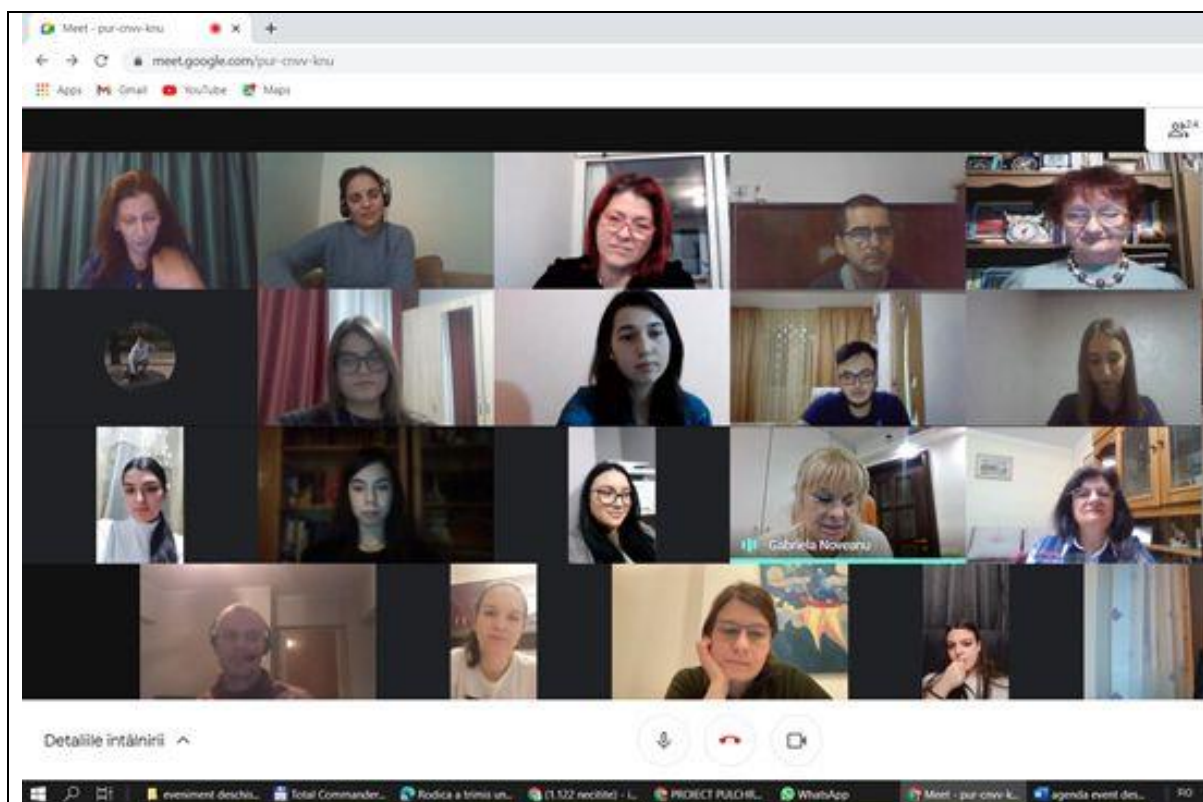
- MATERIALE** (Data postării: 28 Ian.)
- MATERIALE PROIECT** (Data postării: 27 Ian.)
- Activitati pentru sustinerea reporterilor pen...** (Ultima editare: 27 Ian.)
- PREZENTAREA PROIECTULUI** (Ultima editare: 27 Ian.)



Acest proiect a primit finanțare de la Uniunea Europeană prin programul de cercetare și inovare Horizon 2020, în cadrul acordului de finanțare Nr. 824466

