

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



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

**декември 2017
December 2017**

**ГОДИНА 11
БРОЈ 11**

**VOLUME XI
NO 11**

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

ПРИРОДНИ РЕСУРСИ И ТЕХНОЛОГИИ
NATURAL RESOURCES AND TECHNOLOGY

За издавачот

Проф. д-р Зоран Десподов

Издавачки совет

Проф. д-р Блажо Боев
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
Доц. д-р Дејан Мираковски
Проф. д-р Кимет Фетаху
Проф. д-р Ѓорѓи Радулов

Editorial board

Prof. Blazo Boev, 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
Ass. 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
Доц. 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
Ass. 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

С о д р ж и н а

Стојанче Мијалковски, Зоран Десподов, Ванчо Аџиски, Николинка Донева НАЧИНИ ЗА ИЗРАБОТКА НА ГЕОДЕТСКИ ПОДЛОГИ ЗА ПОТРЕБИ ВО РУДАРСТВОТО И ГЕОЛОГИЈАТА	5
Николинка Донева, Зоран Десподов, Дејан Мираковски, Марија Хаџи-Николова, Дејан Ивановски УТВРДУВАЊЕ НА ЕФЕКТИТЕ ОД ИЗРАБОТКА НА ХОДНИК ВО РУДА И ЦИПОЛИН СО ПРИМЕНА НА РАЗЛИЧНИ СИСТЕМИ ЗА ИНИЦИРАЊЕ	17
Ванчо Аџиски, Зоран Десподов, Дејан Мираковски, Стојанче Мијалковски МЕТОДОЛОГИЈА ЗА СИМУЛАЦИЈА НА КАМИОНСКИОТ ТРАНСПОРТ ВО РУДНИЦИТЕ ЗА ПОДЗЕМНА ЕКСПЛОАТАЦИЈА	25
Иван Боев, Блажо Боев СИЛИЦИСКИ ВУЛКАНИЗАМ НА КОЖУФ ПЛАНИНА ДОКАЖАН СО ПРИСУСТВОТО НА ТРИДИМИТ И ПЕРЛИТ ВО ВИСОКО-SiO ₂ СЕДИМЕНТНИТЕ КАРПИ ВО КАЛДЕРАТА АЛШАР	33
Тена Шијакова-Иванова, Филип Јовановски, Виолета Стојанова, Виолета Стефанова, Крсто Блажев МИНЕРАЛОШКО-ПЕТРОГРАФСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ГРАНОДИОРИТИТЕ ВО БЛИЗИНА НА С.БОНЧЕ, ПРИЛЕП	43
Виолета Стојанова, Гоше Петров, Тена Шијакова-Иванова МИКРОФОСИЛИ И НИВНА ПРИМЕНА ВО ИСТРАЖУВАЊЕТО НА НАФТА И ГАС	51
Војо Мирчовски, Горги Димов, Дарко Герасимов EXPLOITATION AND HYDROGEOLOGICAL PARAMETERS OF HYDROGEO THERMAL SYSTEM SPA KEZHNOVICA - STIP	57
Благица Донева, Марјан Делипетрев, Горги Димов, Крсто Блажев ГРАВИТАЦИСКО ПОЛЕ НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА	67
Крсто Наумовски, Борис Крстев, Горан Басовски, Тијана Тодева, Александар Крстев СОСТОЈБИ И ВЛИЈАНИЕ ОД ИНДУСТРИСКИ ПРОЦЕСИ И АТМОСФЕРСКИ ПРИЛИКИ НА АЕРОЗАГАДУВАЊЕТО ВО СКОПСКИОТ И ПОЛОШКИОТ РЕГИОН	75
V.Krstev, K. Naumovski, A. Krstev, B. Golomeov, M. Golomeova, A. Zendelska, T. Todeva AIR POLLUTION IN SURROUNDING ENVIRONMENT OF DOMESTI MINES – AMBIENT AIR AND PLANT DUST	83
Славица Михова, Марија Хаџи-Николова, Дејан Мираковски, Николинка Донева ПЕРСОНАЛНА ИЗЛОЖЕНОСТ НА БУЧАВА НА РАБОТНИЦИТЕ ВО МЕТАЛНАТА ИНДУСТРИЈА	89

