



ЗРГИМ

**XI СТРУЧНО СОВЕТУВАЊЕ СО
МЕЃУНАРОДНО УЧЕСТВО**

ПОДЕКС – ПОВЕКС '18

**09 ÷ 11. 11. 2018 година
Струга**

**ТЕХНОЛОГИЈА НА ПОДЗЕМНА И ПОВРШИНСКА
ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА МИНЕРАЛНИ СУРОВИНИ**

ЗБОРНИК НА ТРУДОВИ

Зборник на трудови:

ТЕХНОЛОГИЈА НА ПОДЗЕМНА И ПОВРШИНСКА ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА МИНЕРАЛНИ СУРОВИНИ

Издавач:

Здружение на рударски и геолошки инженери на Република Македонија
www.zrgim.org.mk

Главен и одговорен уредник:

Проф. д-р Благој Голомеов

Уредник:

Доц. д-р Стојанче Мијалковски

За издавачот:

м-р Горан Сарафимов, дипл.руд.инж.

Техничка подготовка:

Доц. д-р Стојанче Мијалковски

Изработка на насловна страна:

Доц. д-р Ванчо Аџиски

Печатница:

Arberia design, Тетово

Година:

2018

Тираж:

200 примероци

CIP - Каталогизација во публикација

Национална и универзитетска библиотека "Св. Климент Охридски", Скопје

622.22/23:622.3(062)

СТРУЧНО советување со меѓународно учество ПОДЕКС-ПОВЕКС'18 (11; 2018; Струга)

Технологија на подземна и површинска експлоатација на минерални сировини: зборник на трудови / XI-то

стручно советување со меѓународно учество ПОДЕКС-ПОВЕКС'18, 09-11.Ноември.2018 год., Струга;

[главен и одговорен уредник Благој Голомеов; уредник Стојанче Мијалковски]. - Скопје:

Здружение на рударски и геолошки инженери на Република Македонија, 2018.-293 стр.: илустр.; 30 см

Библиографија кон трудовите

ISBN 978-608-65530-4-3

а) Рударство – Експлоатација – Минерални сировини – Собири

COBISS.MK-ID 108736778

Сите права и одговорности за одпечатените трудови ги задржуваат авторите. Не е дозволено ниту еден дел од оваа книга да биде репродуциран, снимен или фотографран без дозвола на авторите и издавачот.



ОРГАНИЗАТОР:

**ЗДРУЖЕНИЕ НА РУДАРСКИТЕ И ГЕОЛОШКИТЕ
ИНЖЕНЕРИ НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА**

www.zrgim.org.mk



КООРГАНИЗАТОР:

**УНИВЕРЗИТЕТ “ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ” - ШТИП
ФАКУЛТЕТ ЗА ПРИРОДНИ И ТЕХНИЧКИ НАУКИ
ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО**

НАУЧЕН ОДБОР:

Проф. д-р **Зоран Десподов**, УГД, ФПТН, Штип, Р. Македонија;
Проф. д-р **Зоран Панов**, УГД, ФПТН, Штип, Р. Македонија;
Проф. д-р **Дејан Мираковски**, УГД, ФПТН, Штип, Р. Македонија;
Проф. д-р **Тодор Делипетров**, УГД, ФПТН, Штип, Р. Македонија;
Проф. д-р **Благој Голомеов**, УГД, ФПТН, Штип, Р. Македонија;
Проф. д-р **Орце Спасовски**, УГД, ФПТН, Штип, Р. Македонија;
Проф. д-р **Војо Мирчовски**, УГД, ФПТН, Штип, Р. Македонија;
Доц. д-р **Стојанче Мијалковски**, УГД, ФПТН, Штип, Р. Македонија;
Проф. д-р **Милорад Јовановски**, УКИМ, Градежен факултет, Скопје, Р. Македонија;
Проф. д-р **Витомир Милиќ**, Технички факултет во Бор, Р. Србија;
Проф. д-р **Слободан Вујиќ**, Рударски Институт, Белград, Р. Србија.
Проф. д-р **Радоје Пантовиќ**, Технички факултет во Бор, Р. Србија;
Проф. д-р **Ивица Ристовиќ**, РГФ, Белград, Р. Србија;
Проф. д-р **Раде Токалиќ**, РГФ, Белград, Р. Србија;
Проф. д-р **Војин Чокорило**, РГФ, Белград, Р. Србија;
Проф. д-р **Владимир Павловиќ**, РГФ, Белград, Р. Србија;
Проф. д-р **Божо Колоња**, РГФ, Белград, Р. Србија;
Проф. д-р **Јоже Кортник**, Факултет за природни науки и инженерство, Љубљана, Словенија;
Проф. д-р **Јакоб Ликар**, Факултет за природни науки и инженерство, Љубљана, Словенија;
Проф. д-р **Верослав Молнар**, БЕРГ Факултет, Технички Универзитет во Кошице, Р. Словачка;
Проф. д-р **Димитар Анастасов**, Мино-геолошки Универзитет, Софија, Р. Бугарија;
Проф. д-р **Венцислав Иванов**, Мино-геолошки Универзитет, Софија, Р. Бугарија;
Проф. д-р **Павел Павлов**, Мино-геолошки Универзитет, Софија, Р. Бугарија;
Проф. д-р **Иваило Копрев**, Мино-геолошки Универзитет, Софија, Р. Бугарија;
д-р **Кремена Дедељанова**, Научно – технички сојуз за рударство, геологија и металургија, Софија, Р. Бугарија;
м-р **Саша Митиќ**, Рударски Институт, Белград, Р. Србија.

ОРГАНИЗАЦИОНЕН ОДБОР:

Претседател:

Проф. д-р **Благој Голомеов**, УГД, ФПТН, Штип.