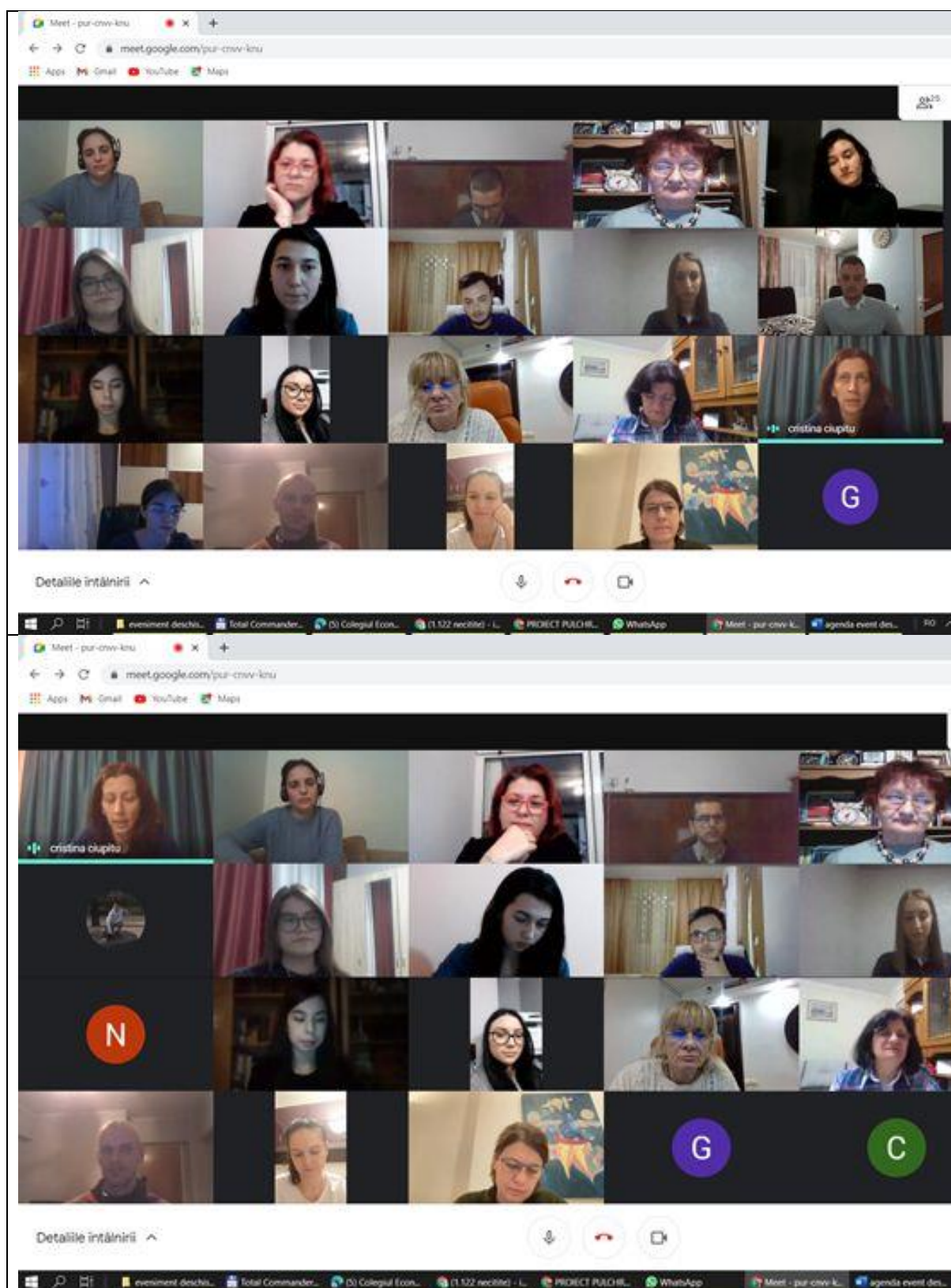


2. Primul eveniment deschis 24.02.2021





Acest proiect a primit finanțare de la Uniunea Europeană prin programul de cercetare și inovare Horizon 2020, în cadrul acordului de finanțare Nr. 824466





