

POSSIBILITATI DE UTILIZARE A NAMOLULUI ROSU

Jozsef Fazakas¹, Reka Barabas², Ildiko Bartalis¹, Eniko Fazakas³,
Zsuzsanna Turoczy³

¹ Babes-Bolyai University Cluj-Napoca, St. George (Sf. Gheorghe) Extension,
Stadionului street, no.12, 520064 Saint George, Romania

² Babes-Bolyai University Cluj-Napoca, Department of Chemical Engineering
Arany Janos str. no. 11, 400028, Cluj Napoca, Romania

³ Chemi Ceramic F Ltd. St. George (Sf. Gheorghe), Ciucului street, no. 163,
520036, Romania

REZUMAT

A strange environmental accident happened on the 4th of October, 2010, in Hungary. Hungary has declared a state of emergency in three counties following 600 – 700 m³ toxic red mud spill when a reservoir burst at an alumina plant in Ajka, 160 kilometers south-west of the capital, Budapest [1]. The red mud (bauxite residue) is a hazardous material, rank II, because of its pH = 1.2 – 13. In Romania a similar factory functioned between 1965-2006 in Oradea, which annually produced 240.000 tons of alumina for ALRO Slatina. (This factory was then sold to the Russian Concern Ruski Alumini) [2]. When producing 1 tonne of alumina, 1.5-2 tones of red mud is resulted. During the more four decades of functioning at Oradea, an immense quantity of red mud resulted, which still exists in a storage and is still unused. Appears that the water of rain diluted the concentration of the alkalis, but a pH of 9.5 was determined. In this form the red mud can be tested as adjuvant in acid composts. For its usage in ceramic mixtures, destined to building materials, its neutralization is necessary with acid wastes for ex. in the vinegar or milk industry.

INTRODUCERE

In 4 octombrie 2010 Ungaria a fost zguduita de o catastrofa ecologica nemaiintalnita. In judetul Veszprem, la cca. 160 km de Budapesta s-a rupt digul bazinului de decantare de langa fabrica de alumina din Ajka [1]. Namolul rosu depozitat aici in cantitati de mii de tone a inundat trei comune pe o suprafata de peste 1000 hectare. **Figura 1 - 2.** Din cauza alcalinitatii ridicate si a continutului de metale grele namolul rosu este o substanta periculoasa, cu pH = 11,5-13.



Figura 1. Teren inundat de namolul rosu



Figura 2. Case inundate de namolul rosu

Urmarile au fost tragice. In randul populatiei 10 morti, 123 persoane accidentate, 284 case demolate. Intreaga populatie a zonei a fost afectata de un soc psihic puternic, pe langa pagubele materiale inestimabile [3]. Solidaritatea umana insa a invins multe obstacole si astazi marea majoritate a locuintelor distruse este refacuta. **Figura 3 – 4.**



Figura 3. Case noi



Figura 4. Strada reconstruita

O fabrica similara a functionat si in Romania in perioada 1965-2006 la Oradea, care producea anual 240.000 tone alumina, **figura 5**. Namol rosu rezultat din procesul de fabricatie a aluminei se afla si astazi depozitat in halda de langa fosta fabrica, pe o suprafata de 42 de hectare, neutilizat inca, **figura 6**. La producerea 1 tona alumină rezulta, ca deseu 1,5-2 tone de namol rosu. Deseul din halda de la Oradea are pH = 9,3 care nu mai intra in categoria substantelor periculoase si poate prezenta un potential stoc de materii prime.



Figura 5. Fosta fabrica Alumina Oradea



Figura 6. Halda de namol rosu de la Oradea

Aceasta lucrare are ca scop gasirea unor modalitati de valorificare a namolului rosu in domeniul materialelor de constructii. Se prevad doua cai de abordare a temei. In prima varianta se propune neutralizarea namolului cu deseuri acide - ex. din industria de fabricare a otelului – apoi introdus in compozitia materialului ceramic. In a doua varianta se investigheaza introducerea namolului fara neutralizare intr-un amestec de materii prime, cu care poate forma complecsi.

PARTE EXPERIMENTALA

Prezentul articol este prima parte a lucrării și se referă la caracterizarea materiilor prime.

ARGILA

Pentru suportul ceramic al materialului s-a ales argila de Bodoc (jud. Covasna), o argila usor fuzibila, de culoare brun – rosietica – **figura 7**, larg utilizata pentru fabricarea caramizilor si a tiglelor.



Figura 7. Argila de Bodoc



Figura 8. Namolul rosu de la Oradea

Caracteristicile fizice ale argilei de Bodoc sunt prezentate in **tabelul 1**.

