

*Посебно издание на
Geologica Macedonica, № 2*

**МАКЕДОНСКО ГЕОЛОШКО ДРУШТВО и
УНИВЕРЗИТЕТ „ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ“-ШТИП**

**ПРВ КОНГРЕС
на
Геолозите на Република Македонија**

ЗБОРНИК НА ТРУДОВИ



Организационен одбор на Првиот Конгрес на Геолозите на Република Македонија

Претседател: Проф. д-р Тодор Серафимовски
Секретар: м-р Златко Илијовски

Технички секретар: м-р Горан Тасев

Членови: Проф. д-р Благо Боев
Проф. д-р Ванчо Чифлиганец
Проф. д-р Никола Думурџанов
Проф. д-р Соња Лепиткова
Проф. д-р Милорад Јовановски
м-р Коста Јованов
Проф. д-р Крсто Блажев
Флорент Чиче
Проф. д-р Борче Андреевски
Проф. д-р Марин Александров
Проф. д-р Панде Лазаров
Проф. д-р Тодор Делипетров
м-р Раде Станковски
Ванчо Ангелов
Кирил Јованов
Кирил Филев
Владимир Плотников

Финансиска поддршка:

Министерство за образование и наука на Република Македонија
Министерство за економија на Република Македонија
Министерство за животна средина и просторно планирање на Република Македонија
"FENI-INDUSTRI"-Кавадарци
ЕЛЕМ-Скопје
ДПТУ "БУЧИМ" ДООЕЛ-Радовиш
"Адора инженеринг" дооел-Скопје
"Индоминерали и метали" дооел Скопје
(*Рудници за олово и цинк Злејово и Тораница*)
Рудници за олово и цинк "Саса", М. Каменица
Градежен Институт Македонија-Скопје
Градежен факултет-Скопје
ГЕОМАП-Скопје
"Геоинженеринг-М"-Скопје
"Хидроинженеринг"-Битола

МИНЕРАЛОШКО-ХЕМИСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ТАЛКОТ ОД НАОЃАЛИШТЕТО РЖАНОВО

Т. Шијакова*, В. Панева*, Г. Богосва- Гацева**, И. Донова***

* Факултет за рударство, геологија и политехника, Универзитет "Гоце Делчев" -Штип,

** Технолошко-металуришки факултет, Универзитет "Св. Кирил и Методиј" -Скопје

*** Природно-математички факултет, Универзитет "Св. Кирил и Методиј" -Скопје

Абстракт: Во овој турд се презентирани минералошко-хемиските карактеристики на талкот од Ржаново. Испитувањата се направени во лабораториите на Факултетот за рударство, геологија и политехника, Технолошко-металуришкиот факултет, Природно-математичкиот факултет како и во лабораториите на Бугарската академија на наука во Софија. Хемискиот состав е одреден со AES-ICP. Термогравиметриската (TGA) односно диференцијално-термичката анализа (DTA) е направена на инструментот Perkin-Elmer Diamond TGA/DTA, со користење на 10 mg прашкаста супстанца, при брзина на снимање од 10 °C/min, во средина на инертен гас (азот), во температурното подрачје од 25°C до 1100°C. Рентгенограмите се снимени на прашкасти примероци со дифрактометар Bruker D8 со Cu K α зрачење и SoX детектор. мерењето е вршено за 2 θ од 5 до 95° на секои 0.04°. Резултатите кои ги добивме потврдија дека се работи за талк кај кој содржината на никел се движи во граници од 1.3-3.1% односно претставува никлосна фаза во рамките на рудата од рудното наоѓалиште Ржаново.

Клучни зборови: Ржаново, талк, термогравиметриска, диференцијално термичка, рентгенско дифракциона анализа.

Вовед

Наоѓалиштето Ржаново е откриено во 1952 година од страна на Т.Иванов. Слаѓа во групата на преталожени железно никелови лежишта. Настанато е со распаѓање на ултрамафитски карпи накнадно метаморфисани во услови на регионален метаморфизам. Материјалот кој учествувал во создавањето на лежиштето води потекло еден дел од кората на ултрамафитните карпи и дел од шкрилци односно глиновити седименти [7, 8].

