

Geol. vjesnik	32	165—172	3 sl. u tekstu, 2 tabele	Zagreb, 1979
---------------	----	---------	--------------------------	--------------

551.7:551.781

Bentoniti iz rudnika uglja Bogovina

Dragoslav NIKOLIĆ, Vesna POHARC i Ljiljana JANKOVIĆ¹

Rudarsko-geološki fakultet, Beograd

¹ *Rudarski institut, Zemun*

Rudnik uglja Bogovina nalazi se u istočnoj Srbiji, severno od sela Boljevca. Za detaljna proučavanja odabrana su tri, makroskopski različita uzorka bentonita — žučkasti, crni i kompaktni sivi, iz proslojaka između ugljenih slojeva.

Na osnovu hemijskih, rentgentskih, termičkih i IR analiza zaključili smo da sva tri uzorka bentonita pripadaju Ca-montmorijonitima, sa oko 5% kvarca.

Rudnik mrkog uglja Bogovina, nalazi se u istočnoj Srbiji, severno od Boljevca, a u zapadnom delu senonskog rova istočne Srbije. Površina ugljenog basena iznosi oko 10 km².

Starost ovog ugljenog basena, odnosno uglja, određena je kao gornjo oligocenska, na osnovu faune sisara. (P. Stevanović, 1975) U sedimentološko geološkom smislu ugljeni basen je izgrađen tako da bazu čini serija od konglomerata i crvenih peskovitih glinaca, preko kojih leže laporci, laporoviti krečnjaci i glinovito-peskoviti kompleks srednjeg miocena.

U donjem delu laporovitog horizonta, a u zapadnom delu basena, nalazi se složeni ugljeni sloj debljine do 15 m, koji se raslojava na dva ili više slojeva, od kojih neki isklinjavaju. U istočnom delu basena imamo dva ugljena sloja debljine do 4 m, koji su vertikalno udaljeni 10—25 m.

U produktivnom ugljenom sloju javlja se bentonit. Uzorci bentonitskih glina za naredna proučavanja uzeti su sa halde jalovine rudnika Bogovina u cilju prethodnih proučavanja i utvrđivanja njihovog kvaliteta i primenljivosti.

Za kompletna proučavanja odabrana su tri makroskopski jasno različita bentonita i to: 1. žilice žučkastog bentonita, 2. crni bentonit i 3. čvrst, kompaktni, sivi bentonit prošaran mestimično ugljevitom materijom.

Odabrani uzorci detaljno su proučeni mikroskopski, termički, rendgenski, hemijski i u infracrvenom delu spektra.

Mikroskopska ispitivanja. Mikroskopska ispitivanja primenom faznog kontrasta i tamnog polja pokazala su da je u svim uzorcima osnovni mineral montmorijonit uz kvarc čiji se sadržaj kreće oko 5%. Takođe je u uzorcima žučkastog i crnog bentonita konstatovano prisustvo finih česti-

ca kaolinita. Interesantno je napomenuti da organska materija u uzorku crnog bentonita ne impregniše montmorijonitska zrna već se nalazi veoma fino dispergovana između njih.

Termička proučavanja. Rezultati DTA i TGA analize (Sl. 1.) prikazuju gubitak vode i fazne promene pri zagrevanju ispitivanih glina preko pratećih termičkih efekata.

U osnovi sva tri dijagrama pokazuju da se radi o tipičnim kalcijским bentonitima. U intervalu 100—200°C zapaža se dvostruki endotermni pik koji odgovara gubljenju međuslojne vode. Ovakvo razdvajanje pikova ukazuje na to da je deo vode jače vezan što je karakteristično za kalcij-ske predstavnike. (Early, J. W, Milne, I. H and McVeagh V. J. 1953).

Gubitak hidroksilnih grupa iz rešetke u obliku vode manifestuje se endotermnim pikom na temperaturi blizu 700°C a fazne promene u rešetci minerala egzotermnim pikom na oko 900°C. Mali negativni pik koji predhodi egzotermnoj promeni pripisuje se gubitku poslednjih tragova hidroksilne vode. U uzorku crnog bentonita konstatovani su snažni egzotermni pikovi na temperaturama 400 i 800°C koji su posledica sagorevanja organske materije.

Rendgenska proučavanja. U okviru rendgenskih proučavanja snimljeni su rendgenski difraktogrami ispitivanih bentonita (Sl. 2.).