Потпретседатели:

Доц. д-р **Стојанче Мијалковски**, УГД, ФПТН, Штип;
м-р **Драган Димитровски**, ДИТИ, Скопје;
Митко Крмзов, Portlant OPC, Струмица.

Генерален секретар:

м-р **Горан Сарафимов**, ЗРГИМ, Кавадарци.

ЧЛЕНОВИ НА ОРГАНИЗАЦИОНИОТ ОДБОР:

Мице Тркалески, Мермерен комбинат, Прилеп;
Зоран Костоски, Мармобианко, Прилеп;
Шериф Алиу, ЗРГИМ, Кавадарци;
Филип Петровски, “Булмак” - Рудник “Тораница”, К. Паланка;
м-р **Драги Пелтечки**, Еуромакс Ресурсис, Струмица
м-р **Љупче Ефнушев**, Министерство за економија, Скопје;
м-р **Кирчо Минов**, Рудник за бакар “Бучим”, Радовиш;
м-р **Зоран Богдановски**, АД ЕЛЕМ, РЕК Битола, ПЕ Рудници, Битола;
м-р **Борче Гоцевски**, Рудник “САСА”, М. Каменица;
м-р **Благоја Георгиевски**, АД ЕЛЕМ, РЕК Битола, ПЕ Рудници, Битола;
м-р **Сашо Јовчевски**, ЗРГИМ, Кавадарци;
м-р **Горан Стојкоски**, Рудник “Бела Пола”, Прилеп;
м-р **Костадин Јованов**, ЗРГИМ, Кавадарци;
м-р **Трајче Бошевски**, Рудпроект, Скопје;
Чедо Ристовски, Рудник “САСА”, М. Каменица;
Антонио Антевски, “Булмак” - Рудник “Тораница”, К. Паланка;
Дарко Начковски, “Булмак” - Рудник “Злетово”, Пробиштип;
Димитар Стефановски, “Булмак” - Рудник “Злетово”, Пробиштип;
Лазе Атанасов, ДИТИ, Скопје;
Пепи Мицев, Рудник “Бањани”, Скопје;
Марија Петровска, Стопанска Комора, Скопје;
Љупчо Трајковски, ЗРГИМ, Кавадарци;
Емил Јорданов, ГД “Гранит” АД, Скопје;
Орхан Рамадановски, “Кнауф”, Дебар;
Проф. д-р **Зоран Десподов**, УГД, ФПТН, Штип;
Проф. д-р **Зоран Панов**, УГД, ФПТН, Штип;
Проф. д-р **Дејан Мираковски**, УГД, ФПТН, Штип;
Проф. д-р **Борис Крстев**, УГД, ФПТН, Штип;
Проф. д-р **Мирјана Голомеова**, УГД, ФПТН, Штип;
Проф. д-р **Ристо Дамбов**, УГД, ФПТН, Штип;

Проф. д-р **Николинка Донева**, УГД, ФПТН, Штип;
Проф. д-р **Ристо Поповски**, УГД, ФПТН, Штип;
Проф. д-р **Марија Хаџи-Николова**, УГД, ФПТН, Штип;
Доц. д-р **Стојанче Мијалковски**, УГД, ФПТН, Штип;
Доц. д-р **Афродита Зенделска**, УГД, ФПТН, Штип;
Доц. д-р **Радмила Каранакова Стефановска**, УГД, ФПТН, Штип;
Доц. д-р **Ванчо Аџиски**, УГД, ФПТН, Штип.

**XI СТРУЧНО СОВЕТУВАЊЕ НА ТЕМА:
“ТЕХНОЛОГИЈА НА ПОДЗЕМНА И ПОВРШИНСКА ЕКСПЛОАТАЦИЈА
НА МИНЕРАЛНИ СУРОВИНИ”
- со меѓународно учество –**

09 Ноември 2018, Струга
Република Македонија

ОРГАНИЗАТОР:

ЗДРУЖЕНИЕ НА РУДАРСКИТЕ И ГЕОЛОШКИТЕ ИНЖЕНЕРИ
НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА
www.zrgim.org.mk

КООРГАНИЗАТОР:

УНИВЕРЗИТЕТ “ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ” – ШТИП
ФАКУЛТЕТ ЗА ПРИРОДНИ И ТЕХНИЧКИ НАУКИ
ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО
www.ugd.edu.mk



ЗРГИМ

XI СТРУЧНО СОВЕТУВАЊЕ НА ТЕМА:

“Технологија на подземна и површинска експлоатација на минерални суровини”

ПОДЕКС – ПОВЕКС '18

Струга

09 ÷ 11. 11. 2018 год.

ПРЕДГОВОР

Меѓународното стручно советување за подземната експлоатација на минералните суровини (ПОДЕКС), за првпат се одржа на 06.12.2007 год. во Пробиштип во организација на Сојузот на Рударските и Геолошките Инженери на Македонија (СРГИМ).

Од 2012 година советувањето е проширено со трудови од површинската експлоатација на минерални суровини и е именувано како ПОДЕКС-ПОВЕКС.

Стручното советување, на тема: технологија на подземна и површинска експлоатација на минерални суровини, традиционално се одржува секоја година во месец ноември. На ова советување земаат учество голем број на стручни лица од: рударската индустрија, универзитетите, научно-истражувачките и проектантските организации, производителите на опрема и др.

На досегашните десет советувања (2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2014, 2015, 2016 и 2017 год.) учествуваа повеќе автори од 10 држави, кои презентираа 275 стручни трудови.

За ова единаесетто советување (ПОДЕКС - ПОВЕКС '18) пријавени се 37 труда, на автори од 6 држави.

