



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 сировини”

ПОДЕКС – ПОВЕКС '18

Струга

09 ÷ 11. 11. 2018 год.

ПРЕДГОВОР

Меѓународното стручно советување за подземната експлоатација на минералните сировини (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 сировини и е именувано како ПОДЕКС-ПОВЕКС.

Стручното советување, на тема: технологија на подземна и површинска експлоатација на минерални сировини, 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 сировини, 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.

РЕЗУЛТАТИ ОД ШЛИХОВСКА ПРОСПЕКЦИЈА – РЕКА ОТИЊА, ИСТОЧНА МАКЕДОНИЈА

Виолета Стефанова¹, Виолета Стојанова¹, Војо Мирчовски¹
¹Универзитет “Гоце Делчев”, Факултет за природни и технички науки,
Штип, Р. Македонија

Апстракт: Микрохемиските карактеристики на расипното злато во Македонија се многу малку проучувани иако појави на злато се откриени многу одамна. Во овој труд се прикажани резултатите од прелиминарната шлиховската проспекција која беше изведена по течението на реката Отиња и тоа во непосредна околина на градот и во самиот град. Во неколку од земените шлихови беше утврдено присуство на златни агрегати. Златните агрегати се со мали димензии, сплескани и се карактеризираат со заоблени ивици. Од петрогените минерали се утврди присуство на лискуни, циркон, епидот.

Клучни зборови: шлиховска проспекција, златни агрегати, морфологија, примарен извор.

RESULTS FROM SCHLICH PROSPECTION - RIVER OTINJA, EASTERN MACEDONIA

Violeta Stefanova¹, Violeta Stojanova¹, Vojo Mircovski¹
¹University “Goce Delcev”, Faculty of Natural and Technical sciences, Stip, R. Macedonia

Abstract: The microchemical characteristics of placer gold in Macedonia have been very little studied, although occurrences of gold have been discovered long ago. This paper presents the results of the preliminary schlich prospect that was carried out along the river Otinja in the immediate vicinity of the city and in the city itself. The presence of gold aggregates was determined in several of the schlich. The golden aggregates are of small size, flattened with rounded edges. The presence of mica, zircon, epidote has been determined from petrogenic minerals.

Key words: schlich prospection, gold aggregates, morphology, primary source.

1. ВОВЕД

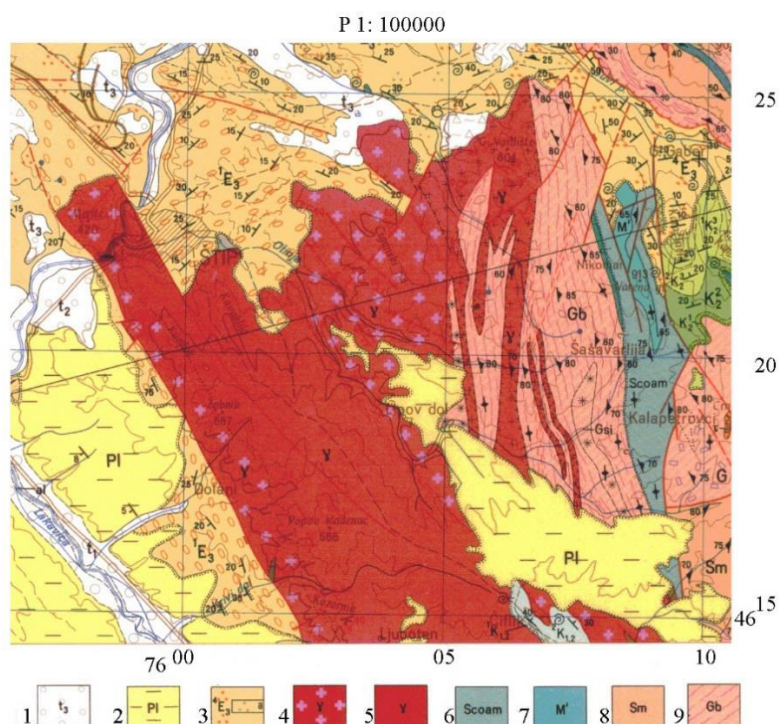
Во Македонија се познати голем број на металични и неметалични минерални сировини, меѓу кои и златото. Истражувањата за златото во Македонија имаат долга историја. Постојат многу локалитети во кои е утврдено присуство на ендеогеното злато.

Проучувањето на расипното злато кое несомнено носи дел од белезите на ендеогеното злато претставува посебен предизвик од аспект на пронаоѓање на примарниот извор на ендеогеното злато. Во Р. Македонија Постојат мал број на

литературни податоци за микрохемиските испитувања во кои влегуват хемискиот состав и морфолошките карактеристики на расипното злато. Првите вакви истражувања се направени на златни агрегати од неколку локалитети во кои со претходни истражувања е утврдено присуство на ендегена минерализација на злато (Volkov et al., 2008; Stefanova et al., 2007, 2013, 2015 ; Kovacev et al., 2007 и др.).

Во рамките на ваквите истражувања се изврши прелиминарна шлиховска проспекција на реката Отиња која минува низ градот Штип, (Слика 1).

