



**Универзитет „Гоце Делчев“ - Штип, Македонија  
Факултет за природни и технички науки**

**University „Goce Delcev“, Stip, Macedonia  
Faculty of Natural and Technical Sciences**

UDC: 622:55:574:658

ISSN: 185-6966

# **Природни ресурси и технологии Natural resources and technology**

Број 8  
No 8

Година VIII  
Volume VIII

Ноември 2014  
November 2104

**УНИВЕРЗИТЕТ „ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ” – ШТИП  
ФАКУЛТЕТ ЗА ПРИРОДНИ И ТЕХНИЧКИ НАУКИ**

---

UDC 622:55:574:658

ISSN 185-6966



**Природни ресурси и технологии  
Natural resources and technology**

**ноември 2014  
november 2014**

**ГОДИНА 8  
БРОЈ 8**

**VOLUME VIII  
NO 8**

---

**UNIVERSITY “GOCE DELCEV” – STIP  
FACULTY OF NATURAL AND TECHNICAL SCIENCES**

## ПРИРОДНИ РЕСУРСИ И ТЕХНОЛОГИИ NATURAL RESOURCES AND TECHNOLOGY

### За издавачот:

Проф. д-р Зоран Панов

#### Издавачки совет

Проф. д-р Саша Митрев  
Проф. д-р Зоран Панов  
Проф. д-р Борис Крстев  
Проф. д-р Мирјана Голомеова  
Проф. д-р Благој Голомеов  
Проф. д-р Зоран Десподов  
Проф. д-р Дејан Мираковски  
Проф. д-р Кимет Фетаху  
Проф. д-р Ѓорѓи Радулов

#### Editorial board

Prof. Saša Mitrev, Ph.D  
Prof. Zoran Panov, Ph.D  
Prof. Boris Krstev, Ph.D  
Prof. Mirjana Golomeova, Ph.D  
Prof. Blagoj Golomeov, Ph.D  
Prof. Zoran Despodov, Ph.D  
Prof. Dejan Mirakovski, Ph.D  
Prof. Kimet Fetahu, Ph.D  
Prof. Gorgi Radulov, Ph.D

#### Редакциски одбор

Проф. д-р Зоран Панов  
Проф. д-р Борис Крстев  
Проф. д-р Мирјана Голомеова  
Проф. д-р Благој Голомеов  
Проф. д-р Зоран Десподов  
Проф. д-р Дејан Мираковски

#### Editorial staff

Prof. Zoran Panov, Ph.D  
Prof. Boris Krstev, Ph.D  
Prof. Mirjana Golomeova, Ph.D  
Prof. Blagoj Golomeov, Ph.D  
Prof. Zoran Despodov, Ph.D  
Prof. Dejan Mirakovski, Ph.D

#### Главен и одговорен уредник

Проф. д-р Мирјана Голомеова

#### Managing & Editor in chief

Prof. Mirjana Golomeova, Ph.D

#### Јазично уредување

Даница Гавриловска-Атанасовска  
(македонски јазик)

#### Language editor

Danica Gavrilovska-Atanasovska  
(macedonian language)

#### Техничко уредување

Славе Димитров  
Благој Михов

#### Technical editor

Slave Dimitrov  
Blagoj Mihov

#### Редакција и администрација

Универзитет „Гоце Делчев“ - Штип  
Факултет за природни и технички науки  
ул. „Гоце Делчев“ 89, Штип  
Р. Македонија

#### Address of the editorial office

Goce Delcev University - Stip  
Faculty of Natural and Technical Sciences  
Goce Delcev 89, Stip  
R. Macedonia