Големиот број на трудови од домашните автори произлезе како резултат на научно-истражувачката работа реализирана на високообразовните институции во Р. Македонија. Меѓутоа, посебно не радува учеството на автори од непосредното рударско производство, кои што презентираат постигнати резултати во рударската пракса.

Се надеваме дека традицијата за собирање на сите специјалисти од областа на подземната и површинската експлоатација на минералните суровини, ќе продолжи и дека во идниот период ова советување ќе прерасне во меѓународен симпозиум.

Уредници



AMGEM

XI EXPERT CONFERENCE THEMED:

“Technology of underground and surface mining of mineral raw materials”

PODEKS - POVEKS '18

Struga

09 ÷ 11. 11. 2018.

FOREWORD

The International expert conference on underground mining of mineral raw materials (PODEKS), organized by the Association of Mining and Geology Engineers of Macedonia (AMGEM), was first held on 06.12.2007 in Probishtip.

Since 2012, in this counseling, surface exploitation of mineral resources is included too, and it is called PODEKS-POVEKS.

This expert conference called: Technology of underground and surface mining of mineral raw materials, traditionally, has been organized annually during November. A number of experts from the mining industry, universities, research institutions, planning companies, and equipment manufacturing companies participate in this conference.

Many authors from 10 countries participated in the previous ten conferences (2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2014, 2015, 2016 and 2017) presenting 275 expert papers.

Thirty-seven authors from 6 countries have registered their expert papers for the XIth conference (PODEKS - POVEKS '18).

The large number of expert papers from the domestic authors has emerged as a result of the research work carried out at the higher education institutions in the Republic of Macedonia. We are particularly delighted by the participation of the authors involved in the immediate mining production who will be presenting the achieved results in the mining practice.

We hope that the tradition of gathering of all specialists from the field of underground and surface mining of mineral raw materials will continue and that this conference will grow up to an international conference in the future.

The Editors



ЗРГИМ
Здружение на
рударски и
геолошки инженери
на Македонија

XI СТРУЧНО СОВЕТУВАЊЕ НА ТЕМА:

**Технологија на подземна и површинска експлоатација
на минерални сировини**

ПОДЕКС – ПОВЕКС '18

Струга
09 ÷ 11. 11. 2018 год.

СОДРЖИНА

ПРИМЕНА НА СОВРЕМЕНИ ИНСТРУМЕНТИ И ИНФОРМАЦИОНИ СИСТЕМИ ВО РУДНИКОТ ЗА ОЛОВО И ЦИНК “САСА” * Борче Гоцевски, Дејан Ивановски, Сергеј Филиппов, Чедо Ристовски, Стојанче Мијалковски.....	1
APPLICATION OF TELEMETRICAL SUPERVISION IN MONITORING THE WORK OF MINING EMPLOYMENT IN RMU "BANOVICI" D.D. BANOVICI * Hamid Husić, Senad Čerčić.....	10
МОДЕЛ НА БЕЗЖИЧНА МРЕЖА ЗА КОМУНИКАЦИОНЕН И МОНИТОРИНГ СИСТЕМ ВО РУДНИЦИТЕ ЗА ПОДЗЕМНА ЕКСПЛОАТАЦИЈА БАЗИРАН НА ZIGBEE ТЕХНОЛОГИЈА * Ванчо Аџиски, Зоран Десподов, Дејан Мираковски, Стојанче Мијалковски.....	19
ЕРП СИСТЕМИ ВО РУДАРСКАТА ИНДУСТРИЈА * Љубица Панова, Митко Крмзов, Теодора Топчева, Никола Механџиски.....	31
ПРИМЕНА НА СОВРЕМЕНИ МАШИНИ И ТЕХНОЛОГИИ ВО РУДНИКОТ ЗА ОЛОВО И ЦИНК “САСА” * Борче Гоцевски, Дејан Ивановски, Сергеј Филиппов, Чедо Ристовски, Стојанче Мијалковски.....	41
ОДРЕДУВАЊЕ НА НАЈВАЖНИТЕ ПАРАМЕТРИ КОИ ИМААТ ВЛИЈАНИЕ ВРЗ ИСКОРИСТУВАЊЕТО И ОСИРОМАШУВАЊЕТО НА РУДАТА КАЈ ПОДЕТАЖНАТА ОТКОПНА МЕТОДА СО ЗАРУШУВАЊЕ НА РУДАТА ВО РУДНИКОТ САСА * Стојанче Мијалковски, Зоран Десподов, Дејан Мираковски, Ванчо Аџиски, Николинка Донева, Ванчо Гоцевски.....	47
МЕТОДИ ЗА МЕРЕЊЕ НА ПРИМАРНИ НАПРЕГАЊА ВО КАРПЕСТ МАТЕРИЈАЛ * Николинка Донева, Марија Хаџи-Николова, Стојанче Мијалковски, Ванчо Аџиски.....	57
НОВ ПОВРШИНСКИ КОП ЗА ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА МИНЕРАЛНА СУРОВИНА АРХИТЕКТОНСКО УКРАСЕН КАМЕН - МЕРМЕР, ЛОКАЛИТЕТ „СОКОЛ“ С. БЕЛОВОДИЦА ОПШТИНА ПРИЛЕП * Кирил Демјански, Никола Чапов.....	65

