

**Българско геологическо дружество**  
**Bulgarian Geological Society**



**НАЦИОНАЛНА КОНФЕРЕНЦИЯ**

*с международно участие*

**NATIONAL CONFERENCE**

*with international participation*

**ГЕОНАУКИ**  
**GEOSCIENCES**  
**2017**

**SHORT COMMUNICATIONS**

**НАУЧНИ СЪОБЩЕНИЯ**

Българско геологическо дружество  
Bulgarian Geological Society  
Sofia • 2017

## **ГЕОНАУКИ 2017**

Рецензирани научни съобщения от Националната конференция с международно участие

**Редакционна колегия:** Йозо Янев (главен редактор),  
Елена Колева-Рекалова (секретар), Михаил Тарасов, Василка Младенова, Борис Валчев,  
Страшимир Страшимиров, Радослав Након, Димитър Синьовски, Зоран Стевановиќ,  
Пламен Иванов, Стефан Шанов, Евгения Тарасова

Технически редактор и компютърно оформление – Яна Цветанова

Коректор – Надежда Велинова

Организационният комитет благодари на Борислав Каменов, Златка Чернева,  
Георги Киров, Алексей Бейдерев, Николай Добрев, Петър Гергинов и Мая Стефанова  
за помощта при рецензирането на научните съобщения.

---

## **GEOSCIENCES 2017**

Peer reviewed short communications of the National Conference with international participation

**Editorial board:** Yotzo Yanev (Editor-in-Chief),  
Elena Koleva-Rekalova (Secretary), Mihail Tarassov, Vassilka Mladenova, Boris Valchev,  
Strashimir Strashimirov, Radoslav Nakov, Dimitar Sinnyovsky, Zoran Stevanović,  
Plamen Ivanov, Stefan Shanov, Eugenia Tarassova

Technical and design editor: Yana Tzvetanova

Corrector: Nadezhda Velinova

© Издателство Българско геологическо дружество, 2017 г.  
Отпечатано в БУПГЕД ООД

ISSN 1313-2377

СЪДЪРЖАНИЕ  
CONTENTS

Contemporary view on some of the Strashimir Dimitrov ideas in the field of regional geology

*Ianko Gerdjikov*

Съвременен поглед върху някои от идеите на Страшимир Димитров в областта на регионалната геология

*Янко Герджиков*

**MINERALOGY**  
**МИНЕРАЛОГИЯ**

Mineral assemblages of gold in the Krassen epithermal deposit, Panagyurishte ore district, Bulgaria

*Kamen Bogdanov, Jana Kuncheva*

Минерални асоциации на злато в епитермалното находище Красен, Панагюрски руден район, България

*Камен Богданов, Яна Кънчева*

First data for mineral of devilline group from Zvezdel, Eastern Rhodopes, Bulgaria

*Zlatka Delcheva, Yana Tzvetanova, Nadia Petrova, Elena Tacheva, Rositsa Nikolova*

Първи данни за минерал от групата на девилина от Звездел, Източни Родопи, България

*Златка Делчева, Яна Цветанова, Надя Петрова, Елена Тачева, Росица Николова*

Apatite from Sakar Mountain, Bulgaria – morphology and physical properties

*Stefka Dencheva*

Апатит от Сакар планина, България – морфология и физични особености

*Стефка Денчева*

New minerals for Bulgaria from the Igljika skarn deposit, SE Bulgaria

*Svetlana Encheva, Petko Petrov, Dorota Srodek, Irina Galuskina*

Нови минерали за България от скарново находище Иглика, ЮИ България

*Светлана Енчева, Петко Петров, Дорота Сродек, Ирина Галускина*

Trace elements vectors in minerals from Elatsite PCD, Bulgaria

*Ivan Krumov, Kamen Bogdanov*

Елементи-следи вектори в минерали от медно-порфирно находище Елаците, България

*Иван Крумов, Камен Богданов*

Crystallinity index of mineral phases in jaspers from the Eastern Rhodopes

*Lyubomir Mihaylov*

Индекс на кристалинност на минерални фази в ясписи от Източните Родопи

*Любомир Михайлов*

Skarn mineralization from the North Petrovitsa Pb-Zn deposit, South Bulgaria

*Georgi Milenkov, Rossitsa D. Vassileva, Aaron Hantsche, Kalin Kouzmanov, Valentin Grozdev*

Скарнова минерализация от Pb-Zn находище Северна Петровица, Южна България  
*Георги Миленков, Росица Д. Василева, Аарон Хенчи, Калин Кузманов, Валентин Гроздев*

Natural and calcined zeolite (metazeolite) based geopolymers  
*Aleksandar Nikolov, Ivan Rostovsky, Henk Nugteren*  
Геополимери на основата на природен и калциниран зеолит (метазеолит)  
*Александър Николов, Иван Ростовски, Хенк Нъхтерен*