Jasno se zapaža da je u svim uzorcima dominantan montmorijonit koga prati kvarc u sasvim podređenoj količini. U uzorcima žućkastog i crnog bentonita konstatovan je kaolinit u tragovima dok kompaktni sivi bentonit pored kvarca sadrži i kristobalit. (Brindley, G. W. 1951; Mihčev, V. I., 1957).

Proučavanje u infracrvenom delu spektra. Svi uzorci bentonita snimljeni su u infracrvenom delu spektra u opsegu 400—4000 cm^{-1} (Sl. 3.)

Spektri u potpunosti odgovaraju tipičnim montmorijonitima s tim što se u uzorku kompaktnog sivog bentonita u delu spektra blizu 800 cm^{-1} zapaža prisustvo minerala iz grupe SiO_2 — kvarca i kristobalita.

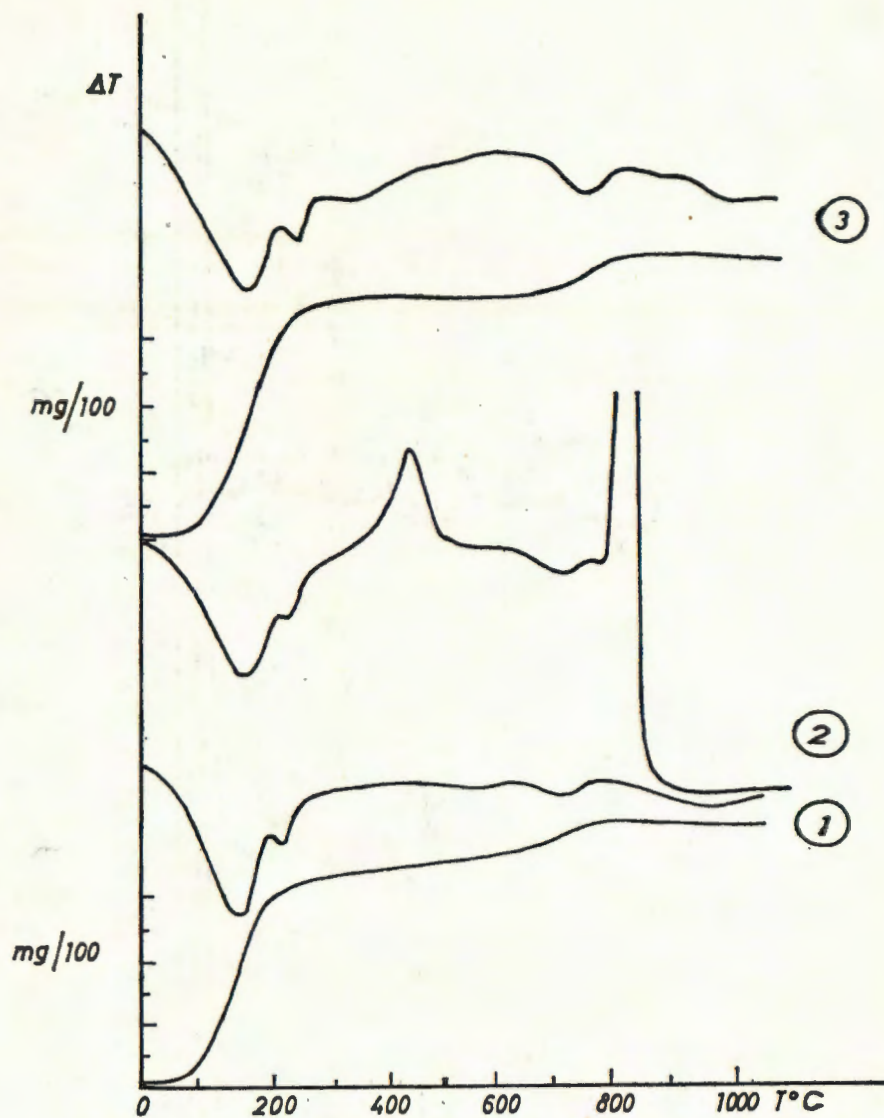
Hemijska proučavanja. U okviru hemijskih proučavanja urađene su kompletne hemijske analize bentonita a na bazi dobijenih rezultata izračunate su strukturne formule ispitivanih minerala (Tabela 1.).