МЕТОДА ЗА ДОБИВАЊЕ НА БЛОКОВИ ВО РУДНИЦИ ЗА АРХИТЕКТОНСКО ГРАДЕЖЕН КАМЕН * Николче Р`жаникоски, Ристо Дамбов, Игор Стојчески, Христијан Станојоски.....	72
TECHNOLOGICAL METHODS FOR OPENCAST EXTRACTION WITH A SURFACE MINER * Daniel Georgiev, Ivan Mitev, Dimitar Kaykov, Ivaylo Koprev.....	79
LIPICA LIMESTONE DIMENSION STONE BLOCKS COMPACTNESS CLASSIFICATION * Andrej Kos, Jože Kortnik	86
ПРИМЕНА НА НЕЕКСПЛОЗИВНИ ЕКСПАНДИРАЧКИ СРЕДСТВА ЗА КРШЕЊЕ НА БЛОКОВИ ЗА ГОЛЕМИ ПРЕЧНИЦИ * Ристо Дамбов, Игор Стојчески, Никола Р`жаникоски, Илија Дамбов, Христијан Станојоски.....	96
МИНИРАЊЕ НАТПАТНИК НА АВТОПАТ МИЛАДИНОВЦИ-ШТИП НА СТАЦИОНАЖА КМ34+972,46. (РАЦКРСНИЦА ЕРЏЕЛИЈА) * Стојанче Тренчевски, Емил Јорданов.....	106
FLY ROCKS IN SURFACE MINE DURING THE BLASTING * Frashër Brahimaj, Risto Dambov.....	113
SEISMIC IMPACT FROM MASSIVE BLASTINGS ON AROUND OBJECTS * Risto Dambov, Frashër Brahimaj, Ejup Ljatifi, Ilija Dambov.....	120
БЕЗБЕДНО РАБОТНО МЕСТО ВО РУДАРСТВОТО * Анкица Илијева Стошиќ.....	126
ИЗРАБОТКА НА ГЕОЛОШКИ МОДЕЛ ВО “ЛИПФРОГ ГЕО” СОФТВЕР * Љупче Кулаков, Oğuz Egemen.....	134
THE SAFE AND EFFECTIVE ACQUISITION OF GEO-RESOURCES AS THE MAIN OBJECTIVE OF GEOMECHANICS * Georgi Dachev, Kiril Kutsarov, Daniel Georgiev.....	143
ГЕОЛОШКИ И ИНЖЕНЕРСКОГЕОЛОШКИ ИСТРАЖУВАЊА ЗА ИЗВЕДБА НА УСЕЦИ * Орце Петковски, Ванчо Ангелов.....	150
ФИЗИЧКО-МЕХАНИЧКИ И МИНЕРАЛОШКО - ПЕТРОГРАФСКИ КАРАКТЕРИСТКИ НА БАЗАЛТИТЕ ОД ЛОКАЛИТЕТОТ КАМЕНО БРДО, ИСТОЧНА МАКЕДОНИЈА * Орце Спасовски, Даниел Спасовски.....	158
МОЖНОСТ ЗА ПРИМЕНА НА ПОДЗЕМНА ГАСИФИКАЦИЈА НА ЈАГЛЕН НА НАОЃАЛИШТЕТО ЖИВОЈНО * Радмила Каранакова Стефановска, Зоран Панов, Ристо Дамбов, Ристо Поповски, Пеце Муртановски.....	165

ВЛИЈАНИЕ НА СУБЈЕКТИВНОСТА ПРИ ДОНЕСУВАЊЕ ОДЛУКИ СО УПОТРЕБА НА ПОВЕЌЕКРИТЕРИУМСКИ МЕТОДИ * Пеце Муртановски, Александар Стоилков, Сашо Цветковски, Маја Јованова.....	172
FOSTER OF MINING WASTE RECYCLING AND 3R PRINCIPLES IN MINING INDUSTRY * Kemajl Zeqiri, Musa Shabani, Avdi Konjuhi, Festim Kutllovci.....	176
ПАСИВЕН ТРЕТМАН НА РУДНИЧКИ ВОДИ * Мирјана Голомеова, Афродита Зенделска, Благој Голомеов.....	183
ПРОЦЕНКА ОД ОДГОВОРНОСТ ЗА ЕКОЛОШКА ШТЕТА ДПТУ „РУДНИК БУЧИМ“- ДОО РАДОВИШ * Славјанка Пејчиновска - Андонова, Тања Николовска, Саре Сарафилоски.....	195
КВАЛИТАТИВНИ И КВАНТИТАТИВНИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ГЛИНИТЕ ОД НАОЃАЛИШТЕТО КОКОШИЊЕ (РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА) * Орце Спасовски, Даниел Спасовски.....	204
КВАЛИТАТИВНИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ДИЈАБАЗОТ ОД ЛОКАЛИТЕТОТ “ГАВРАН“, ОПШТИНА СТРУМИЦА И МОЖНОСТ ЗА НЕГОВО КОРИСТЕЊЕ КАКО ГРАДЕЖНО - ТЕХНИЧКИ КАМЕН * Љупче Ефнушев, Ѓорги Димов, Благица Донева.....	212
ПРИМЕНА НА ОПАЛИЗИРАНИОТ ТУФ ВО ИЗРАБОТКА НА БИОФИЛТРИ * Крсто Блажев, Благица Донева, Ѓорги Димов, Марјан Делипетрев.....	219
ХИДРОХЕМИСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ПОДЗЕМНИТЕ И ПОВРШИНСКИТЕ ВОДИ ОД РУДНОТО НАОЃАЛИШТЕ „ЛУКЕ“ – КРИВА ПАЛАНКА * Војо Мирчовски, Виолета Стефанова, Гоше Петров, Ласте Ивановски, Силвана Пешовска, Ванчо Ангелов, Бојан Стрезовски..	224
АНАЛИЗА НА ГЕОЛОШКИ ПАРАМЕТРИ КАКО ПРЕДУСЛОВ ЗА ПОДЗЕМНА ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА ЗАПАДНИОТ ДЕЛ НА НАОЃАЛИШТЕТО ЗА ЈАГЛЕН „БРОД-ГНЕОТИНО“ * Ласте Ивановски, Бојан Стрезовски, Симона Трајчева, Александар Стоилков, Пеце Муртановски, Маја Јованова, Горанчо Гроздановски.....	235
ИДЕНТИФИКАЦИЈА НА МИНЕРАЛИТЕ ОД СИВЕЦ СО ПРИМЕНА НА XRD МЕТОДА * Тена Шијакова-Иванова, Мартин Петрески.....	244
РЕЗУЛТАТИ ОД ШЛИХОВСКА ПРОСПЕКЦИЈА – РЕКА ОТИЊА, ИСТОЧНА МАКЕДОНИЈА * Виолета Стефанова, Виолета Стојанова, Војо Мирчовски	254
ЛИТОСТРАТИГРАФСКА КОРЕЛАЦИЈА НА ЕОЦЕНСКИТЕ СЕДИМЕНТИ ОД ДУПЧОТИНИТЕ ВО ТИКВЕШКИОТ И ОВЧЕПОЛСКИОТ БАСЕН, Р. МАКЕДОНИЈА * Виолета Стојанова, Гоше Петров, Виолета Стефанова...	260

ЛИТОСТРАТИГРАФСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ОФИОЛИТСКИОТ МАСИВ ДЕМИР КАПИЈА – ГЕВГЕЛИЈА * Гоше Петров, Виолета Стојанова, Војо Мирчовски.....	268
СЕИЗМОЛОШКА ОПСЕРВАТОРИЈА – СЕИЗМИЧКИ МОНИТОРИНГ И ОБРАБОТКА НА ПОДАТОЦИ * Јасмина Најдовска, Катерина Дрогрешка, Драгана Черних – Анастасовска.....	274
МАКРОСЕИЗМИЧКИ ЕФЕКТИ ОД ЗЕМЈОТРЕСОТ НА 11 СЕПТЕМВРИ 2016 ГОДИНА ВО СКОПСКАТА КОТЛИНА И ОКОЛИНАТА * Катерина Дрогрешка, Јасмина Најдовска, Драгана Черних Анастасовска.....	284
НОВИ СОЗНАНИЈА ЗА БИОАКУМУЛАТИВНИОТ КАПАЦИТЕТ НА ДИАТОМЕТИТЕ ЗА ТЕШКИ МЕТАЛИ-ИСТРАЖУВАЊА ВО ОБЛАСТА АЛШАР, МОЖНОСТ ЗА НОВ ПРИСТАП ВО МЕТОДИТЕ НА БИОРЕМЕДИЈАЦИЈА * Иван Боев.....	294



ЗРГИМ
Здружение на
рударски и
геолошки инженери
на Р. Македонија

XI^{TO} СТРУЧНО СОВЕТУВАЊЕ НА ТЕМА:
Технологија на подземна и површинска експлоатација на
минерални сировини

ПОДЕКС – ПОВЕКС '18

Струга
09 – 11. 11. 2018 год.

**ФИЗИЧКО-МЕХАНИЧКИ И МИНЕРАЛОШКО-ПЕТРОГРАФСКИ
КАРАКТЕРИСТКИ НА БАЗАЛТИТЕ ОД ЛОКАЛИТЕТОТ КАМЕНО БРДО,
ИСТОЧНА МАКЕДОНИЈА**

Орце Спасовски¹, Даниел Спасовски¹

¹Универзитет “Гоце Делчев”, Факултет за природни и технички науки,
Штип, Р. Македонија

Абстракт: Во овој труд се прикажани резултатите од истражувањата на физичко-механичките и петрографско-минералошките карактеристики на базалтите од локалитетот Ежево Брдо во близина на Свети Николе (Р. Македонија), како основа за примена како градежен камен. Анализите и лабораториските испитувања се извршени на примероци на базалти што се земени од површинските слоеви. Резултатите од нивните физички и механички анализи покажуваат дека овие карпи ги задоволуваат барањата за нивно искористување како градежен камен погоден за делови од асфалтот – бетонски, бетонски агрегати, тампонски материјал, камена прашина и други примени во градежништвото поврзано со сообраќајната инфраструктура. Дополнително, квалитетот на каменот е поголем во подлобоките делови на теренот, каде што надворешните влијанија имаат мал ефект.

Клучни зборови: Базалт, Ежево Брдо, градежен камен, физичкомеханички, минералошко-петрографски карактеристики, структурнотекстурни карактеристики

**PHYSICAL – MECHANICAL AND MINERALOGICAL – PEROGRAPHIC
CHARACTERISTICS OF THE BASALTS AT THE LOCALITY KAMENO BRDO –
WESTERN MCDONIA**

Orce Spasovski¹, Daniel Spasovski¹

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

Abstrakt: In this paper will be shown the results from the investigation of physicalmechanical and petrographic-mineralogic characteristics of on basalts Kameno Brdo locality near Sveti Nikole (Republic of Macedonia) as a basis for application of construction stones. The analyses and laboratory tests have been performed on samples of basalts that were taken from the surface layers. The results from their physical and mechanical analyses showed that these rocks meet the requirements for their utilization as construction stone suitable for all fractions of asphalt – concrete, concrete aggregate, buffer material, stone dust and other application in the civil engineering related to the traffic infrastructure. Additionally, the quality of the stone is higher in the deeper parts of the terrain, where the external influences have little effect.

Key words: Basalts, Kameno Brdo, construction stone, physical – mechanical, mineralogical – petrographic characteristics, structural – texture characteristics.