## СОДРЖИНА

<b>Николинка Донева, Марија Хаџи Николова, Стојанче Мијалковски, Горан Сирачевски</b> КОМПАРАТИВНА АНАЛИЗА НА ТЕХНОЛОГИИТЕ ЗА ИЗРАБОТКА НА УСКОПИ ВО РУДНИЦИТЕ ЗА ПОДЗЕМНА ЕКСПЛОАТАЦИЈА .....	5
<b>Стојанче Мијалковски, Зоран Десподов, Дејан Мираковски, Марија Хаџи-Николова, Николинка Донева</b> МЕТОДОЛОГИЈА ЗА ИЗРАБОТКА НА ЕКОНОМСКА ОЦЕНКА ЗА УТВРДУВАЊЕ НА ОПРАВДАНОСТА ЗА ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА РУДНО НАОЃАЛИШТЕ.....	19
<b>Ванчо Аџиски</b> МОЖНОСТИ ЗА СИМУЛИРАЊЕ НА ЕФЕКТОТ НА РЕВЕРСИРАЊЕ НА ЧАДОТ И ПОЖАРНИТЕ ПРОДУКТИ СО ПОМОШ НА CFD СОФТВЕР ВО РУДНИЦИТЕ ЗА ПОДЗЕМНА ЕКСПЛОАТАЦИЈА .....	31
<b>Тена Шијакова-Иванова, Блажо Боев</b> МИНЕРАЛОШКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА РУТИЛОТ ОД БОНЧЕ, РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА .....	43
<b>Тена Шијакова-Иванова, Војо Мирчовски</b> МИНЕРАЛОШКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА АМАЗОНИТОТ ОД ЧАНИШТЕ, РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА .....	51
<b>О. Спасовски, Д. Спасовски</b> ФИЗИЧКО-МЕХАНИЧКИ И МИНЕРАЛОШКО- ПЕТРОГРАФСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА БАЗАЛТИТЕ ОД ЛОКАЛИТЕТОТ ЕЖЕВО БРДО, ИСТОЧНА МАКЕДОНИЈА .....	59
<b>Војо Мирчовски, Тена Шијакова Иванова, Ѓорги Димов</b> ХИДРОГЕОЛОШКИ ИСТРАЖУВАЊА НА МИНЕРАЛНА ВОДА И ГАС СО <sub>2</sub> ВО СЕЛО РИБАРЦИ, ОПШТИНА НОВАЦИ, РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА .....	71

<b>Виолета Стојанова, Гоше Петров, Виолета Стефанова</b> ПРИМЕНА НА ФОРАМИНИФЕРИТЕ ЗА ДЕФИНИРАЊЕ НА УСЛОВИТЕ НА ЖИВОТНАТА СРЕДИНА.....	83
<b>Шабан Јакупи, Мирјана Голомеова,</b> <b>Афродита Зенделска</b> ВЛИЈАНИЕТО НА ТЕМПЕРАТУРАТА ВРЗ ОСТАНУВАЊЕТО НА ЈОНИ НА СО И NI ОД ВОДЕНИ РАСТВОРИ СО КЛИНОПТИЛОЛИТ .....	95
<b>Валентина Кашуба</b> СОСТОЈБИ СО ОТПАДНИТЕ БАТЕРИИ ВО Р. МАКЕДОНИЈА .....	105
<b>Петар Намичев, Екатерина Намичева</b> ТРАДИЦИОНАЛНИТЕ ВРЕДНОСТИ НА СОКАКОТ КАКО УРБАН ЕЛЕМЕНТ НА МАКЕДОНСКИОТ ГРАД ВО 19 ВЕК.....	115
<b>Петар Намичев, Екатерина Намичева</b> ПРОСТОРНИ ОСОБЕНОСТИ НА ТРАДИЦИОНАЛНАТА КУЌА ВО ШТИП ВО 19 И ПОЧЕТОКОТ НА 20 ВЕК.....	127
<b>Васка Сандева, Катерина Деспот</b> ПОТРЕБА ОД ИЛУМИНАЦИЈА ЗА ПРЕДВИДЕНИТЕ ЗАТВОРЕНИ ПРОСТОРИ .....	139
<b>Катерина Деспот, Васка Сандева</b> ДИЗАЈНЕРСКАТА МИСЛА ВО ПОЛЗА НА ЛИЦАТА СО ХЕНДИКЕП .....	151
<b>Владимир Маневски, Марјан Делипетрев</b> ОПРЕДЕЛУВАЊЕ НА ПРИМЕНАТА И ЕФЕКТИВНОСТА НА РЕФРАКЦИСКИТЕ ПРОФИЛИ ДОБИЕНИ ПРЕКУ КОРЕЛАЦИЈА СО ГЕО-МЕХАНИЧКИ ПОДАТОЦИ .....	161