U hemijskom pogledu nema većih razlika između ispitivanih uzoraka bentonita. Jedino se zapaža porast SiO_2 na račun Al_2O_3 od žućkastog ka kompaktnom bentonitu što je posledica prisustva kristobalita u ovom uzorku.

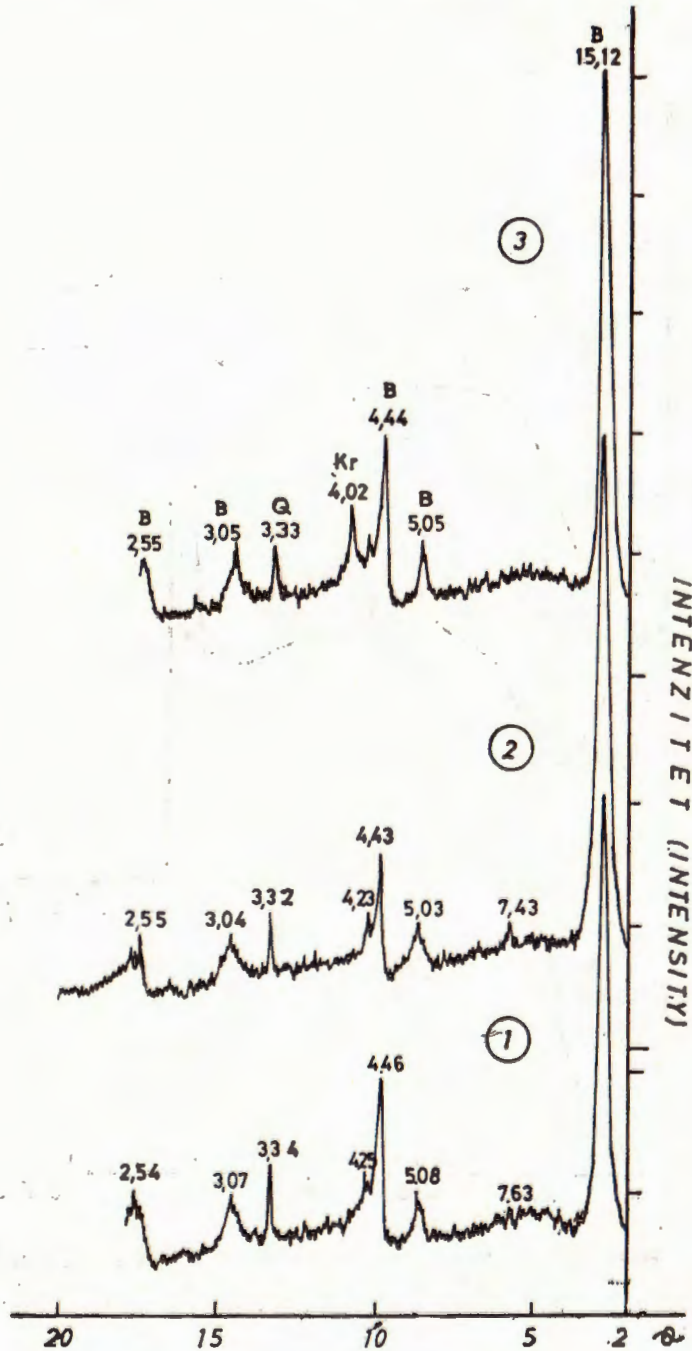
Rezultati određivanja kapaciteta katjonske izmene i promenljivih kationa prikazani su na tabeli 2.

Dobijene vrednosti kapaciteta katjonske izmene kreću se u granicama karakterističnim za montmorijonite. Potvrđeno je da se radi o kalcij-skom tipu gline, gde se kalcijum nalazi u promenljivoj poziciji uz samo delimično i magnezijum.

Rezultati ispitivanja navedena tri uzorka bentonita pokazuju da se radi o kvalitetnoj mineralnoj sirovini kojoj treba posvetiti punu pažnju i dalje je sistematski proučiti u samom rudniku.