Лежиштето е зафатено со регионален метаморфизам со високи притисоци и ниски температури. Рудниот слој во основа е изграден од неколку литолошки членови кои имаат посебни минералошки и хемиски карактеристики [2, 3]:

- оолитска хематитска руда
- шкрилеста хематитска руда
- компактна хематитска руда
- компактна магнетитска руда
- шкрилеста магнетитска руда
- стилпноmelански шкрилци

- доломитско-талкни шкрилци
- рибекитски шкрилци
- серпентинити
- талкни шкрилци

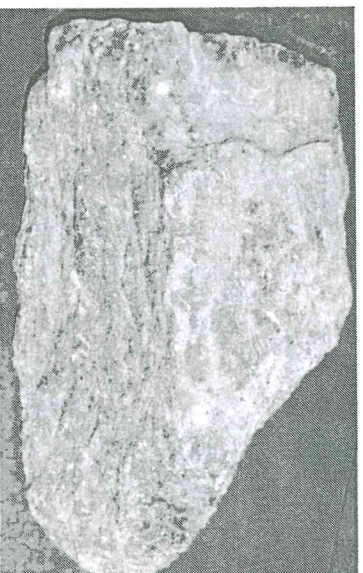
Врз основа на претходните истражувања констатирано е дека минералната асоцијација на рудата од рудното наоѓалиште Ржаново е следната: магнетит, хематит, клинохлор, талк, сепиолит, магнезиорибекит, лизардит, доломит, флогопит, стилпноmelан, кварц, албит, пирит, магхемит, пиротин, дигенит и милерит. Од сите овие минерали само пет имаат континуирана присутност. Тоа се: магнетит, хематит, клинохлор, талк, магнезиорибекит [1, 4, 9].

Резултати и дискусија

Талкот кристализира моноклинично и триклинично 2/m и 1 или $\bar{1}$ просторната група е C2/c (политип 2M₁) или P1 (политип 1A), а=5.287 Å, b=9.158 Å, c=18.95Å, β =100°, Z=4(2M1) и а=5.291Å, b=9.460Å, c=5.290 Å, α =98.68°, β =119.90°, γ =85.27°. Z=2(1A)

Структурата е двојнојна изградена од слоеви на Si-O тетраедри и октаедри од катјони на магнезиум Si-Mg-Si...Si-Mg-Si.... Има совршена целивост по (001). Тврдина 1, густина 2.82, по боја е бледо зелен (сл. 1), има масен опип, а сјајноста е масна. Во микроскопски препарат е безбоен. Зависно од

пресекот, Nr 1.539-1.550, Nm 1.589-1.594, Ng-1.589-1.600. Има низок релјеф. Интерферентните бои се од трет ред. Во зависност од пресекот аголот на потемнување во однос на правците на целивот варира од 0°-3°. (-) 2V 6°-30°.



Сл. 1. Талк од Ржаново

Хемискиот состав на талкот е одреден со AES-ICP, а добиените резултати се дадени во табела бр. 1. Од

добиените податоци може да се види дека содржината на Ni се движи од 1.3-3.1%

Табела 1. Хемиски состав на талк од Ржаново.

| | ТАЛК | | |
|----------------------------------|-------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 |
| | % | | |
| SiO ₂ | 60.1 | 60.6 | 59.6 |
| MgO | 30.7 | 30.3 | 23.9 |
| Al ₂ O ₃ | 0,04 | 0.1 | 0.1 |
| FeO | 3,5 | 2.4 | 7.3 |
| NiO | 1.3 | 1.6 | 3.0 |
| H ₂ O | 4.3 | 4.5 | 4.1 |
| Вкупно | 99.94 | 99.5 | 99.3 |
| Збир на јони за основа од 24 (O) | | | |
| Si | 7.8 | 7.9 | 8.04 |
| Al | 0.01 | 0.02 | 0.01 |
| Mg | 5.8 | 5.8 | 4.8 |
| Fe | 0.4 | 0.3 | 0.8 |
| Ni | 0.1 | 0.2 | 0.3 |
| H ₂ O | 3.6 | 3.9 | 3.9 |
| mg/kg | | | |
| Ca | 99,1 | 94.4 | 98.9 |

