



17. КОНГРЕС ГЕОЛОГА СРБИЈЕ

Врњачка Бања
17-20. мај 2018.

17th Serbian
Geological Congress

Vrnjačka Banja
May 17-20, 2018

КЊИГА
АПСТРАКАТА
BOOK of
ABSTRACTS

1



Организациони одбор / Organizing Committee

Мери Ганић, Урош Ђурић, Дејан Радивојевић, Предраг Вулић, Весна Цветков, Драгана Савић,
Љубинко Савић, Владислав Гајић, Владимир Симић, Ивана Васиљевић, Драгослав Ракић,
Драгана Ђурић, Владимир Живановић, Драгољуб Бајић, Ирис Вуковић, Милош Велојић,
Милош Радоњић, Бојана Џинић, Ненад Чокулов

Научни одбор / Scientific Committee

Раде Јеленковић, Мирослав Старчевић, Драган Миловановић, Небојша Васић, Веселин
Драгишић, Зоран Стевановић, Даница Срећковић-Батоћанин, Љупко Рундић, Александар
Костић, Маринко Тољић, Душан Поломчић, Петар Докмановић, Драженко Ненадић,
Александар Кременовић, Дејан Миленић, Биљана Аболмасов, Сузана Ерић, Иван Дулић, Дејан
Прелевић, Драгана Животић, Весна Ристић-Вакањац, Невенка Ђерић, Катарина Богићевић,
Гордана Хаџи-Никовић, Александра Маран Стевановић, Зоран Радић, Споменко Михајловић

Почасни одбор / Honorary Committee

Видојко Јовић, Милан Судар, Владица Цветковић, Александар Грубић, Ненад Бањац,
Александар Ђорђевић

Почасни одбор (институције) / Representatives of the Institutions

Душан Поломчић (Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет)
Драгоман Рабреновић, (Геолошки завод Србије), Адам Дангић (Друштво геолошких инжењера
и техничара Србије), Михаил А. Кузнецов, (НИС а.д.), Ненад Грубин (Rio Sava Exploration d.o.o.),
Дејан Драшковић (BeoGeoAqua), Стојан Савковић (Хидрозавод ДТД Нови Сад),
Дејан Бучановић (Rakita Exploration d.o.o), Зоран Радисављевић (Geoing Group),
Миле Бугарин (Институт за рударство и металургију Бор)

Волонтери — сарадници / Volunteers associates

Филип Анђелковић, Драгана Илић, Јелена Стефановић, Никола Станковић, Јелка Крушић,
Тина Ђурић, Јована Јанковић



САДРЖАЈ / CONTENT



ПЛЕНАРНА ПРЕДАВАЊА PLENARY CONTRIBUTIONS

ИСТРАЖИВАЊЕ МЕТАЛИЧНИХ МИНЕРАЛНИХ СИРОВИНА У СРБИЈИ, ЗАШТИТА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ И ПРОСТОРНО ПЛАНИРАЊЕ

Раде Јеленковић 3

KEY STRATIGRAPHIC AND TECTONIC PROBLEMS OF THE PRE-ALPINE GEOLOGY WITHIN THE BORDER AREA BETWEEN BOSILEGRAD AND VLASINA (SERBIA) AND TREKLYANO AND ZEMEN (BULGARIA)

Ivan Zagorchev, †Branislav Krstić, Dragan Milovanović, Valeri Sachanski, Emil Goranov 22

СТОПЕДЕСЕТ ГОДИНА ТЕРМОМИНЕРАЛНИХ ВОДА ВРЊАЧКЕ БАЊЕ

Милојко Лaziћ, Жељко Кљајић 30

КЊИГА 1 / VOLUME 1

ФУНДАМЕНТАЛНА ГЕОЛОШКА ИСТРАЖИВАЊА

(минералологија, петрологија, геохемија, седиментологија,
кристалографија, стратиграфија, палеонтологија и тектоника)

FUNDAMENTAL GEOLOGICAL RESEARCH

(Mineralogy, Petrology and Geochemical analyses and prospection,
Sedimentology, Crystallography; Stratigraphy, Paleontology and Tectonic)

SULFATI BAKRA I GVOŽĐA KAO PRODUKTI RASPADANJA POLIRANOG UZORKA BOR- SKE RUDE

COPPER AND IRON SULFATES AS ALTERATION PRODUCTS OF POLISHED SAMPLE
FROM BOR OREFIELD

Predrag Dabić, Sabina Kovač, Alena Zdravković, Sofija Miloš, Natalija Batočanin 45

HLORITSKA GEOTERMOMETRIJA NA PRIMERU HIDROTHERMALNO ALTERISANIH VUL- KANITA RUDNIKA (SRBIJA)

APPLICATION OF CHLORITE GEOTHERMOMETRY ON THE HYDROTHERMALLY ALTER-
ED VOLCANIC ROCKS FROM THE RUDNIK MOUNTAIN (SERBIA)

Suzana Erić, Danica Srećković-Batočanin, Vesna Matović, Alena Zdravković,
Predrag Vulić 48

МЕХАНИЗАМ ФОРМИРАЊА СУЛФАТА НА ОДЛАГАЛИШТИМА ПОЛИМЕТАЛИЧНОГ ЛЕЖИШТА РУДНИК

MECHANISM OF SULPHATE FORMING ON WASTE ROCK DUMPS OF THE POLYME-
TALLIC ORE DEPOSIT RUDNIK

Alena Zdravković, Vladica Cvetković, Aleksandar Pačevski, Aleksandra Rosić,
Kristina Šarić, Vesna Matović, Suzana Erić 52

