

# Influența transformărilor de fază asupra proprietăților ceramicii de andezit bazaltoid

ETELE ALBERT<sup>1,2</sup>, MARCELA MUNTEAN<sup>3</sup>, IULIANA PASUK<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universitatea de Medicină și Farmacie, Tg. Mureș, Str. Marinescu, Nr.38, 540142, Tg. Mureș, România

<sup>2</sup> Institutul Național de Cercetare și Dezvoltare pentru Industria Electrotehnică, ICPE-CA, București, Splaiul Unirii, Nr.313, 030138, București, România

<sup>3</sup> Universitatea "Politehnica" Str. Polizu, Nr.1, 011061, Bucharest, România

*The basaltic-andesite volcanic rock presents some specific properties and can serve as raw material for a special performance ceramic matter in combination with other classical ceramic raw materials, with multiple utilization. The study of rock with X-ray diffraction presents as major crystal components: anortit, anorthoclase, diopside, augite. The microscopic analysis presents as phenocrysts: feldspar-plagioclase, pyroxene, olivine, opaque minerals, and a fundamental mass compound from feldspar-plagioclase, pyroxene, olivine, glass. In a ceramic composition basaltic andesite - porcelain-clay, the crystal phase transformations caused by increasing temperature by sintering, are in appearance of mullitic phase with a stronger intensity, which achieve improved mechanical properties for elaborated ceramic material.*

**Keywords:** basaltic-andesite, phase transformation, basaltic-andesite ceramics

Roca de andezit bazaltoid se poate încadra în sistemul albit - ortoclaz - anortit [1], zona labradorit - andezin, ca un silicat complex alcalin - alcalino pământesc cu o temperatură de topire completă la 1270 °C. Proprietățile mecanice (rezistență la încovoiere, duritate, rezistență la abraziune) foarte bune ale rocii, cu o rezistență bună la șocuri termice și proprietăți de izolator electric satisfăcător, permit o largă utilizare a andezitului bazaltoid în compoziții de mase pentru produse ceramice, drept componente mecanice în construcția de mașini, sau în industria materialelor de construcții. Aceste proprietăți sunt direct dependente de compoziția masei ceramice elaborată, determinate de alegerea și dozajul materiilor prime și de

existența transformărilor de faze cristaline care apar în timpul sinterizării.

## Experimente și rezultate

Roca vulcanică magmatic-efuzivă, andezitul bazaltoid prelevat din zona Malna<sup>0</sup>-Bixad-Tu<sup>0</sup> nad (Județul Covasna, Munții Harghita de Sud), investigată prin microscopie optică, prezintă o culoare cenușie, un aspect omogen al culorii și o omogenitate privind distribuția fenocristalelor. Are o textură compactă și o structură porfirică. Compoziția mineralogică determinată microscopic prezintă o masă fundamentală de proporție 80 %, compusă preponderent din feldspași plagioclazi, piroxeni, olivine, minerale opace,

**Tablul 1**

COMPOZIȚIA OXIDICĂ A ANDEZITULUI BAZALTOID DIN ZONA MALNA<sup>a</sup>-BIXAD-TU<sup>a</sup>NAD

Oxid	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MnO
%	56.4	16.3	5.2	4.1	6.9	3.8	3.2	0.3	0.1	0.1

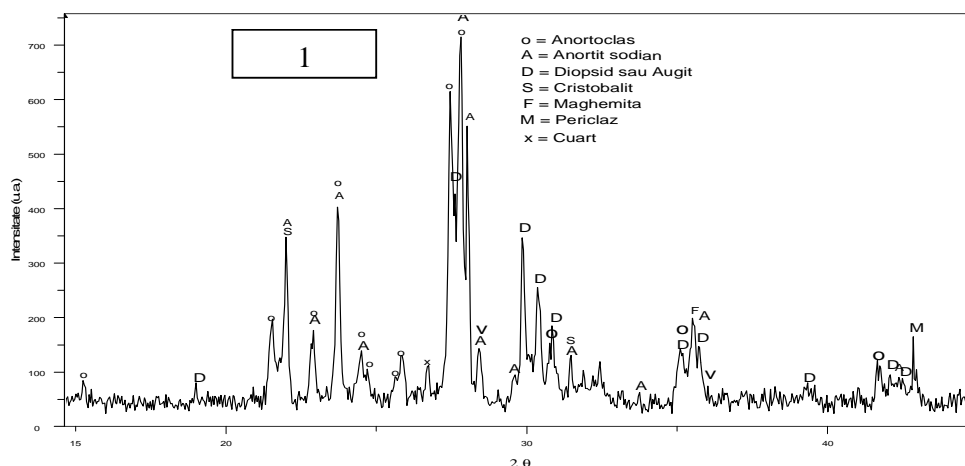


Fig.1. Spectrul de difracție de raze X al andezitului bazaltoid din zona Malna<sup>0</sup>-Bixad-Tu<sup>0</sup> nad