Influence of calcite and quartz on phase transformations in natural phosphorites during high energy milling  
*Vilma Petkova, Bilyana Kostova, Pavel Khvorov, Atali Agakhanov*  
Влияние на калцит и кварц върху фазовите трансформации в природни фосфорити при интензивна енергетична активация  
*Вилма Петкова, Биляна Костова, Павел Хворов, Атали Агаханов*

Crystal chemical preconditions for the species diversity of minerals-hydroxy-salts  
*Tsveta Stanimirova*  
Кристалохимични предпоставки за видовото разнообразие на минералите хидрокси-соли  
*Цветана Станимирова*

Phantom crystals of pyrite from the Yuzhna Petrovitsa deposit, Madan ore field, Bulgaria  
*Mihail Tarassov, Zhivka Janakieva, Eugenia Tarassova*  
Фантомни кристали на пирит от находище Южна Петровица, Маданско рудно поле, България  
*Михаил Тарасов, Живка Янакиева, Евгения Тарасова*

Mineral and chemical composition of waste products formed by combustion of Maritsa East lignite coals in a low-oxygen environment at the TPP Maritsa East 2, Bulgaria  
*Mariana Yossifova, Dimitrina Dimitrova*  
Минерален и химичен състав на отпадни продукти, формирани в нискокислородна обстановка при изгарянето на източномаришки лигнити в ТЕЦ „Марица-Изток 2“, България  
*Мариана Йосифова, Димитрина Димитрова*

## **GEOCHEMISTRY AND PETROLOGY**

### **ГЕОХИМИЯ И ПЕТРОЛОГИЯ**

Native polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in coals with different rank  
*Denitsa Apostolova, Achim Bechtel, Kalinka Markova, Irena Kostova*  
Природни полициклически ароматни вълеводороди (ПАВ) във въглища с различен ранг  
*Деница Апостолова, Ахим Бехтел, Калинка Маркова, Ирена Костова*

First fission-track dating experiments performed in Bulgaria  
*Eleonora Balkanska, Stoyan Georgiev, Klara Grahlyova, Irena Peytcheva*  
Първи опити за провеждане на датиране по метода на следите в България  
*Елеонора Балканска, Стоян Георгиев, Клара Грахльова, Ирена Пейчева*

Ordovician and Carboniferous-Permian magmatism in the Sakar unit of the Sakar-Strandzha zone, Bulgaria

*Nikolay Bonev, Petyo Filipov, Robert Moritz, Raya Raicheva, Maria Borisova*

Ордовишки и карбон-пермски магматизъм в Сакарската единица на Сакар-Странджанската зона, България

*Николай Бонев, Петьо Филипов, Роберт Мориц, Рая Райчева, Мария Борисова*

Amphibolites from Sakar Mountain – geological position and petrological features

*Silvia Chavdarova, Philip Machev*

Амфиболити от Сакар – геоложко положение и петроложки особености

*Силвия Чавдарова, Филип Мачев*

Geochemical characteristics of igneous and hydrothermal biotites from Elatsite porphyry-copper deposit, Bulgaria

*Hristiana Georgieva, Rossen Nedialkov*

Геохимична характеристика на магматични и хидротермални биотити в медно-порфирно находище Елаците, България

*Християна Георгиева, Росен Недялков*

Back-arc basin metabasites from the Krumovitsa unit, Eastern Rhodope (Bulgaria)

*Milena Georgieva, Denitza Nikolchova*

Задлъгови метабазити от единицата Крумовица, Източни Родопи (България)

*Милена Георгиева, Деница Николчова*

Zircon composition as an assessment tool of magma fertility: a case study of Paleogene igneous rocks in the western parts of the Morava-Rhodope Zone

*Valentin Grozdev, Irena Peytcheva, Rossitsa Vassileva*

Химичен състав на циркони като средство за оценка на рудоносен магматизъм: примерно изследване на палеогенски магмени скали от западните части на Моравско-Родопската зона

*Валентин Гроздев, Ирена Пейчева, Росица Василева*

Corundum manifestations in hydrothermally altered rocks from the Asarel porphyry-copper deposit, Central Srednogorie

*Atanas Hikov*

Проявления на корунд в хидротермално променените скали от медно-порфирното находище Асарел, Централно Средногорие

*Атанас Хиков*

Early Devonian Carpathian-Balkan ophiolite formation: U–Pb zircon dating of Cherni Vrah gabbro, Western Balkan, Bulgaria

*Hristo Kiselinov, Stoyan Georgiev, Dian Vangelov, Ianko Gerdjikov, Irena Peytcheva*

Формиране на раннодевонските Карпато-Балкански офиолити: U–Pb цирконови възрасти на Чернивръшкото габро, Западен Балкан, България

*Христо Киселинов, Стоян Георгиев, Диан Вангелов, Янко Герджиков, Ирена Пейчева*

Experimental study of quartz influence on the pyrochlore solubility in fluoride solutions

