



A XVII-a Conferință internațională – multidisciplinară  
„Profesorul Dorin Pavel – fondatorul hidroenergeticii românești”  
SEBEȘ, 2017

## **PROPRIETĂȚILE FIZICO-CHIMICE ALE SOLULUI DIN JURUL HALDEI RADEȘ - JUDEȚUL ALBA**

Adriana Mihaela BĂBĂU, Valer MICLE, Ioana Monica SUR

### **PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF SOIL FROM AROUND THE RADEȘ DUMP/ALBA COUNTY**

Mining activity carried out in the past has led over time to the pollution of large tracts of land to impaired quality of the environment and human health. This paper presents physical-chemical soil around the mine Rades in choosing the most appropriate technology to remedy it. The results showed that the soil in the study area is well and poorly structured, humidity is higher upstream landfill (35.13 %) and lower downstream from it (16.36 %.) And soil pH is acidic to slightly acid values falling in the range of 4.8-6 pH units.

Keywords: dump, mining, sampling points, soil pollution  
Cuvinte cheie: haldă de steril, activități miniere, puncte de prelevare, poluarea solului

#### **1. Introducere**

Solul este fundamentul de bază al resurselor agricole, securitatea alimentară, economia mondială și de calitate a mediului [1]. Odată cu creșterea industrializării, solurile au devenit din ce în ce mai poluate care amenință apele subterane și de suprafață, ecosistemele naturale, siguranța alimentară și sănătatea umană [2, 3]. Activitățile miniere desfășurate în trecut au generat de-a lungul timpului mari

cantități de substanțe poluante asupra mediului înconjurător [4, 5]. Depozitarea materialului steril rezultat în urma procesării minereului aurifer reprezintă o sursă majoră de poluare a mediului înconjurător îndeosebi asupra solului și subsolului. Majoritatea particulelor de pe haldele de steril pot fi transportate la distanțe mari de către vânt ceea ce presupune extinderea poluării asupra mediului și degradarea suprafețelor de teren [6].

Poluarea solului cu metale grele prezintă un caracter cumulativ, ceea ce înseamnă că poluanții se acumulează lent, fiind rezultatul unei expuneri permanente și de lungă durată a solului la acțiunea acestor poluanți, fără a se descompune și fără ca aceștia să poată fi înlăturați, de unde și caracterul permanent al acestora. Odată poluate, solurile nu se mai pot regenera decât foarte greu și astfel are loc reducerea fertilității lor [7]. În România, zonele cele mai afectate ca urmare a poluării solului cu metale grele sunt: Zlatna (județul Alba), Baia Mare (județul Maramureș) și Copșa Mică (județul Sibiu), ca urmare a activităților miniere desfășurate în trecut. Principalele metale poluante sunt: Cu, Pb, Zn și Cd. De asemenea, la nivel național există 1749 de depozite de steril, dintre care 1661 sunt halde de steril și 73 sunt iazuri de decantare. În județul Alba potrivit *Raportului privind starea mediului* din 2012 suprafața afectată de activitățile industriale, este de 373 ha [9].

Scopul acestei lucrări este de a analiza parametrii fizico-chimici ai solului din jurul depozitului de steril Radeș pentru a alege apoi cea mai potrivită metodă de remediere a solului.

## **2. Materiale și metode**

Halda de steril Radeș este localizată în comuna Almașu Mare din județul Alba. Aceasta s-a creat în urma exploatărilor miniere aurifere desfășurate în galeria Radeș care este amplasată la 50 m distanță de halda Radeș. În această zonă au existat activități de minieră încă din anul 1930.

Halda studiată se întinde pe o distanță de 100 m și are o înălțime de aproximativ 30 m. În prezent activitățile miniere din zonă s-au retras însă sursele de poluare din zonă continuă să prezinte un risc asupra calității mediului și sănătății umane.

Halda studiată nu este supusă procesului de conservare sau de împădurire, aceasta aflându-se în continuare sub obiectivul *Strategiei miniere* pentru perioada 2008-2020 care își propune refacerea mediului afectat de exploatățile miniere [10].

Pentru a analiza parametrii fizico-chimici din jurul haldei de steril Radeş s-au prelevat nouă probe de sol din 3 puncte diferite și de la următoarele adâncimi: 0-10 cm, 10-30 cm și 30-100 cm. Punctele de prelevare sunt prezentate în tabelul 1 (Prezentarea punctelor de prelevare a solului).