1. ВОВЕД

Локалитетот Камено Брдо се наоѓа во источна Македонија, северно од с. Преод, административно припаѓа на општина Свети Николе. Најголемо населено место е Свети Николе, од кое просторот кој е предмет на анализа е оддалечен околу 13.2 km. во северен правец.

Првите геолошки испитувања датираат уште од времето на турската империја. Вршени се испитувања врз основа на патни маршрути и прибелешки. Од тој период први податоци сретнуваме во патеписната работа на Ami Voue.

Особено се значајни првите трудови на Цвијиќ (1906 – 1911) во кои ги изнесува основните податоци за геологијата на Р. Македонија. Во периодот 1902 – 1926 Пвловиќ палеонтолошки ги проучува палеогените седименти на просторот на Овче Поле и Кочани.

За верме на Првата Светска војна во областа на Македонија работат исклучиво германски геолози. Во периодот помеѓу двете Светски војни на територијата на Македонија истражуваат голем број на истражувачи од кои позначајни се работите на Бончев, Томиќ и Павловиќ.

Поконкретни податоци за просторот кој е предмет на истражување се добиени при изработката на Основата Геолошка карта за листот Велес. Во овој период авторите на картата на споменатиот лист и Толкувач на еден прецизен и систематизиран начин ги изложуваат резултатите добиени во текот на истражувањето.

Понови податоци по однос на предметната проблематика можат да се најдат во работите на Спасовски и др. (2015, 2018).

2. ПРИМЕНЕТИ МЕТОДИ НА ИСТРАЖУВАЊЕ

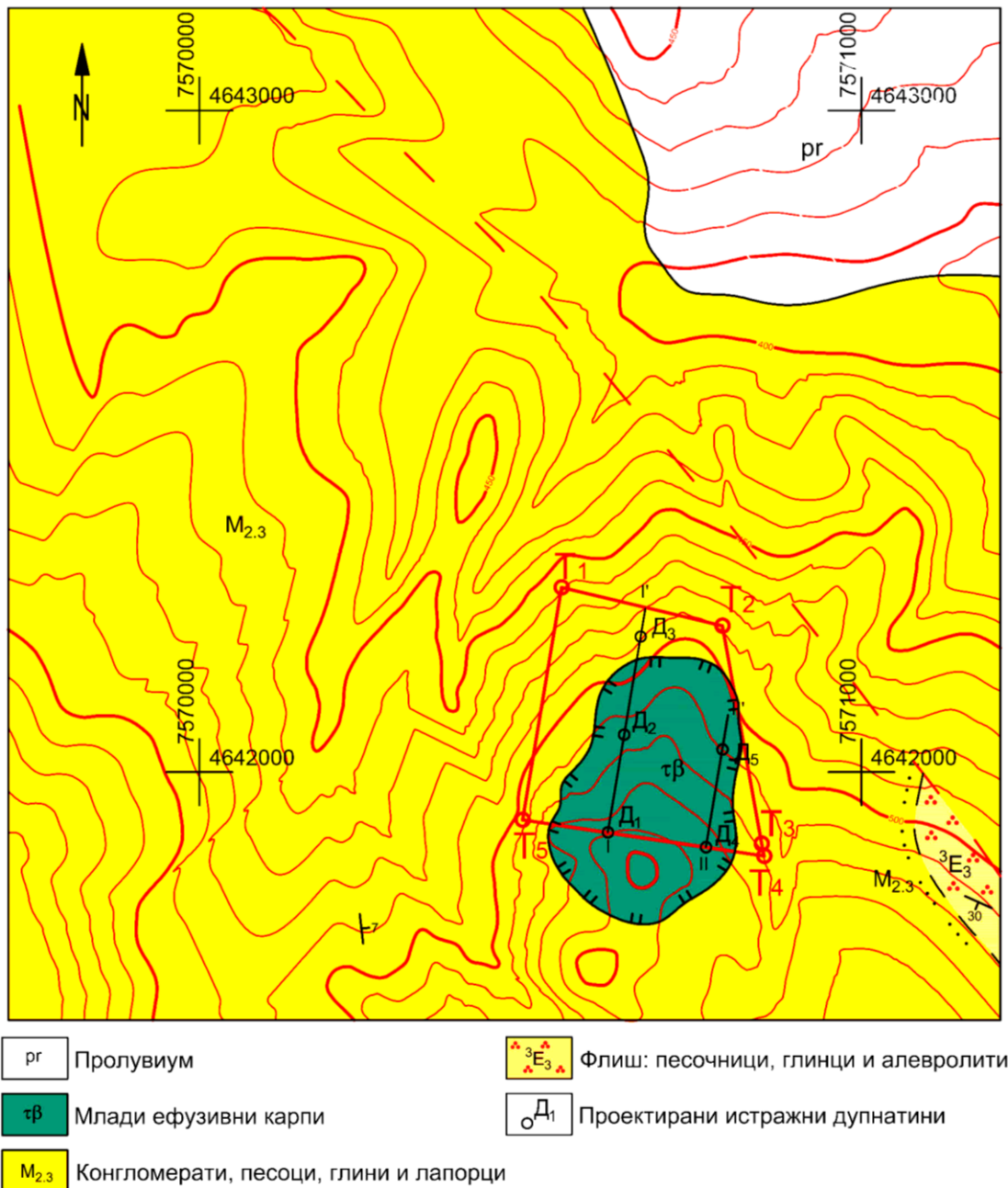
При проучувањето на базалтите од локалитетот Камено Брдо се користени теренски и лабораториски проучувања и испитувања. Истражниот простор и неговата поширока околина се биле предмет на геолошки опсервации, проучувања и истражувања во подолг временски период. Минералошко-петрографската анализа е изработена според стандард Б. Б8. 003, заради што е изработен петрографски препарат. Микроскопскиот преглед е извршен со поларизационен оптички микроскоп со пропуштена светлина марка Leitz, Vetzlar. Геомеханичките испитувања се направени (во лабораторијата на ГИ „Македонија“ - Скопје) со цел да се документира погодноста на леуцит-базалтниот агрегат за изработка на асфалтен баетон и според и највисоките барања за изградба на асфалтни патишта.