Иван Боев, Блажо Боев ХЛОРАРГИРИТ И АКАНТИТ ВО ПМ-10 ЧЕСТИЧКИТЕ ВО ОБЛАСТА ТИКВЕШ	95
Сања Симевска, Мирјана Голомеова, Афродита Зенделска КОНТРОЛА НА КВАЛИТЕТОТ НА ВОДАТА ВО ПСОВ - БЕРОВО	101
Зоран Стоилов, Борис Крстев, Мирјана Голомеова, Афродита Зенделска ИСПИТУВАЊЕ НА КВАЛИТЕТОТ НА ПОДЗЕМНИТЕ ВОДИ ВО ДЕЛ ОД ИСТОЧНА МАКЕДОНИЈА.....	113
Ацо Јаневски, Крсто Блажев, Киро Мојсов, Дарко Андроников ДОБИВАЊЕ НА СИЛИЦИУМ ДИОКСИДОТ ОД ОРИЗОВА ЛУШПИ	121
Марија Миленкоска, Зоран Десподов ЛОГИСТИЧКАТА ПОДГОТВЕНОСТ НА КЛУЧНИТЕ ИНСТИТУЦИИ ВО ОПШТИНА ШТИП ЗА УПРАВУВАЊЕ СО КРИЗНИ СОСТОЈБИ	127
Петар Намичев, Екатерина Намичева КОНСТРУКТИВНИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ТРАДИЦИОНАЛНАТА ГРАДСКА КУЌА ОД 19-ОТ ВЕК ВО ШТИП	139

AIR POLLUTION IN SURROUNDING ENVIRONMENT OF DOMESTI MINES – AMBIENT AIR AND PLANT DUST

B.Krstev¹, K. Naumovski¹, A. Krstev², B. Golomeov¹, M. Golomeova¹, A. Zendelska¹, T. Todeva¹

¹University “Goce Delchev”, Faculty of Natural and Technical Sciences, Shtip, R. of Macedonia,

²University “Goce Delchev”, Faculty of Computer Science, Shtip, R. of Macedonia

boris.krstev@ugd.edu.mk,

Стручен труд УДК: 504.3.054

Abstract

The current and recent activities in the lead-zinc Sasa mine or copper Bucim mine and flotation of galena and sphalerite or chalcopyrite, producing metals for market, are reason for possible troubles from tailing dam-pond and surrounding river, ambient air and plant dust. This appearance is significant for the surrounding environment, but legislative and ecological law directive limited the quantity of these. In this paper will be present results of investigations from plant (flotation), crushing and grinding section, ambient around the mine etc. with quality of ambient air and presence of dust in the environment using appropriate apparatus for these measurements.

Key words: *Ambient air, dust, Sasa, Bucim, Toranica, Zletovo*

ЗАГАДУВАЊЕ НА ВОЗДУХОТ ВО ОКОЛНАТА СРЕДИНА ВО ДОМАШНИ РУДНИЦИ – АМБИЕНТАЛЕН ВОЗДУХ И ПРАШИНА ВО ПОСТРОЈКАТА

Б. Крстев¹, К. Наумовски¹, А. Крстев², Б. Голомеов¹, М. Голомеова¹, А. Зенделска¹, Т. Тодева¹

¹Факултет за природни и технички науки, Универзитет „Гоце Делчев“, Штип, Македонија

²Факултет за информатика, Универзитет „Гоце Делчев“, Штип, Македонија

boris.krstev@ugd.edu.mk,

Апстракт

Тековните и неодамнешните активности во *Саса*, *Тораница*, *Злетово* или Рудникот *Бучим*, како и флотацијата на галенит и сфалерит или халкопирит, кои произведуваат метали за пазарот, се причина за евентуални проблеми во хидројаловиштето и околната река, амбиентниот воздух и прашина во постројката. Овој изглед е значаен за околината, но директивата за законодавство и еколошко законодавство го ограничува количеството на овие. Во овој труд ќе бидат презентирани резултатите од испитувањата од постројки (флотација), дробење и мелење, амбиент околу рудниците итн., со квалитет на амбиентниот воздух и присуство на прашина во околината со користење на соодветни апарати за овие мерења.