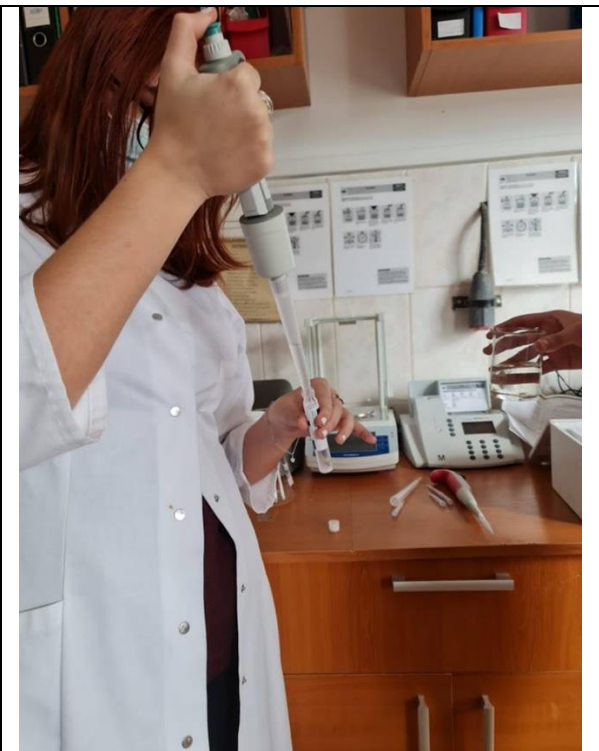
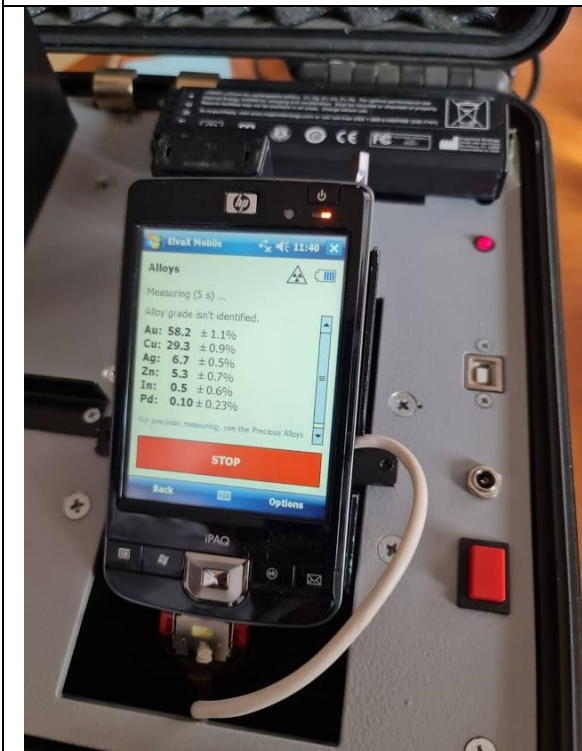
Acest proiect a primit finanțare de la Uniunea Europeană prin programul de cercetare și inovare Horizon 2020, în cadrul acordului de finanțare Nr. 824466

3. Activitatea de cercetare in laboratoarele din cadrul Universității „Dunărea de Jos” din Galați, Facultatea de Științe și Mediu.



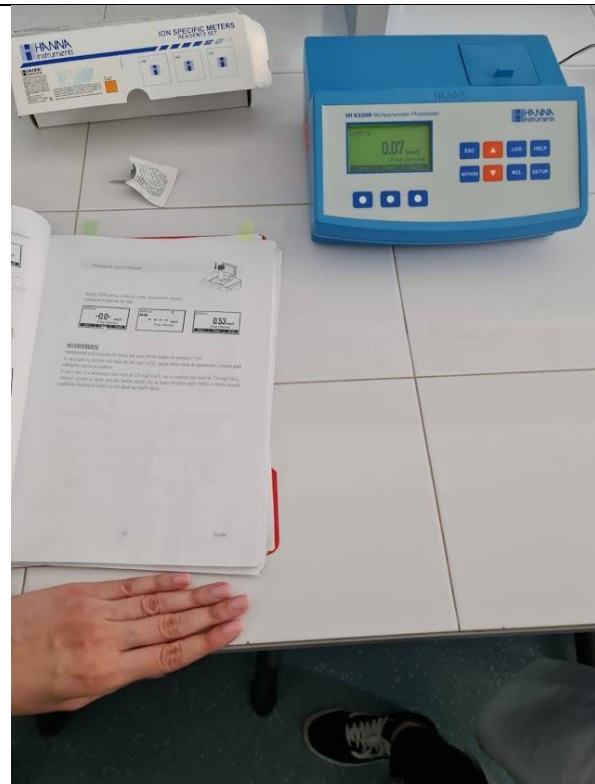


Acest proiect a primit finanțare de la Uniunea Europeană prin programul de cercetare și inovare Horizon 2020, în cadrul acordului de finanțare Nr. 824466