ГОРЊОМИОЦЕНСКЕ ЛИТОСТРАТИГРАФСКЕ ЈЕДИНИЦЕ ЈУГОЗАПАДНОГ ДИЈЕЛА ПАНОНСКОГ БАЗЕНА

UPPER MIOCENE LITHOSTRATIGRAPHIC UNITS OF THE SOUTHWESTERN PART OF THE
PANNONIAN BASIN

Marijan Kovačić 55



ELEMENTI RETKIH ZEMALJA U GRANATIMA SKARNOVA ROGOZNE RARE EARTH ELEMENTS IN GARNETS IN THE SKARN FROM THE ROGOZNA Mts. Dunja Mladenović, Natalija Batočanin, Predrag Vulić, Danica Srećković-Batočanin	60
SADRŽAJ I DISTRIBUCIJA GVOŽĐA U SEDIMENTIMA U BUŠOTINI RB-6/P-5D NA BEO-GRADSKOM IZVORIŠTU CONTENT AND DISTRIBUTION OF IRON IN RIVER SEDIMENTS AT BOREHOLE SITE RB-6/P-5D IN AREA OF BELGRADE WATER SUPPLY Nela Petronijević, Nenad Nikolić, Jelena Zarić, David Mitrinović, Željko Kamberović, Milan Dimkić	63
QUATERNARY DEPOSITIONAL ENVIRONMENTS IN THE VRGORAČKO POLJE LAKE (SE CROATIA) † Hrvoje Posilović, Lidija Galović, Petar Stejić, Mihajlo Pandurov, Rodoljub Gajić	70
КРЕДНИ МАГМАТИЗАМ УНУТАР САВА ЗОНЕ CRETACEOUS MAGMATISM WITHIN THE SAVA ZONE Дејан Прелевић, Кристијан Сокол	73
CHEMICAL AND MINERALOGICAL CHARACTERIZATION OF VOLCANIC GLASS (PERLITE) FROM REPUBLIC OF MACEDONIA Arianit A. Reka, Blagoj Pavlovski, Blazo Boev, Ivan Boev, Leonora Rexhepi, Petre Makreski	76
CHEMICAL, MINERALOGICAL AND STRUCTURAL CHARACTERIZATION OF DIATOMITE FROM REPUBLIC OF MACEDONIA Arianit A. Reka, Blagoj Pavlovski, Blazo Boev, Ivan Boev, Petre Makreski	79
MODES OF OCCURRENCE OF TUNGSTEN IN OXIDIZED ORES OF THE GRANTCHARITSA TUNGSTEN DEPOSIT (WESTERN RHODOPES, BULGARIA) Mihail Tarassov, Eugenia Tarassova	82
БАЗАЛТОИДНЕ СТЕНЕ ЧАЧАНСКО-КРАЉЕВАЧКОГ БАСЕНА: НОВИ ПОДАЦИ ИЗ БУШОТИНЕ ЈЕЛИЦА-1 BASALTOID ROCKS OF THE ČAČAK-KRALJEVO BASIN: NEW DATA INFERRED FROM BOREHOLE JELICA-1 Владица Цветковић, Предраг Цвијић, Кристина Шарић, Иван Дулић	86
ДИСТРИБУЦИЈА ТЕРИГЕНИХ КЛАСТИТА АНИЗИКА: ПАДИНА, ПОДМАРИНСКА ЛЕПЕЗА, БАСЕН (ЦРМНИЦА У ЦРНОЈ ГОРИ) THE DISTRIBUTION TERIGENOUS CLASTICS OF ANISIAN: SLOPE, SUBMARINE FAN, BASINS OF CRMNICA IN MONTENEGRO Дамјан Чађеновић, Ново Радуловић	91
ДА ЛИ СУ СВИ КАЛКОАЛКАЛНИ ИНТРАОФИОЛИТСКИ ГРАНИТОИДИ ИСТОЧНЕ ВАРДАРСКЕ ЗОНЕ ЈУРСКЕ СТАРОСТИ? ARE ALL CALC-ALKALINE INTRAOPHIOLITIC GRANITOIDES OF THE EASTERN VARDAR ZONE JURASSIC IN AGE? Кристина Шарић, Владица Цветковић, Albrecht von Quadt, Irena Peytcheva, Јована Малбашић	98
СЕДИМЕНТОЛОГИЈА И БИОСТРАТИГРАФИЈА МИОЦЕНА КРАЉЕВИЦЕ (ИСТОЧНА СРБИЈА) MIOCENE SEDIMENTOLOGY AND BIOSTRATIGRAPHY IN THE KRALJEVICA AREA (EAST SERBIA) Небојша Васић, Миодраг Бањешевић, Љупко Рундић, Виолета Гајић, Марија Јовановић, Немања Пантелић, Дејан Прелевић, Бојан Костић	102



