

**K
O
M
S
E
K
O
2000**

**II KONFERENCIJA O
MINERALNIM SIROVINAMA,
NJIHOVOJ EKSPLOATACIJI,
KERAMIČKOJ I OPEKARSKOJ
PROIZVODNJI**

Zbornik radova

**Editori:
Karolj Kasas
Slobodan Vujić**

**Budva
10.-14. maj 2000.**

ГРУБО-КЕРАМИЧКИ ГЛИНИ ОД ПОВЛАТНИТЕ ДЕЛОВИ НА РУДНИКОТ ЗА ЈАГЛЕН БРИК - БЕРОВО, ИСТОЧНА МАКЕДОНИЈА

COARSE-CERAMIC CLAYS OF THE TOP PARTS OF THE BRICK COAL MINE - BEROVO, EASTERN MACEDONIA

Војо Мирчевски¹, Трајче Серафимов², Ацо Тодоров², Миле Илиев²
¹РУДАРСКО-ГЕОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ, ШТИП
²ИГМ "ПРОЛЕТЕР" АД - ВИНИЦА

Абстракт - Во овој труд се прикжани геолошките и квалитативно квалитативните карактеристики на керамичките глини од повлатните делови на рудникот за јаглен Брик-Берово. Извршените минералолошко-хемијски испитувања, и технолошко-керамички карактеристики покажаа дека овие глини се полиминерални и спаѓаат во групата на илитско-хидроликунски-хлоритски тип на керамички глинести суровини, кои можат да најдат широка примена во производството на градежни материјали и керамички плочки.

КЛУЧНИ ЗБОРОВИ: ГРУБОКЕРАМИЧКА ГЛИНА, БРИК-БЕРОВО, ИЛИТ, ХИДРОЛИКУН, ХЛОРИТ.

Abstract - The paper show geological and quantitative-qualitative characteristic of ceramic from the top parts of the Brick coal mine in Berovo. Mineralogical and chemical analyses carried out indicated that the clays are polymineral and belong to the illite-hydromica-chlorine type of ceramic clays raw materials that can be widely used in the manufacture of building materials and ceramic tiles.

KEY WORDS: COARSE-CERAMIC CLAY, BRICK-BEROVO, ILLITE, HIDROMICA, CHLORITE.

1. ВОВЕД

Од страна на стручниот раководен тим на фабриката ИГМ Пролетер од Виница 1993 година

беше покрената иницијатива за можноста на користење на глините од повлатните делови на површинскиот коп на рудникот за јаглен (лигнит) Брик - Берово како основна суровина за производство на градежни материјали во наведената фабрика. За таа цел беа извршени дополнителни геолошки и лабораториско технолошко керамички испитувања за квалитативне и квантитативне карактеристики на глините. Извршените испитувања дадоа позитивни резултати со што започна искористувањето на глините кои до тој момент се депонираа како јаловина.

2. ГЕОГРАФСКА ПОЛОЖБА НА НАОГАЛИШТЕТО

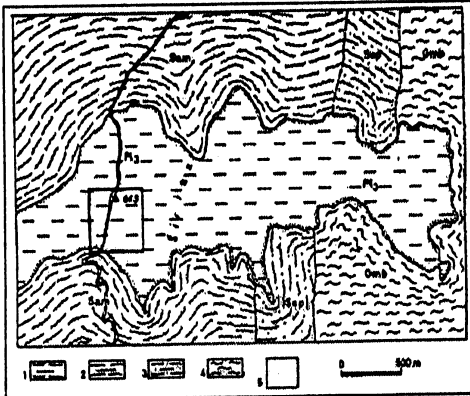
Наоѓалиштето Брик - Берово се наоѓа во источниот дел на Република Македонија, на колу 8км југозападно од гратчето Берово во месноста Ратевски ширини. Комуникациските врски со наоѓалиштето се добри бидејќи тоа се наоѓа на околу 1км од новиот пат Берево-Струмица. Од морфолошки аспект наоѓалиштето претцтвува една широка падина како дел од планинско ридско подрачје. Наоѓалиштето е сместено на надморска височина од 880-940м. Пошироката околина на теренот е пошумена, додека самиот простор на наоѓалиштето се обработливи површини, ливади и ниви.