Acest proiect a primit finanțare de la Uniunea Europeană prin programul de cercetare și inovare Horizon 2020, în cadrul acordului de finanțare Nr. 824466





Acest proiect a primit finanțare de la Uniunea Europeană prin programul de cercetare și inovare Horizon 2020, în cadrul acordului de finanțare Nr. 824466





Acest proiect a primit finanțare de la Uniunea Europeană prin programul de cercetare și inovare Horizon 2020, în cadrul acordului de finanțare Nr. 824466

4. Prelevarea probelor de apă și efectuarea determinărilor cu ajutorul trusei portabile





Acest proiect a primit finanțare de la Uniunea Europeană prin programul de cercetare și inovare Horizon 2020, în cadrul acordului de finanțare Nr. 824466





Acest proiect a primit finanțare de la Uniunea Europeană prin programul de cercetare și inovare Horizon 2020, în cadrul acordului de finanțare Nr. 824466

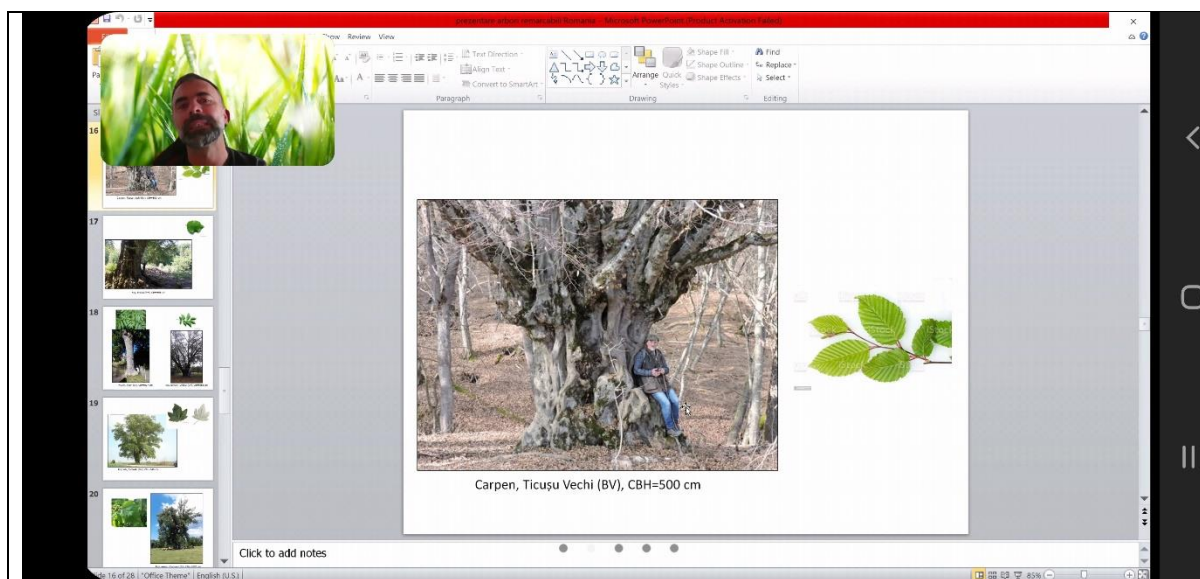
5. Participarea la activitățile „Școala Altfel la Măgurele” (SAlt-M) organizate de Comunitatea „Educație pentru Știință” (webinarii: „Introducere în automatizări cu Arduino” și „Conservarea biodiversității. Arborii bătrâni remarcabili ai României”

The image shows a Zoom meeting interface with six participants in a grid. The participants are: Viorel Arghius, Daniela Dinica, Comunitatea Educație pentru Știință, Cîrjă Alina, iPhone - madalin, Nacu Ruxandra, Dobre Luiza, Iulia Hărăbor, and Miruna Nistor. To the right of the grid is a chat window with messages from 'Comunitatea Educație pentru Știință' and links to Zoom and website URLs.