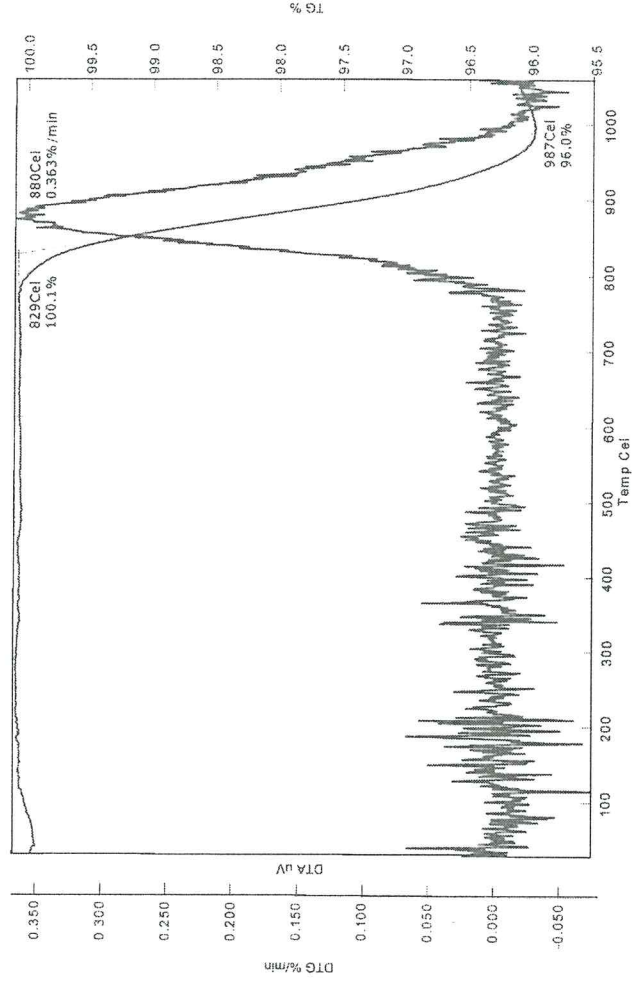
| | | | |
|----|-------|-------|-------|
| Sr | 1,5 | 1,7 | 1,3 |
| Ba | 7,5 | 7,8 | 7,6 |
| Mn | 954,4 | 942,5 | 963,3 |
| Ti | 5,4 | 5,1 | 5,9 |
| P | <5 | <5 | <5 |
| Cr | 252,0 | 250,2 | 258,4 |
| Zn | 35,0 | 36,1 | 35,2 |
| Cu | 4,6 | 4,2 | 4,4 |
| Pb | 10,4 | 10,8 | 10,6 |
| Cd | 6,3 | 6,1 | 6,8 |
| Co | 66,2 | 65,8 | 64,7 |
| As | 212,6 | 203,1 | 206,4 |
| Ag | 0,6 | 0,4 | 0,6 |
| V | 5,2 | 5,6 | 5,1 |
| Mo | <5 | <5 | <5 |

1. $(\text{Si}_{7,8}\text{Al}_{0,01}\text{Fe}_{0,19})_{8,01}(\text{Mg}_{5,8}, \text{Fe}_{0,11}, \text{Ni}_{0,1})_{6,01} \text{O}_{20}(\text{OH})_4$
2. $(\text{Si}_{7,9}\text{Al}_{0,02}\text{Fe}_{0,08})_{8,00}(\text{Mg}_{5,8}, \text{Fe}_{0,12}, \text{Ni}_{0,2})_{6,1,2} \text{O}_{20}(\text{OH})_4$
3. $(\text{Si}_{8,0}\text{Al}_{0,01})_{8,01}(\text{Mg}_{4,8}, \text{Fe}_{0,8}, \text{Ni}_{0,3})_{5,9} \text{O}_{20}(\text{OH})_4$

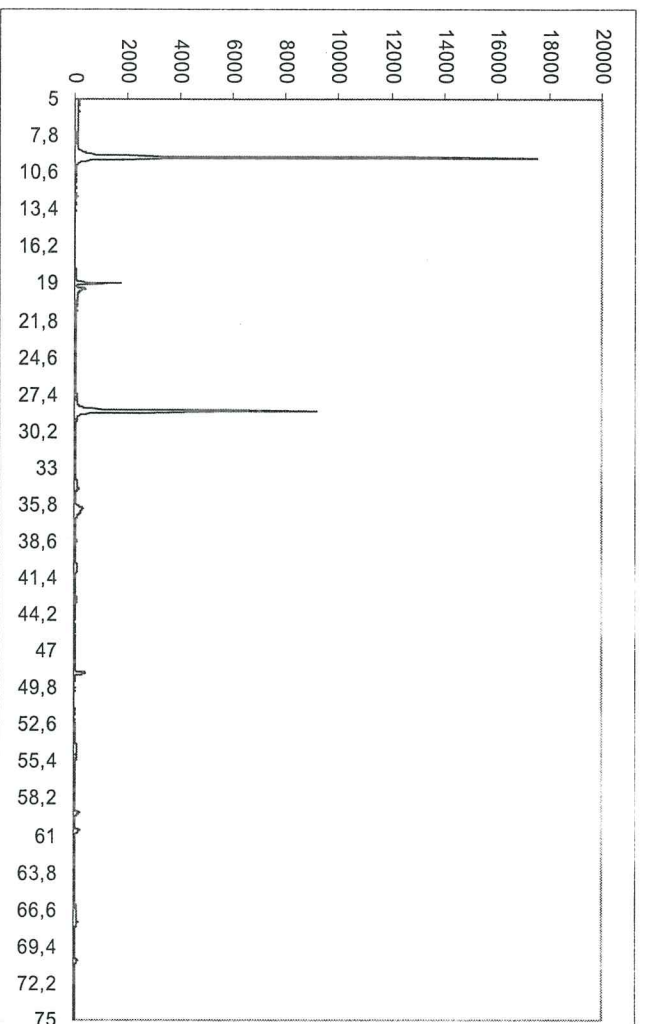
На слика 2 се прикажани TGA и DTG-кривите на талкот од Ржаново.