Tabelul 1

Puncte de prelevare		Adâncimea [cm]	Descriere punct de prelevare
Punctul 1	E <sub>1</sub>	0-10	Primul punct este situat în amonte de halda Radeş, la o distanță de aproximativ 150 m față de acesta și 10 m de pădurea alăturată.
	E <sub>2</sub>	10-30	
	E <sub>3</sub>	30-100	
Punctul 2	V <sub>1</sub>	0-10	Al doilea punct este în aval de haldă, la aproximativ 50 m distanță de haldă, pe malul pârâului Ardeu.
	V <sub>2</sub>	10-30	
	V <sub>3</sub>	30-100	
Punctul 3	S <sub>1</sub>	0-10	Al treilea punct s-a ales la jumătatea distanței dintre primul și al doilea punct de prelevare, în fața haldei Radeş, la aproximativ 10 m față de acesta.
	S <sub>2</sub>	10-30	
	S <sub>3</sub>	30-100	

Prelevarea probelor de sol a fost efectuată în luna noiembrie a anului 2016, iar analiza probelor a fost efectuată a doua zi după prelevare, în *Laboratorul de analiză a calității solului și procedee de depoluare* din cadrul Universității Tehnice din Cluj Napoca. Aceasta a constat în determinarea parametrilor fizico-chimici: umiditate, structură și pH.

Conținutul de umiditate a probelor de sol a fost determinată prin metoda gravimetrică. Practic, din fiecare probă s-a cântărit, cu ajutorul unei balanță analitice, 100 g de sol în vase Peri, iar apoi acestea au fost așezate în etuvă la 105 °C și cântărite până când au ajuns la masă constantă.

Structura solului a fost determinată prin metoda Sekera, care a constat în dizolvarea în apă a agregatelor de sol, iar rezultatele obținute au fost interpretate după o planșă ajutătoare destinate distingerii formelor de structură a solului [8]. pH-ul a fost măsurat cu ajutorul aparatului WTW 2FD47F Multi 3430 multiparametru Meter.

### 3. Rezultate și discuții

Rezultatele obținute la determinarea conținutului de umiditate din probele de sol prelevate din cele 3 puncte distincte (punctul E – în amonte de haldă, punctul V- în aval de haldă și punctul S – în fața haldei) pot fi observate în figura 1.

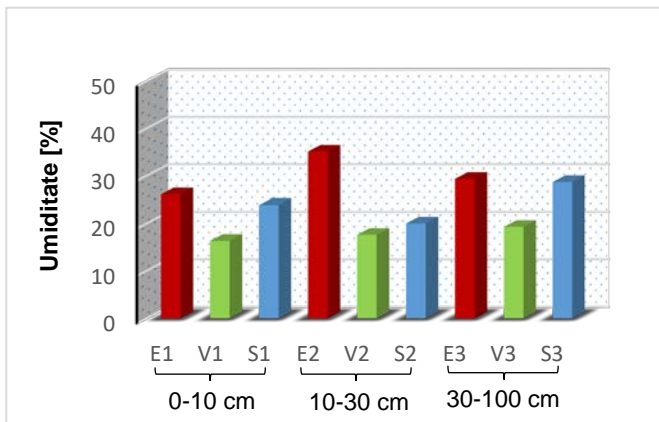


Fig. 1  
Umiditatea  
solului

În urma analizelor efectuate în scopul determinării umidității din probele de sol prelevate din jurul haldei de steril

Radeș s-a constatat că cel mai mare conținut de umiditate (35,13 %) se află în amonte de haldă (E<sub>2</sub>). Acest lucru se datorează faptului că acest punctul de prelevare este foarte aproape de pădure, iar soarele își face apariția mai puțin în acest loc. Conținutul cel mai scăzut de umiditate s-a reflectat în aval de haldă, valorile situându-se în intervalul 19,33 % - 16,36 %. Acest lucru se poate datora faptului că soarele bate pe tot timpul zilei în acest loc. În fața haldei umiditatea solului este puțin mai ridicată decât în aval aceasta fiind de 23,91 % pe primul strat de prelevare (0-10 cm) crescând apoi până la 28,68 % pe ultimul strat (30-100 cm).

Structura solului analizat este prezentată în figura 2.

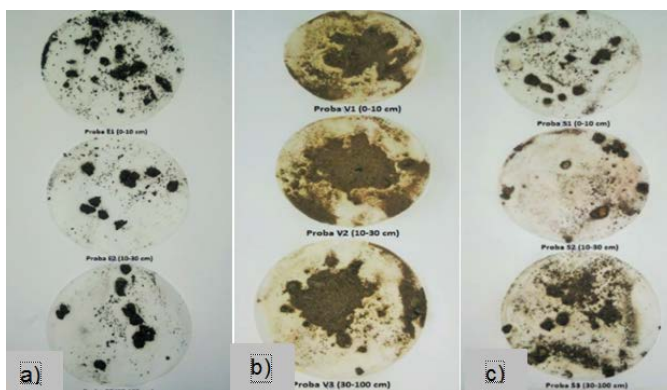


Fig. 2

Structura solului din jurul haldei Radeș:  
a) în amonte de haldă, b) în aval de haldă, c) din fața haldei

În ceea ce privește structura solului studiat acesta este bine structurat în amonte de haldă și în fața haldei, iar în aval de haldă solul

este slab structurat deoarece majoritatea agregatele se desfac în părți mici și mai puține în părți mari.