3. ГЕОЛОШКА ГРАДБА НА ПОШИРОКАТА ОКОЛИНА

Геолошка градба на пошироката околина е според податоците од основната геолошка карта

Adresa: ¹Rudarsko-geološki fakultet, Štip, Goce Delčev 89,
Republika Makedonija, tel./fax. (+ 389 92) 396 875,
E. mail: vojom@rgf.ukim.edu.mk
²IGM "Proleter" AD-Vinica, tel./fax. (+ 389 903) 361 780

и толкувачот за листот Делчево [3]. Пошироката и околина, како и самото наоѓалиште од регионален аспект припаѓаат на Српско-македонската маса. Геолошка градба на теренот, како и односот на литолошките членови се прикажани на геолошката карта на Сл.1. Во геолошката градба на пошироката околина на наоѓалиштето учествуваат карпи од прекамбриска, рифеј - камбриска и неогена старост.



Сл.1. Геолошка карта на пошироката околина, С. Клиничарски (1995).

1. Глини, песокливи глини јаглен; 2. Амфиболски шкрилци; 3. Епидот-кварц-серицит-хлоритски шкрилци; 4. Дволисунски тракасти гнајсеви; 5. Истражуван терен.

Најстари прекамбриски карпи на теренот се дволисунските тракасти гнајсеви кои ги градат источните околни делови на наоѓалиштето. Гнајсеви се изградени од кварц, плагиоклас, биотит, мусковит, и поретко епидот и гранат, а како споредни минерали се сфен и апатит.

Од рифеј камбријските карпи на теренот се јавуваат епидит-хлорит-серицитски шкрилци и амфиболски шкрилци. Епидот-хлорит-серицитските шкрилци зафаќаат најмал дел од теренот. На западната страна тие имаат тектонски однос, со карпите од рифеј камбријскиот комплекс, а на исток трансгресивно лежат на гнајсната серија. Тие се изградени од епидот, циосит, хорибленда, хлорит, ретко кварц и серицит, а споредни минерали се магнетит, титаномагнетит, гранат и пирит. Амфиболските шкрилци зафаќаат најголем дел од теренот тие се јавуваат во асоцијација со габро-амфиболити и метадијабази и ги градат западните делови од теренот. Составени се од амфиболи, плагиокласи, епидот, циосит, хлорит, а како споредни се јавуваат кварц, титанит и пирит.

Од неогените карпи на теренот се јавуваат плиоценските наслаги и кварталните седименти.

Плиоценските седименти се распространети јужно од селото Ратево и трансгресивно лежат врз постарите формации. Изградени се од глини, песоци и алевролити со прослојци од песок и еден продуктивен хоризонт со јаглен и јагленови глини. Квартерните седименти се релативно малку застапени и во главно тоа се од алувијално - терасно и делувилално-пролувијално потекло.

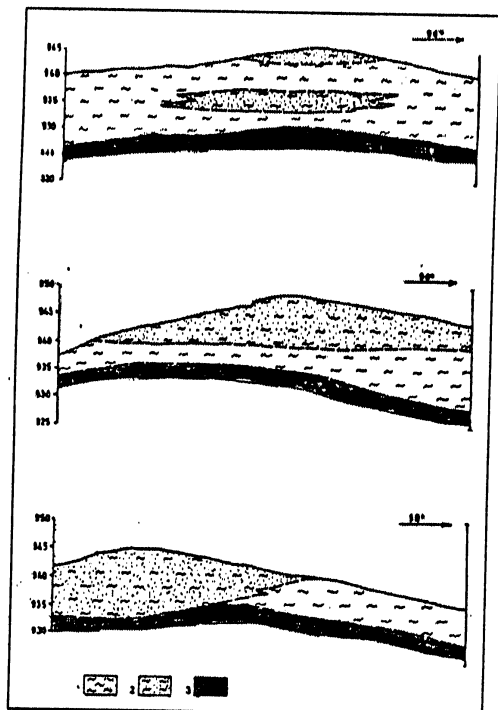
4. ГЕОЛОШКА ГРАДБА НА НАОЃАЛИШТЕТО И РУДНИ РЕЗЕРВИ

Геолошка градба на наоѓалиштето е урдена врз основа на податоците добиени во мерка 1:1000, како и од деталното проучување на јадрата од бушотине.

Наоѓалиштето се наоѓа во дел од плиоценските седименти во Беровскиот басен. Од северната и југозападна ободна страна наоѓалиштето е ограничено со рифејкамбријската зелена серија, која исто тако претставува и основна серија на која трансгресивно се наталожениплиоценските езерски седименти.