Термичката деструкција резултира во вкупна загуба на маса од околу 4%. Максималната брзина е достигната при 871-880 °C и

изнесува 0,041 %/°C. До температура од околу 800°C не се регистрирани загуби во маса на примерокот.



Сл.2. Термогравиметриска (TGA) и соодветна DTG-крива на талкот снимени во инертна средина при брзина на загревање од 10 K/min



Сл.3. Рендгенограм на талк од Ржаново

На слика 3 е даден рендгенограмот на талкот од Ржаново. На сликата јасно се гледаат трите пика кои се карактеристични за талк (табела 2) и

кои се во согласност со светски признатите JCPDS стандарди.

Табела 2. Вредности за 2θ и d определени од рендгенограмот на талкот

| | | | |
|-----------|------|-------|-------|
| 2θ | 9.43 | 18.96 | 28.60 |
| d | 9.36 | 4.64 | 3.11 |

Заклучок

Врз основа на добиените резултати од извршените испитувања може да се констатира следното.

Талкот од рудното наоѓалиште Ржаново е релативно богатен со никел. Содржината на NiO се движи од 1.3- 3.0% Мал дел од силициумот е заменет со алуминиум. Дел од магнезиумот во октаедарската положба е заменет со железо и никел.

Резултатите добиени со термогравиметриската анализа на прашкастата супстанца во даденото температурно подрачје покажаа дека во инертна средина, термичката деструкција резултира

во вкупна загуба на маса од околу 4%, при што максималната брзина е достигната при 871-880 °C и изнесува 0,041 %/°C. До температура од околу 800°C не се регистрирани загуби во маса на примерокот. Термалната декомпозиција на талкот резултира со формирање на клиноенстатит и кристобалит.

На талкот се направени и рендгенски снимања Добиените вредности се во согласност со светски признатите JCPDS стандарди.

Според испитувањата на Б.Боев [1],[2],[6]. во рудата од рудното наоѓалиште Ржаново талкот е застапен околу 22.90%.

Литература:

- Боев, Б., 1982: Метаморфизам на рудната серија Ржаново-Студена вода маг. теза., Рударско-геолошки факултет Белград, 93 стр.
- Боев, В., *Stojanov, R.*, 1985: Metamorphism of Ni-Fe ores from Rzanovo-Studena voda and the Zone Altoprias, Geologica Macedonica, T.1.
- Боев, Б., *Серафимовски, Т.*, 1992: Состав на некои од главните минерални фази во продуктите од предредукцијата на никлоносните руди од наоѓалистето Ржаново-Македонија 24 Советување на рударите и металурзите, Бор, 1992.
- Боев, Б., *Лейшикова, С.*, 1994: Квантитативна минералозна анализа на руда од железно-никлоносното наоѓалиште Ржаново, 24 Октомвриско советување, Бор.
- Боев, В., *Serafimovski, T.*, 1995: Metalogenetic features of the Fe-Ni lateritic deposits in the Vardar zone, Republic of Macedonia "Second National Symposium" Metalogeny of Bulgaria' Sofija, 1995.
- Боев, Б., *Јанкович, С.*, 1996: Наоѓалишта на никел и никлоносно железно во Вардарската зона со посебен осврт на рудната серија Ржаново-Студена вода
- Иванов, Т.*, 1960: Никлоносно - железна руда на планини Кожуф код села Ржаново, Трудови на Геолошки завод Скопје, св.7.
- Иванов, Т.*, 1962: Никлоносна руда железа Ржаново на планини Кожуф Македонија, Зб. рад. П Конгрес. геол. Југ., 2. 249-264, Будва
- Maksimovic, Z., Panto, Gy.*, 1982 b; The main nickel-bearing phases in magnesioribbeckite. Bull. Akad. Serbe sci. Arts, 82, 23, 77-96, Belgrade