3. ГЕОЛОШКИ КАРАКТЕРИСТИКИ

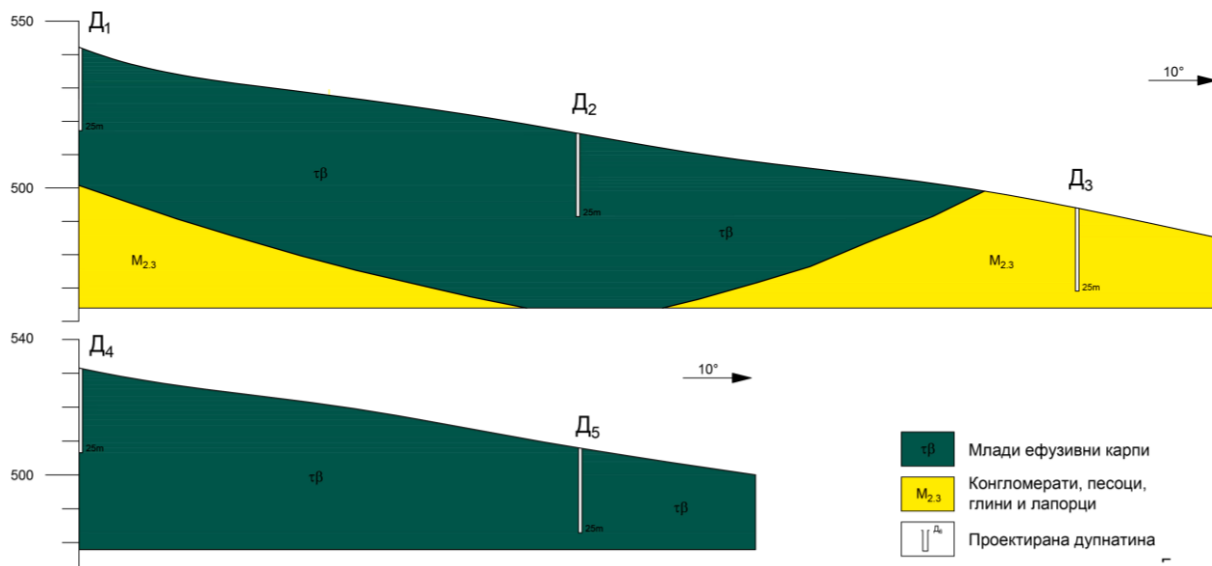
Геологијата на потесното испитувано подрачје најголем дел го сочинуваат миценски седименти претставени главно со глини и песоци, на мал дел од теренот се присутни млади ефузивни карпи (кајанит базалти) слика 1.

Миоценските седименти главно се претставени со сиви, зелени и црвенкасти глини или таканаречени „шарени глини, сиви ситнозрнести песоци и многу слабо врзани чакали. Во најдолните делови главно се застапени глини и глиновити песоци со различна боја, главно жолтозелена и црвенкаста. Средишните делови од миоценската серија ја сочинуваат ситнозрнести песоци и песокливи глини. Горниот дел на серијата го изградуваат средно до

крупнозрнести песоци, потоа слабо врзани песочници, ретко глини, чакали и слабо врзани конгломерати. Ова укажува на завршната фаза на седиментацијата.



Слика 1. Геолошка карта на локалитетот Камено Брдо



Слика 2. Карактеристични геолошки профили од локалитетот Камено Брдо

Млади ефузивни карпи се поврзани за најмладиот вулканизам во Вардарската зона. На истражуваното подрачје се малку застапени и тоа само во крајниот југоисточен дел од теренот и тоа како самци во рамките на миоценските седименти. Кајанитите (базалтите) најчесто се компактни и цврсти карпи, но се забележува и појава на помали маси на туфови и бречи од ист состав. Се јавуваат во вид на блокови со различна големина. Големината на блоковите се движи од 0.3x0.3x0.3 метри до блкови со големина 2.0x2.0x3.0 метри (слика 3). Имаат порфирска структура. Во основната маса, изградена од ситни кристали на пироксен и магнетит, се јавуваат и крупни пироксени како хипидиоморфно развиени зрна, потоа поситни кристали на леуцит и пироксен. Сејавуваат и алотриоморфни кристали на плагиоклас, нешто поретко оливин, свеж и хипидиоморфно развиен. Биотитот е лимонитизиран. По боја се црвеникави, црно - кафеави, сиво - црни и црни, ситнозрнести карпи, со масивна текстура.