Below the Zoom window is a screenshot of a web browser displaying the 'Despre proiect' (About the project) page of the 'Arborii remarcabili din România' (Remarkable trees of Romania) project. The page features a large image of a tree and text describing the project's goals and the importance of old trees. It also includes a section for 'Arborii remarcabili din România' with a count of 5294 trees and 405 locations. The page has a navigation menu with links like 'Harta și arborii', 'Adoptare arbore', 'Știri și evenimente', and 'Contact'.



Acest proiect a primit finanțare de la Uniunea Europeană prin programul de cercetare și inovare Horizon 2020, în cadrul acordului de finanțare Nr. 824466



A.3. Instrumente de cercetare

- Experimentul
- Chestionarul
- Observația
- Studiul documentelor de specialitate
- Prelucrarea datelor experimentale
- Investigația



Acest proiect a primit finanțare de la Uniunea Europeană prin programul de cercetare și inovare Horizon 2020, în cadrul acordului de finanțare Nr. 824466

A.4. Ghid de realizare a unei activități de cercetare științifică

<https://scientistsromanian.weebly.com/>

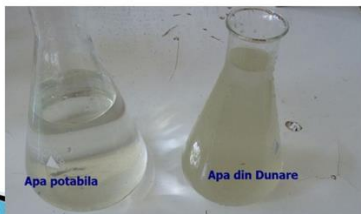
POTABILIZAREA APEI DIN DUNĂRE	  Echipa de cercetare a școlii PULCHRA - Colegiul Economic "Virgil Madgearu" Galați
	
 The PULCHRA Handbook of Educational Materials	Întrebarea de cercetare: Cum se obține apa potabilă din Dunăre? ► Vizita la Uzina de apă nr. 2 



Acest proiect a primit finanțare de la Uniunea Europeană prin programul de cercetare și inovare Horizon 2020, în cadrul acordului de finanțare Nr. 824466



- ▶ Apa înseamnă viață. Apa acopera 71% din suprafața Pamantului iar corpul uman conține 60% apă.



1. Apa brută de Dunăre este captată de la Priza de Apă și este transportată la Uzina de apă 2

2. Grătar mecanic rotativ

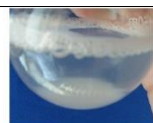


Apa brută este pompată prin spațiile grătarului, iar tamburul pornește automat. Separarea optimă a materialelor plutitoare, sedimentabile și în suspensie este asigurată cu ajutorul grătarului mecanic rotativ.



3. Spălarea grătarului mecanic rotativ

- ▶ Coagulanți sunt săruri metalice ale unor acizi puternici (sulfuric sau clorhidric) și ca urmare există pericolul ca în cazul unor dozări greșite apa să își schimbe pH-ul și să devină acidă. Neutralizarea se face prin introducerea în apă de hidroxid de calciu, carbonat de sodiu sau hidroxid de sodiu.
- ▶ Concentrația maxim admisă în România, este de 0,05mg/L.
- ▶ Alumiul influențează negativ metabolismul osos prin faptul că inhibă procesul de fosforilare și sinteza a ATP (adenozintrifosfat), reducând rezerva energetică celulară. Când cantitatea de aluminiu este destul de mare în țesutul osos, se alterează mineralizarea producându-se fracturi patologice. Depozitele de aluminiu în oase pot bloca încorporarea de calciu, provocând osteomalacie.
- ▶ Apa potabilă care conține concentrații mari de aluminiu pătrunde în celulele umane foarte ușor. Cantitățile scăzute de Ca și Mg, precum și un nivel redus de acid silicic devine o cauză posibilă a maladiei Alzheimer, deoarece celulele creierului pacienților suferinzi pot conține de 10 până la 30 de ori mai mult aluminiu decât media.



Obținerea apei potabile Operația de sitare

- ▶ Apa captată dintr-o sursă naturală trebuie să treacă printr-un sistem de grătare fine sau printr-o sită cu ochiuri mari, pentru a se reține particulele mari plutitoare sau aflate în suspensie. Reținerea acestor particule, înca de la intrarea în stația de epurare este importantă pentru că pot apărea diferite probleme ca: blocarea conductelor și a garniturilor, blocarea instalațiilor de aerare și pompare.
- ▶ Operația de reținere a nisipului și a particulelor de mici dimensiuni (peste 0,2 mm) care plutesc în apă în suspensie se numește **deznisipare**.