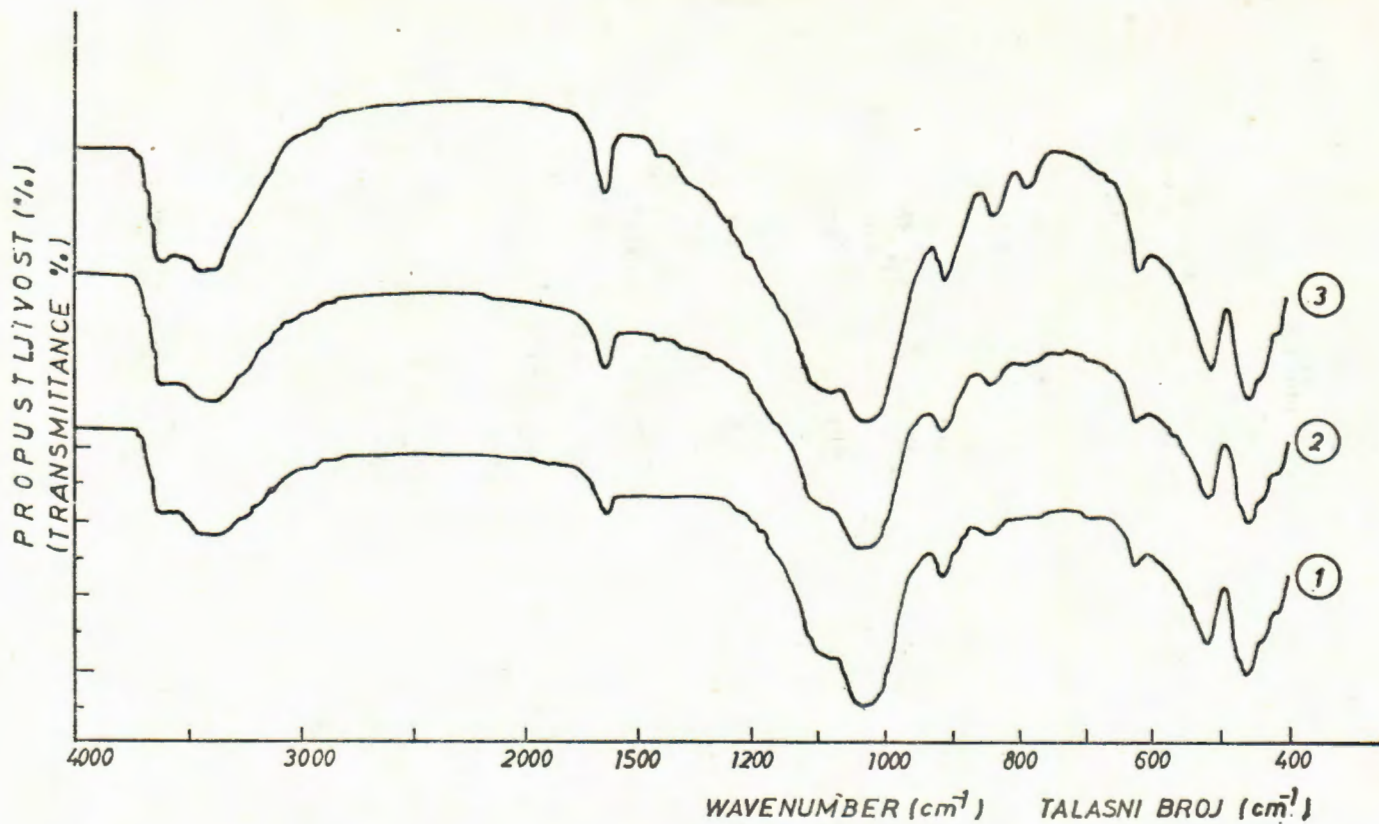


Sl. 1. DTA i TGA krive bentonitskih glina 1. žučkasti, 2. crni, 3. sivi kompaktni.
Fig. 1. DTA and TGA curves of the bentonitic clays 1. yellowish, 2. black, 3. compact grey.



Sl. 2. Rtg difraktogrami — 1. žućkastog, 2. crnog, 3. kompaktnog sivog bentonita. B-montmorijonit, Q-kvarc, Kr-kristobalit

Fig. 2. X-ray diffractograms of the 1. yellowish, 2. black, and 3. compact grey bentonite. B-montmorillonite, Q-quartz, Kr-cristobalite.



Sl. 3. IR spektri — 1. žućkastog, 2. crnog, 3. kompaktnog sivog bentonita.
Fig. 3. IR spectra of the 1. yellowish, 2. black and 3. compact grey bentonite.

Tabela 1.

