

Titlu proiect: Decontaminarea apelor de ionii metalelor grele prin intermediul schimbătorilor de ioni: cazul poluării de la mina închisă de la Tanița, WHIERTARN
Nr. contract: PD 137 din 20/08/2020
Cod proiect: PN-III-P1-1.1-PD-2019-0286
Director Proiect: Dr. Marius-Mihai ZAHARIA
Mentor: CS II Dr. Habil. Marcela MIHAI

RAPORTUL ȘTIINȚIFIC ȘI TEHNIC 2020

Etapa 1 – 2020: Investigarea apelor din zona contaminată Tanița

Activitatea 1.1. Vizitarea zonei Tanița, stabilirea zonei experimentale, prelevarea de probe de apă și evaluarea preliminară a contaminării zonei.

Activitatea 1.2. Identificarea și cuantificarea ionilor metalelor grele din apa prelevată de la Tanița.

Activitatea 1.3. Achiziționare de echipamente, materiale, consumabile.

Activitatea 1.4. Realizarea și întreținerea paginii web a proiectului.

I. Rezultatele etapei și gradul de realizare a obiectivelor

Activitatea 1.1. *Vizitarea zonei Tanița, stabilirea zonei experimentale, prelevarea de probe de apă și evaluarea preliminară a contaminării zonei.*

Vizitarea zonei Tanița. Evaluarea preliminară a contaminării zonei.

În această etapă a proiectului s-a realizat vizitarea zonei miniere închise Tanița, fotografierea acesteia (Figura 1), prelevarea de probe. În urma evaluării zonei s-a remarcat faptul că după închiderea exploatării miniere Tanița, au rămas cantități semnificative de halde de steril, extrem de nocive pentru mediul înconjurător (aer, apă, sol). S-a observat că vegetația a fost puternic afectată, zona contaminată este aridă, cu vegetație afectată de poluare, iar un miros neplăcut este puternic resimțit în aer.



Figura 1. Zonă poluată folosită la prelevarea unor probe de apă contaminată

O parte din haldele de steril sunt acoperite și, din discuțiile purtate cu persoane care lucau la acoperirea lor, am aflat că au fost deja realizate unele studii care au inclus utilizarea unor folii din material plastic peste haldele de steril, iar deasupra acestora s-a așezat un strat de pământ fertil de 50-100 cm. Din păcate, membranele utilizate sunt impermeabile pentru apă, iar solul fertil este ușor contaminat prin vântul care depune praf toxic de la halde. Mai mult, se întrerupe astfel circuitul normal al apei iar zona se deșertifică. De asemenea, un proiect aflat în

desfășurare, pentru decontaminarea zonei, are în vedere acoperirea solului contaminat cu 30 cm de sol argilos peste care se adăugă 20 cm de sol fertil. Oricum, toate soluțiile adoptate vizează doar „mascarea” haldelor, fără a rezolva problema de mediu.

În timpul vizitei s-a observat că una dintre halde (cea mai mare din zonă), se află la o distanță foarte mică de râul care traversează zona afectată, râul Tărnicioara (~100 m în amonte) (Figura 2). Această haldă de steril este neprotejată, astfel încât o importantă cantitate de steril toxic este distribuită în zonă prin vânt sau, în cazul ploilor, prin râul Tărnicioara (dovadă fiind culoarea brun-roșcată a apei de râu în aval).







Figura 2. Halda de steril și gradul mare de poluare a râului Tărnicioara

Stabilirea zonei experimentale. Prelevare probe de apă.

Tabelul 1 prezintă detalii despre probele de apă prelevate din zonă /râul Tărnicioara. S-au colectat probe de apă din apropierea haldelor de steril, din iazul și din rezervorul de decantare. Drept martor s-au colectat probe din râul Tărnicioara, în amonte, la ~3 km de zona minieră

Tabel 1. Caracteristici probe de apă prelevate din zona Tarnița

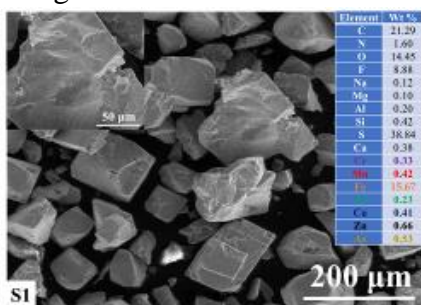
Codul probei	Locația	Culoare	Depuneri	pH	
W0	3 km în amonte de halda de steril	limpede- incolor	fără depuneri	8,04	
W1	100 m de halda de steril	galben opalescent	sedimente galbene	7,47	
W2	În apropierea iazului de decantare	brun-roșcat	sedimente maronii	6,21	
W3	rezervor de decantare-lângă halda de steril	galben- portocaliu	sedimente maronii - rosiatice	2,39	