DEPOZICIJA U ASIMETRIČNIM EKSTENZIONIM BASENIMA: SORBAS BASEN, JI ŠPANIJA DEPOSITION IN ASYMMETRIC EXTENSIONAL BASINS: SORBAS BASIN, SE SPAIN Nevena Andrić, Liviu Matenco, Frits Hilgen, Hans de Bresser	109
ПРИЛОГ ЗА СТРАТИГРАФИЈУ МИОЦЕНА ВРАЧЕВИЋА (ВАЉЕВСКО-МИОНИЧКИ БАСЕН) A CONTRIBUTION FOR STRATIGRAPHY OF THE MIOCENE OF VRAČEVIĆ (VAJEVO-MIONICA BASIN) Катарина Брадић Милуновић, Љупко Рундић, Зоран Бојић	110
DONJI MIOCEN I DONJI BADEN NA PROFILU ČAKLOVIĆI U TUZLANSKOM BAZENU THE LOWER MIOCENE AND THE LOWER BADENIAN ON THE ČAKLOVIĆI SECTION IN THE TUZLA BASIN Stjepan Ćorić, Sejfudin Vrabac, Izudin Đulović, Elvir Babajić	115
BIOSTRATIGRAFIJA I PALEOEKOLOGIJA SREDNJEG MIOCENA IZ BUŠOTINA JUGOZAPADNOG BANATA BIOSTRATIGRAPHY AND PALEOECOLOGY OF THE MIDDLE MIOCENE FROM THE BORE-HOLES OF SOUTH-WEST BANAT Vladislav Gajić, Ivan Dulić, Milena Dunčić	121
KVARTARNA STRATIGRAFIJA UMERENIH/TOPLIH KATOVA NA OSNOVU MALAKOLOŠKIH OSTATAKA U REČNIM SEDIMENTIMA SRBIJE STRATIGRAPHY OF QUATERNARY WARM STAGES BASED ON THE MOLLUSCAN RECORD OF SERBIAN FLUVIAL SEDIMENTS Tivadar Gaudenyi	126
КАМПАНСКИ ОЛИСТОЛИТИ ПАЛЕОГЕНЕ СУКЦЕСИЈЕ ГУЧЕВА (СЕВЕРОЗАПАДНА СРБИЈА): БИОСТРАТИГРАФСKE И СЕДИМЕНТОЛОШКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ CAMPANIAN OLISTOLITHES IN PALEOGENE SUCCESSION OF MT. GUČEVO (NORTH-WESTERN SERBIA): BIOSTRATIGRAPHIC AND SEDIMENTOLOGICAL CHARACTERISTICS Бојан Главаш-Трбић, Моника Мирковић, Ивана Царевић	128
PALEOCENSKI SEDIMENTI BOSANSKOG FLIŠA THE PALEOCENE SEDIMENTS IN THE BOSNIAN FLYSCH Boban Jolović, Stjepan Ćorić, Nenad Toholj, Dragan Mitrović, Spasoje Glavaš	133
PRVI DOKAZI MORSKE DONJOBADENSKE TRANSGRESIJE KOD KOCELJEVE (ZAPADNA SRBIJA) THE FIRST EVIDENCE OF MARINE LOWER BADENIAN TRANSGRESSION NEAR KOCELJEVA (WESTERN SERBIA) Gordana Jovanović, Stjepan Ćorić, Sejfudin Vrabac	139
СТРАТИГРАФСКИ ПРИКАЗ БУШОТИНЕ SA-2 У ОВЧИ (БЕОГРАД) A STRATIGRAPHIC REVIEW OF EXPLORATION WELL SA-2 IN OVČA (BELGRADE) Слободан Кнежевић, Љупко Рундић, Мери Ганић	144
УТИЦАЈ КЛИМАТСКИХ ПРОМЕНА У КВАРТАРУ НА СТВАРАЊЕ СЕДИМЕНАТА БЕОГРАДСКОГ ИЗВОРИШТА INFLUENCE OF CLIMATE CHANGE IN QUATERNARY ON FORMATION OF SEDIMENTS OF THE BELGRADE GROUNDWATER SOURCE Slobodan Knežević, Jelena Zarić, Draženko Nenadić, Barbara Radulović, Katarina Bogičević	149



ГЕОМЕТРИЈА ИНТЕРНИХ ГЕТСКИХ НАВЛАКА НА ПРОСТОРУ ИЗМЕЂУ ДУНАВА И СОКОБАЊСКОГ БАСЕНА (ИСТОЧНА СРБИЈА) GEOMETRY OF THE INTERNAL GETIC NAPPE IN THE SEGMENT BETWEEN THE DANUBE AND SOKOBANJA BASIN (EASTERN SERBIA) Немања Крстеканић, Liviu Maţenco, Урош Стојадиновић, Маринко Тољић	155
РЕПЕРНЕ ФЛОРЕ СРЕДЊЕГ МИОЦЕНА СРБИЈЕ MIDDLE MIOCENE FIXED FLORAS FROM SERBIA Зорица Лазаревић, Јелена Миливојевић	160
МИОЦЕНСКИ ТУФОВИ СЈЕВЕРНОХРВАТСКОГ БАЗЕНА MIOCENE TUFFS FROM THE NORTH CROATIAN BASIN Frane Marković, Marijan Kovačić, Stjepan Ćorić, Darko Tibljaš, Đurđica Pezelj, Valentina Hajek-Tadesse, Morana Hernitz-Kučenjак, Koraljka Bakrač	164
РЕЦЕНТНИ ТЕКТОНСКИ ПРОЦЕСИ ЈУГОЗАПАДНОГ ДЕЛА ГЕТСКИХ НАВЛАКА У ИСТОЧНОЈ СРБИЈИ – ИНДИКАТОРИ ИЗ ЈАМЕ МАЛА БИЗДАЊА НА САМАЊЦУ RECENT TECTONIC PROCESSES OF THE SOUTHWESTERN PART OF THE GETIC NAPPE SYSTEM IN EASTERN SERBIA – EVIDENCES FROM THE CAVE MALA BIZDANJA ON SAMANJAC MTS. Ана Младеновић, Михајло Мандић, Јелена Ћалић, Војкан Гајовић	169
МЕХАНИЗАМ ЗЕМЉОТРЕСА У УСЛОВИМА ВЕОМА СПОРИХ ТЕКТОНСКИХ ДЕФОРМАЦИЈА: СЕИЗМОТЕКТОНСКА СТУДИЈА КРАЉЕВАЧКЕ СЕИЗМИЧКЕ СЕКВЕНЦЕ (3.11.2010.) EARTHQUAKE MECHANICS IN VERY SLOWLY DEFORMING INTRAPLATE SETTINGS: A SEISMOTECTONIC STUDY OF KRALJEVO SEISMIC SEQUENCE (3.11.2010) Ана Младеновић, Владица Цветковић, Иван Дулић, Снежана Марјановић	171
ЗАШТО КЛАСИЧНА СЕКВЕНЦИОНА СТРАТИГРАФИЈА НЕ ФУНКЦИОНИШЕ У ПАНОНСКОМ БАСЕНУ? WHY CLASSICAL SEQUENCE STRATIGRAPHY DOESN'T WORK IN PANNONIAN BASIN? Dejan Radivojević	174
НЕЈАСНОЋЕ ТЕРАНСКОГ КОНЦЕПТА СРБИЈЕ SHORTCOMINGS OF THE IMPOSED TERRANE CONCEPT IN SERBIA Дарко Спахић, Тивадар Гаудењи	179
ГЕНЕТСКА СВОЈСТВА КРЕДНИХ СЕДИМЕНАТА У ЦЕНТРАЛНОЈ СРБИЈИ I NJIHOV ZNAČAJ ZA GEODINAMIČKU EVOLUCIJU AKTIVNE EVROPSKE MARGINE ORIGIN OF CRETACEOUS SEDIMENTATION IN CENTRAL SERBIA AND ITS SIGNIFICANCE FOR GEODYNAMIC EVOLUTION OF ACTIVE EUROPEAN MARGIN Marinko Toljić, Liviu Matenco, Uroš Stojadinović, Nemanja Krstekanić	183
ПРИКАЗ ЈЕДИНИЦЕ ШЕЛФНИХ КАРБОНАТНО-КЛАСТИЧНИХ СТЕНА ЦЕНТРАЛНИ ДЕО ВАРДАРСКЕ ЗОНЕ) THE SHELF CARBONATE-CLASTIC ROCKS - PRESENTATION (CENTRAL PART OF THE VARDAR ZONE) Виолета Гајић, Милена Дунчић, Владислав Гајић, Небојша Васић	189



ГЕОЛОШКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ БУШОТИНЕ ПАЛ-1 (ПЛАНИНА ЗЛАТИБОР, ЈЗ СРБИЈА) THE GEOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE BOREHOLE PAL-1 (ZLATIBOR Mt., SW SERBIA) Дивна Јовановић, Даница Поповић, Родољуб Гајић, Драган Симић, Миленка Марић	193
VULKANOLOŠKE ODLIKE SEVEROZAPADNOG DELA LECKOG VULKANSKOG KOMPLEKSA VOLCANOLOGICAL FEATURES OF THE NORTHWESTERN PART OF THE LECE VOLCANIC COMPLEX Bojan Kostić, Vladica Cvetković, Kristina Šarić	198
BIOTURBATNA FORMACIJA U OKOLINI PLJEVALJA BIOTURBATE FORMATION IN PLJEVLJA AREA Mileva Milić, Darko Božović, Zorica Ostojić, Nataša Vemić	201
FLUORWAVELLITE FROM PETROSHNITSA RIVER VALLEY, REPUBLIC OF MACEDONIA R. Nikolova, S. Mankov, N. Petrova, R. Titorenkova	205
KARBONSKI METASEDIMENTI OKOLINE PLJEVALJA CARBON META-SEDIMENTS OF PLJEVLJA ENVIRONMENT Zorica Ostojić, Miloje Čepić, Mileva Milić	208
BULOŠKI KREČNJACI JUGOŠTICE – SJEVERNA CRNA GORA BULOG LIMESTONES OF JUGOŠTICA – NORTH MONTENEGRO Zorica Ostojić, Miloje Čepić, Mileva Milić	211
ПРОЦЕНА СТЕПЕНА КОНТАМИНАЦИЈЕ ЗЕМЉИШТА ВОЈВОДИНЕ ТЕШКИМ МЕТАЛИМА И РИЗИКА УПОТРЕБОМ РАЗЛИЧИТИХ КОЕФИЦИЈЕНАТА CONTAMINATION AND POTENTIAL RISK ASSESSMENT OF HEAVY METAL IN THE SOILS OF VOJVODINA-ANALYSIS OF INDICES APPROACH Maја Познановић Спахић, Сања Сакан	215
NERESNICA GRANITOID (ISTOČNA SRBIJA): IZVODI IZ MINERALOGIJE I PETROGRAFIJE NERESNICA GRANITOID (EAST SERBIA): OUTLINES FROM MINERALOGY AND PETROGRAPHY Nada Vasković, Danica Srecković-Batočanin	221
TURBIDITES OF EPICONTINENTAL BASINS ТУРБИДИТЫ ЭПИКОНТИНЕНТАЛЬНЫХ БАССЕЙНОВ Zhukovskaya E., Olneva T.	226
DOPRINOS POZNAVANJU FACIJALNE RAZNOVRSNOSTI BADENSKIH SEDIMENATA BEOGRADA A CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF FACIAL DIVERSITY OF BADENIAN SEDIMENTS IN THE BELGRADE AREA Filip Anđelković, Dejan Radivojević	232
STAROST TRIJASKIH HEMIPELAŠKIH SEDIMENATA PLANINE ZLATAR (JZ SRBIJA) AGE OF TRIASSIC HEMIPELAGIC SEDIMENTS FROM ZLATAR MOUNTAIN (SW SERBIA) Nevenka Đerić, Nataša Gerzina Spajić, Nikita Bragin, Liubov Bragina	237