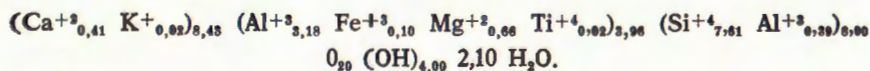
Table 1.

Hemijske analize bentonita
Chemical analyses of bentonites

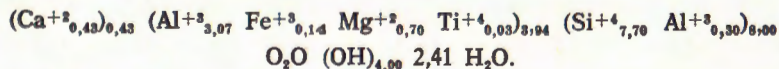
	žučkasti yellowish	crni black	kompaktni sivi compact grey
SiO ₂	53,00%	51,03%	56,89%
TiO ₂	0,25	0,28	0,17
Al ₂ O ₃	21,11	19,13	17,99
Fe ₂ O ₃	0,92	1,31	0,65
Mno	—	—	—
Mgo	3,11	3,09	3,38
CaO	2,69	2,72	2,87
Na ₂ O	0,03	—	0,03
K ₂ O	0,06	0,03	0,03
Org. mat.	0,77	3,42	0,46
SO ₃	0,73	1,90	0,56
H ₂ O 110°C	8,66	8,41	8,11
H ₂ O 1000°C	9,03	9,04	9,32
Ukupno:	100,36%	100,36%	100,49%

Strukturne formule bentonita
Structural formulas of bentonites

žučkasti — yellowish



crni — black



kompaktni sivi — compact grey

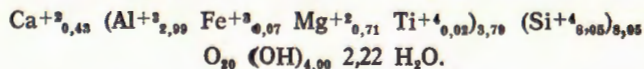


Tabela 2.

Table 2.

Katjonska izmena u mekv/100 g
Cation exchange mekv/100 g

	žućkasti yellowish	crni black	kompaktni sivi compact grey
Q kapacitet capacity	107,3	98,2	107,5
Izmenljivi katjoni Exchangable cations			
Ca	91,8	80,9	95,6
Mg	18,1	18,4	10,2
Na	—	—	—
K	—	—	—

ZAKLJUČAK

Na osnovu iznetih rezultata proučavanja proizilazi da je poreklo bentonita u rudniku uglja Bogovina vezano za sukcesivno taloženje vulkanskog materijala — stakla u vreme stvaranja ugljenog basena odnosno gornjeg oligocena. Prema mineralnom sastavu ovih bentonita proizilazi da je vulkanski materijal najvećim delom bio staklast uz manje prisustvo kvarca.

Na osnovu iznetih rezultata mineraloškog i hemijskog proučavanja proizilazi da se u ovom slučaju radi o bentonitima sa sadržajem montmorijonitske komponente od 80—90% na šta ukazuje i delimično manji kapacitet katjonske izmene. U prikazanim strukturnim formulama aluminijum samo delimično zamenjuje silicijum u oktaedarskoj koordinaciji što je posledica prisustva kvarca u bentonitu. Verovatno zamena aluminijuma bi bila oko 1 da nije prisutan kvarc.

Na osnovu svih rezultata možemo konstatovati da se radi o kalcijском tipu montmorijonita koji je postao od vulkanskog stakla i da istovremeno predstavlja jedan od kvalitetnih bentonita.

LITERATURA

- Brindley G. W. (1951): X-ray identification and crystal structures of clay minerals. *Min. Soc. London*.
- Early W., Milne I. H. and McVeagh V. J. (1953): Thermal dehydration and x-ray studies of montmorillonite. *Am. Min.* Vol. 38, p. 604.
- Miheev V. I. (1957): Rentgenometričeskij opredelitel mineralov, Moskva.
- Stevanović P. (1975): Stratigrafski položaj tercijarnih eruptivnih stena u okolini Beograda. *Acta Geologica VIII/25, Prirodoslovna istraživanja 41, (JAZU), str. 453.*

Bentonite from the coal mine Bogovina (Serbia)

D. NIKOLIĆ, V. POHARC and Lj. JANKOVIĆ

Coal mine Bogovina is located in the eastern part of Serbia, north of the village Boljevac.

We found bentonitic clay between the coal layers. For detail examination we have chosen three macroscopic different samples — yellowish bentonite, black bentonite and grey compact one.

Based on the results of chemical, x-ray, IR and DTA analysis, clays are determined as Ca-montmorillonites, with about 5% of quartz.

Cation exchange capacity was found to be 100 mekv/100g, with the main exchangeable cations being Ca and subordinately Mg.