*Alexey R. Kotel'nikov, Valentina S. Korzhinskaya, Zoya A. Kotel'nikova, Nataliya I. Suk*

Експериментално изследване на влиянието на кварца върху разтворимостта на

пироклора в флуорсъдържащи разтвори  
*Алексей Р. Котельников, Валентина С. Коржинская, Зоя А. Котельникова,  
Наталия И. Сук*

Timing and scales of magmatic-hydrothermal processes: what we learned from the studies of porphyry-Cu-(Mo-Au) systems

*Irena Peytcheva, Albrecht von Quadt, Christoph Heinrich, Marco Loretz, Stoyan Georgiev, Alexandre Kounov, Ianko Gerdjikov, Marcel Guillong*

Датиране и скорост на магмено-хидротермалните процеси: какво научихме от изследването на медно-(Мо-Ау)-порфирните находища

*Ирена Пейчева, Албрехт фон Квадт, Кристоф Хайнрих, Марко Лорец, Стоян Георгиев, Александър Кунов, Янко Герджиков, Марсел Гуилонг*

Liquid immiscibility significance in ore elements concentrating in magmatic processes

*Nataliya Suk*

Значение на ликвацията за концентрацията на рудните елементи при магматичния процес

*Наталия Сук*

U-Pb dating of detrital zircons from low-grade metasedimentary rocks in the Klokotnitsa village area, SE Bulgaria

*Tzvetomila Vladinova, Milena Georgieva, Zlatka Cherneva*

U-Pb датиране на детритни циркони от нискостепенни метаседиментни скали в района на с. Клокотница, Югоизточна България

*Цветомила Владинова, Милена Георгиева, Златка Чернева*

Statistical relationships of chemical elements from soil samples of mineralized zones in the Appalachians, Quebec

*George M. Yordanov, Oleg Vitov, Miroslav A. Yordanov*

Статистически връзки между химични елементи в почвени проби от минерализирани зони в Апалачите, Квебек

*Георги Йорданов, Олег Витов, Мирослав Йорданов*

Mercury concentrations in Maritsa East coal, coal lithotypes, clay partings and combustion wastes, Bulgaria

*Mariana Yossifova, Dimitrina Dimitrova*

Концентрации на живак в източноаришки въглища, въглищни литотипи, глини и отпадъци от изгаряне, България

*Мариана Йосифова, Димитрина Димитрова*

## **REGIONAL GEOLOGY AND GEOPHYSICS. GEOTECTONICS AND STRUCTURAL GEOLOGY**

## **РЕГИОНАЛНА ГЕОЛОГИЯ И ГЕОФИЗИКА. ГЕОТЕКТОНИКА И СТРУКТУРНА ГЕОЛОГИЯ**

Results of Neotectonic studies in the Bulgarian Black Sea sector

*Orlin Dimitrov*

Резултати от неотектонските изследвания в българския сектор на Черно море

*Орлин Димитров*

Geological reconstruction of post-ore deformations in Chelopech deposit

*Martin Dobrev*

Геоложка реконструкция на следрудни деформации в находище Челопеч

*Мартин Добрев*

Deep seismic profile in the Rhodopes (S. Bulgaria) and its conceptual significance

*Khrischo Khrishev, Stefan Shanov, Stefka Pristavova, Yotzo Yanev*

Дълбочинен сеизмичен профил в Родопите (Ю. България) и неговото концептуално значение

*Хрисчо Хрисчев, Стефан Шанов, Стефка Приставова, Йоцо Янев*

Structural evidence for hard linkage between the Predela and Haramibunar faults in Southwestern Bulgaria

*Alexander Radulov, Marlena Yaneva, Petra Štepančíková, Ianko Gerdjikov, Thomas Rockwell, Yordanka Donkova, Hamid Sana, Jan Flašar, Nikolay Nikolov*

Структурни данни за твърда връзка между Пределския разлом и Харамибунарския разлом в Югозападна България

*Александър Радулов, Марлена Янева, Петра Степанчикова, Янко Герджиков, Томас Рокуел, Йорданка Донкова, Хамид Сана, Ян Флашар, Николай Николов*

## **PALEONTOLOGY, STRATIGRAPHY AND SEDIMENTOLOGY**

## **ПАЛЕОНТОЛОГИЯ, СТРАТИГРАФИЯ И СЕДИМЕНТОЛОГИЯ**

First records of Oligocene flora in Erma River Gorge (Western Bulgaria)

*Vladimir Bozukov, Nikolay Simov, Milorad Vatshev*

Първа находка на олигоценска флора от ждрелото на р. Ерма (Западна България)

*Владимир Бозуков, Николай Симов, Милорад Вацев*

The Upper Triassic carbonate rocks near Bosnek village (Western Srednogie Unit): transition from peritidal to shallow subtidal sedimentation

*Athanas Chatalov, Kristina Metodieva*

Горнотриаските карбонатни скали при село Боснек (Западносредногорска зона): преход от приливно-отливна към плитка подотливна седиментация

