

МАКЕДОНСКО ГЕОЛОШКО ДРУШТВО

ТРЕТ КОНГРЕС

на

Геолозите на Република Македонија

ЗБОРНИК НА ТРУДОВИ

-КНИГА 2-



Уредници:

Лепиткова, С. & Боев, Б.

Струга, 2016

*Посебно издание на
Geologica Macedonica, № 4*

МАКЕДОНСКО ГЕОЛОШКО ДРУШТВО

**ТРЕТ КОНГРЕС
на
Геолозите на Република Македонија**

ЗБОРНИК НА ТРУДОВИ

-КНИГА 2-

Уредници:
Лепиткова, С. & Боев, Б.

Струга, 2016

Издавач: Македонско геолошко друштво

Главни и одговорни уредници: Проф. д-р Соња Лепиткова и
Проф. д-р Блажо Боев

Уреднички одбор: Проф. д-р Тодор Серафимовски (Р.Македонија), Проф. д-р Блажо Боев (Р.Македонија), Acad. Prof. Vladimir Bermanec PhD (Croatia), Акад. проф д-р Владица Цветковиќ (Србија), Acad. prof. Ivan Zagorchev PhD (Bulgaria), Prof. Tadej Dolenec PhD (Slovenia), Prof. David Alderton PhD (Great Britain), Prof. Wolfgang Todt PhD (Germany), Акад. проф. д-р Николај С. Бортников (Русија), Prof. Clark Burchfield PhD (USA), Prof. Thierry Auge PhD (France), Проф. д-р Тодор Делипетров (Р.Македонија), Проф. д-р Милорад Јовановски (Р.Македонија), Проф. д-р Споменко Михајловиќ (Србија), Проф. д-р Драган Миловановиќ (Србија), Проф. д-р Дејан Прелевиќ (Germany), Prof. Albrecht von Quadt (Switzerland) PhD.

Технички уредник: Доц. д-р Игор Пешевски

Печати: Печатница "2-ри Август С" -Штип

Тираж: 300 примероци

Организационен одбор на Третиот Конгрес на Геолозите на Република Македонија

Претседател: Проф. д-р Соња Лепиткова
Секретар: д-р Златко Илијовски

Технички секретар: Доц. д-р Игор Пешевски

Членови: Проф. д-р Блажо Боев
Проф. д-р Тодор Серафимовски
Проф. д-р Милорад Јовановски
Проф. д-р Орце Спасовски
Проф. д-р Војо Мирчовски
д-р Коста Јованов
м-р Флорент Чиче
Кирил Филев

Финансиска поддршка:

ДПТУ „Бучим“ ДОО-Радовиш
АДОРА ИНЖЕНЕРИНГ ДООЕЛ – Скопје
Рудник “САСА” ДООЕЛ – Македонска Каменица
Градежен Институт „Македонија“ АД – Скопје
ГЕИНГ Кребс унд Кифер Интернешнл и др. ДОО – Скопје
„Мермерен комбинат“ АД – Прилеп
Простор ДОО – Куманово
„Геохидроконсалтинг“ ДООЕЛ – Скопје
„Геохидроинженеринг“ ДООЕЛ – Скопје
Хидроинженеринг ДООЕЛ– Битола
Градежен факултет – Скопје, Катедра за геотехника
„ГЕОМАП“ ДОО – Скопје
БУЛМАК ГРУП ДООЕЛ – Скопје
ЕУРОМАКС РЕСОУРЦЕС ДОО – Скопје
САРДИЧ МЦ ДООЕЛ – Скопје
МАРКОВСКИ КОМПАНИ БОРЧЕ ДООЕЛ – Битола
DIWI Македонија ДООЕЛ – Скопје
ВАРДАРГРАДБА ДОО – Скопје

КНИГА 2
СОДРЖИНА
CONTENTS

2. Фундаментална Геологија

| | |
|--|-----|
| PETROLOGICAL CHARACTERISTICS OF CLASTIC SEDIMENTARY ROCKS IN SV. BARBARA MINE IN RUDE NEAR SAMOBOR, SAMOBORSKA GORA MT. <i>Šime Bilić, Vesnica Garašić</i> | 369 |
| PETROLOGY OF GNEISSES FROM THE VRŠAC MOUNTAINS <i>Dragan Milovanović, Danica Srećković-Batočanin, Emin Memović</i> | 371 |
| МИНЕРАЛОШКО – ПЕТРОГРАФСКИ И ХЕМИСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ГРАНИТОИДНИТЕ КАРПИ ОД ЛОКАЛИТЕТОТ ПЕШТАНИ, ЗАПАДНА МАКЕДОНИЈА <i>Сашо Стојков, Даниел Спасовски, Орце Спасовски</i> | 373 |
| МИНЕРАЛОШКО-ПЕТРОГРАФСКИ И ГЕОХЕМИСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА СКАРНОВИТЕ ОД НАОЃАЛИШТЕТО ИБЕРЛИ <i>Кика Шпритова</i> | 379 |
| GARNET-ANDALUSITE/SILLIMANITE-BIOTITE XENOLITHS FROM THE DACITE OF SLAVKOVICA (LJIG, SW SERBIA) <i>Nada Vasković, Danica Srećković – Batočanin, Suzana Erić, Vesna Matović</i> | 389 |
| BLADED QUARTZ TEXTURE AND ITS RELATIONSHIP TO ELECTRUM MINERALIZATION IN THE EOCENE, LOW-SULFIDATION KUKLITSA GOLD DEPOSIT, SE BULGARIA PRELIMINARY DATA <i>Irina Marinova, Elena Tacheva</i> | 393 |
| ASSOCIATION OF OXIDE MINERALS – CONCENTRATORS OF CHALCOPHILE ELEMENTS (Pb, Zn, Sb) FROM THE “MIXED SERIES” NEAR NEŽILOVO VILLAGE, MACEDONIA <i>Simeon Jancev, Nikita V. Chukanov, Vera N. Ermolaeva</i> | 401 |
| LORANDITE AND ORPIMENTE FROM EDIT-25 NORTH PART OF ALSHAR DEPOSIT <i>Ivan Boev, Blažo Boev</i> | 405 |
| NEW INVESTIGATIONS ON DUNJE PEGMATITE, MACEDONIA I: THE CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE ABOUT ALKALI FELDSPARS AND ITS MINERAL PARAGENESIS <i>Vladimir Zebec, Snježana Mikulčić Pavlaković, Marin Šoufek, Blažo Boev, Ivan Boev, Vladimir Bermanec</i> | 413 |