**MINERALOGICAL CHARACTERISTICS OF AMAZONITE  
FROM ČANIŠTE- REPUBLIC OF MACEDONIA****Tena Sijakova-Ivanova,  
Vojo Mircovski**Faculty of Natural and Technical Science,  
Univerzity Goce Delcev Stip, Republic of Macedonia

tena.ivanova@ugd.edu.mk

**Abstract**

Mineralogy of amazonite from Čanište is presented in this paper including physical properties and chemical composition. Several samples of amazonite were analysed by scanning electron microscope (SEM). SEM is especially useful because it gives elemental, mineralogical and morphological data at the same time. The results of the SEM analysis enable straightforward identification of the studied mineral sample as amazonite. He has characteristic beautiful pale green color, vitreous lustre and white streak. Hardness is 6 - 6½, while density is 2.54 - 2.57 g/cm<sup>3</sup>. Because of his beautiful pale green color and great hardness this amazonite can be used for making jewelry in form of necklaces, rings, brooches and also for making various ornaments.

**Key words:** *mineral, amazonite, scanning electron microscope.*

**МИНЕРАЛОШКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА АМАЗОНИТОТ ОД  
ЧАНИШТЕ, РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА****Тена Шијакова-Иванова,  
Војо Мирчовски**<sup>1</sup>Факултет за природни и технички науки,  
Универзитет „Гоце Делчев“, Штип, Република Македонија

tena.ivanova@ugd.edu.mk

**Краток извадок**

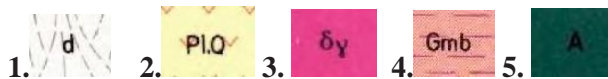
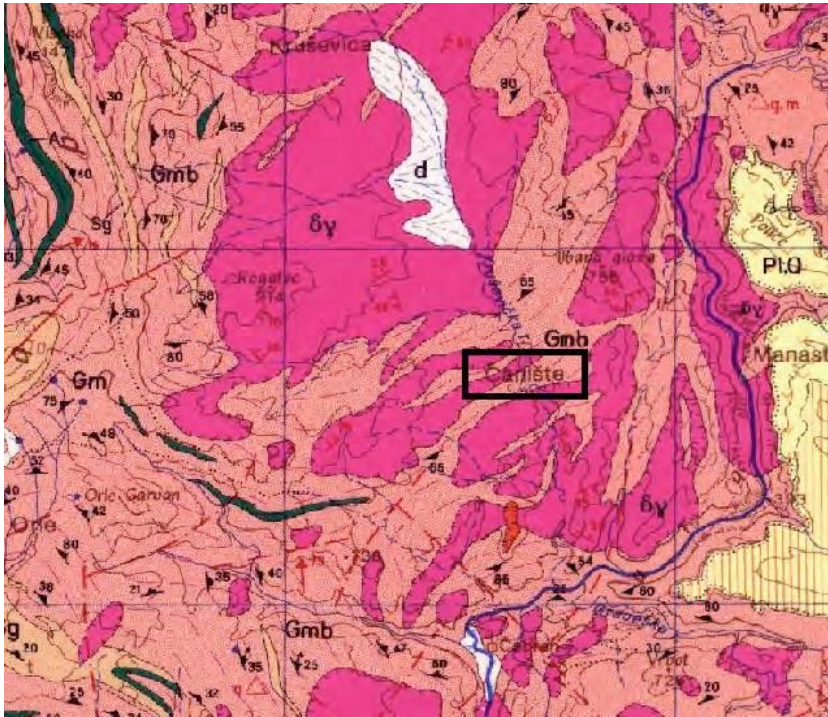
Во овој труд се презентирани резултатите добиени со испитување на примероци од околината на село Чаниште. Овие испитувања се направени со методот на СЕМ/ЕДС (сканинг електронска микроскопија/ енергетски дисперзивна спектроскопија). Од добиените резултати може да се заклучи дека се работи за минералот амазонит. Тој се карактеризира со убава зелена боја, стаклеста сјајност и бел огреб. Тврдината е 6 - 6½, а густината 2.54 - 2.57 g/cm<sup>3</sup>. Поради убавата светлозелена боја и големата тврдина, тој може да се користи за изработка на накит во вид на ѓердани, прстени, брошови, а исто така и за изработка на разни украси.