За да се даде оценка за можноста за откривање на наоѓалишта и на рудни појави на злато во Р. Македонија потребно е да се имат во вид одредени металогенетски сознанија а со тоа и конкретните геолошко-тектонски карактеристики на просторот.



Слика 1. Геолошка карта на истражуваниот терен во околината на Штип.
(Извадок од ОГК лист Штип)

1. Стара речна тераса, 2. Песоци, суглини и чакали. 3. Горна зона на флишот: глинци и песочници, лапорци, варовници и глинци (а), 4. Биотитски гранити. 5. Адамелити, 6. Хлорит-амфиболски шкрилци, 7. Мермери и карбонатни шкрилци, 8. Микашисти и лептинолити, 9 Биотитски ситнозрни гнајсеви

Во геолошката градба на испитуваниот терен влегуваат комплекси од прекамбриски метаморфни карпи претставени со гнајсеви и микашисти, палеозојски метаморфни карпи претставени со мермери и шкрилци, јурски гранити. Палеогенот е застапен со флишни седименти а неогенот со песоци, суглини, чакали (Слика 1).

Многу истражувачи ја испитувале врската меѓу составот на алувијалното самородно злато и потенцијалните извори. Хемиските карактеристики на алувијални зрна и на инклузиите доколку се присутни овозможува да се одреди типот на изворот на минерализацијата. Идентификација на видот на изворот на минерализацијата во раните фази во регионалните истражувања може да

помогне да се фокусира вниманието на терените со најголемо потенцијално економско значење.

2. МЕТОДОЛОГИЈА И ОПРОБУВАЊЕ

При теренската работа беше примената шлиховската метода. За таа цел се земаше проба од 15-20 кг. Потоа се пристапуваше на испирање на истата со помош на дрвен испитак-карлица. Материјалот се испиташе до добивање на црн шлих и истиот потоа беше подложен на понатамошна обработка. Најнапред се вршеше магнетна сепарација на минералите при што и двете фракции се гледаа под бинокулар. Пронајдените агрегати на злато рачно се издвојуваа.

3. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

При овие истражувања беа земени 8 шлиха по течението на реката Отиња и тоа од нејзиното влевање во река Брегалница узводно. Овие испитувања поокажаа присуство на злато во три шлиха. Вкупно беа пронајдени 4 златни агрегати. Покрај златните агрегати во шлиховите се утврди присуство и на други металични и неметалични минерали чија релативна застапеност е дадена во Табела 2.

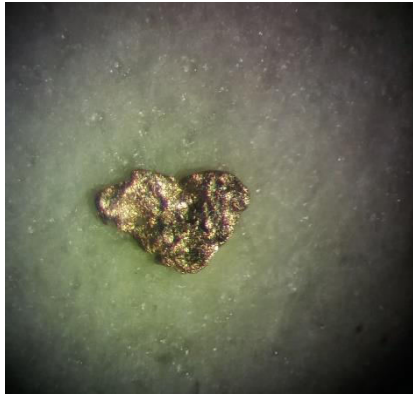
Табела 2. Минеролошки состав во шлих од Стара река и Лукар

Минерал	Проба 1	Проба 2	Проба 3	Проба 4	Проба 5	Проба 6	Проба 7	Проба 8
злато	1	2		-	-	-	-	1
пирит	•	••	•	•••	••	••	•	••
магнетит	•••	•••	•••	•••	•••	•••	•••	•••
циркон	-	-	••	-	•••	••	•••	••
лискун	•	•	•	••	•••	•••	•	•
епидот	-	•	-	•	•••	•	-	•
сфен	-	•	-	-	-	-	-	-

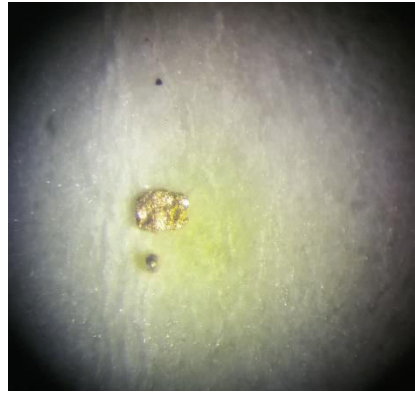
- редок
- слабо присутен
- присутен

Од табелата се гледа дека покрај златото од останатите металични минерали присутни се и пирит и магнетит. Од неметаличните минерали најчесто присутен е лискунот додека цирконот, епидотот и сфенот се многу поретко застапени.

Златото како минерал (Слика 2) кое е доста значајно при оваа шлиховска анализа е со големина која се движи од околу 2 мм (Проба 8) а останатите се со многу помали димензии до неколку десетина микрони (Проба 1 и 2). Златото карактеризира со убава жолта боја. Се среќава во вид на сплескана и топчеста форма. Морфологијата на златото, степенот на заобленост и на сплесканост може да укаже на типот на изворот и должината на транспортот (Mudaliar et al. 2007, Knight, 1999).