| | |
|---|-----|
| NEW INVESTIGATIONS ON DUNJE PEGMATITE, MACEDONIA II: RELATION TO HOST METAMORPHIC ROCKS AND ADJACENT GRANITE INTRUSIONS | |
| <i>Nenad Tomašić, Andrea Čobić, Blažo Boev, Ivan Boev, Vladimir Bermanec</i> | 417 |
| MOISSANITE METEORITE IN TERRITORY OF THE REPUBLIC OF MACEDONIA | |
| <i>Blažo Boev, Velo Markovski, Ivan Boev</i> | 421 |
| МИНЕРАЛОШКО-ПЕТРОЛОШКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА МИКАШИСТИТЕ ОД ОКОЛИНАТА НА С.БОНЧЕ, ПРИЛЕП | |
| <i>Филип Јованоски, Тена Шијакова-Иванова, Блажо Боев, Виолета Стефанова</i> | 425 |
| ИДЕНТИФИКАЦИЈА НА МИНЕРАЛИТЕ ОД НАОЃАЛИШТЕТО ЗА ОЛОВО И ЦИНК "ЗЛЕТОВО" СО ПРИМЕНА НА РЕНДГЕНСКО ДИФРАКЦИОНА МЕТОДА | |
| <i>Елена Наунова, Тена Шијакова-Иванова, Блажо Боев</i> | 431 |
| GEOCHEMICAL FEATURES OF SILURIAN - DEVONIAN SECTION OF PELAGONIANE ZONE IN ALBANIA | |
| <i>Irakli Prifti, Ilir Alliu, Agim Ymeri</i> | 437 |
| GEOMICROBIOLOGICAL OBSERVATION IN MAJDANSKA REKA, ALLCHAR, MACEDONIA | |
| <i>Vladimir Bermanec, Jasna Hrenović, Željka Fiket, Ladislav Palinkaš, Ivan Boev, Blažo Boev</i> | 447 |
| RADIONUCLIDES IN SOIL, MOSSES, AND MUSHROOM OF THE PRAŠNIK RAINFOREST (CROATIA) | |
| <i>Gordana Mednuić, Gordana Marović, Jasminka Senčar</i> | 451 |
| SCANNING ELECTRON MICROSCOPY STUDIES OF PARTICLES (PM-10) FROM THE TOWN OF KAVADARCI AND VILAGE VOZARCI, REPUBLIC OF MACEDONIA | |
| <i>Ivan Boev, Sonja Lepitkova, Blažo Boev</i> | 453 |
| КВАЛИТЕТ НА АМБИЕНТАЛЕН ВОЗДУХ- СУСПЕНДИРАНИ ЧЕСТИЧКИ (ПМ-10) ВО ОБЛАСТА ТИКВЕШ | |
| <i>Иван Боев, Дејан Мираковски, Марија Хаџи Николова, Блажо Боев</i> | 459 |
| GEO THERMOBAROMETRIC INVESTIGATIONS OF HERCYNIAN GRANITOIDS OF EAST SERBIA | |
| <i>Dragana Bosić, Suzana Erić, Kristina Šarić, Bojan Kostić, Vladica Cvetković, Dragan Jovanović</i> | 467 |

| | |
|--|-----|
| MIGRATION OF MICROELEMENTS B, NI, MO, AS, V IN COAL FORMATION SIBOVČ FIELD OF KOSOVO BASIN <i>Agim Ymeri, Çerçiz Durmishi, Irakli Prifti, Adil Januzi</i> | 469 |
| СЕИЗМОТЕКТОНСКИ ЗОНИ И СЕИЗМИЧКИ ХАЗАРД ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА <i>Никола Думурианов, Зоран Милутиновиќ, Радмила Шалиќ</i> | 477 |
| MAP OF THE MOHO DISCONTINUITY OF THE REPUBLIC OF MACEDONIA <i>Todor Delipetrov, Krsto Blazev, Blagica Doneva, Risto Popovski</i> | 493 |
| ТЕКТОНСКА РЕОНИЗАЦИЈА И СЕИЗМИЧНОСТ НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА <i>Благица Донева, Тодор Делипетров, Ѓорѓи Димов, Зоран Панов, Радмила К. Стефановска</i> | 497 |
| ПРОЕКТ ЗА ИЗРАБОТКА НА ДИГИТАЛНИ ГЕОФИЗИЧКИ КАРТИ НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА ВО ГИС ТЕХНОЛОГИЈА СО ТОЛКУВАЧИ <i>Новица Столиќ, Ивица Андов</i> | 503 |
| НОВИ СОЗНАНИЈА ЗА ГЕОМАГНЕТНОТО ПОЛЕ НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА <i>Марјан Делипетрев, Владимир Маневски, Крсто Блажев</i> | 513 |
| МЕТОД НА КОМБИНАЦИЈА НА ГЕО – ЕЛЕКТРИЧНО СОНДИРАЊЕ И КАРТИРАЊЕ <i>Владимир Маневски, Марјан Делипетрев, Ивица Коцев, Благој Делипетрев</i> | 521 |
| KOENIGSBERGER RATIO AND TOTAL MAGNETIC FIELD ANOMALY REDUCTION TO THE POLE FOR THE AREA OF MACEDONIA <i>Vesna Cvetkov, Dragana Đurić, Vesna Lesić, Miroslav Starčević, Mirko Petković, Snežana Petrović</i> | 529 |
| 2D GEOPHYSICAL MODELS OF DEMIR KARIJA ORHOLITE COMPLEX <i>Dragana Đurić, Vesna Cvetkov, Ivana Vasiljević, Spomenko Mihajlović, Vladica Cvetković</i> | 535 |
| ГРАВИМЕТРИСКИ МРЕЖИ НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА <i>Новица Столиќ, Мирослав Старчевиќ, Сашо Димески</i> | 539 |
| COMPARING GEOMAGNETIC FIELD DAILY ANOMALIES AND GEOSPATIAL SEISMICITY AND ATMOSPHERE DATA IN BALKAN COUNTRIES DURING THE <i>BLACKSEAHAZNET PROJECT</i> <i>Milena Cukavac, Strachimir Cht. Mavrodiev, Lazo Pekevski, Spomenko J. Mihajlovic</i> | 547 |

| | |
|--|-----|
| APPLICATION OF IP/RESISTIVITY “REAL SECTION” TECHNIQUE IN SEARCH FOR SULPHIDE MINERALIZATION IN SERBO – MACEDONIAN MASSIF, KOSOVO <i>Përparim Alikaj, Altin Karriqi, Erjon Çollaku</i> | 553 |
| ORE MINERALIZATION AT STUDIED GEOMAGNETIC ANOMALIES ON MT. GOLIIJA <i>Jovan Kovačević, Boris Vakanjac, Nikolić Dušan, Mihajlo Pandurov</i> | 559 |
| РЕГИСТРАЦИЈА НА ШУМАНОВ РЕЗОНАНС (ПЛ. ПЛАЧКОВИЦА) <i>Лазо Пекевски, Ристо Поповски, Зоран Панов, Страшимир Маєродиев</i> | 569 |

