



**ЗРГИМ**

**XII СТРУЧНО СОВЕТУВАЊЕ СО  
МЕЃУНАРОДНО УЧЕСТВО**

**ПОДЕКС – ПОВЕКС '19**

**01 ÷ 03. 11. 2019 година  
Струмица**

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

**ЗБОРНИК НА ТРУДОВИ**

Зборник на трудови:  
**ТЕХНОЛОГИЈА НА ПОДЗЕМНА И ПОВРШИНСКА ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА МИНЕРАЛНИ СУРОВИНИ**

Издавач:

**Здружение на рударски и геолошки инженери на Република Македонија**  
[www.zrgim.org.mk](http://www.zrgim.org.mk)

Главен и одговорен уредник:

**Доц. д-р Стојанче Мијалковски**

За издавачот:

**м-р Горан Сарафимов, дипл.руд.инж.**

Техничка подготовка:

**Доц. д-р Стојанче Мијалковски**

Изработка на насловна страна:

**Доц. д-р Ванчо Аџиски**

Печатница:

**“2–ри Август”, Штип**

Година:

**2019**

Тираж:

**200** примероци

CIP - Каталогизација во публикација  
Национална и универзитетска библиотека "Св. Климент Охридски", Скопје

622.22/23:622.3(062)

СТРУЧНО советување со меѓународно учество ПОДЕКС-ПОВЕКС'19 (12; 2019; Струмица)  
Технологија на подземна и површинска експлоатација на минерални сировини: зборник на трудови / XII-то стручно советување со меѓународно учество ПОДЕКС-ПОВЕКС'19, 01-03.11.2019 година, Струмица; [главен и одговорен уредник Стојанче Мијалковски]. - Скопје:  
Здружение на рударски и геолошки инженери на Република Македонија, 2019.-223 стр.: илустр.; 30 см

Библиографија кон трудовите  
ISBN 978-608-65530-5-0

а) Рударство – Експлоатација – Минерални сировини – Собири  
COBISS.MK-ID 111373322

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



## ОРГАНИЗАТОР:

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

[www.zrgim.org.mk](http://www.zrgim.org.mk)



## КООРГАНИЗАТОР:

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

## НАУЧЕН ОДБОР:

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

## **ОРГАНИЗАЦИОНЕН ОДБОР:**

### **Претседател:**

**Олег Телној**, Рудник “САСА”, М. Каменица.

### **Потпретседатели:**

Доц. д-р **Стојанче Мијалковски**, УГД, ФПТН, Штип;  
м-р **Драган Димитровски**, ДИТИ, Скопје;  
**Митко Крмзов**, ЕКСПЛОТЕЦ МАЦ ДООЕЛ, Радовиш.

### **Генерален секретар:**

м-р **Горан Сарафимов**, ЕКСПЛОТЕЦ МАЦ ДООЕЛ, Радовиш.