Rezultatele obținute la analiza pH-ului solului indică o valoare de 4,8 unități de pH în aval de haldă, la adâncimea de 0–10 cm, crescând apoi până la 5,1 la adâncimea 30-100 cm. În fața haldei pH-ul solului indică tot o valoare de 4,8 pe adâncimea 0-10 cm urcând apoi până la 5,3 unități de pH pe 30-100 cm. Cele mai ridicate valori ale pH-ului s-au aflat în amonte de haldă, acestea fiind situate între 5,6–6 unități de pH.

#### **4. Concluzii**

■ Rezultatele obținute arată că în primul punct de prelevare (punctul E) umiditatea solului este mai ridicată (35,13 %), solul este bine structurat, iar pH-ul acestuia este slab acid (5,6-6 unități de pH). În al doilea punct (punctul V) umiditatea solului este mai scăzută (19,33 - 16,36 %), solul este slab structurat, iar pH-ul este acid (4,8-5,1 unități de pH). În al treilea punct de prelevare (punctul S) umiditatea solului se încadrează în valorile 23,91 – 28,68 %, solul este de asemenea bine structurat, iar pH-ul este asemănător punctului V, valorile situându-se în intervalul 4,8-5,3 unități de pH ceea ce reflectă un sol acid spre slab acid.

■ În urma rezultatelor obținute la analiza parametrilor fizico-chimici din zona studiată se consideră că sunt necesare determinări ale concentrațiilor de metale grele din sol pentru a se cunoaște gradul de poluare al solului, riscul oamenilor expuși la poluare și aplicarea unei tehnologii de remediere a solului.

#### **Mulțumiri**

Această lucrare a fost susținută de un grant al Autorității Naționale pentru Cercetare Științifică, CNCS Română - UEFISCDI, numărul proiectului: PN-II-PT-PCCA-2013-4-1717.

#### **BIBLIOGRAFIE**

[1] Oh K., Li T., Cheng H. Y., Xie Y., Yonemochi S., *Development of Profitable Phytoremediation of Contaminated Soils with Biofuel Crops*, Journal of Environmental Protection, vol. 4, pp. 58-64, 2013.

[2] Oh K., Cao T., Li T., Cheng H., *Study on application of phytoremediation technology in management and remediation of contaminated soils*, Journal of Clean Energy Technologies, Vol. 2, No. 3, 2014.

- [3] Li F., Fan Z., Xiao P., Oh K., Ma X., Hou W., *Contamination, chemical speciation and vertical distribution of heavy metals in soils of an old and large industrial zone in Northeast China*, *Environ. Geol.* vol. 57, pp. 1815-1823, 2009.
- [4] Luca, E., Roman, C., Chintoanu, M., Luca, L., Pușcaș, A., Hoban, A., *Identificarea principalelor surse de poluarea din bazinul Arieșului*, *Agricultura – Știință și practică*, nr. 3, 4159-60, 2006.
- [5] Karachaliu, T., Protonotarios, V., Kaliampakos, D., Menegalci, M., *Using risk assessment and management approaches to develop cost-effective and sustainable mine waste management strategies*, *Recycling*, nr. 1, 328-384, 2016.
- [6] Stancu, P.T., PhD thesis entitled: *Studies geochemical and mineralogical changes resulting from secondary processes of mining and remediation technologies areas polluted with heavy metals and/or rare in the Zlatna*, Faculty of Geology and Geophysics, Bucharest, 2013.
- [7] Sur, I.M., Micle, V., Plopeanu, G., *Cercetări asupra stării de calitate a solurilor din zona Romplumb Baia Mare*, *Ecoterra – Journal of Environmental Research and Protection*, no. 31, 2012.
- [8] Micle, V., Sur I.M., *Pedologie - îndrumător de laborator*, Editura EXPRESS Cluj Napoca, 2012.
- [9] \* \* \* MAPM - Ministerul român al Apelor și Protecția Mediului, 2003. *Raport privind starea mediului în România în anul 2012*.
- [10] \* \* \* *Strategia industriei Miniere 2008-2020*.

Drd.Ing. Adriana Mihaela BĂBĂU  
e-mail: adriana.babau@yahoo.com, 0746721947

Prof.Dr.Ing. Valer MICLE  
e-mail: Valer.Micle@imadd.utcluj.ro, 0741160356

Asist.univ.Dr.Ing.Ioana Monica SUR  
e-mail: ioanamonica\_berar@yahoo.com, 0741134377

Universitatea Tehnică din Cluj Napoca,  
Facultatea Ingineria Materialelor și a Mediului,  
Departamentul Ingineria Mediului și Antreprenoriatul Dezvoltării Durabile