*Атанас Чаталов, Кристина Методиева*

Lithofacies characteristics and depositional environments of the Upper Triassic continental rocks in Northwestern Bulgaria

*Athanas Chatalov, Yavor Stefanov*

Литофациална характеристика и седиментационни обстановки на горнотриаските континентални скали в Северозападна България

*Атанас Чаталов, Явор Стефанов*

First data on the presence of *Nubecularia novorossica* Karrer & Sinzow, 1877 in the Bessarabian limestone of the Odartsi Formation (Northeastern Bulgaria)

*Elena Koleva-Rekalova, Stefka Darakchieva*

Първи данни за наличието на *Nubecularia novorossica* Karrer & Sinzow, 1877 в бесарабските варовици на Одърската свита (Североизточна България)

*Елена Колева-Рекалова, Стефка Даракчиева*

Ammonites of the family Sphaeroceratidae from the Bajocian in Bulgaria

*Lubomir Metodiev*

Амонити от семейство Sphaeroceratidae от Байоския етаж в България

*Любомир Методиев*

The first fossil eurypterids (sea scorpions) discovered in Bulgaria

*Valeri Sachanski*

Първите фосилни евриптериди (ракоскорпиони) открити в България

*Валери Сачански*

Macroflora from of the Mariovo coal deposit, Republic of Macedonia

*Violeta Stojanova, Goše Petrov, Violeta Stefanova*

Макрофлора от находище Мариово, Република Македония

*Виолета Стоянова, Гоше Петров, Виолета Стефанова*

First data on the presence of Campanian planktonic foraminifera from the Byala Formation (Eastern Balkan)

*Boris Valchev*

Първи данни за наличието на кампански планктонни фораминифери от Беленската свита (Източна Стара планина)

*Борис Вълчев*

Onshore-offshore lithostratigraphic correlation of the Paleogene in Northeastern Bulgaria based on 3D modeling

*Boris Valchev, Dimitar Sachkov, Sava Juranov*

Литостратиграфска корелация на Палеогена от сушата и акваторията в Североизточна България на базата на 3D моделиране

*Борис Вълчев, Димитър Съчков, Сава Джуранов*

A new Late Eocene flora locality in Western Bulgaria near Zgurovo Village (Kyustendil District)

*Milorad Vatsev, Vladimir Bозukov, Nikolay Simov*

Ново находище на късноеоценска флора от Западна България в района на с. Згурово (област Кюстендил)

*Милорад Вацев, Владимир Бозуков, Николай Симов*

The late Middle Jurassic–Late Jurassic geodynamic revolution on the Balkans

*Ivan Zagorchev, Platon Tchoumatchenco*

Късносредноюрско-късноюрска геодинамична революция на Балканите

*Иван Загорчев, Платон Чумаченко*

## **ACTIVE GEODYNAMICS AND SEISMOLOGY. ENVIRONMENTAL STUDIES AND NATURAL HAZARDS**

## **СЪВРЕМЕННА ГЕОДИНАМИКА И СЕИЗМОЛОГИЯ. ОКОЛНА СРЕДА И ПРИРОДНИ РИСКОВЕ**

Scenario based on numerical simulations of July 20, 2017 Bodrum-Kos tsunami

*Lyuba Dimova, Reneta Raykova*

Сценарий, базиран на числени симулации на вълните цунами от 20 юли 2017 г. в



Бодрум-Кос  
*Люба Димова, Ренета Райкова*

Morphology of two normal-fault scarps along the North Sofia fault: traces from repeating earthquakes

*Yordanka Donkova, Alexander Radulov*

Морфология на два разседни откоса от Северния Софийски разлом: следи от повтарящи се земетресения

*Йорданка Донкова, Александър Радулов*

Vulnerability from geological processes for the territory of Bulgaria

*Plamen Ivanov, Boyko Berov*

Уязвимост от геоложки процеси за територията на България

*Пламен Иванов, Бойко Беров*

Anthropogenic pollution of urban green in Sofia – magnetometric study of soils from the park Borisova Gradina

*Antonia Mokreva, Velimira Stoyanova, Neli Jordanova*

Градско замърсяване в зелените зони на София – магнитометрично изследване на почвите в Борисовата градина

*Антония Мокрева, Велимира Стоянова, Нели Йорданова*

On the seismic hazard along the road Bansko (Razlog)–Gotse Delchev

*Vilma Petkova, Ivanka Paskaleva, Bilyana Kostova, Vladislav Kostov-Kytin, Ralitsa Berberova, Theodosia Papaliangas*

Сеизмичен риск по пътя Банско (Разлог)–Гоце Делчев

*Вилма Петкова, Иванка Паскалева, Биляна Костова, Владислав Костов-Китин, Ралица Берберова, Теодосис Папалиангас*