Клучни зборови: *амбиентален воздух, прашина, Саса, Бучим, Тораница, Злетово*

1. Introduction

Flotation tailing dams constructed and managed by appropriate mines for metal minerals can be ecological danger. In certain cases and periods they can be high contaminators of the environment, surface and ground water and air. That means that through the land, water and air they affect on the environment and all flora and fauna. Appearance of gas in pits or flotation plants. The air in the vicinity of these locations and dust from the plants or the one from the winds are ecological problems that must be limited in accordance with the law standards and normative, in order to meet the law regulative. This paper is based on inspection of ambient air, aero sediments and dust in mine “Sasa” in order to enable problem detection and their potential solution, as well and improvement of the environment.

Disposal of the mining activities, such as flotation plants from galena and sphalerite or chalcopyrite ores, are possible risk elements for the anthropogenic impact for the life environment or working environment. Specially, if it’s well known that these disposals are located in the mountain vales (Sasa mine, Bucim mine, Toranica Mine etc.). The tailing dams with present sands (including different minerals, such as galena, sphalerite, pyrite, chalcopyrite) are contributors or possible pollutants for surface or underground water in the surrounding environment. The presence of the heavy metals in these pollutants and sands are hazard for people, animals and plants. The wind activity is a factor for sand moving, especially in the case of weather changes and climate conditions. The moving of the dust at the ceiling of the house is a possible hazard appearance having in the mind the sands are minerals bearing means and pollutants for environment. The possible troubles or havaries in the tailing

dams are the possible hazard for the people around these objects. Dust concentration measurements in the mining atmosphere around the Sasa, Toranica, Zletovo and Bucim mines (2016-2017) will be presented below.

2. Dust concentration measurements in the mining atmosphere around the Sasa, Toranica, Zletovo and Bucim mines (2016-2017)

According to the carried out measurements of the dust concentration (concentration of mineral particles in the atmosphere or ambient air), there are the cases of air pollution of the working or life environment, in the working places such as flotation plant, places for inventor, places for reagents or crushing & grinding mills. According to the state regulation for the permitted values for levels and types of pollutants materials in ambient air, with the measurements are accepted the concentration of dust PM₁₀. The measurements of the dust concentration in the mining atmosphere are carried out according to the EK 50081-1,1992 и EK 50082-2, 1993 – standards for measurements of generic emission for residential, commercial, easy industrial or industrial environments. The measurements of the dust concentration are carried out by MICRO Dust pro, with cyclone sampler and PUF PM₁₀ filter, by the principle of Forward light scattering 880 nm infrared source, with the measurement range and interval 0,001-2500 µg/m³. This device is calibrated according to the ISO 12103-1 A2.

Table 1. Result of dust concentration

Табела 1. Концентрација на прашина

Measure date: 2016	Dust concentration in ambient air (PM ₁₀)	
	Established mean (24 hours) (µg/m ³)	Limited values (24 hours) (µg/m ³)
T1 – Industrial circle	0,040	0,05
T2 – Tailing base 4	0,037	

Table 2. Dust concentration in Flotation plants Sasa, Toranica and Zletovo

Табела 2. Концентрација на прашина во постројките за флотација во Саса, Тораница и Злетово

Measurement date: 2016/2017	Dust concentration in the ambient air (PM ₁₀)			Limitted values (µg/m ³)
	Measured value (µg/m ³)			
	SASA	Toranica	Zletovo	1.37
Ball&Rod	1.40	1.37	1.39	
K (Pb&Zn)	1.23	1.30	1.22	
Lead pressing	1.00	1.20	1.15	
Zinc pressing	1.23	1.32	1.27	
Conc-tes Stock	1.00	1.22	1.30	

According to the carried-out measurements, the dust concentration treated measure of concentration of particles or dust concentration in the ambient or atmosphere in the mineral (processing plants: flotation, grinding, pressing, inventor or stocks for concentrates etc.) in the Sasa, Toranica, Zletovo. and Bucim flotation. The measurements are carried out according to the existing standards ISO (ICS 13.040.20), using the modified sampler with impactor with maximum capacity of 1-3 m³/h. It's moveable instrument or device with possibility of sampling in the period of 1 minute to 24 hours.