3. Геологија и Економија

| | |
|--|-----|
| STRUCTURAL-METALLOGENIC MAP OF THE REPUBLIC OF MACEDONIA: PRINCIPLES AND CRITERIA <i>Todor Serafimovski, Alexandr Volkov, Goran Tasev</i> | 573 |
| THE AU/AG RATIO IN EPITHERMAL DEPOSITS <i>Alexander Volkov, Irina Chizhova, Anatoly Sidorov</i> | 581 |
| NEW DATA ON THE CENOZOIC VOLCANISM AND ORE MINERALIZATIONS IN THE PETROSHNITSA RIVER VALLEY, NW PART OF THE KRATOVO- ZLETOVO VOLCANIC AREA, REPUBLIC OF MACEDONIA <i>Slavcho Ivanov Mankov, Manol Stoyanov Antonov, Dmytro Rostislavovich Siroshstan, Valentin Yordanov Grozdev</i> | 589 |
| CHARACTERISTICS OF CHROMITE MINERALIZATION ON MT. JELICA <i>Predrag Mijatović, Boris Vakanjac, Dragan Jovanović, Božidar Luković</i> | 597 |
| 3D MODELING OF SOME COPPER DEPOSITS IN THE REPUBLIC OF MACEDONIA <i>Todor Serafimovski, Christos Christidis, Dalibor Serafimovski, Goran Tasev, Mitko Ligovski, Igor Ivanovski, Lazar Gjorgjiev</i> | 605 |
| THE VRSHNIK ORE BODY A POSSITIVE EXAMPLE FOR EXPLORATION, EXPLOITATION AND FILLING IN THE BUCHIM COPPER MINE, EASTERN MACEDONIA <i>Kiril Filev, Todor Serafimovski, Lazar Gjorgjiev, Goran Tasev, Mite Mitev, Metodi Stojanov</i> | 613 |
| THE OCCURRENCE OF IRON MINERALIZATION IN VICINITY OF OSTENJAK (ARANĐELOVAC), SERBIA <i>Nemanja Pantelić, Bojan Kostić, Predrag Vulić</i> | 619 |

| | |
|--|-----|
| OVERVIEW OF THE NATURAL PARAMETERS FROM THE GEOLOGICAL-ECONOMICAL EVALUATION OF THE BOROV DOL ORE DEPOSIT, REPUBLIC OF MACEDONIA <i>Lazar Gjorgjiev, Todor Serafimovski, Kiril Filev, Goran Tasev</i> | 621 |
| COPPER ORECLASTS OF OLISTOSTROME ORIGIN AT BOR, SERBIA <i>Ivan Antonijević</i> | 629 |
| РЕЗУЛТАТИ ОД ПРЕЛИМИНАРНИТЕ ПРОСПЕКЦИСКИ ИСПИТУВАЊА НА ЗЛАТО ВО АЛУВИОНОТ НА ПЕКЉАНСКА РЕКА, ВИНИЦА <i>Виолета Стефанова, Марин Александров, Тодор Серафимовски, Горан Тасев, Војо Мирчовски</i> | 635 |
| SUPERGENE PROCESSES IN THE COPPER MINERALISATION AT THE KRALJIČIN ZDENAC ON THE MEDVEDNICA MT. <i>Ladislav A. Palinkaš, Danijela Šmajgl, Andreja Čobić, Vladimir Bermanec</i> | 643 |
| THE CRVEN DOL ARSENIC-THALIUM MINERALIZATION IN ALSAR DEPOST IN THE REPUBLIC OF MACEDONIA <i>Ivan Boev, Blazo Boev, Sonja Lepitkova</i> | 649 |
| PREBAIKAL FORMATION ON THE TERRITORY OF THE REPUBLIC OF MACEDONIA AS SIGNIFICANT BEARERS OF QUARTZ RAW MATERIALS <i>KrstoBlazev, Gorgi Dimov, Blagica Doneva, Marjan Delipetrov</i> | 659 |
| GENESIS OF OIL IN THE DEEPEST MIOCENE SOURCE ROCKS IN THE NORTH-WEST PART OF SAVA DEPRESSION <i>Snježana Blažeković Smojić, Vesna Hrženjak, Darko Tomašić, Tamara Troskot-Čorbić, Marina Mužina</i> | 665 |
| КВАЛИТАТИВНИ КАРАКТЕРИСТКИ НА АМФИБОЛСКИТЕ ШКРИЛЦИ ОД ЛОКАЛИТЕТОТ “ПОЧИВАЛО“ ИСТОЧНА МАКЕДОНИЈА КАКО ОСНОВА ЗА НИВНА УПОТРЕБА КАКО АРХИТЕКТОНСКО – ГРАДЕЖЕН КАМЕН <i>Орце Спасовски, Даниел Спасовски</i> | 675 |
| DIMENSIONAL STONE DEPOSITS IN WESTERN MACEDONIA <i>Ljupche Kulakov</i> | 681 |
| МОЖНОСТИ ЗА КОРИСТЕЊЕ НА ОНИКСОТ И ТРАВЕРТИНОТ ОД ЛОКАЛИТЕТОТ ДЕКОВА ДАБИЦА КАКО АРХИТЕКТОНСКИ КАМЕН <i>Орце Спасовски, Даниел Спасовски</i> | 689 |

| | | |
|---|-------|-----|
| ТЕКТОНСКАТА ПОВРЗАНОСТ НА РАСЕДНАТА ЗОНА ЖИВОЈНО -БРОД ГНЕОТИНО- СУВОДОЛ <i>Љупчо Петрески, Марија Манева, Анита Мартиновиќ</i> | | 695 |
| ГЕОЛОШКИ РЕЗЕРВИ НА ЈАГЛЕН ВО ПЕ “РУДНИЦИ”- РЕК БИТОЛА <i>Љупчо Петрески, Елизабета Митревска, Марија Манева</i> | | 701 |
| ЕНЕРГЕТСКА ПОТЕНЦИЈАЛНОСТ НА БИТОЛСКИОТ ДЕЛ ОД ПЕЛАГОНИСКАТА КОТЛИНА НА ПРОСТОРОТ ПОМЕЃУ СЕЛАТА ЛОЗНАНИ И КАНАТЛАРЦИ НА СЕВЕР И ОРИЗАРИ И НОВАЦИ НА ЈУГ <i>Никола Богатиновски, Стојанче Николов, Петре Пасков</i> | | 709 |
| MINING / MINERAL SUPPORT SERVICES PROJECT <i>Duška Rokavec, Tina Benda</i> | | 719 |

РЕЗУЛТАТИ ОД ПРЕЛИМИНАРНИТЕ ПРОСПЕКЦИСКИ ИСПИТУВАЊА НА ЗЛАТО ВО АЛУВИОНОТ НА ПЕКЉАНСКА РЕКА, ВИНИЦА

¹Виолета Стефанова, ²Марин Александров, ¹Тодор Серафимовски,
¹Горан Тасев, ¹Војо Мирчовски