**Клучни зборови:** *минерал, амазонит, сканинг електронски микроскоп.*

**Introduction**

Amazonite appears in pegmatite which are located in the complex of precambrian rocks around the village Čanište. In form of dyke, sill and irregular magmatic bodies, pegmatites penetrate gneiss-micashists and granitoides (Fig.1). The dimension of pegmatites are in range from 10 centimeters to several hundred meters in length and 25 meters in width. Amazonite appears in pegmatite and crystallizes at relatively low temperatures.





**Figure 1. Geological map of Čanište**  
**1-Delluvium; 2-Volcanic sediments 3-Massive medium to large granular granodiorites; 4-Strip muscovite-biotite gneiss 5. Amphibolite and amphibolite schist**

**Слика 1. Геолошка карта на Чаниште**  
**1. Делувиум, 2. Вулканогени седименти, 3. Масивни средно до крупнозрнести гранодиорити,**  
**4. Тракасти мусковит-биотитски гнајсеви, 5. Амфиболити и амфиболитски шкрилци**

### Results and discussion

The research was carried out on the mineral samples from Čanište – Republic of Macedonia.

Amazonite is named in 1847 by Johann Friedrich August Breithaupt for an unspecified type locality area near the Amazon River.

Crystal system is triclinic. Class-pinacoidal. Cell parameters:  $a = 8.5784\text{Å}$ ,  $b = 12.96\text{Å}$ ,  $c = 7.2112\text{Å}$   $\alpha = 90.3^\circ$ ,  $\beta = 116.05^\circ$ ,  $\gamma = 89^\circ$ .  $Z=4$ .  $V = 720.16\text{Å}^3$  Colour is pale green. (Fig.2, 3). Lustre is vitreous. Streak is white. Cleavage is perfect on {001} and good on {010}. Fracture is irregular/uneven. Hardness 6 - 6½, density 2.54 - 2.57 g/cm<sup>3</sup>.

Optical data are:  $n_\alpha = 1.514 - 1.529$   $n_\beta = 1.518 - 1.533$   $n_\gamma = 1.521 - 1.539$ ,  $2V=66^\circ-103^\circ$ .

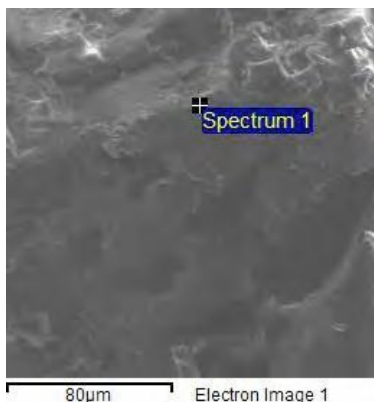


**Figure 2. Amazonite from Čanište**  
**Слика 2. Амазонит од Чаниште**

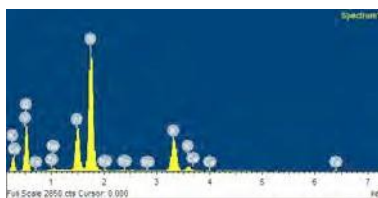
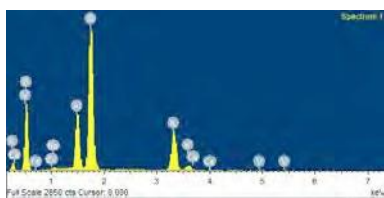


**Figure 3. Keyring of amazonite from Čanište**  
**Слика 3. Приврзок од амазонитот од Чаниште**

Fig. 4 and 5 show SEM images of amazonite. EDX spectrum of amazonite is given in fig. 6 and 7.



**Figure 4. SEM image of amazonite** **Figure 5. SEM image of amazonite**  
Слика 4. СЕМ слика на амазонит Слика 5. СЕМ слика на амазонит



**Figure 6. EDX spectrum of amazonite**  
Слика 6. ЕДХ спектар на амазонит

**Figure 7. EDX spectrum of amazonite**  
Слика 7. ЕДХ спектар на амазонит

The chemistry of amazonite from Čanište is given on table 1.