\* email: albertek@hotmail.ro

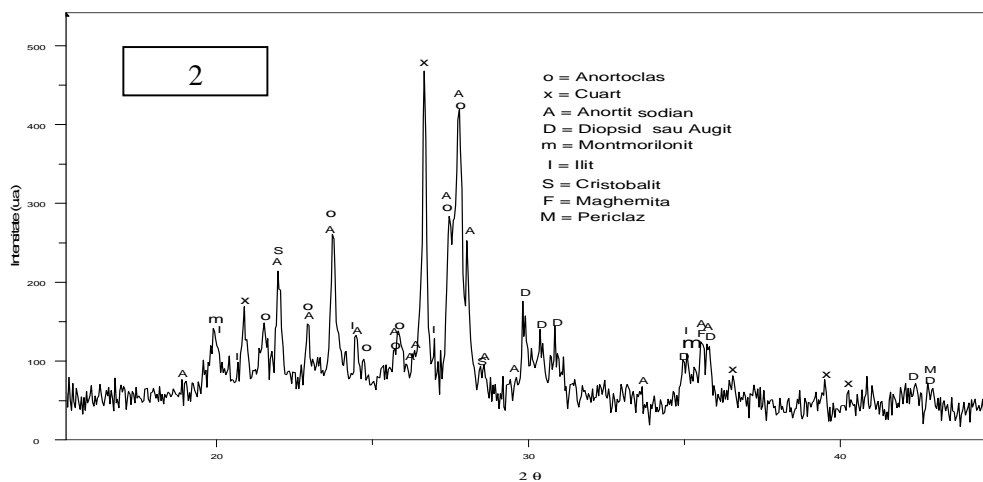


Fig.2. Spectrul de difracție de raze X al compoziției ceramice sinterizată la 900 °C

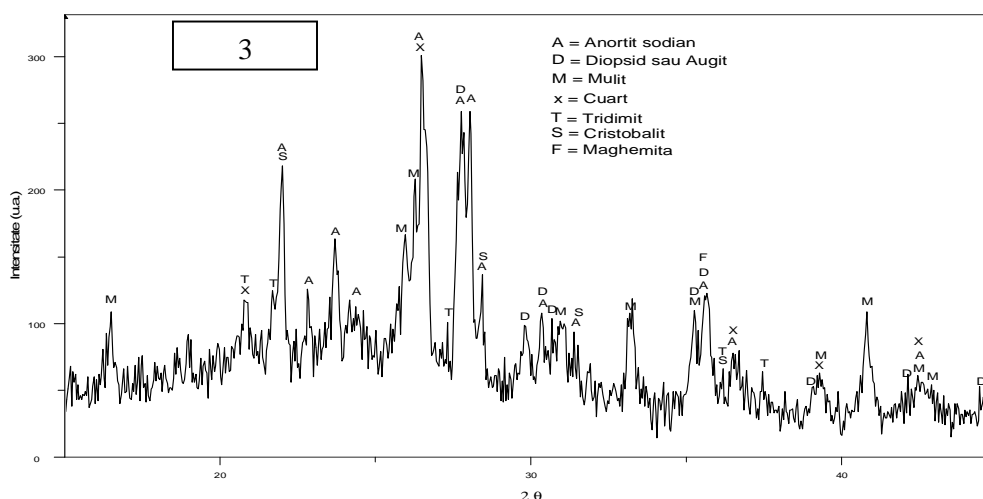


Fig.3. Spectrul de difracție de raze X al compoziției ceramice sinterizată la 1060 °C