Table 3. Dust concentration in Flotation plant Bucim

Табела 3. Концентрација на прашина во постројката за флотација Бучим

Dust concentration in the ambient air (PM ₁₀) in Bucim		
Measurement date: 2016/2017	Measured value (µg/m ³)	Limitted values (µg/m ³)
Grinding	1.37	1.37
Flotation	1.30	
CuFeS ₂ pressing	1.20	
Conc-tes Stock	1.27	

Table 4. The methods, device and standards for dust concentration measurement
Табела 4. Методи и стандарди за мерење на концентрацијата на прашина

	Measurement method	Analytical interval
PM ₁₀	Impactor with cyclone and flow from 1 to 3 m ³ /h.	0,1 - 2500 µg/m ³

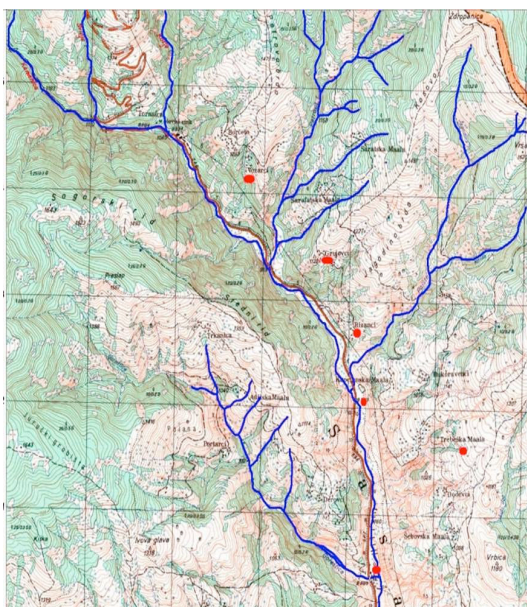


Figure 1. Samples location Sasa, Toranica & Zletovo
Слика 1. Мерни места Саса, Тораница и Злетово

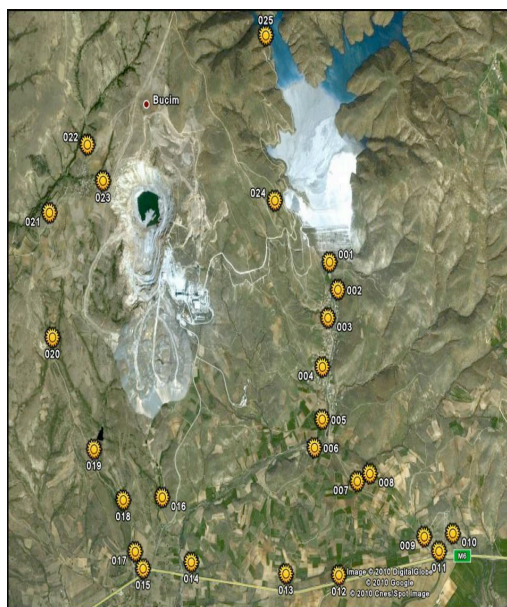


Figure 2. Samples location – Bucim tailing dam
Слика 2. Мерни места – Бучим флотациско јаловиште

It's evident from the results that As and Cd aren't in the framework of the EU standards. Concentrations of the Cu, Pb, Zn are high. It's evidently in the case of the Sasa, Toranica, Zletovo and Bucim impact to the working and life environment.