Virtual seismological network of Sofia University – results and perspectives

*Reneta Raykova, Lyuba Dimova, Maria Filipova, Milen Tsekov, Lilia Dimitrova*

Виртуална сеизмологична мрежа на Софийски Университет – резултати и перспективи

*Ренета Райкова, Люба Димова, Мария Филипова, Милен Цеков, Лилия Димитрова*

## **MINERAL AND ENERGY RESOURCES**

### **НАХОДИЩА НА МИНЕРАЛНИ И ЕНЕРГИЙНИ РЕСУРСИ**

Mineral deposits of Czech Republic – Sofia University SEG Student Chapter field trip 2017

*Georgi Markov, Mihail Dikov, Elica Lulcheva, Klara Grahlyova, Jana Kuncheva*

Минерални находища в Република Чехия – геоложка екскурзия на Студентска асоциация по икономическа геология при Софийския университет 2017 г.

*Георги Марков, Михаил Диков, Елица Лулчева, Клара Грахльова, Яна Кънчева*

Application of placer gold morphology to gold exploration

*Violeta Stefanova, Violeta Stojanova, Tena Sijakova-Ivanova*

Приложение на морфоложките изследвания на злато при неговото проучване

*Виолета Стефанова, Виолета Стоянова, Тена Сиякова-Иванова*

Structural control on the ore-forming processes at Ag-Mo-Au deposit Babyak, Western Rhodope

*Nenko Temelakiev, Kalin Ruskov, Nikolay Petrov*

Структурен контрол на рудообразователните процеси в Ag-Mo-Au находище Бабяк, Западни Родопи

*Ненко Темелакиев, Калин Русков, Николай Петров*

## **HYDROGEOLOGY AND ENGINEERING GEOLOGY ХИДРОГЕОЛОГИЯ И ИНЖЕНЕРНА ГЕОЛОГИЯ**

Application of the VIKOR and FAHP multi-criteria optimisation methods for choosing the optimal groundwater control system: case of pumping station “Bezdan 1” (Serbia)

*Dragoljub Bajic, Dušan Polomcic, Vesna Ristic Vakanjac, Jelena Ratkovic, Marina Cokorilo Ilic*

Прилагане на мултикритерийни оптимизационни методи VIKOR и FAHP за избор на оптимална система за контрол на подземни води: пример с помпена станция „Бездан 1“ (Сърбия)

*Драголюб Байич, Душан Поломчич, Весна Ристич Ваканяц, Йелена Раткович, Марина Чокорило Илич*

Arsenic contamination of Kobilyak karst spring, NW Bulgaria – state and reasons

*Aleksey Benderev, Viktor Spasov, Nataliya Kostova, Tsvetan Kotsev, Valentin Nikolov, Asen Mitev, Velimira Stoyanova, Evelina Damyanova, Kamelia Kroumova, Ivan Pandurski, Aglaida Toteva, Mila Trayanova*

Замърсяване с арсен на карстов извор Кобиляк, СЗ България – състояние и причини  
*Алексей Бендерев, Виктор Спасов, Наталия Костова, Цветан Коцев, Валентин Николов, Асен Митев, Велимира Стоянова, Евелина Дамянова, Камелия Крумова, Иван Пандурски, Аглаида Тотева, Мила Траянова*

Specific features of the hydrological regime of karst springs from Northern Bulgaria with substantial river recharge

*Evelina Damyanova, Kamelia Kroumova, Aleksey Benderev*

Особености на режима на карстови извори със съществено речно подхранване в Северна България

*Евелина Дамянова, Камелия Крумова, Алексей Бендерев*

Stability of a rock slope in the Iskar Gorge

*Stefan Frangov*

Устойчивост на скален откос в Искърския пролом

*Стефан Франгов*

Dynamics of groundwater parameters change determined in situ for the Aurubis smelter area, the town of Pirdop

*Vladimir Hristov, Boyka Mihaylova, Todor Yanakiev, Mariya Staneva, Aleksey Benderev*

Динамика на изменение на параметрите на подземни води, определяни in situ за района на комбинат „Аурубис“, гр. Пирдоп

*Владимир Христов, Бойка Михайлова, Тодор Янакиев, Мария Станева, Алексей Бендерев*

Methodological approach to evaluate resources of fissured groundwater bodies

*Tatiana Orehova, Peter Gerginov, Marin Ivanov*

Методика за оценка на ресурсите на пукнатинни подземни водни тела

*Татяна Орехова, Петър Гергинов, Марин Иванов*

An overview of the application of modern methods of hydrodynamic calculations for groundwater control systems of open cast mines in Serbia

*Dušan Polomcic, Dragoljub Bajic, Jelena Ratkovic, Vesna Ristic Vakanjac, Marina Cokorilo Ilic*

Преглед на прилагането на модерни методи за хидродинамични изчисления на системи за контрол на подземни води в открити рудници на Сърбия