GORNJOKREDNA PLITKOMORSKA FAUNA VRBOVAČKIH SLOJEVA (ISTOČNA SRBIJA) UPPER CRETACEOUS SHALLOW-MARINE FAUNA OF VRBOVAC BEDS (EASTERN SERBIA) Bojana Džinić, Miloš Radonjić, Nevenka Đerić	241
ПАЛЕОЕКОЛОШКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕДЕЛА БАНАТСКЕ ДЕПРЕСИЈЕ ТОКОМ МИОЦЕНА PALAEOECOLOGICAL FEATURES OF BANAT DEPRESSION AREAS DURING MIOCENE Јелена Миливојевић, Зорица Лазаревић	245
ZASTUPLJENOST KVARTARNOG RODA VERTIGO NA LOKALITETIMA JUGOZAPADNE BAČKE (SRBIJA) DISTRIBUTIONS OF THE QUATERNARY VERTIGO GENUS ON THE SITES OF SOUTH-WEST BAČKA (SERBIA) Biljana Mitrović	249
ТЕКТОНОТЕРМАЛНА ЕВОЛУЦИЈА АСИМЕТРИЧНОГ ЕКСТЕНЗИОНОГ СИСТЕМА: ПЛАНИНА ЈУХОР (СЕВЕРНИ ДЕО СРПСКО-МАКЕДОНСКОГ МАСИВА) TECTONOTHERMAL EVOLUTION OF AN ASYMMETRIC EXTENSIONAL SYSTEM: THE JUHOR MTS IN CENTRAL SERBIA (NORTHERN SERBOMACEDONIAN MASSIF) Милош Радоњић, Урош Стојадиновић, Elco Luijendijk, Дејан Радивојевић, Жељко Голубовић, Никола Вуковић	251
МИКРОТЕКТОНСКА ИСТРАЖИВАЊА ИСТОЧНИХ ПАДИНА МИРОЧА – PRELIMINARNI REZULTATI MICROTECTONIC STUDY ON THE EASTERN SLOPES OF MIROČ MT.– PRELIMINARY RESULTS Andrea Rajšić, Miloš Radonjić, Dražen Balen, Nataša Gerzina Spajić	254
 ИСТРАЖИВАЊЕ И ОДРЖИВО КОРИШЋЕЊЕ МИНЕРАЛНИХ СИРОВИНА EXPLORATION AND SUSTAINABLE USAGE OF MINERAL RESOURCES	
 KARBONATNE MINERALNE SIROVINE CRNE GORE CARBONATE MINERAL RAW MATERIALS OF MONTENEGRO Darko Božović, Slobodan Radusinović, Vladimir Simić	263
ПОРЕКЛО ОЛОВА И СУМПОРА У МИНЕРАЛИЗАЦИЈИ ОЛОВА И ЦИНКА У РУДНОМ ПОЉУ ТУЛАРЕ (МАГМАТСКИ КОМПЛЕКС ЛЕЦЕ) THE ORIGIN OF LEAD AND SULFUR IN Pb-Zn MINERALIZATION IN TULARE ORE FIELD, LECE MAGMATIC COMPLEX Милош Велојић, Дејан Прелевић, Раде Јеленковић	269
ОТКОПАВАЊЕ УГЉА НАМЕЊЕНОГ МАЛОПРОДАЈИ – ШИРОКОЈ ПОТРОШЊИ НА ПОВРШИНСКИМ КОПОВИМА КОЛУБАРСКОГ БАСЕНА COAL MINING DESIGNATED FOR RETAIL – GENERAL CONSUMPTION ON THE KOLUBARA BASIN'S SURFACE MINES Никола Ђукановић, Бранка Радичевић	275



УПОТРЕБА НЕКИХ НЕМЕТАЛИЧНИХ МИНЕРАЛНИХ СИРОВИНА У ПОЉОПРИВРЕДНОЈ (ОРГАНСКОЈ) ПРОИЗВОДЊИ USE OF CERTAIN NONMETALLIC MINERAL COMMODITIES IN AGRICULTURAL (ORGANIC) PRODUCTION Цветко Живковић, Јелена Кокот	280
ГЕОЛОШКЕ И МОРФОСТРУКТУРНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ КОЛУБАРСКОГ БАСЕНА GEOLOGICAL AND MORPHO - STRUCTURAL CHARACTERISTICS OF KOLUBARA BASIN Миодраг Кезовић	286
PETROGRAFSKI SASTAV LITOTIPOVA UGLJA LEŽIŠTA DRMNO (KOSTOLAČKI BASEN) PETROGRAPHIC COMPOSITION OF COAL LITHOTYPES FROM THE DRMNO DEPOSIT (KOSTOLAC BASIN) Ana Kovačević, Velibor Popović, Dragana Životić	293
ГЕНЕРАЛНИ ПРИКАЗ ЈУВЕЛИРСКИХ МИНЕРАЛНИХ СИРОВИНА СРБИЈЕ GENERAL REVIEW: GEMSTONE MINERAL RESOURCES OF SERBIA Зоран Миладиновић, Владимир Симић	299
СТЕПЕН ЗРЕЛОСТИ УГЉА ЛЕЖИШТА „ЗАБЕЛА-КОСА“ (ДЕСПОТОВАЧКИ БАСЕН) MATURITY OF COAL FROM THE ZABELA-KOSA DEPOSIT (DESPOTOVAC BASIN) Милена Пајић, Зоран Шћепановић, Весна Шћепановић, Драгана Животић	304
ELEMENTI RIJETKIH ZEMALJA U JURSKIM KARSTNIM BOKSITIMA CRNE GORE RARE EARTH ELEMENTS IN JURASSIC KARSTIC BAUXITES OF MONTENEGRO Slobodan Radusinović	309
ПЕТРОГРАФСКИ САСТАВ УГЉА АЛЕКСИНАЧКОГ БАСЕНА PETROGRAPHIC COMPOSITION OF THE COAL FROM THE ALEKSINAC BASIN (SERBIA) Жељана Секулић, Момир Петровић, Драгана Животић	315
РЕЗУЛТАТИ ПРОЈЕКТА INTRAW RESULTS OF THE INTRAW PROJECT Владимир Симић, Раде Јеленковић, Драгана Животић, Невена Андрић	321
САДРЖАЈ ЛИТОТИПОВА И ТИПОВА КСИЛИТА УГЉА ИЗ ЛЕЖИШТА „КОВИН“ THE CONTENT OF LITHOTYPES AND XYLITE TYPES OF COAL FROM THE KOVIN DEPOSIT Небојша Симић, Ђорђе Симић, Сретен Обрадовић	325
ДИСТРИБУЦИЈА ПОТЕНЦИЈАЛНО ТОКСИЧНИХ МИКРОЕЛЕМЕНАТА У УГЉУ, ПЕПЕЛУ И ЕЛЕКТРОФИЛТЕРСКОМ ПЕПЕЛУ ИЗ ТЕРМОЕЛЕКТРАНЕ „КОСТОЛАЦ 2“ DISTRIBUTION OF POTENTIALLY TOXIC MICROELEMENTS IN COAL, SLAG AND FLY ASH FROM THERMAL POWER PLANTS "KOSTOLAC 2" Давид Тодоровић	330
АСПЕКТИ ПРИМЕНЕ МЕНАџМЕНТА И МАРКЕТИНГА У САВРЕМЕНИМ УСЛОВИМА МИНЕРАЛНЕ ЕКОНОМИЈЕ ASPECTS OF APPLICATION OF MANAGEMENT AND MARKETING IN MODERN CONDITIONS OF MINERAL ECONOMY Радуле Тошовић	334