**Tabelul 2**  
VARIABILITATEA PROPRIETĂȚILOR CERAMICII DE ANDEZIT BAZALTOID

Proprietatea	Temperatura de sinterizare (°C)		
	900	1000	1060
Densitate aparentă (g/cm <sup>3</sup> )	1.89	2.27	2.37
Porozitatea (%)	21.4	4.18	0.9
Contractia la sinterizare (%)	2.25	8.27	9.93
Rezistența la încovoiere (N/mm <sup>2</sup> )	29.3	46.7	54.0
Rezistivitatea electrică (Ω.cm)	2.7 x 10 <sup>8</sup>	3.3 x 10 <sup>8</sup>	5.4 x 10 <sup>8</sup>

sticlă vulcanică. Fenocristalele în proporție de 20% sunt reprezentate prin feldspați-plagioclazi (preponderent labradorit) 3-4 %, olivine 1-2 %, minerale opace (xenolite de andezite, hornblendă și biotit) 4-5 %, piroxeni 10 % reprezentați prin augit și hipersten. Compoziția chimică a andezitului bazaltoid studiat este prezentată în tabelul 1, cu valori medii obținute pe probe prelevate din diferite regiuni al zonei studiate.

Studiul rocii prin difracție de raze X [2], efectuat cu un difractometru Bruker-AXS tip D8 Advance, în condiții de 40kV / 30mA, pași 0,04°, prezintă următoarele faze cristaline: anortoclas, anortit sodian, diopsid și augit, cristobalit, periclaz (incert) și cuarț în cantitate redusă (fig.1).

Astfel andezitul bazaltoid se încadrează în sistemul albit - ortoclas - anortit, zona labradorit - andezin, ca un silicat

complex alcalin - alcalinopământesc. Modelul teoretic de studiu al andezitului bazaltoid este sistemul cuaternar: diopsid (CaO.MgO.2SiO<sub>2</sub>) - forsterit (2MgO.SiO<sub>2</sub>) - anortit (CaO.Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.SiO<sub>2</sub>) - silice (SiO<sub>2</sub>) [3].

Într-o compoziție ceramică 40% andezit bazaltoid și 60% caolin, sinterizat la 900 °C, analiza prin difracția razelor X realizată în condiții similare pune în evidență pe lângă fazele cristaline menționate, ilit și montmorilonit ca o consecință a transformării caolinitului și a interacției cu silice, dar și o cantitate considerabilă de cuarț (fig.2).

Prin evoluția sinterizării la temperaturi mai înalte (1060°C în experiența prezentată), analizele prin difracție de raze X prezintă următoarele transformări de faze: faza de anortoclas și periclaz dispăre și apare faza multicită cu participări de ilit și montmorilonit. Cuarțul participă la formarea fazei multice sau se transformă în tridimit (fig.3).

Aceste transformări de faze datorată evoluției sinterizării, se manifestă și în variația proprietăților fizice, mecanice și electrice al materialului ceramic elaborat, prezentate în tabelul 2.

### Concluzii

Andezitul bazaltoid din zona Malna<sup>o</sup> - Bixad - Tu<sup>o</sup>nad poate servi ca materie primă pentru o compoziție ceramică în amestec cu caolin. Proprietățile masei ceramice elaborate sunt determinate de proporția componentelor și de gradul de sinterizare. Formarea fazei multice în timpul sinterizării în structura ceramicii, determină proprietățile sale de bază. Creșterea cantității fazei multice îmbunătățește proprietățile mecanice ale materialului ceramic, crește densitatea aparentă, scade porozitatea și

ridică rezistența la încovoiere la o valoare relativ ridicată, paralel cu o valoare a rezistivității apreciabilă. Toate aceste proprietăți permit o largă utilizabilitate a ceramicii pe baza de andezit bazaltoid, drept componente mecanice sau izolator electric în construcția de mașini, sau în industria materialelor de construcții.

### Bibliografie

1. BITTAR, E., ROSS, W.A., RUSIN, J.M., McELROJ, J.L. - Waste Management '79, Ed. Arizona Board of Regents, Phoenix, 1979. p.335
2. ANDRU, A.L., TIRBEL, F.I., Spectre de difracție și tehnici de investigație a materialelor ceramice și bazaltice folosite în construcția de mașini, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1994. p.79
3. TEOREANU, I., CIOCEA, N. - Tehnologia produselor ceramice și refractare, I, Ed. Tehnică, București, 1985. p. 96

---

Intrat în redacție: 20.09.2006