*Душан Поломчич, Драголюб Байич, Йелена Раткович, Весна Ристич Ваканяц, Марина Чокорило Илич*

Autocorrelation and cross-correlation analyses of total bacteria: Case study of Banja karst spring in Valjevo, Serbia

*Vesna Ristic Vakanjac, Radisav Golubovic, Dušan Polomcic, Marina Cokorilo Ilic, Jana Štrbacki, Dragoljub Bajic, Jelena Ratkovic*

Автокорелационен и крос-корелационен анализ на общото съдържание на бактерии: примерно изследване на карстов извор Баня, Валјево, Сърбия

*Весна Ристич Ваканяц, Радисав Голубович, Душан Поломчич, Марина Чокорило Илич, Яна Щрубачки, Драголюб Байич, Йелена Раткович*

KINDRA project – knowledge inventory for hydrogeology research

*Vesna Ristic Vakanjac, Zoran Stevanovic, Bojan Hajdin, Marina Cokorilo Ilic, Veljko Marinovic*

Проект KINDRA – инвентаризация на познанията за хидрогеоложки изследвания

*Весна Ристич Ваканяц, Зоран Стеванович, Боян Хайдин, Марина Чокорило Илич, Велько Маринович*

Hydrogeological conditions for groundwater transfer across the Bulgarian-Greek border

*Viktor Spasov, Aleksey Benderev, Aglaida Toteva, Marin Ivanov, Tatiana Orehova*

Хидрогеоложки условия за пренос на подземни води през българо-гръцката граница

*Виктор Спасов, Алексей Бендерев, Аглаида Тотева, Марин Иванов, Татяна Орехова*

Sustainable network for independent technical expertise of radioactive waste disposal – interactions and implementation (Horizon 2020 project)

*Boriana Tchakalova, Doncho Karastanev*

Устойчива мрежа за независима техническа експертиза за погребване на радиоактивни отпадъци – взаимодействия и реализация (проект по програма „Хоризонт 2020“)

*Боряна Чакалова, Дончо Карастанев*

Hydrochemical characteristics of the Upper Pontian aquifer, Northwestern Bulgaria

*Aglaida Toteva*

Хидрохимична характеристика на горнопонтийския водоносен хоризонт, Северозападна България

*Аглаида Тотева*

## **GEOLOGICAL HERITAGE, ARCHEOGEOLGY AND INTERDISCIPLINARY STUDIES**

### **ГЕОЛОЖКО НАСЛЕДСТВО, АРХЕОГЕОЛОГИЯ И ИНТЕРДИСЦИПЛИНАРНИ ИЗСЛЕДВАНИЯ**

“Know yourself!” – Hermenegild and Karel Shkorpil for the natural heritage of Bulgaria

*Zhivka Janakieva, Chavdar Nachev*

„Познай себе си!“ – Херменегилд и Карел Шкорпил за природното наследство на България

*Живка Янакиева, Чавдар Начев*

“Know yourself!” – Hermenegild Shkorpil for the natural heritage of Bulgaria

*Zhivka Janakieva, Chavdar Nachev*

„Познай себе си!“ – Херменегилд Шкорпил за природното наследство на България

*Живка Янакиева, Чавдар Начев*

Archaeomineralogy in Bulgaria: development of branches and priorities

*Ruslan I. Kostov*

Археоминералогията в България: развитие на направления и приоритети

*Руслан И. Костов*

First finding of slag of ancient metallurgy on the land of Gurkovo village, Balchik Municipality (NE Bulgaria). Preliminary data

*Irina Marinova*

Първа находка на шлака от древна металургия в землището на с. Гурково, община Балчик (СИ България). Предварителни данни

*Ирина Маринова*

Mineral composition and provenance of prehistoric stone axe head from the surroundings of Nevestino village, Kyustendil District, SW Bulgaria

*Irina Marinova, Petya Ivanova, Elena Tacheva, Oleg Vitov*

Минерален състав и произход на праисторическа каменна брадвичка от околностите на с. Невестино, Кюстендилско, ЮЗ България

*Ирина Маринова, Петя Иванова, Елена Тачева, Олег Витов*

Collection of the Museum of Geology and Paleontology (UMG “St. Ivan Riski”) – part of a great research of Sarmatian otoliths of extinct Paratethyan fishes

*Dimka Sinnyovska, Dimitar Sinnyovsky*

Колекция на Музея по геология и палеонтология (МГУ „Св. Иван Рилски“) – част от мащабно изследване на сарматски отолици от изчезнали паратетиски риби

*Димка Синьовска, Димитър Синьовски*

Geotrail Kaiser’s road in Rila

*Dimitar Sinnyovsky, Nadezhda Atanasova, Pliyana Tsvetkova*

Геопътека „Кайзеров път“ в Рила

*Димитър Синьовски, Надежда Атанасова, Илияна Цветкова*

Geodiversity of Stara Planina Mountain: some sedimentary units

*Boris Vakanjac, Jovan Kovacevic, Meri Ganic, Dragan Milovanovic*

Георазнообразието на Стара планина: някои седиментни единици  
*Борис Ваканя, Йован Ковачевич, Мери Ганич, Драган Милованович*

Historical sources as useful tools to detect the possible occurrence of dry fogs: the Italian case study (AD 1150–1730)

*Alberto Venturati*

Историческите източници като потенциални инструменти за установяване на евентуални появи на „сухи мъгли“: примери от Италия (1150–1730 сл. Хр.)