Слика 3. Блок од базалт на локалитетот Камено Брдо

3.1. Минералошко - петрографски карактеристики

Минералошко - петрографската анализа е изработена според стандард Б. Б8. 003, заради што е изработен петрографски препарат. Микроскопскиот преглед е извршен со поларизационен оптички микроскоп со пропуштена светлина марка Leitz, Vetzlar. Карпата се одликува со сива боја, има ситнозрнест состав, цврста, компактна и масивна текстура. Шупликавоста е прилично честа, со големина на шуплините најчесто околу 1 mm, а ретки се до 2 - 3 mm. Со микроскопскиот преглед се гледа дека карпата има порфирска структура – тип на олигофирска со ретки покрупни фенокристали на оливин и пироксен, а основата е микролитска – холокристаласта. Основата се состои од ситнозрнест агрегат и микролити на пироксен, биотит, леуцит, поретко нефелин и микрозрна на магнетит, како и плагиоклас во неправилни долги кристали во двојно близнети форми. Леуцитот се јавува во тркалезни и неправилни зрнести форми. Плагиокласот како последен продукт на кристализација го пополнува меѓупросторот во издолжени правоаголни кристали со ретки ламели. Кај биотитските лиски често во средишните делови се издвоени микрозрна на магнетит, илменит, распоредени по должината на кристалот. Минералошкиот состав на карпата не може квантитативно со сигурност да се одреди, заради измешаноста на кристалите и микрокристалната форма. Петрографска карпата е детерминирана како леуцит базалт – кајанит. Во поглед на застапеноста на одредени штетни компоненти кои се од суштинско значење за дефинирање на истиот за употреба како агрегати за бетон и малтери МКС Б.Б8.042, анализирано е присуство на следните компоненти: сулфати, сулфиди, хлориди, тотален сулфур. Според добиените резултати не е утврдено присуство на вакви штетни компоненти во испитуваните примероци.

3.2. Физичко - механички карактеристики

Геомеханичките испитувања се направени (во лабораторијата на ГИ „Македонија“ - Скопје) со цел да се документира погодноста на леуцит базалтниот агрегат за изработка на асфалтен бетон и според и највисоките барања за изградба на асфалтни патишта. Според важечките прописи, во испитувањата се вклучени параметрите: волуменска тежина, јакост на притисок во сува и водозаситена состојба, водовпивање, отпорност на абење, отпорностна дејство на мраз и погодност според минерален и петролошки состав. Физичко-механичките карактеристики како суштински дел од лабораториските испитувања на карпите за можна употреба како архитектонско-градежен и градежно-технички камен, се реализирани во склад со важечките МКС. Притоа се испитани сите неопходни својства на земаниот примерок: јакост на притисок во сува состојба, јакост на притисок во водозаситена состојба, водовпивање, отпорност на абење со стружење, зафатнинска маса со пори и шуплини, зафатнинска маса без пори и шуплини, степен на густина, порозност, постојаност на дејство на мраз. Резултатите од извршените физичко – механички карактеристики на испитуваниот леуцит базалт се прикажани во табела 1.

Физичко - механичките испитувања (јакост на притисок во сува и водозаситена состојба, водовпивање, отпорност на абење, зафатнинска маса со и без пори и шуплини, порозност, постојаност на дејство на мраз) покажаа дека испитаниот камен може да се применува како суровина за производство на бетонски

мешавини, битуминозни носечки слој, за изработка на тампон и асфалт бетон за лесно и многу лесно оптоварување.

Табела 1. Физичко – механички карактеристики на базалтите

Параметри	Единица	Величина	Квалитативен еталон
Волуменска тежина	kg/m ³	2700	
Јакост на притисок во сува состојба	Мра	201.10	>120-180
Јакост на притисок во водозаситена состојба	Мра	180.20	>120-180
Водовпивање	%m/m	0.35	<0.75(1%)
Отпорност на абење	cm ³ /50cm ²	11.80	<20
Постојаност на мраз	%m/m	постојан	5%
Минерален и литолошки состав		погоден	

4. ЗАКЛУЧОК

Врз основа на извршените испитувања и приложениот материјал за базалтот од локалитетот Камено Брдо можат да се извлечат следните заклучоци: Минералоски се детерминирани следните минерали: леуцит, нефелин, плагиоклас, оливин, пироксен, биотит, магнетит, илменит.

Петрографски гледано, базалтот се карактеризира со ситнозрна структура, микроскопски холокрystalесто порфирска. Текстурата е цврста, компактна, масивна и делумно шупликава.

Примерокот петрографски е детерминиран како леуцит базалт- кајанит.

Хемиските испитувања покажаа дека нема присуство на: сулфати, сулфиди, хлориди, тотален сулфур, односно не е утврдено присуство на штетни компоненти.

Испитаниот камен може да се применува како суровина за производство на бетонски мешавини, битуминозни носечки слој, за изработка на тампон и асфалт бетон за лесно и многу лесно оптоварување.

КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА

- [1] Bue, A., 1891: Geološka skica Evropske Turske. Dodatok vo Geoloških anala Balkanskog poluostorva 3. Beograd
- [2] Cvijić, J., 1911: Osnove za geografiju i geologiju Makedonija i Stare Srbije, i td. Knj. III, Beograd.
- [3] Бончев, Г., 1920: Петрографско-минерални изучванија в Македонија. Сборник на Българската Академија на науките. Кн. 13 – Софија.
- [4] Карајовановиќ, М., Хаџи – Митрова, С., (1975): Толкувач и карта за ОГК 1:100 000, лист Велес. СГЗ Белград
- [5] Спасовски, О., и др. (2016) Проект за детални геолошки истражувања на минерална суровина базалт на локалитетот Камено Брдо, Општина Свети Николе. Стручен фонд на Гравел Плус ДООЕЛ Свети Николе.
- [6] Спасовски, О., и др. (2018) Елаборат за детални геолошки истражувања на минерална суровина базалт на локалитетот Камено Брдо, Општина Свети Николе. Стручен фонд на Гравел Плус ДООЕЛ Свети Николе.

- [7] Томиќ, Ј., 1929: Литолошка серија трахита – кајанита из области измеѓу Брегалнице и Вардара у јужној Србији. Гасник Српске краљ. академије СХХХVII, Београд.
- [8] Цвијиќ, Ј., 1906: Основи за географију и геологију Македоније и старе Србије. Српска краљ. академија књига III, Београд.