Activitatea 1.2. Identificarea și cuantificarea ionilor metalelor grele din apa prelevată de la Tarnița

Analiza morfologică și elementală a sedimentelor din apele prelevate

Pentru analiza preliminară s-au prelevat probe de sedimente de pe fundul râului Tărnicioara și s-au analizat prin tehnica de microscopie electronică de baleiaj (SEM) și spectroscopie de raze X cu dispersie după energie (EDX). Din imaginile SEM se poate observa faptul că

particulele componente a probelor de sol au suprafață relativ netedă, cu formă și dimensiuni neregulate. Printre elementele identificate (procent masic, W) se remarcă următoarele:



- **cupru**, toxic pentru ficat, rinichi și ochi, acest element induce de asemenea tulburări neurologice la om.

- **fier**, element prezent în cantitatea cea mai mare în probele analizate, dăunător pentru inimă și ficat, provoacă sideroza.

- **nicel**, provoacă reacții alergice, afectează plămâni și rinichii, fiind și cancerigen

- **zinc**, induce dureri epigastrice, afectează sistemul nervos central, mușchii și sistemul cardiovascular

- **mangan**, poate provoca tulburări motorii și mentale, implicat în patologia Parkinson

- **arsen**, produce disfuncții cardiace și cancer de piele.

Conținutul în ioni ai metalelor grele din probele de apă a fost analizat prin AAS, cu ajutorul unui spectrofotometru ContraAA 800 (Analytik Jena, Germania), echipat cu o lampă cu xenon. Toate măsurătorile au fost realizate în flacără (acetilenă-aer), cu un debit constant de 50 L/h și o înălțime a flăcării de 4-8 mm. Probele au fost introduse în instrument cu ajutorul unui dispozitiv de autoprelevare (autosampler) de tip AS-FD (Analytik Jena, Germania), fără diluție. Rezultatele obținute prin analiza AAS sunt prezentate în Tabelul 2, comparativ cu limita maximă admisă EU. Se poate observa faptul că proba martor, W0, nu prezintă în compoziție ioni ai metalelor grele, comparativ cu celelalte probe prelevate.

Tabel 2. Concentrațiile totale de ioni ai metalelor grele în probele analizate .

Probe	Fe (mg/L)	Cr (mg/L)	Cu (mg/L)	Mn (mg/L)	Pb (mg/L)	Zn (mg/L)
Limita maximă admisă EU *	0,3	0,1	1,3	0,05	0,015	5
W0	0	0,014	0	0	0	0
W1	0,33	0,013	0	0,70	0	0
W2	0	0,017	0	~5	0	0
W3	~179	0,11	~27	~2	0,12	~67

*<https://www.epa.gov/ground-water-and-drinking-water/national-primary-drinking-water-regulations>

Activitatea 1.3. Achiziționare de echipamente, materiale, consumabile

În această etapă s-a achiziționat două echipamente care vor fi utile în studiile care se vor derula în cadrul proiectului:

- **stație de sinteză pentru laborator, complet echipată:** pentru sinteza rășinilor schimbătoare de ioni pe bază de copolimeri acrilici;
- **shaker cu accesorii, cu încălzire și incubare:** pentru studii de sorpție în regim static a ionilor metalelor grele pe rășinile schimbătoare de ioni.

Activitatea 1.4. Realizarea și întreținerea paginii web a proiectului

A fost realizat și publicat site-ul proiectului:

<https://www.icmpp.ro/projects/14/about.php?id=1>

Întreținerea paginii web va reprezenta o preocupare continuă a directorului de proiect.

Activitatea 1.5. Diseminare rezultate

1. **M. M Zaharia**, F. Bucatariu, M. Mihai, Heavy metal ions water pollution:Tarnița closed mine case, *Sesiunea de comunicări științifice a tinerilor cercetători ICMPP-Poartă spre viitor, MacroYouth`2020, Ediția 1*, Iași, România, **19.11.2020, comunicare orală.**