¹Факултет за природни и технички науки, Универзитет Гоце Делчев, Штип,
violeta.stefanova@ugd.edu.mk

²Резервоар Минералс Македонија - Скопје

Абстракт

Во овој труд се прикажани резултатите од добиените испитувања на алувионот на Пекљанска река со примена на шлиховската проспекција. Испитувањата покажаа присуство на златни агрегати. Се извршија испитувања на хемискиот состав и на морфолошките карактеристики на алувијалното злато. Резултатите покажуваат дека станува збор за високопробно злато кое се карактеризира со содржина на злато од 93-99%. Од примесите застапено е среброто со содржини од 0.3 до 8%, жива од 0.16-4.96%, железото со содржини од 0.1 – до 1.36% и бакарот од 0.2 до 0.7%. Телурот и арсенот се многу малку застапени во некои примероци. Од морфолошките форми застапени се неправилни издолжени форми и округли форми со заоблени рабови. Големината на златните агрегати се движи од околу 400 до околу 900 микрони.

Клучни зборови: шлиховска проспекција, алувијално злато, хемиски состав, морфолошки форми,

ВОВЕД

Широм светот вршени се многубројни испитувања на алувијалното злато од аспект на микрохемиските карактеристики како и морфологијата на истото со цел откривање на примарниот извор на алувијалното злато (Chapman et al, 2000,2010, 2011; Florencia et al, 2004; Knight et al, 1994, 1999; Nakagawa et al 2005, Townly et al 2005; Tishchenko, 1981; Dumula et al, 2001, Mortensen et al, 2004, 2005; Moles et al 2011; и др).

Алувијално-алувијалното злато кое несомнено носи дел од белезите на ендеогеното злато, многу малку е истражувано во Македонија и може да се каже дека ваквите испитувања се на почеток. Постојат мал број на литературни податоци за хемискиот состав и морфолошките

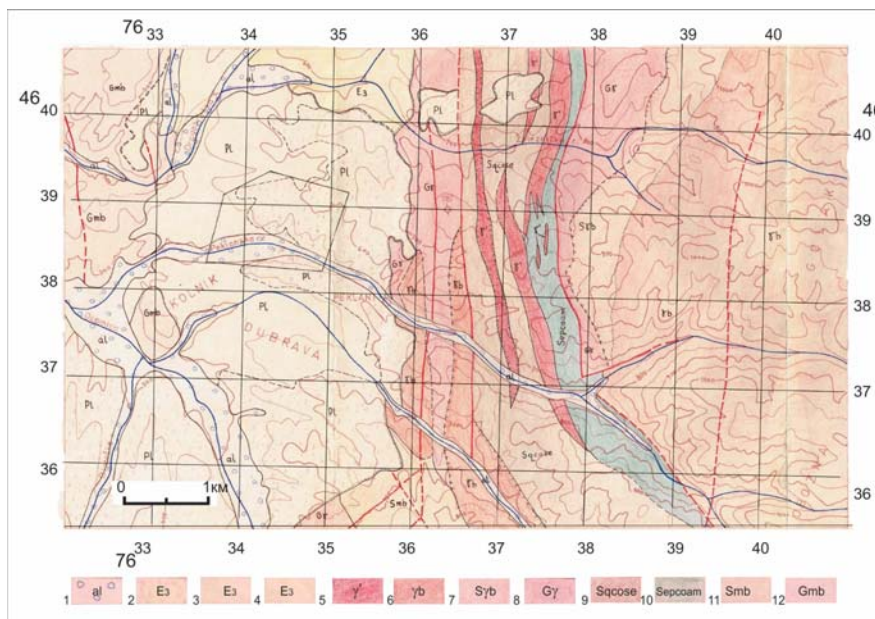
карактеристики на алувијалното злато. Првите вакви истражувања направени се на златни агрегати од неколку локалитети во кои со претходни истражувања е утврдено присуство на ендеогена минерализација на злато (Stefanova et al., 2007, 2013, 2014, 2015; Volkov et al, 2008, Kovacev et al, 2007 I др.). Меѓу истражуваниите локалитети е и алувионот на Пекљанска река, со цел одредување на морфолошките форми на златните агрегати и нивниот хемиски состав. Земени се 12 шлиха од кои во шест беа пронајдени вкупно 19 златни агрегати. Исто така беа земени и 10 проби од стрим седиментите.

ГЕОЛОШКА ГРАДБА НА ПОШИРОКАТА ОКОЛИНА НА ПЕКЉАНСКА РЕКА

Во пошироката околина на теренот кој го дреднира Пекљанска река влегуваат квартални, плиоценски и палеогени наслаги на чакали песоци, суглини, потоа палеозојски катаклазирани, крупнозрнести гранити. Камбриумот е претставен со гнајсеви и шкрилци а прекамбриумот е претставен со микашисти и гнајсеви. (Сл. 1).

Појавите на злато се поврзани за горно плиоценската серија на песоци и чакали кои се појавуваат по долината на Пекљанска река, Драгобрашка река и Осојница. Дебелината на овие литолошки членови варира од 6-10 м.

Трет Конгрес на Геолозите на Република Македонија Third Congress of Geologists of Republic of Macedonia



Слика 1. Геолошка градба на околината на с. Пекљани-Виница: 1. Алувиум, 2. Чакали и песоци, 3. Глини, суглуини и песоци, 4. Песочни глинци и лапорци, 5. Катаклазирани гранит порфири, 6. Едрозрни биотитски гранити, 7. Ушкрилени едрозрни биотитски гранити, 8. Ортогнајсеви, 9. Кварц хлорит серицитски шкрилци, 10. Микашисти, 12. Дволикунски тракасти гнајсеви

Претходните истражувања кои се вршени на овој терен укажуваат на присуство на злато со ниски содржини но доволни за да

бидат основа за понатамошни проспекциски истражувања.

ПРИМЕНЕТА МЕТОДОЛОГИЈА

На овој терен беше извршена шлиховска проспекција по течението на Пекљанска река поточно по долното течение на реката до вливот во река Осојница. Добиениот материјал се испираше со класично испирање со употреба на карлица по што добиениот црн шлих се подложи на понатамошна лабораториска обработка. Најнапред со магнет рачно се изврши издвојување на магнетичната серија и се пристапи кон преглед на материјалот со електронски стереоскоп-бинокулар. Златните агрегати се издвојуваа рачно.