Table 5. Carried out chemical analysis of ceiling dust samples, Sasa surrounding
Табела 5. Хемиска анализа на прашина од околината на Саса

N ^o	As	Cd	Cu	Pb	Zn
	mg/kg				
1	100,4	59,60	401,0	76.25	65.35
2	72,5	36,95	420,2	64.80	63.90
3	84,5	40,72	384,8	73.80	44.50
4	114,4	69,42	535,0	65.95	48.00
5	120,0	55,60	470,0	64.25	46.50
6	130,5	56,50	435,2	54.80	54.60
7	133,5	50,70	359,1	83.85	54.50
8	134,4	65,05	430,7	44.35	56.50
9	100,5	46,95	425,0	64.55	54.10

Table 6. Carried out chemical analysis of ceiling dust samples, Toranica surrounding
Табела 6. Хемиска анализа на прашина од околината на Тораница

N°	As	Cd	Cu	Pb	Zn
	mg/kg				
1	105,9	59,00	400,0	70.50	60.35
2	79,5	50,95	420,2	67.80	63.90
3	80,5	50,70	400,8	70.80	48.50
4	110,5	60,40	435,0	68.95	48.00
5	120,0	55,60	470,0	64.25	46.50
6	120,5	56,50	455,2	58.80	54.60
7	133,5	50,70	359,1	83.85	54.50
8	133,5	65,05	430,0	44.30	56.50
9	130,5	56,95	425,0	54.55	54.10

Table 7. Carried out chemical analysis of ceiling dust samples, Zletovo surrounding
Табела 7. Хемиска анализа на прашина од околината на Злетово

N°	As	Cd	Cu	Pb	Zn
	mg/kg				
1	90,4	60,60	400,0	68.25	65.35
2	92,5	60,95	420,2	66.80	63.90
3	90,5	60,70	400,8	73.80	54.50
4	110,4	60,45	435,0	75.95	48.00
5	110,0	55,60	470,0	64.25	56.50
6	130,5	56,50	435,2	74.80	54.60
7	130,5	57,70	365,1	83.85	54.50
8	130,4	55,05	430,7	44.35	56.50
9	130,5	66,95	425,0	64.55	54.10

Table 8. Carried out chemical analysis of ceiling dust samples, Bucim surrounding
Табела 8. Хемиска анализа на прашина од околината на Бучим

N°	As	Cd	Cu	Pb	Zn
	mg/kg				
1	20,5	20,60	507,0	26.25	25.30
2	22,5	30,90	520,2	24.80	23.90
3	24,5	20,75	654,8	22.85	14.50
4	34,4	19,20	535,0	25.95	18.00
5	20,0	15,60	570,0	24.00	16.50
6	13,5	16,50	535,2	24.80	24.60
7	33,5	20,70	559,1	23.85	24.50
8	14,4	25,05	530,7	24.30	26.50
9	10,5	26,95	525,0	24.50	24.10

3. Conclusion

The measurements of the dust concentration in the mining atmosphere are carried out according to the EK 50081-1, 1992 и EK 50082-2, 1993 – standards for measurements of generic emission for residential, commercial, easy industrial or industrial environments. The measurements of the dust concentration are carried out by MICRO Dust pro, with cyclone sampler and PUF PM₁₀ filter, by the principle of Forward light scattering 880 nm infrared source, with the measurement range and interval 0,001-2500 µg/m³. This device is calibrated according to the ISO 12103-1 A2. According to the measurements it's evidently that the results for As and Cd aren't in the framework of the EU standards. Concentrations of the Co, Cr, Ni are lower (EU standards). Concentrations of the Cu, Pb, Zn are

higher (EU standards). It's evidently in the case of the Sasa, Toranica and Zletovo, and of course in the Bucim impact to the working and life environment.

REFERENCES

- [1] B. Krstev, B. Golomeov: „Tailing dams”, Faculty of Mining, Geology and Polytechnic - Stip, Republic of Macedonia, 2008
- [2] D. Salatic, D. Knezevec: „Технолошке основе проектовања постројења за припрему минералних сировина“, Рударски институт - Београд
- [3] B. Krstev, B. Golomeov: „Engineering of Mining Environment”, Faculty of Mining, Geology and Polytechnic - Stip, Republic of Macedonia, 2008