AKTUELNOST POTREBE KVALITETNE EKONOMSKE OCENE MINERALNIH PROJEKATA U SAVREMENIM USLOVIMA GEOLOŠKIH ISTRAŽIVANJA MINERALNIH SIROVINA ACTUALITY OF THE NEED FOR THE QUALITY ECONOMIC EVALUATION OF MINERAL PROJECTS IN CONTEMPORARY CONDITIONS OF GEOLOGICAL RESEARCH OF MINERAL RAW MATERIALS Radule Tošović	340
GEOLOGIJA BARITONOSNOG REJONA KOVAČA (CRNA GORA) GEOLOGY OF BARITE REGION KOVAČ (MONTENEGRO) Miloje Čepić, Darko Božović, Zorica Ostojić, Mileva Milić, Milica Mrdak	346
PELAŠKI I HEMIPELAŠKI KREČNJACI FORMACIONOG TIPA JOVANOVIĆI KAO ARHITEKTONSKO-GRAĐEVINSKI KAMEN PELAGIC AND HEMIPELAGIC LIMESTONES OF JOVANOVIĆI FORMATION TYPE AS ARCHITECTURAL-BUILDING STONE Darko Božović, Mileva Milić, Martin Đaković	352
GEOLOŠKI 3D MODEL LEŽIŠTA UGLJA POLJE G, KOLUBARSKI BASEN 3D GEOLOGICAL MODEL OF COAL DEPOSIT FILD G, KOLUBARA BASIN Aleksandra Vuković, Tatjana Petrović Čačić, Vladimir Bačanac	358
KOMPARATIVNA ANALIZA KVALITATIVNIH I KVANTITATIVNIH KARAKTERISTIKA UGLJA KOLUBARSKOG UGLJONOSNOG BASENA COMPARATIVE ANALYSIS OF QUALITATIVE AND QUANTITATIVE CHARACTERISTICS OF "KOLUBARA" COAL BASIN Dejan Živković, Dejan Nikolić, Rajko Stojaković	364
JUBELIRSKI KAMEN LEŽIŠTA RAMAČA (STRAGARI, SRBIJA) GEMSTONE OF RAMAČA DEPOSIT (STRAGARI, SERBIA) Теодра Јовановић, Зоран Миладиновић, Даница Срећковић-Батоћанин, Владимир Симић	369
КВАРЦИТИ КАОНЕ (ИСТОЧНА СРБИЈА) KAONA QUARTZITES (EAST SERBIA) Слађана Крстић, Миле Бугарин, Миленко Љубојевић	374
ГЕОЛОШКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ЛЕЖИШТА ОПЕКАРСКИХ СИРОВИНА У КИКИНДИ GEOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE BRICK CLAY DEPOSIT IN KIKINDA Катарина Маројкин, Владимир Симић	380
DISTRIBUCIJA MAKRO I MIKRO ELEMENATA U UGLJU I PRATEĆIM SEDIMENTIMA LEŽIŠTA DRMNO (KOSTOLAČKI UGLJENI BASEN) DISTRIBUTION OF MAJOR AND POTENTIALLY TOXIC MICRO ELEMENTS IN COUL AND SEDIMENTS FROM DRMNO DEPOSIT (KOSTOLAC BASIN) Vesna Matić, Lidija Glamočanin	385
ГЕОЛОШКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ И КВАЛИТЕТ УГЉА ЛЕЖИШТА БИЉКИНА СТРУГА (СОКОБАЊСКИ БАСЕН) GEOLOGICAL CHARACTERISTICS AND COAL QUALITY IN THE "BIJAKINA STRUGA" COAL DEPOSIT (SOKOBANJA BASIN) Данијел Радивојевић, Драган Јоковић, Драгана Животић	390



ГЕОЛОГИЈА И РАЗРАДА ЛЕЖИШТА НАФТЕ И ГАСА
GEOLOGY AND DEVELOPMENT OF OIL AND GAS DEPOSITS

НОВИ ПРИСТУП У КОРЕЛАЦИЈИ ЛЕЖИШТА УГЉОВОДОНИКА У СЛОЈЕВИМА ПЕ-
ШЧАРА ПОЉА „МОКРИН“

NEW APPROACH TO CORRELATION OF HYDROCARBON RESERVOIRS IN SANDSTONE
LAYERS OF THE „MOKRIN“ FIELD

Саша Иванишевић, Дејан Радивојевић 399

LABORATORIJSKA OBRADA KISELINAMA KOLEKTORA U AMFIBOLITIMA NAFTNOG
POља „LOKVE“

LABORATORY ACID TREATMENT OF RESERVOIR IN AMPHIBOLITES FROM THE “LOK-
VE” OILFIELD

Sladana Teslić, Olivera Popov, Velinka Ćurčić, Predrag Cvijić, Miloš Tripković,
Biljana Kovač 405

GEOLOŠKE KARAKTERISTIKE I MODELI SEDIMENTACIONIH SREDINA NAFTNO-
GASNOG POља „МОКРИН“, SRBIJA

GEOLOGICAL CHARACTERISTIC AND MODELS OF SEDIMENTARY ENVIRONMENTS OF
OIL AND GAS FIELD „MOKRIN“, SERBIA

Radmilo Jovanović 411

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ТИПЫ КОЛЛЕКТОРОВ УГЛЕВОДОРОДОВ КРИСТАЛЛИЧЕСКОГО
ФУНДАМЕНТА

GENETIC TYPES OF HYDROCARBON RESERVOIRS IN CRYSTALLINE BASEMENT

Тугарова М.А., Милей Е.С., Суворов А.О. 416

17. Конгрес геолога Србије 17 th Serbian Geological Congress	Књига апстраката Book of Abstracts	76-78	Врњачка Бања, 17-20. мај 2018. Vrnjačka Banja, May 17-20, 2018.
--	---------------------------------------	-------	--

CHEMICAL AND MINERALOGICAL CHARACTERIZATION OF VOLCANIC GLASS (PERLITE) FROM REPUBLIC OF MACEDONIA

Arianit A. Reka¹, Blagoj Pavlovski², Blazo Boev³, Ivan Boev³, Leonora Rexhepi¹, Petre Makreski⁴