За да се утврдат морфолошките карактеристики на златото беше користен сканинг електронски микроскоп (СЕМ). Анализите се извршија во лабораторијата за електронска микроскопија на Универзитетот во Штип на инструмент од типот VEGA3 LMU. Еталоните се на TESCAN. Специфичните услови на работа се: -Tension 20 keV; Test Method: EDS; -Type of analysis: Quantitative - X-act: 10mm2 (Silicon Drift detector); -Max resolution 125EV; - Resolution of MnK α , FK α , CK α according to ISO/TS 10798:2011.

ХЕМИЗАМ НА ЗЛАТНИТЕ АГРЕГАТИ

Златото во природата најчесто се појавува како самороден метал иако често во хемискиот состав влегуваат многу варијабилни количини на некои други метали пред сè сребро, но исто така и жива, бакар и палладиум. Многу истражувачи ја испитувале врската меѓу составот на алувијалното злато и потенцијалниот извор. (Chapman, et. All., 2001).

Може да се каже дека постојат различни толкувања по однос на хемизмот на златните агрегати и можноста за врската меѓу хемизмот и изворот на златните агрегати.

Chapman и др. 2010 сметат дека испитувањата на хемискиот состав може да се користи за корелација меѓу хемизмот на примарното злато и поточното злато но и за одредување на типот на минерализација. Овие истражувачи сметаат дека златните агрегати со тесен ранг на хемиски состав укажуваат на орогено потекло така што може да има преклопување на хемизмот на златото од различни извори.

Испитувањата на хемискиот состав на златото од Пекљанска река (Табела 1) покажаа дека станува збор за самородно злато кое според чистота спаѓа во групата на

Трет Конгрес на Геолозите на Република Македонија
Third Congress of Geologists of Republic of Macedonia

високопробно злато (Захарова и др 1994).
 Може да се каже дека златните агрегати
 покажуваат униформа –еднаква распределба

на златото. Среброто како примеса се среќава
 во поголем број од испитуваните златни
 агрегати со содржини 0.8 до 8%.

Табела 1. Хемиски состав на златни агрегати од Пекљанска река

| примерок | | Au | Ag | Fe | Hg | Te | Cu | As |
|----------|------------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| P-1/1 | центар | 93.19 | 6.81 | - | - | - | - | - |
| P-1/2 | центар | 97.97 | 1.75 | 0.28 | - | - | - | - |
| P-1/3 | центар | 91.66 | 8.05 | 0.29 | - | - | - | - |
| P-2/1 | центар | 95.04 | - | - | 4.96 | - | - | - |
| | обод | 99.56 | - | 0.44 | - | - | - | - |
| | Средна вредност | 97.30 | - | 0.44 | 4.96 | - | - | - |
| P-2/2 | центар | 96.63 | 2.55 | 0.28 | - | - | 0.53 | - |
| | обод | 98.22 | 2.55 | 0.20 | 1.50 | - | 0.27 | - |
| | Средна вредност | 97.42 | 2.55 | 0.24 | 1.50 | - | 0.4 | - |
| P-2/3 | центар | 99.68 | 0.32 | - | - | - | - | - |
| | Средна вредност | 99.68 | 0.32 | - | - | - | - | - |
| P-6/1 | центар | 98.63 | - | - | - | 0.58 | 0.79 | - |
| | обод | 99.89 | - | - | - | - | - | 0.11 |
| | Средна вредност | 99.26 | - | - | - | 0.58 | 0.79 | 0.11 |
| P-6/2 | центар | 98.93 | - | - | 1.07 | - | - | - |
| | обод | 99.29 | - | 0.31 | - | - | 0.39 | - |
| | Средна вредност | 99.11 | - | 0.31 | 1.07 | - | 0.39 | - |
| P-7/1 | центар | 98.02 | - | 0.21 | 1.77 | - | - | - |
| | обод | 99.82 | - | 0.18 | - | - | - | - |
| | Средна вредност | 98.92 | - | 0.19 | 1.77 | - | - | - |
| P-7/2 | центар | 99.65 | - | - | - | - | 0.35 | - |
| | обод | 98.71 | - | - | 1.29 | - | - | - |
| | Средна вредност | 98.18 | - | - | 1.29 | - | 0.35 | - |
| P-7/3 | центар | 98.05 | 0.65 | - | 1.30 | - | - | - |
| | обод | 99.55 | 0.65 | - | - | - | 0.45 | - |
| | Средна вредност | 98.80 | - | - | 1.30 | - | 0.45 | - |
| P-7/4 | центар | 98.61 | - | - | 1.12 | - | 0.27 | - |
| | обод | 98.25 | - | 1.36 | - | - | 0.38 | - |
| | Средна вредност | 98.43 | - | 1.36 | 1.12 | - | 0.32 | - |
| P-9/1 | центар | 98.80 | - | - | 1.20 | - | - | - |
| | обод | 95.15 | 3.35 | - | 1.50 | - | - | - |
| | Средна вредност | 96.97 | 3.35 | - | 1.35 | - | - | - |
| P-9/2 | центар | 99.88 | 0.12 | - | - | - | - | - |
| | обод | 99.06 | 0.15 | 0.52 | 0.16 | - | 0.11 | - |
| | Средна вредност | 99.47 | 0.13 | 0.52 | 0.16 | - | 0.11 | - |
| P-9/3 | центар | 93.20 | 6.80 | - | - | - | - | - |
| | обод | 99.37 | - | - | - | - | 0.63 | - |
| | Средна вредност | 96.28 | 6.80 | - | - | - | 0.63 | - |
| P-9/4 | центар | 97.97 | 1.85 | - | - | - | 0.19 | - |
| | обод | 97.35 | - | - | 2.65 | - | - | - |
| | Средна вредност | 97.66 | 1.85 | - | 2.65 | - | 0.19 | - |
| P-11/1 | центар | 95.69 | 1.93 | 0.28 | 2.09 | - | - | - |
| | обод | 97.96 | 2.04 | - | - | - | - | - |
| | Средна вредност | 96.82 | 1.98 | 0.28 | 2.09 | - | - | - |
| P-11/2 | центар | 95.29 | 2.04 | 1.34 | 1.33 | - | - | - |
| | обод | 94.78 | 4.74 | 0.11 | 0.37 | - | - | - |
| | Средна вредност | 95.03 | 3.39 | 0.72 | 0.85 | - | - | - |
| P-11/3 | центар | 97.06 | 0.82 | 0.45 | 1.32 | - | 0.36 | - |
| | обод | 99.07 | - | 0.93 | - | - | - | - |
| | Средна вредност | 98.06 | 0.82 | 0.69 | 1.32 | - | 0.36 | - |

Трет Конгрес на Геолозите на Република Македонија Third Congress of Geologists of Republic of Macedonia

Испитувањата не покажаа зоналност во содржините сребро. Втор по застапеност минерал примеса е живата со содржини од 0.8 до 4.96%.

Ваквиот хемиски состав, малата варијација во финоќата на злато и содржините на жива може да укажуваат на еден единствен примарен извор (Knight et al, 1999).