*Алберто Вентурати*

Dry fogs occurrence in Southern Italy (AD 1795–1796): inferences from historical sources

*Alberto Venturati*

Появата на „сухи мъгли“ в Южна Италия (1795–1796 сл. Хр.): извадки от историческите източници

*Алберто Вентурати*

## Application of placer gold morphology to gold exploration

### Приложение на морфоложките изследвания на злато при неговото проучване

*Violeta Stefanova, Violeta Stojanova, Tena Sijakova-Ivanova*  
*Виолета Стефанова, Виолета Стоянова, Тена Сиякова-Иванова*

University “Goce Delcev”, Faculty of Natural and Technical Sciences, Stip, Republic of Macedonia;  
E-mails: violeta.stefanova@ugd.edu.mk; violeta.stojanova@ugd.edu.mk; tena.sijakova-ivanova@ugd.edu.mk

**Keywords:** placer gold, morphological forms, transport distance.

### Introduction

Placer gold undoubtedly carries some of the features of endogenous gold. The physical and chemical characteristics of such gold are influenced by many factors: the nature of the primary gold, the water force, the morphology of the river bed, the length of transport and the chemical composition of the water in the river. In the Republic of Macedonia has identified a large number of localities in which the presence of gold has been determined in the alluvions and streams of sediments.

The analysis of the morphology of gold is of great importance in areas where there is gold in the stream sediments, although the primary mineralization has not yet been discovered.

Changes in the morphological characteristics of placer gold during transport are in function of the distance. Many studies describe these characteristics in terms of the origin, the type of the sources, the relationship between placer gold and the source (Tishchenko, 1981; Hérail et al., 1990; Youngson, Craw, 1999; Marquez-Zavalía et al., 2004; Rasmussen et al., 2006). Classification schemes that include qualitative and quantitative parameters such as shape, size, roundness, flattening, surface texture or sphericity are made.

### Results

In this study, will be shown the morphological forms of gold particles in terms to determinate the potential primary source rocks from several localities in Republic of Macedonia (Fig. 1).

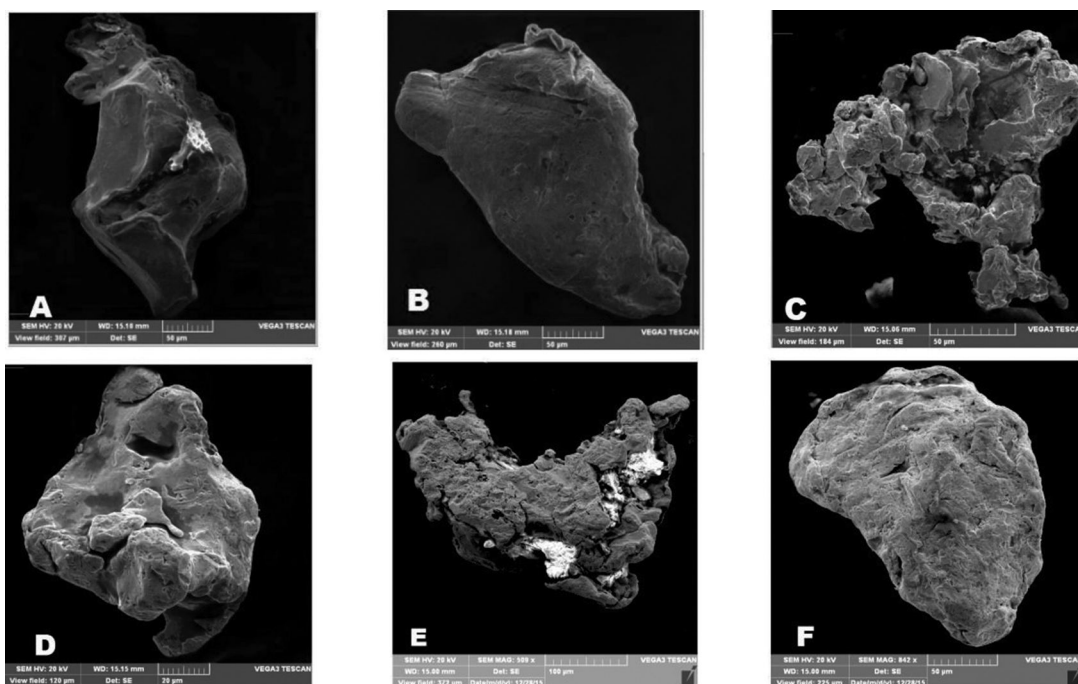
These are gold aggregates from the Meckin Dol alluvials in the Bucim Ore Region (5 sample), the alluvium of Lukar and Stara Reka, the Kozuf volcanic area (11 sample) and the alluvium of Pekljanska Reka (12 sample) in the eastern part of the Republic of Macedonia.