Проба 1



Проба 2



Проба 8

Слика 2. Фотографии од златни агрегати (зголемување x 16)

За разлика од составот на златото, морфологијата на зрната се менува во текот на транспортот во функција од растојанието на транспортот и агенси во текот на транспортот. Сепак проучувањето на морфологијата и составот на расипното злато овозможува приближно одредување на нивната еволуција во однос на примарното злато од кое потекнува или е содржано во изворната минерализација.

Од фотографиите се гледа дека примарната форма делумно е сочувана што укажува на не многу долг транспорт.

Ваквата форма на златните агрегати според Townley, 2003, одговара на растојание поголемо од 1000 м. Според овој автор зрната на вакви растојанија имаат заоблена и овална форма, со многу правилни, мазни и полирани контури и површинска топографија, често со изложени избраздувања и знаци на удари, и појави на кован изглед.

Магнетитот е присутен во сите проби и квантитативно е најмногу застапен во однос на сите минерали.

Пиритот како металичен минерал е исто така застапен во сите проби. Се јавува во две форми. Како неизменет пирит со жолта боја која е карактеристична за овој минерал но иста така се јавува и во темна до црна боја како резултат на измените кои ги има претрпено. Слободно може да се каже дека во шлиховските проби преовладува изменетиот пирит кој се јавува во неговите карактеристични кубични форми.

Епидотот се среќава во одреден број на проби каде што е присутен. Се јавува во убава зелена боја. Ретко може да се забележат и издолжени столпчести форми.

Циркон е слабо присутен до присутен само во одредени проби.

Лискуните може да се каже дека се втори по застапеност од нерудните минерали. Се јавуваат во две форми: како мусковит и како биотит.

Од посебен интерес при ова прелиминарна шлиховска проспекција беше да се утврди присуството на златото како минерал кој е од особено значење имајќи го во предвид неговото економско значење и интересот кој го предизвикува овој метал. Иако ова се првични испитувања на мал број на проби со мал број на ситни златни агрегати сепак, се утврди присуството на златото. Ова резултати укажуваат на потребата од спроведување на подетална шлиховска проспекција со која ќе се опфати целиот тек на потоците кои го дреднираат ова подрачје. На тој начин ќе може да се даде одговор на прашањето за тоа дали овој простор е потенцијален од аспект на благородни метали. Утврдувањето на перспективноста на овој регион би значело причина повеќе за продолжување со понатамошните регионални испитувања на кои после прелиминарните резултати ќе се надоврзат деталните геолошки, геохемиски и други истражувања.

4. ЗАКЛУЧОК

Со оваа прелиминарна шлиховска проспекција се утврди постоење на златни агрегати.

Од вкупно осум проби, златни агрегати беа пронајдени во три проби или вкупно 4 златни агрегати.

Златните агрегати се карактеризираат со мала голема од неколку десетина микрони до околу 2 мм

Формата на златните агрегати е топчеста, сплескана, неправилна со заоблени ивици што укажува на одредена должина на транспорт.

Потребно е за се изведат дополнителни опробувања по должината на реката и потоците движејќи се кон изворишните делови од реката.

КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА

- [1] Mudaliar GG, Richards1 JP, Eccles DR (2007). Gold, Platinum and Diamond Placer Deposits in Alluvial Gravels, Whitecourt, Alberta. Alberta, Canada: Alberta Geological Survey
- [2] Knight JB, Morison SR, Mortensen JK (1999). The relationship between placer gold particleshape, rimming, and distance of fluvial transport as exemplified by gold from the Klondike District, Yukon Territory, Canada. *Economic Geology* 94: 635–648.
- [3] Kovacev V., Stefanova V., Nedelkov R., Mladenov V. (2007) Eluvial-alluvial gold from gold-copper occurrence Borov Dol (R. Macedonia). Part I: Geochemistry of stream sediments and their relation to the source rocks and ores. *Review of the Bulgarian Geological Society*, pp.66-76.
- [4] Stefanova V., Kovacev V., Mladenov V., Stanimirova C. (2007) Eluvial-alluvial gold from gold-copper occurrence Borov Dol (R. Macedonia). Part II: Mineralogy of gold and stream sediments. *Review of the Bulgarian Geological Society* 68,77-91.

- [5] Stefanova, V., Volkov, A.V., Serafimovski, T., Sidorov, A. A., 2015: Native Gold of the Borovik Ore Field, Republic of Macedonia (FYROM). *Geologiya Rudnykh Mestorozhdenii*, 2015, Vol. 57, No. 2, pp. 148-153
- [6] Stefanova, V., Volkov, V.A., Serafimovski, T., 2013: Native gold the Plavica Epithermal deposit, Republic of Macedonia. *Doklady Earth Sciences*, Vol. 451, Part 2, pp. 818–823
- [7] Volkov A.V., Stefanova V., Serafimovski T., Sidorov A.A.R. 2008: Native Gold of the Porphyry Copper Mineralization in the Borov Dol Deposit (Republic of Macedonia). *Doklady Earth Sciences* 422, 1013-1017.
- [8] Townley B.K., Herail G., Maksaev V., Palacios C., de Parseval P., Sepulveda F., Orellana R., Rivas P., Ulloa C. 2003: Gold grain morphology and composition as an exploration tool: application to gold exploration in covered areas; *Geological Society of London* 3, 29–38.