Железото е застапено со содржини од 0.1-1.36%. Бакарот е застапено со содржини од 0.1-0.79%. Многу помалку како примеси се застапени телурот и арсенот.

Значи може да се каже дека златото од испитуваниот терен претставува Au-Ag-Hg легура.

Според D. J. Mackenzie и др. 2005, живата е многу лесно се мобилизира од метаморфните карпи и се транспортира со хидротермалните флуиди.

Појавите на жива исто така може да бидат многу повеќе во корелација со механизмот на депонирање отколку со типот на изворот. Генерално живата се депонира на ниски температури (<200 C) во нивои кои се близу до површината за време на формирањето на мезотермалните хидротермални системи како што е во епитермалните или геотермалните системи бидејќи живата е многу лесно растворлива.

Релативно вооедначениот хемиски состав на златните агрегати може да укаже на еден извор на алувијалното злато.

На овој терен беа земени и проби од стрим седименти. Резултатите од добиените анализи се дадени во Табела 2. Присуството на овие елементи овозможува да се утврди геохемиската врска меѓу речните седименти и карпите кои влегуваат во геолошката градба на теренот.

Табела 2. Хемиски состав од испитуваните стрим седименти (ppm)

| SAMPLE No | PS-1 | PS-2 | PS-3 | PS-4 | PS-5 | PS-6 | PS-7 | PS-8 | PS-9 | PS-10 |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| K | 13050 | 13405 | 11249 | 14876 | 14982 | 12247 | 13326 | 15606 | 12034 | 15266 |
| Ca | 6373 | 4943 | 6173 | 5964 | 4480 | 10612 | 7120 | 4581 | 9039 | 6667 |
| Ti | 1881 | 2129 | 2384 | 2468 | 2271 | 2769 | 2816 | 2547 | 3166 | 3235 |
| V | 46 | 58 | 56 | 62 | 55 | 61 | 61 | 67 | 60 | 72 |
| Cr | 36 | 44 | 26 | 23 | 29 | 33 | 38 | 47 | 38 | 36 |
| Mn | 364 | 404 | 449 | 389 | 345 | 454 | 397 | 523 | 513 | 588 |
| Fe | 15311 | 15518 | 17267 | 22034 | 17012 | 17203 | 20080 | 20230 | 22561 | 26087 |
| Cu | ND | 10 | 16 | 15 | ND | 16 | 25 | 16 | ND | 22 |
| Zn | 38 | 32 | 44 | 34 | 30 | 38 | 37 | 41 | 32 | 47 |
| As | 5,7 | 6 | 7,5 | 6,5 | ND | 7,6 | 6,3 | ND | 5,8 | 9 |
| Rb | 49,7 | 51,5 | 54,2 | 57,1 | 54,3 | 52,8 | 59 | 66,8 | 57,8 | 77,1 |
| Sr | 111 | 94 | 118 | 102 | 98 | 105 | 102 | 89 | 131 | 104 |
| Y | 51 | 40 | 53 | 59 | 33 | 47 | 57 | 50 | 42 | 61 |
| Zr | 1183 | 816 | 1135 | 871 | 590 | 696 | 1129 | 595 | 510 | 1050 |
| Mo | ND | ND | ND | ND | 8 | ND | ND | ND | ND | ND |
| Cd | ND | ND | ND | ND | ND | 40 | ND | ND | ND | ND |
| Pb | 13 | 12 | 14 | 15 | 10 | 12 | 9 | 16 | 14 | 17 |
| Th | 51 | ND | ND | 59 | 51 | 46 | 87 | 66 | 58 | 77 |

ND-вредности под границата на детекција

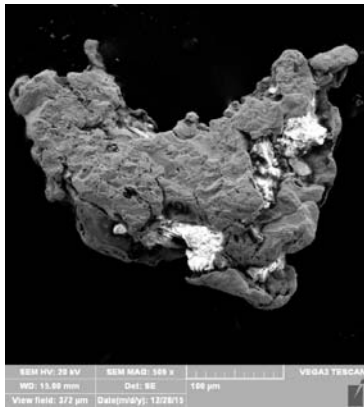
МОРФОЛОШКИ ФОРМИ НА ЗЛАТНИТЕ АГРЕГАТИ

Испитувањата на морфолошките форми покажаа дека златните агрегати се јавуваат во неправилната, сплескна, издолжена и комплексна форма при што често се среќаваат

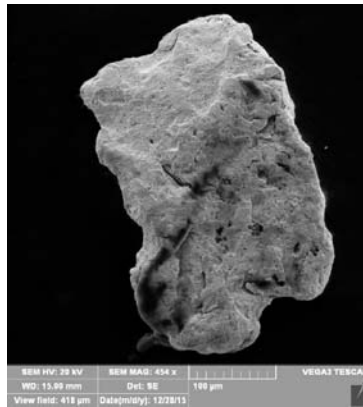
заоблени рабови (Табела 2). Кај некои агрегати се забележува порозна површина. Големината на пронајдените златни агрегати се движи од околу 400-900 микрони.

Трет Конгрес на Геолозите на Република Македонија
 Third Congress of Geologists of Republic of Macedonia

Табела 2. Морфолошки форми на златни агрегати од Пекљанска река



P1/1 Златен агрегат со комплексна морфологија со делумно заоблени ивици



P1/2 Заоблено издолжен агрегат



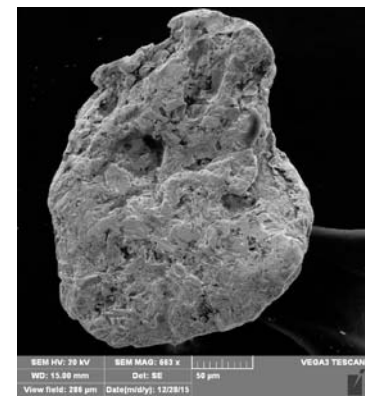
P1/3 Издолжено сплескано и делумно заоблено зрно



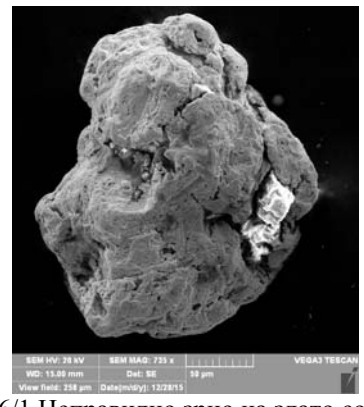
P2/1 Издолжено делумно заоблено зрно



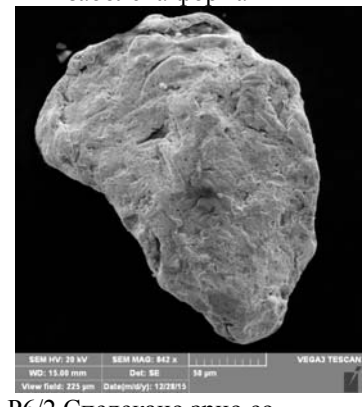
P2/2 Зрно со комплексна, издолжена, делумно заоблена форма