Operația de coagulare



Adăugarea soluției de sulfat de aluminu în apa brută din Dunăre



Dozarea sulfatului de aluminu se face automat

Operația de coagulare este necesară atunci când în apa brută sunt suspensii foarte fine, coloidale, ce nu pot fi reținute de către deznisipatoare. Procesul de coagulare consta practic în aglomerarea substanțelor coloidale și formarea de particule mai mari ce pot fi mai ușor separate.

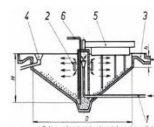
Prin dispersarea în apa a unor particule numite substanțe coagulante, care au sarcini pozitive (ioni pozitivi), se produce această neutralizare a particulelor aflate în suspensie în apă și astfel particulele se pot aglomera.

În urma introducerii de substanțe coagulante se formează un fel de precipitat, numit "precipitat floconat", și care de regula este un hidratat metalic, care se aglomerează în cadere sau în timpul agitării lente în camerele de reacție. În acest mod se elimină o parte din substanțele organice și în multe cazuri și o serie de coloranți din apă.

Coagulanții cei mai utilizați sunt: sulfatul de aluminu; clorura ferica; sulfatul feros; sulfatul feric.

Decantarea

Această operație are drept scop reducerea turbidității apei, lucru ce se realizează prin sedimentarea suspensiilor din apă. Operația depinde în mare măsură de destinația apei, funcție de care se urmărește procentul de depuneri din totalul suspensiilor. În cazul apei potabile se urmărește reținerea pe cât posibil a tuturor suspensiilor. Decantoarele radiale sunt construcții circulare cu diametre mari de până la 60 m. Intrarea apei brute se face prin centrul bazinului, iar evacuarea apei radial pe la marginea bazinului. În aceste decantoare apa circulă radial dinspre axa decantării spre exterior.



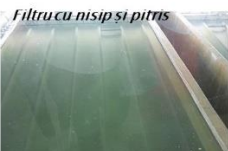
Schemă de principiu al unui decantor radial

1 - apă brută; 2 - deflector de distribuție a apei; 3 - evacuare apă decantată; 4 - rigip pentru colectarea corpului sedimentat; 5 - scuturi cu lame; 6 - conductă de evacuare a aerului

SEDIMENTE DIN APA BRUTĂ



Filtrarea



Pe măsură ce suspensiile sunt reținute de către filtru, acestuia îi scade permeabilitatea, respectiv se colmatează, astfel că în timp caracteristicile de filtrare scad.

Spălarea filtrelor este necesară pentru refacerea capacității de filtrare. Cea mai utilizată metodă pentru spălarea filtrelor colmate, este cea care utilizează spălarea filtrului în contracurent cu apa și aer sub presiune.

Filtrarea apei este operația finală a procesului de limpezire a apei însemnând trecerea apei printr-un corp poros: nisip, roci măcinate, antracit granulat, granule de cărbune activ etc., în scopul reținerii particulelor aflate în suspensie naturală. Cel mai utilizat material pentru stratul filtrant este nisipul cuarțos, ce conține peste 98% cristale de nisip cuarțos și maximum 0,5% substanțe organice.

Spălarea filtrelor folosind clorura de var



Dezinfectarea



Butelii de clor gazos folosite la dezinfectarea apei



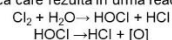
Instalație folosită pentru dozarea clorului

Pentru a aduce apa la un grad de puritate cerut de normele igienico-sanitare, este necesară dezinfectarea acesteia.

Cea mai utilizată metodă pentru dezinfectarea apei este aceea care utilizează clorul, procedeul numindu-se clorinarea sau clorurarea apei.

Procesul de clorurarea a apei se poate realiza cu clor gazos la presiune atmosferică și la o temperatură de 33°C, folosindu-se butelii cu clor lichid.

Clorul dezinfectează apa prin oxidarea substanțelor organice și a bacteriilor de către oxigenul aflat în stare atomică care rezultă în urma reacției dintre clor și apă:



Necesarul de clor se stabilește pe baza cantității totale de substanțe organice, microorganisme și alte substanțe anorganice oxidabile.

În laborator s-a obținut clor prin reacția dintre KMnO_4 și HCl :