Според податоците добиени со бушењето кровните делови се состојат од песокливи глини и глини (грубокерамички) кои меѓусебе како вертикално така и хоризонтално се сменуваат. Во југозападниот дел на наоѓалиштето на површината се издвујува еден дел од песоклива глина и помал дел во источниот обод, додека во останатиот дел во источниот обод, додека во останатиот дел од наоѓалиштето преовладуваат почисти глини. Грубокерамичките глини се карактеризираат со окерно црвенкаста, жолто кафејава, окерно браонкаста до сивкасто зеленкаста боја. Испод чистата керамичка, и песоклива глина лежат потенки слоеви на јагленови глини и алевролити а испод нив се наоѓа продуктивниот слој на јаглен. Меѓусебните односи на поедините издвоени типови на глини и јаглен во длабочина се прикажани на профилити на Сл.2.

Рудните резерви се пресметани по методата на положени блокови. Се пресметни само резерви од А категорија со оглед на високиот степен на истраженост и големата густина на истражната мрежа. Пресметаните резерви изнесуваат 762.394 м³ односно 1.220.000 тона. Пресечната дебелина на керамичките глини изнесува околу 8.5м. Според сегашната динамика на потребна сировина за фабриката Полет од 44.000 м³ обезбедени се резерви за наредните дванаестина години.



Сл.2. Карактеристични профили од наоѓалиштето Г13

5. ГЕНЕЗА НА НАОЃАЛИШТЕТО

Кон крајот на терциер во плиоцен во Беровско-Похчевската депресија владее езерска фаза. Во такви езерски услови доаѓа до акумулација на песокливо глиновити седименти. Во еден период нивото на езерото драстично се намалува со што се создаваат пространи мучуришта во кои се развива бујна вегетација. Едно од тие мучуришта кое се наоѓало на периферијата од езерото е и просторот каде се наоѓа денешниот рудник за јаглен односно за керамичка глина Брик - Берово. Во периодот на бујната вегетација доаѓа до депонирање на големи количини на органски материјал, кој подоцна ќе биде поплавен и затрупан со песокливо-глиновити седименти, кого се создадени и грубо-керамичките глини. Со текот на времето под специфични услови органскиот материјал е карбонизиран до степен на лигнит. Горните глиновити песокливи повлатни делови во кои се наоѓаат грубо-керамичките глини остануваат во континентални услови се до денес, моделирани како современ релјеф под влијание на геогеозенните процеси.

6. ЛАБОРАТОРИСКИ ИСПИТУВАЊА

6.1. Хемиски состав на суровата глина

Хемискиот состав на суровата глина е определуван на 4 примероци по стандардната метода на алкално титрање, растварање со солна киселина и одредување на поедините оксиди со користење на комплексометриската метода, а за алкални оксидни пламен фотометриката метод. Добиените резултати се прикажани во табелата 1.

По однос на хемискиот состав сите четири проби покажуваат голема сличност со извесно мало отстапување кај пробаста 2. Содржината на SiO_2 е намалена во однос на содржината на Al_2O_3 што не е случај за керамичките глини. Зголемата количина на Al_2O_3 веројатно ќе даде одраз во пластичноста на глината.

Хемиски состав на суровата глина Табела 1.

	П1	П2	П3	П4
SiO_2	55.81	60.82	55.76	55.82
Al_2O_3	19.05	17.95	18.71	18.74
Fe_2O_3	8.88	8.60	10.67	9.70
CaO	3.75	3.29	2.59	2.70
MgO	1.20	0.92	1.79	1.79
Na_2O	2.72	1.85	1.90	2.11
K_2O	1.70	1.40	1.40	1.50
ZZ	6.09	5.30	6.423	6.60
Вкупно	99.20	100.13	99.24	99.05

Содржината на железните оксиди е висока и уедначена што сакако ќе даде хомогена керамидна црвена боја на керамичките производи.

Количината на CaO и MgO е релативно ниска, содржината на CaO произлегува од присутните плагиоклас-фелдспати, хлорити и други минерали кои носат калцијум. Алкалните оксиди се во нормални граници за таква врста на грубо керамички глини.

6.2. Специфична маса на глината и тежина на насипна маса во растреситасостојба

Специфичната маса е одредувана со пикнометар, а насипната маса преку мерење на количина материјал во одреден волумен во растресита состојба. Добиените резултати се прикажани на табелата 2.

Добиените вредности се движат во нормални граници за таква врста на полиминерални глинести материјали.

Специфична маса и насипна маса во г/см³ Табела 2.

Пр.	специфична маса	насипна маса
П1	2.659	1.26
П2	2.661	1.22
П3	2.676	1.25
П4	2.671	1.24

6.3. Гранулометриска анализа

Гранулометриската ситова анализа е направена по мокра постапка со вода и користење на комплет стандардни сита од 1, 0.5, 0.1 и 0.071 мм, добисните резултати се прикажани на табелата 3.