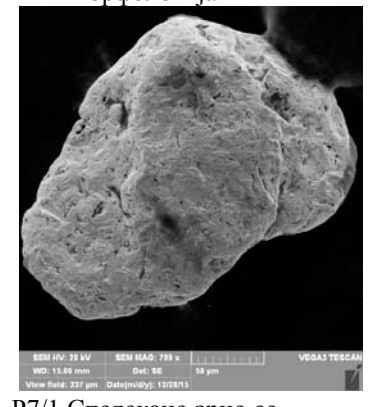
P2/3 Зрно со комплексна делумно заоблена морфологија



P6/1 Неправилно зрно на злато со заоблени ивици

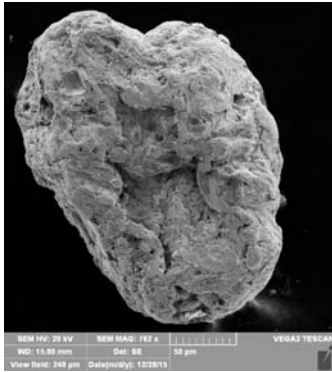


P6/2 Спелскано зрно со заоблени рабови

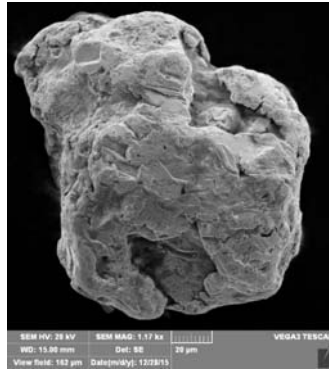


P7/1 Спелскано зрно со заоблени рабови

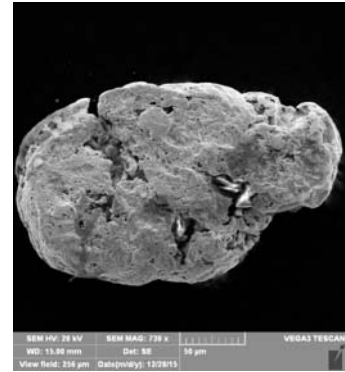
Трет Конгрес на Геолозите на Република Македонија
Third Congress of Geologists of Republic of Macedonia



P7/2 Неправилно, делумно порозно округло зрно



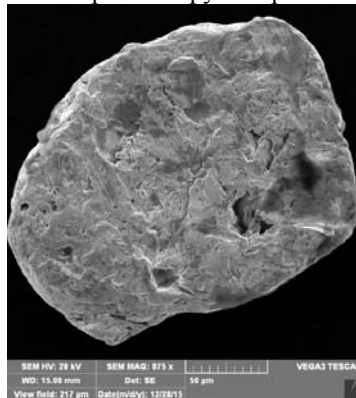
P7/3 Неправилно, делумно порозно округло зрно



P7/4 Спелскано зрно со заоблени рабови



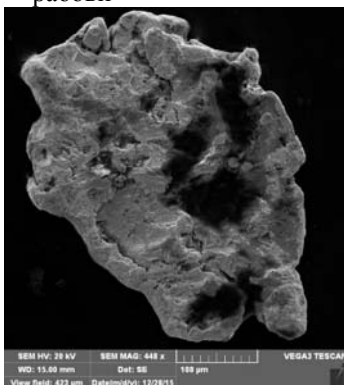
P9/1 Спелскано зрно со заоблени рабови



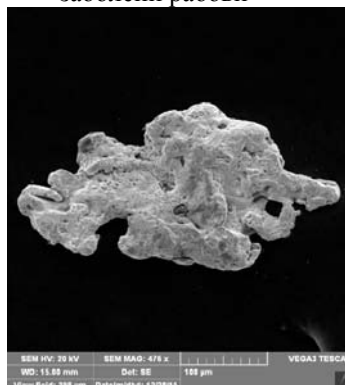
P9/2 Спелскано зрно со заоблени рабови



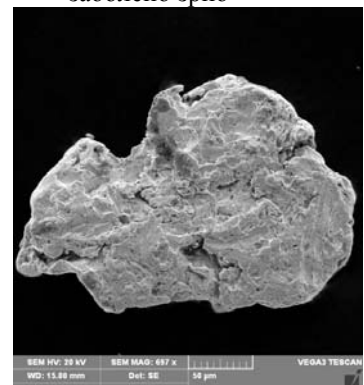
P9/3 Издолжено делумно заоблено зрно



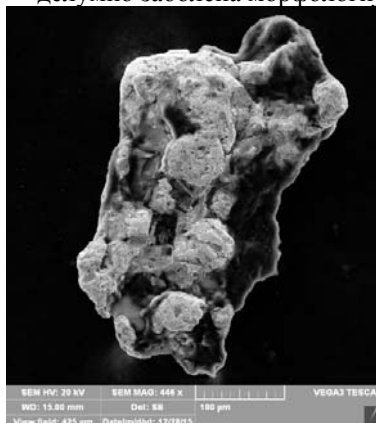
P9/4 Зрно со комплексна делумно заоблена морфологија



P11/1 Зрно со комплексна делумно заоблена морфологија



P11/2 Спелскано зрно со заоблени рабови



P11/3 Зрно со комплексна делумно заоблена морфологија

Трет Конгрес на Геолозите на Република Македонија Third Congress of Geologists of Republic of Macedonia

Лушпестата или сплесканата форма, како и издолжената форма која што се среќава во испитуваниот локалитет е карактеристика на примарното злато кое типично се појавува во ваква форма иако понекогаш примарното злато може да се јавува и во коцкаста до правоаголна но многу неправилна форма при што се изразени острите контури и рабови по зрната (Mudaliar et al., 2007; Townley et al., 2003; McClenaghan, 2005; Nakagawa et al., 2005).

Кај испитувани златни зрна се забележува заоблување на рабовите и измазнување на површината на зрната а истовремено се зголемува и сплесканоста која може да се должи и на значителниот транспорт на златото а пред се поради малата тврдина и ковноста на златото како минерал. Оваа појава исто така може да укаже дека зрната биле подложени на секундарни процеси. Сплесканоста може да се објасни и со тоа што за време на транспортот зрната се судираат со зрната од други поцврсти минерали од карпите што доведува до зголемување на сплесканоста во функција на

должината на транспортот (Knight et al., 1999; Townley et al., 2003; Tishchenko et al., 1981).

Според Mudaliar (2007), на растојание од 3-5 км може да има измешани форми кои многу се разликуваат бидејќи во овој интервал се случуваат големи почетни промени. Воопшто основна карактеристика за алувијалното злато се различните морфолошки облици.