Tabel 1. Caracteristicile argilei de Bodoc

Nr.	Caracteristici	U.M.	Argila Bodoc	Valori din literatura [4] pt. argile plastice
1.	Apa de consistenta normala	%	26,00	24,7- 44,5
2.	Plasticitatea Pfefferkorn	%	30,00	30,80 - 48
3.	Contractia la uscare	%	11,00	5,2 -13
4.	Contractia la ardere la 960°C	%	6,40	3,5 -15,00
5.	Contractia la ardere la 1000°C	%	9,50	7,5 -17,3
6.	Absorbtia de apa	%	25,64	11,3 -26
7.	Porozitatea aparenta a produsului ars la 1000°C	%	47,56	21,5 - 48,6
8.	Culoarea naturala	-	Brun-rosiatic	-

In **tabelul 2.** este redata compozitia chimica a argilei, iar in **figura 9** se prezinta compozitia mineralogica a acesteia.

Tabel 2. Compozitia chimica a argilei de Bodoc

oxizi	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	TiO ₂	I	Others	T.
%	59.30	18.50	7.87	2.03	2.40	2.73	3.59	1.06	0.99	0.53	1.00	100

In **figura 10a** – diagrama termica – se pot urmari transformarile termice ale argilei, insotite de scaderile de masa.