Гранулометриски состав на глината во % Табела 3.

Пр.	над 1мм	1-0.5	0.5-0.1	0.1 - 0.071	под 0.071
П1	7.20	2.0	8.30	3.00	79.50
П2	6.90	1.20	16.70	5.90	69.30
П3	8.00	3.30	9.50	3.20	76.00
П4	2.40	1.20	7.70	3.10	74.00

Испитуваните проби содржат мал процент на фракција над 1 мм а голем процент на фракција под 0.071 мм што е повољно за технолошкиот процес.

6.4. Минералоски преглед на фракциите

Минералоски со помош на бинакуларен микроскоп се прегледани само фракциите над 0.071 мм. Во глините главно се присутни зрна од кварц, фелдспати и фрагменти од гнајсеви и шкриљци со содржина на лискуни, окерно до кафејаво обоени глинесто железни минерали, ретки црни железни минерали и ретко присутна органска материја. Сите издвоени фракции не реагираат со солна киселина што покажува на отсуство на слободни карбонати.

6.5. Расворливи карбонати

Во испитуваните глини е извршено и квантитивно определување на растворливите карбонати добисните резултати се прикажани на табелата 4.

Растворливи карбонати Табела 4.

Пр.	СаО	СаСО ₃	МgО	МgСО ₃	Вк карб.
П1	0.65	1.16	1.16	2.43	3.59
П2	0.58	1.03	0.89	1.87	2.90
П3	0.66	1.17	1.24	2.60	3.04
П4	0.66	1.17	1.07	2.24	3.41

Вкупните карбонати во растворлива состојба се движат во толерантни граници од 2.97 - 3.59 % и тоа во прашката состојба и фини цементациони екрани кај последни минерални зрна. Мажата количина на појмување не се штети по технолошкиот процес.

6.6. Рендгеноструктурни испитувања

Со цел за утврдување на минералоскиот состав на глините на нив се вршени рендгеноструктурни испитувања на четири проби. Кај сите проби се забележува скоро подеднаква застапеност од кварц, илит, мусковит, хлорит и фелдспати од типот на плагиокласи.

6.7. Керамички испитувања

Температура на синтерување се движи од 900-1000⁰ С. Технолошкиот процес при кој се врши печењето се одвива при температура од 900-1000⁰ С. Собирање при сушење на 110⁰ С се движе од 6.10-6.70%. Нормална формувачка влажност изнесува 17.35 - 18.89 %. Критичната влажност се движи од 9.20 - 10 %. Коefициентот на осетљивост при сушење е 0.83 - 0.89 %. Собирање по печење на 950⁰ С се дижи од 7.60 - 8.00 %. Водовпивање по почење од 950⁰ С е 10.39 - 13.02%. Механичка цврсти на притисок на пробни тела сушени на 110⁰ С е 2.54 - 3.31 МПа, а печени на 950⁰ С е 7.43 - 13.6 МПа. По печењето кај сите пробни тела е добисба хомогена керамидна црвена боја по целата површина на пробните тела.

7. ЗАКЛУЧОК

Од минералоска гледна точка глините се полиминерални керамички сировини составени главно од кварц, илит, хидролискуни, хлорити и фелдспати плагиокласи. По својот минерален состав тие може да се уврстат во групата на илитско - хидролискунски - хлоритски тип на керамички глинести сировини. Со висок процент на примеси од кварц, фелдспати, лискуни и расни форми на железни оксиди и хидрооксиди. По однос на својот хемијски состав глините ги задоволуваат потребните критеријуми потребни во технолошкиот процес за производство за градежни материјали. По своите минералоско 'хемиски карактеристики како и по однос на воите - технолошко - керамички карактеристики овие глини представуваат вредна минерална сировина која може да најде примена како во индустријата за градежни материјали, така и во

индустријата за производство на керамички плочки.

ЛИТЕРАТУРА

[1] С.Зафировски, С. Клиначоки, и др. (1995). Елаборат за рудни резерви и технолошко керамички испитувања на глини од рудникот "Брик" - Берово и рудни резерви со технолошки

испитувања на опоснител од "Крушарник" Виница за производство на Керамиди.

[2] В. Паскалев и др (1983). Градежен институт "Македонија" (Скопје, РМ) "Брик" Берово. Елаборат за рудни резерви на јаглен на лежиштето "Берово" - Берово.

[3] М. Ковачевиќ и др. (1983). Толкувач на основната геолошка карта 1 : 100.000 за лист Делчево. Геолошки завод Скопја.