Кружната форма, степенот на заобленост и на сплесканост може да укаже на типот на изворот и должината на транспортот (Mudaliar et al., 2007; Knight, 1999). Сепак, според Styles (1995), мерењето на големината и формата на златните агрегати даваат малку информации за потеклото на алувијалното злато. Многу аглестите и неправилни форми, лесно се забележуваат под бинокулар и покажуваат дека алувијалното злато е блиску до својот примарен извор додека абразивните и кружни форми укажуваат на транспорт од неколку км.

ЗАКЛУЧОК

Врз основа на извршените испитувања може да се извлечат неколку заклучоци:

-Шлиховските испитувања покажаа присуство на златни агрегати. Од вкупно земените 12 проби во шест од нив се пронајдени 19 златни агрегати на кои се извршија испитувања за хемискиот состав и морфолошките карактеристики.

-Големината на златните агрегати се движи од околу 400 до околу 900 микрони

-Според хемискиот состав златото се карактеризира со голема чистота која се

движи од 930 до околу 990 што го воврстува во групата на високопробно и многу високопробно злато.

-Од примесите застапени се среброто со содржини од 0.3 до 8%, жива од 0.16-4.96%, железото со содржини од 0.1 – до 1.36% и бакарот од 0.2 до 0.7%. Телурот и арсенот се многу малку застапени во некои примероци.

- Пронајдените златни агрегати се карактеризираат со неправилна, сплескана, издолжена форма при што кај зрната е честа појавата на заобленост на зрната.

ЛИТЕРАТУРА

Bahna B., Smirnov A., Chovan M., Bakos F., 2002: River transport – induced changes in chemical composition of alluvial gold (documented on localities of Western Carpathians). *Geologica Carpathica* 53, 105 – 107.

Chapman R.J., Leake R.C., Moles N.R., Earls G., Cooper C., Harington K., Berzins R., 2000: The application of Microchemical Analysis of Alluvial Gold Grains to the Understanding of Complex Local and Regional Gold Mineralization: A case Study in the Irish and Scottish Caledonides. *Economic Geology* 95, 1753-1773.

Chapman R.J., Leake R.C., Styles M., 2002: Microchemical Characterization of Alluvial

Gold Grains as an Exploration Tool. *Gold Bulletin* 2002 • 35/2

Chapman R. J., Mortensen J. K., Crawford E. C., LeBarge W. P., 2010: Microchemical Studies of Placer and Lode Gold in the Klondike District, Yukon, Canada: 1. Evidence for a Small, Gold-Rich, Orogenic Hydrothermal System in the Bonanza and Eldorado Creek Area. *Society of Economic Geologists, Inc. Economic Geology*, v. 105, pp. 1369–1392

Chapman R. J., Mortensen J. K., Crawford E. C., LeBarge W., P. 2010: Microchemical Studies of Placer and Lode Gold in the Klondike District, Yukon, Canada: 2. Constraints on the Nature and Location of Regional Lode

Трет Конгрес на Геолозите на Република Македонија Third Congress of Geologists of Republic of Macedonia

- Sources. Society of Economic Geologists, Inc. *Economic Geology*, v. 105, pp. 1393–1410
- Chapman R. J., Mortensen J. K., LeBarge W. P., 2011: Styles of lode gold mineralization contributing to the placers of the Indian River and Black Hills Creek, Yukon Territory, Canada as deduced from microchemical characterization of placer gold grains. *Miner Deposita* (2011) 46:881–903
- Dumula R. M., Mortensen K. J., 2001: Composition of placer and lode gold as an exploration tool in the Stewart River map area, western Yukon, Yukon Exploration and geology, pp. 87-98
- Florencia M., Southam G., Graig R James., Galliski M.A., 2004: Morphological and Chemical study of placer gold from the San Luis range, Argentina. *The Canadian Mineralogist* 42, 169-182.9
- Knight J.B., Mortensen J.K., Morison S.R., 1994: Shape and composition of lode and placer gold from the Klondike District, Yukon Canada. *Bulletin 3, Exploration and Geological Services Division, Indian and Northern Affairs Canada, Yukon Region*. pp.142
- 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.
- Knight J.B., Mortensen J.K., Morison S.R., 1994: Shape and composition of lode and placer gold from the Klondike District, Yukon Canada. *Bulletin 3, Exploration and Geological Services Division, Indian and Northern Affairs Canada, Yukon Region*. pp.142
- Knight J.B., Morison S.R., Mortensen J.K., 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.
- Mackenzie D. J., Craw D., 2005: The mercury and silver contents of gold in quartz vein deposits, Otago Schist, New Zealand. *New Zealand Journal of Geology & Geophysics*, Vol. 48: 265-278
- McClenaghan M.B., 2005: Indicator mineral methods in mineral exploration. *Geological Society of London* 5, 233–245.
- Mortensen K. J., Chapman R., LeBarge W., Jackson L., 2004: Application of placer gold and lode gold geochemistry to gold exploration in western Yukon. Yukon Exploration and geology, pp. 205-212
- Mortensen K. J., Chapman R., LeBarge W., Jackson L., 2005: Compositional studies of placer and lode gold from western Yukon: Implications for lode sources. Yukon Exploration and geology, pp. 247-255
- Moles N., Chapman R., 2011: Placer gold microchemistry in conjunction with mineralogy and mineral chemistry of heavy mineral concentrates to characterize bedrock sources. *Indicator Mineral Methods in 25th International Applied Geochemistry Symposium, Mineral Exploration, Workshop-3*. pp. 19-25
- Mudaliar G.G., Richards J.P., Eccles D.R., 2007: Gold, Platinum and Diamond Placer Deposits in Alluvial Gravels, Whitecourt, Alberta. EUB/AGS Special Report 089 (May 2007) pp.35
- Nakagawa M., Santosh M., Nambiar C.G., Matsubara C., 2005: Morphology and chemistry of placer gold from Attapadi Valley, southern India; *Gondwana Research* 2, 213–222.
- 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.
- 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
- Stefanova V., Serafimovski T., Tasev G., 2014: Morphological and Chemical Characteristics of Placer Gold Deposits from Meckin Dol, Locality of Borov Dol, Eastern Macedonia. *Tehnika, casopis saveza inzinera i tehnicara Srbija*, No. 3, pp. 409 - 415.
- 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
- Styles M.T., 1995: Alluvial Gold Characterisation in Exploration Planning: Project Summary Report *British Geological Survey Technical Report WC/95/*
- Tishchenko E.I., 1981: The problem of the evolution of the gold-flake flattening in alluvial placers. *Soviet Geology and Geophysics* 22, 28-33.
- 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.
- 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.
- Zaharova E.M., 1994: Mineralogy of alluvial deposit. Moskva, Rusia: Nedra. (in Russian)