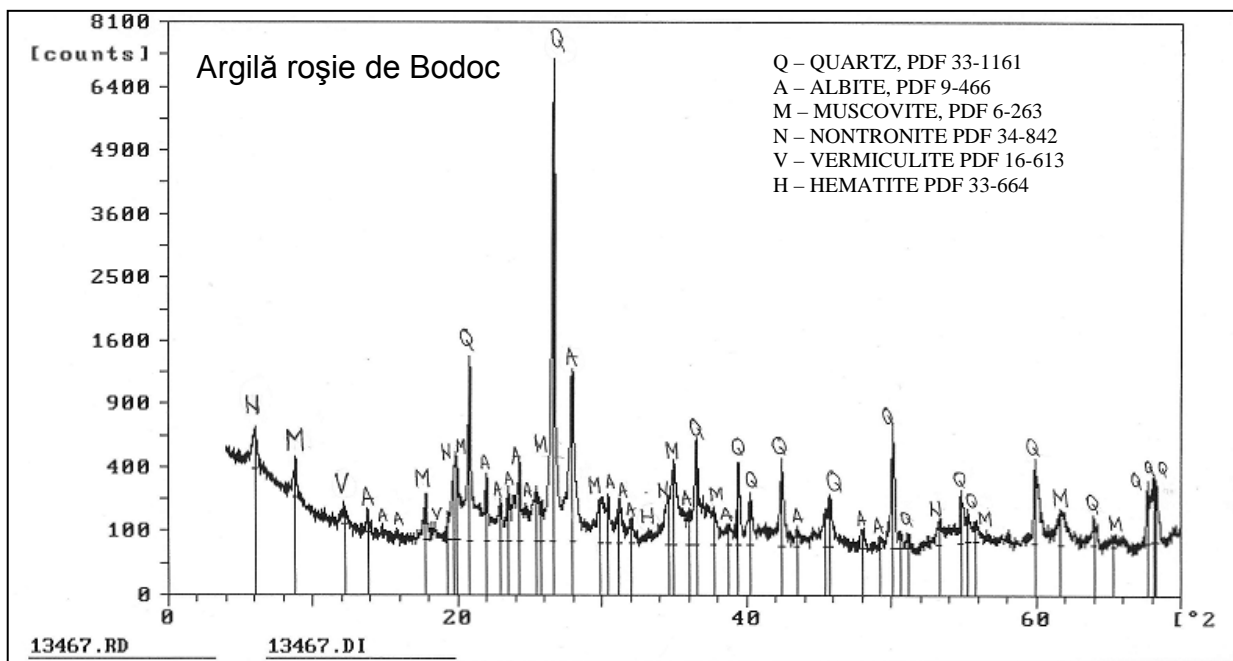


Figura 9. Compozitia mineralogica a argilei de Bodoc

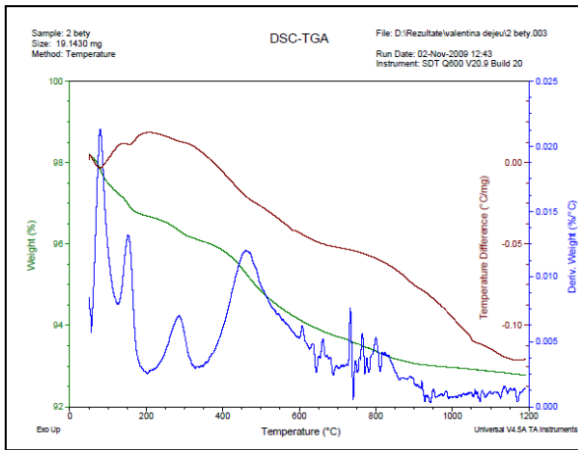


Figura 10a. Diagrama termica a argilei de Bodoc

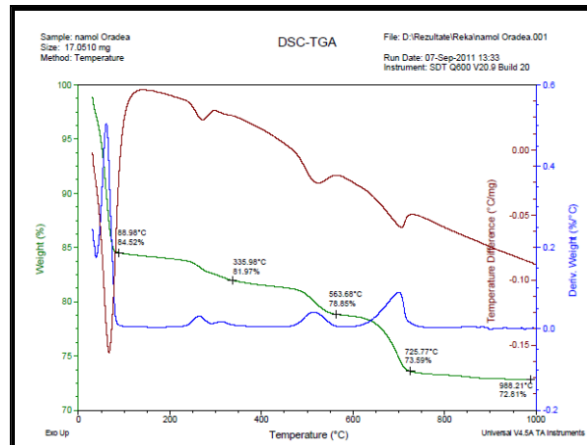


Figura 10b. Diagrama termica a namolului rosu de la Oradea

NAMOLUL ROSU

Namolul rosu colectat din halda de la Oradea – **figura 8** – are urmatoarele caracteristici fizice: pH = 9,3, umiditate = 15,48% și densitate aparenta = 3,76 kg/dm³. Structura sa granulometrica este redata in **figura 11**.

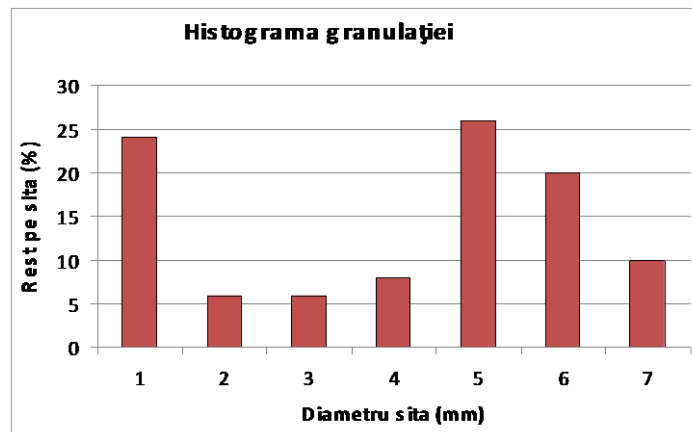


Figura 11. Granulatia namolului rosu de la Oradea

Compozitia sa chimica este redata in **tabelul 3**, iar **fig.10b** prezinta transformarile termice ale namolului.

Tabel 3. Compozitia chimica a namolului rosu

oxides	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	TiO ₂	P.C.	Others	Total
%	18.23	16.07	37.12	1.42	11.78	2.76	11.71	0.91	100

REZULTATE SI DISCUTII

Din datele de caracterizare ale argilei de Bodoc se observa ca aceasta este o argila plastica, usor fuzibila, cu transformarile termice specifice slab accentuate, din cauza continutului ridicat de SiO_2 .

Namolul rosu colectat din Oradea – conform asteptarilor – are un continut ridicat de Fe_2O_3 , ceea ce ii confera culoarea rosie caracteristica. In starea colectata umiditatea este inca destul de ridicata (15,48%), care se elimina aproape integral sub 100°C .

Efectul endoterm de la $335,98^\circ\text{C}$, insotit de o usoara pierdere de greutate (2,55%) se atribuie descompunerii $\text{FeO}(\text{OH})$ si a eliminarii H_2O legate.

Un fenomen similar are loc la $563,68^\circ\text{C}$ cu pierdere de greutate de 3,12% - atribuit descompunerii $\text{AlO}(\text{OH})$ boehmitului, suprapus cu descompunerea FeCO_3 (siderit). [5]

Transformarea de la $725,77^\circ\text{C}$, cu pierdere de greutate de 5,26% se considera ca efect al descompunerii unor compusi de tip $\text{Al}_2(\text{Si}_2\text{O}_5)(\text{OH})_4$

CONCLUZII

1. Argila rosie de Bodoc corespunde integral pentru materiale de constructii.
2. Rezerva de namol rosu de la Oradea este un potential depozit de materie prima pentru materiale de constructii.
3. In baza analizelor si determinarilor efectuate acest deseu trebuie neutralizat pentru anihilarea efectelor toxice, datorita gradului de alcalinitate ridicat.
4. Pentru completarea caracterizării namolului i se va efectua analiza structurala.
5. In baza cunoasterii proprietatilor materiilor prime, in faza urmatoare a lucrarii, din acestea se pot realiza produse din compozitia argila–namol, in diferite proportii.

BIBLIOGRAFIE

1. HVG – Heti Világgazdaság, Budapest, 2010 október 5.
2. Bihoreanul, Oradea, 2007 ian. 23
3. Akos, Redey, *The Ajka red mud disaster and its environmental impact*, Ajka, Cluj - Kolozsvár, 2011 marc. .25
4. Eniko, Fazakas, *Porous ceramic filtrant*, Thesis PhD, Bucharest, 2006
5. Dumitru, Todor, *Analiza termica a mineralelor*, Editura Tehnica, Bucuresti, 1972