Fig. 1. Map with placer gold occurrences in Republic of Macedonia

In this study will be described the morphological forms of gold particles in terms to determinate the potential primary source rocks. The golden aggregates found from the mentioned localities are characterized by various forms (Stefanova et al., 2013, 2014, 2016): elongated (Fig. 2A), platy (Fig. 2B), elongated irregular (Fig. 2C), irregular (Fig. 2D). Such forms indicate a small distance from the primary source, considering the length of the alluvions in the investigated locality.

Flattening, folding, and rounding during fluvial transport modify the outline and shape of gold particles. Many investigations show that morphological transformations are a function of distance and environment of transport (Hérail et al., 1990; Knight et al., 1994, 1999). In this way it can provide information regarding travel distance with respect to source which are concerning on transport mechanism and sedimentological environment.



**Fig. 2.** Morphological forms of matching alluvial gold aggregates: *A*, elongated gold grain with partially sharp edges – Meckin Dol; *B*, aggregate with platy elongated form – Meckin Dol; *C*, irregular elongated gold grain – Stara Reka; *D*, irregular gold grain – Lukar; *E*, irregular gold grain with complex morphology – Pekljanska Reka; *F*, aggregate with platy form – Pekljanska Reka

Gold particles are characterized by branched or complex outlines in the primary environments (Youngson, Craw, 1999). Modification of outline started at first few kilometers when initial forms undergo transformation toward more complex, equant and elongated forms (Fig. 2).

Modification is manifested by rounding and minor infolding. As increases downstream transport, flattening, folding, rounding of particles, become more evident. Opposite of outline, roundness of gold particles commences as soon as it begin transport in the fluvial system, and rounding is generally progressive with increased transport distance, mainly as results from abrasion of particle edges or folding of delicate protrusion and thin edges as it can be seen in.

The study of gold grain forms is one of the many approaches to determine the primary source of gold aggregates which is used in gold exploration.

## References

- Hérail, G., M. Fornari, G. Viscarra, V. Miranda. 1990. Morphological and chemical evolution of gold grains during the formation of a polygenic fluvial placer: the Mio-Pleistocene Tipuani placer example (Bolivia). – *Chron. Rech. Min.*, 500, 41–49.
- Knight, J. B., J. K. Mortensen, S. R. Morison. 1994. Shape and composition of lode and placer gold from the Klondike District, Yukon Canada. – In: *Bulletin 3, Exploration and Geological Services Division, Indian and Northern Affairs Canada, Yukon Region*, 142 p.
- Knight, J. B., S. R. Morison, J. K. Mortensen. 1999. The relationship between placer gold particle shape, rimming, and distance of fluvial transport as exemplified by gold from the Klondike District, Yukon Territory, Canada. – *Econ. Geol.*, 94, 635–648.
- Marquez-Zavalía, M. F., G. Southam, G. R. Craig, M. A. Galliski. 2004. Morphological and chemical study of placer gold from the San Luis range, Argentina. – *Canad. Mineral.*, 42, 169–182.
- Rasmussen, K. L., J. K. Mortensen, H. Falck. 2006. Morphological and compositional analysis of placer gold in the South Nahanni River drainage, Northwest Territories. – In: *Yukon Exploration and Geology*, 237–250.
- Stefanova, V., T. Serafimovski, G. Tasev. 2013. New data related with schlich analyses from the Lukar and Stara Reka, the Kozuf Area, R. Macedonia. – In: *1-st International Workshop on the Project: Environmental Impact Assessment of the Kozuf Metallogenic District in Southern Macedonia in Relation to Groundwaters, Soils and Socio-economic Consequences (ENIGMA)*, 53–59.
- Stefanova, V., T. Serafimovski, G. Tasev. 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*, 3, 409–415.
- Stefanova, V., M. Aleksandrov, T. Serafimovski, G. Tasev, V. Mircovski. 2016. Results of the preliminary prospecting of gold in the alluvium of Pekljanska Reka, Vinica. – *Special Issue of Geologica Macedonica*, 4, 2, 635–642 (in Macedonian with an English abstract).
- Tishchenko, E. I. 1981. The problem of the evolution of the gold-flake flattening in alluvial placers. – *Soviet Geol. and Geophys.*, 22, 28–33.
- Youngson, J., D. Craw. 1999. Variation in placer style, gold morphology and gold particle behavior down gravel bed-load rivers: an example from the Shotover/Arrow-Kawarau-Clutha River System, Otago, New Zealand. – *Econ. Geol.*, 94, 615–634.