¹ Faculty of Natural Sciences and Mathematics, University of Tetovo, Ilinden n.n., 1200 Tetovo, Republic of Macedonia

² Faculty of Technology and Metallurgy, Ss. Cyril and Methodius University, Ruger Boskovic bb, 1000 Skopje, Republic of Macedonia

³ Faculty of Natural and Technical Sciences, Goce Delčev University, Blvd. Krste Misirkov 10-A, 2000 Štip, Republic of Macedonia, e-mail: blazo.boev@ugd.edu.mk

⁴ Faculty Institute of Chemistry, Faculty of Natural Sciences and Mathematics, Ss. Cyril and Methodius University, Arhimedova 5, 1000 Skopje, Republic of Macedonia

Abstract: Characterization of the volcanic glass (perlite) from Bitola region (Republic of Macedonia) was performed by the chemical, XRPD, IR and SEM analyses. The chemical analysis shows that the volcanic glass (perlite) represents an acidic volcanic rock with high percentage of SiO₂ (72.45%), high percentage of alkali metal oxides (4.21% K₂O, 3.56 % Na₂O), and loss on ignition 3.54%. Results of the XRPD analyses indicate the presence of the amorphous phase with small presence of crystalline phases (feldspars, quartz, cristobalite and magnetite). SEM examinations point to the glassy structure with presence of pores with 50-100 μm in size.

Key words: perlite, volcanic rocks, X-ray, SEM

INTRODUCTION

The name perlite, originates from the term perlstein (pearl stone) that was given by German petrologists in the nineteenth century, to certain rhyolitic, glassy rocks with numerous concentric cracks which on fragmentation yielded pieces vaguely resembling pearls (Evans, 1993) perlite was originally identified by its vitreous, pearly luster and characteristic curved (onionskin texture) perlitic fractures (Breese, 1984; Kogel, 2006; Koukouzas, 1998). Perlite is one of the natural volcanic aluminosilicate glasses (rhyolitic rock) which has formed by rapid cooling of viscous lava or magma (Breese, 1984; Kongka-chuichay, 2006). Upon heating (760–1100 °C), perlite is known to expand up to 20 times its initial volume, while increasing the porosity and decreasing the density. The main components of perlite are the following oxides, SiO₂ (70–75%), Al₂O₃ (12–18%) as well as K₂O and Na₂O, other oxides such as Fe₂O₃, CaO, MgO, TiO₂, however in smaller quantities (Burriesci et al., 1985; Giffkins et al., 2015; Gürtürk et al., 2015; Jing et al., 2011; Oktay & Odabaş, 2017; Kabra et al., 2013; Kauffhold et al., 2014; Kolvari et al., 2015; Roulia et al., 2005; Varga et al., 2015; Varuzhanyan et al., 2006). The aim of this study is to perform the chemical and mineralogical characterization of volcanic glass (perlite) from the Republic of Macedonia.

METHODS

The raw material subject of this research is taken from Bitola region (Republic of Macedonia). The samples are characterized with a white to greyish colour, with fine grains, with clearly visible phenocrysts. The chemical composition of perlite is determined by the classical silicate analysis. The characterization from the mineralogical point of view was performed by X-ray powder diffraction (XRPD), thermal analysis (TGA/DTA), scanning electron microscopy (SEM) and infrared spectroscopy (IR).

RESULTS

Perlite represents a white to light grey material, with clearly visible black particles of glass, with a specific gravity ranging from 2.23–2.40, and hardness of the samples from 4.20–5.30. Based on the results of the chemical composition, the raw material represents an acidic volcanic rock with high per-

centage of SiO_2 (72.48%), and high percentage of alkali metal oxides (K_2O and Na_2O) which are present with 4.21% and 3.56% respectively. Results of the XRPD analysis of perlite depicts amorphous behaviour of the sample manifested by the appearance of one complex “bump” widely distributed between 15 and 30° (2θ) with the maxima peaking in the $22\text{--}26.7^\circ$ (2θ) range, which is a result of the high percentage of aluminosilicate glass phase in which are small amounts of crystalline phases. The crystalline phases are mainly represented by the presence of feldspars (plagioclase and orthoclase). In smaller quantities compared to feldspars evident is the presence of SiO_2 polymorph modifications: quartz ($2\theta - 26.674^\circ$) and cristobalite ($2\theta - 21.946^\circ$), as well as the presence of magnetite. The IR spectrum of perlite exhibits absorption bands at 786 cm^{-1} as result of the stretching vibrations of Si-O-Si band, whereas the band at 1078 cm^{-1} is a result of the stretching vibrations of Si-O-Al. The band at 1644 cm^{-1} is due to stretching and bending vibrations from the absorbed water, while the band at 3650 cm^{-1} is due to the combination of OH stretching. On the SEM microphotograph is clearly visible the fluidal character in the glassy mass (Fig. 1a) and the compactness glass mass of perlite, with presence of some pores, as well as tiny crystals (Fig.1b).

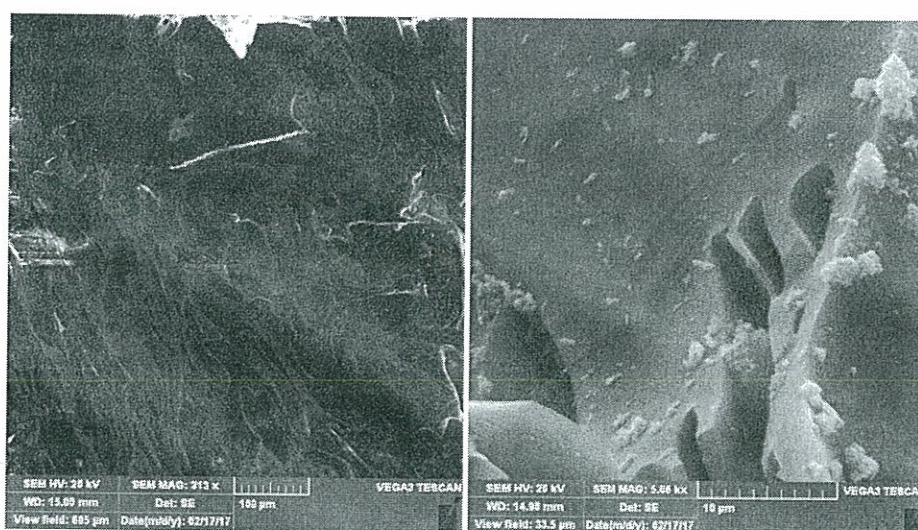


Figure 1. Scanning electron microscopy of natural perlite a) The fluidal character in the glassy mass b) The compactness of the glassy mass of perlite, and the presence of tiny crystals.