**Table 1 Chemistry of amazonite from Čanište.**  
**Табела 1. Хемиски состав на амазонитот од Чаниште**

Element	Weight %	Atomic %	Weight %	Atomic %
Si	26.46	19.16	28.46	21.09
Al	8.56	6.45	8.49	6.55
Na	0.47	0.42	0.60	0.54
K	10.35	5.38	11.28	6.00
Ca	0.03	0.02	0.02	0.01

V	0.10	0.04	0.11	0.04
Fe	0.04	0.01	0.34	0.13
Zn	0.08	0.02	0.13	0.04
Mo			0.18	0.04
O	53.91	68.50	50.39	65.55

For many years, the source of amazonite's color was a mystery. Naturally, many people assumed the color was due to copper because copper compounds often have blue and green colors. More recent studies suggest that the blue-green color results from small quantities of lead and water in the feldspar. The variable yet characteristic colour of amazonite appears to result from the quantity and valence state of lead impurity [1]. Thus Pb remobilized in metamorphism may be concentrated in the feldspar [2].

Foord suggested numerous possibilities for the color of amazonite but pointed to lead as the primary candidate [3]. In the past three decades, some inconsistencies with this possible correlation have become apparent. Research by [4] shows that some samples of amazonite did indeed have a high lead concentration, whereas other samples that were green had little to no lead. It had also been noted that some non-green samples had unexpectedly high lead concentrations. They propose that while lead does indeed play a role in coloring amazonite, both natural radiation and structural water are necessary to produce chromophoric monovalent or trivalent lead. According to them the color of amazonite could possibly be due to three variables: lead, water and a form of ionizing radiation. Brightwell made comparison between lead and depth of color in amazonite samples from the Morefield mine but he did not find no correlation [5]. Pamela E Rein determine the cooperative effects of lead and structural water on color intensity of amazonite [6].

On Table 1 can be seen that in the investigated amazonite is not specified the presence of copper and lead. It has been noted presence of V, Fe, Zn And Mo. Therefore, we think that the pale green color might be the result from small quantities of Fe.

### Conclusion

After summarizing the data collected in this research, we can confirm that the studied mineral samples are amazonite. Investigated minerals has beautiful pale green color. Lustre is vitreous. Streak is white. Cleavage is perfect on {001} and good on {010}. Fracture is irregular/uneven. Hardness 6 - 6½, density 2.54 - 2.57 g/cm<sup>3</sup>.

Because of his beautiful pale green color and great hardness this amazonite can be used for making jewelry in form of necklaces, rings, brooches and also for making various profitable ornamental pieces.

Because in the investigated amazonite is not specified the presence of copper and lead, but is determined the presence of V, Fe, Zn and Mo, we think that the pale green color might be the result from small quantities of Fe. However, to accurately determine the origin of color more investigations are needed.

This paper should form the basis for further investigations which will contribute to determination the origin of the pale green color.

### Reference

- Julg, A (1998) A theoretical study of the absorption spectra of  $Pb^+$  and  $Pb^{3+}$  in site  $K^+$  of microcline: application to the color of amazonite. *Physics and Chemistry of Minerals* 25, 229-233.
- Stevenson, RK and Martin, RF (1986) Implications of the presence of amazonite in the Broken Hill and Geco metamorphosed sulfide deposits. *Can. Mineral.* 24 Pt. 4 (Ferguson Volume), 729-745.
- Foord, Eugene, E. and R.F. Martin, 1979; "Amazonite from the Pikes Peak Batholith", *Mineralogical Record*, 10, 373-382.
- Hoffmeister, Anne M. and George R. Rossman, 1985; "A spectroscopic study of irradiation coloring of amazonite; structurally hydrous, Pb-bearing feldspar".
- Brightwell, Stephanie, 1999; "Coloration due to Lead Levels in Blue microcline Feldspar (Amazonite) from the Morefield Pegmatite, Amelia, Virginia", unpublished.
- Pamela E Rein et al. 2006. The Cooperative effects of lead and structural water on color intensity of microcline, var. Amazonite, Abstract, MP<sup>2</sup> Research Group, Dept. of Earth and Environmental Sciences, University of New Orleans, New Orleans, LA 70148.