DISCUSSION

- The chemical analysis of the volcanic rock shows that the raw material represents acidic volcanic rock, with the high percentage of SiO_2 (72.48%), while the presence of Al_2O_3 is 13.52%. The presence of K_2O and Na_2O is 4.21% and 3.56% respectively.

- Results from the XRPD examinations suggest high percentage of amorphous phase, where the presence of the crystalline phases is minimal. The crystalline phase is mainly composed of feldspars, SiO_2 polymorphs (quartz and cristobalite), and the minor amount of magnetite and biotite.

- The results from the light microscopy confirm the results obtained from the XRD analysis; the volcanic rock is composed of isotropic amorphous glassy mass, in which present fine-grained particles - microlites.

- The results from the scanning electron microscopy adhere to the results from the optical microscopy. SEM pictures show the fluidal character in the glassy mass and the compactness glass mass of the perlite, with presence of some pores, as well as tiny crystals.

- The thermal analysis of perlite (DTA/TGA) show that the loss of mass during the thermal treatment is 3.80%, and this loss in mass corresponds to the average % of water found in perlite.

- The IR spectra provide valuable information regarding the presence of water and OH groups in perlite. The band at 1644 cm^{-1} is due to stretching and bending vibrations from the absorbed water, whereas the band at 3650 cm^{-1} is due to the combination of OH stretching.

CONCLUSIONS

Based on the abovementioned results, it can be concluded that the volcanic rock (perlite) due to the low presence of crystalline phase, can be used to obtain high quality expanded perlite. As result of the high percentage of alkali metal oxides, the high percentage of SiO_2 , the volcanic glass (perlite) can be used as raw material for the production of container glass. The high percentage of the glassy phase, the high percentage of SiO_2 and alkali metal oxides makes this raw material an attractive for production of acid resistant glazing materials. Based on its chemical and mineralogical content, the volcanic glass can be used as ceramic flux for lowering the sintering temperature.

REFERENCES

- Breese, R.O.Y., 1987. Rhyolite domes and flows at No Aqua Peaks, Proceeding of the 35th Annual Field Conference, Socorro, New Mexico Geological Society, 373–374 pp.
- Burriesci N., Arcoraci C., Antonucci PL., Polizzotti G., 1985. Physico-chemical characterization of perlite of various origins, *Mater. Lett.* 3, 103–110.
- Evans, A.M., 1993. Perlite, *Ore Geology and Industrial Minerals*, 3rd Edition, Oxford, Boston, Blackwell Science. 295–296 pp.
- Gifkins C., Herrmann W., Large R., 2015. Altered Volcanic Rocks. Center for Ore Deposit Research, National Library of Australia, 100–101 pp.
- Gürtürk M., Öztop H. F., Hepbasli A., 2015. Comparison of exergoeconomic analysis of two different perlite expansion furnaces, *Energy* 80, 589–598.
- Jing Q., Fang L., Liu H., Liu P., 2011, Preparation of surface-vitrified micron sphere using perlite from Xinyang, China, *Appl. Clay Sci.* 53, 745–748.
- Oktay B.M., Odabaş E., 2017. Determining Mechanical and Physical Properties of Phospho-Gypsum and Perlite-Admixed Plaster Using an Artificial Neural Network and Regression Models, *Pol. J. Environ. Stud.* 26, 2425–2430.
- Kabra S., Katara S., Rani A., 2013, Characterization and Study of Turkish Perlite, *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology*, 2, 4319–4326.
- Kaufhold S., Reese, A., Schwiebacher, W., Dohrmann, R., Grathoff, G.H., Warr, L.N., Halisch, M., Müller, C., Schwarz-Schampera, U., Ufer, K., 2014. Porosity and distribution of water in perlite from the island of Milos, Greece. *SpringerPlus* 3, 598 p.
- Kogel J. E., Trivedi N. C., Baker J. M., Kurkowski S. T., 2006. *Industrial Minerals & Rocks*, 7th Edition, Society for Mining, Metallurgy and Exploration, Inc., 865 pp.
- Kolvari E., Koukabi N., Hosseini M. M., 2015. Perlite: A cheap natural support for immobilization of sulfonic acid as a heterogeneous solid acid catalyst for the heterocyclic multicomponent reaction, *J. Mol. Catal. A-chem* 397, 68–75.
- Kongkachuichay P., Lohsoontorn, P., 2016. Phase Diagram of Zeolite Synthesized from Perlite and Rice Husk Ash, *ScienceAsia* 32, 13–16.
- Koukouzas N., 1998. Volcanic glass (perlite) of Kimolos island, Greece: mineral chemistry and structure, *Proceedings of the 8th International, Patras, Bulletin of the Geological Society of Greece*, XXXII/3, 313–332 pp.
- Roulia M., Chassapis K., Kapoutsis J. A., Kamitsos E. I., Savvidis T., 2006, Influence of thermal treatment on the water release and the glassy structure of perlite, *J. Mater. Sci.* 41, 5870–5881.
- Varga P., Lexa J., Uhlík P., Rajnoha M., 2015. Characterization of perlites from Jastrabá and Lehôtka pod Brehmi deposits, *Geology, Geophysics & Environment*, 41, 146–146.
- Varuzhanyan Av. A., Varuzhanyan Ar. A., Varuzhanyan H. A., 2006. A Mechanism of Perlite Expansion, *Inorg. Mater.* 42, 1039–1045.