## **ЧЛЕНОВИ НА ОРГАНИЗАЦИОНИОТ ОДБОР:**

Проф. д-р **Зоран Десподов**, УГД, ФПТН, Штип;  
Проф. д-р **Дејан Мираковски**, УГД, ФПТН, Штип;  
Проф. д-р **Зоран Панов**, УГД, ФПТН, Штип;  
Проф. д-р **Благој Голомеов**, УГД, ФПТН, Штип;  
Проф. д-р **Блажо Боев**, УГД, ФПТН, Штип;  
Проф. д-р **Тодор Серафимовски**, УГД, ФПТН, Штип;  
Проф. д-р **Орце Спасовски**, УГД, ФПТН, Штип;  
Проф. д-р **Војо Мирчовски**, УГД, ФПТН, Штип;  
Проф. д-р **Мирјана Голомеова**, УГД, ФПТН, Штип;  
Проф. д-р **Виолета Стефанова**, УГД, ФПТН, Штип;  
Проф. д-р **Виолета Стојанова**, УГД, ФПТН, Штип;  
Проф. д-р **Тена Шијакова Иванова**, УГД, ФПТН, Штип;  
Проф. д-р **Гоше Петров**, УГД, ФПТН, Штип;  
Проф. д-р **Ристо Дамбов**, УГД, ФПТН, Штип;  
Проф. д-р **Соња Лепиткова**, УГД, ФПТН, Штип;  
Проф. д-р **Николинка Донева**, УГД, ФПТН, Штип;  
Проф. д-р **Марија Хаџи-Николова**, УГД, ФПТН, Штип;  
Проф. д-р **Ристе Поповски**, УГД, ФПТН, Штип;  
Проф. д-р **Горан Тасев**, УГД, ФПТН, Штип;  
Доц. д-р **Ванчо Аџиски**, УГД, ФПТН, Штип;  
Доц. д-р **Марјан Делипетрев**, УГД, ФПТН, Штип;  
Доц. д-р **Ѓорѓи Димов**, УГД, ФПТН, Штип;  
Доц. д-р **Благица Донева**, УГД, ФПТН, Штип;  
Доц. д-р **Афродита Зенделска**, УГД, ФПТН, Штип;  
Доц. д-р **Иван Боев**, УГД, ФПТН, Штип;  
Доц. д-р **Радмила Каранаква Стефанова**, УГД, ФПТН, Штип;  
м-р **Борче Гоцевски**, Рудник “САСА”, М. Каменица;  
м-р **Љупче Ефнушев**, Министерство за економија, Скопје;  
м-р **Кирчо Минов**, Рудник за бакар “Бучим”, Радовиш;  
м-р **Драги Пелтечки**, “Рудплан” ДООЕЛ, Струмица;

м-р **Страше Маневски**, АД ЕЛЕМ, РЕК Битола, ПЕ Рудници, Битола;  
м-р **Благоја Георгиевски**, АД ЕЛЕМ, РЕК Битола, ПЕ Рудници, Битола;  
м-р **Сашо Јовчевски**, Dekra Arbeit, РЕК Битола, ПЕ Рудници, Битола;  
м-р **Андреј Кепевски**, Цементарница “Усје”, Скопје;  
м-р **Игор Стојчески**, Мермерен комбинат, Прилеп;  
м-р **Дејан Ивановски**, Рудник “САСА”, М. Каменица;  
м-р **Лазе Атанасов**, ДИТИ, Скопје;  
м-р **Дејан Петров**, Геотехника, Штип;  
м-р **Трајче Бошевски**, Рудпроект, Скопје;  
**Мице Тркалески**, Мермерен комбинат, Прилеп;  
**Зоран Костоски**, Мармобианко, Прилеп;  
**Шериф Алиу**, ЗРГИМ, Кавадарци;  
**Филип Петровски**, “Булмак” - Рудник “Тораница”, К. Паланка;  
**Антонио Антевски**, “Булмак” - Рудник “Тораница”, К. Паланка;  
**Димитар Стефановски**, “Булмак” - Рудник “Злетово”, Пробиштип;  
**Дарко Начковски**, “Булмак” - Рудник “Злетово”, Пробиштип;  
**Чедо Ристовски**, Рудник “САСА”, М. Каменица;  
**Емил Јорданов**, ГД “Гранит” АД, Скопје;  
**Борче Ѓоршевски**, “Марковски Компани”, Битола;  
**Миле Милошески**, АД ЕЛЕМ, РЕК Осломеј, Кичево;  
**Миланчо Дамески**, МИСА-МГ, Скопје;  
**Сашко Дамески** МИСА-МГ, Скопје;  
**Лазар Пончев**, Машинокоп, Кавадарци;  
**Игор Трајанов**, Рудник за бакар “Боров Дол”, Радовиш;  
**Илија Лозановски**, Теиком тим, Битола;  
**Иван Купев**, Мобилман, Скопје;  
**Виктор Шотаровски**, Метсо Минералс, Скопје;  
**Љупчо Трајковски**, ЗРГИМ, Кавадарци.

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

---

**01 Ноември 2019**, Струмица  
Република Северна Македонија

**ОРГАНИЗАТОР:**

ЗДРУЖЕНИЕ НА РУДАРСКИТЕ И ГЕОЛОШКИТЕ ИНЖЕНЕРИ  
НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА  
[www.zrgim.org.mk](http://www.zrgim.org.mk)

**КООРГАНИЗАТОР:**

УНИВЕРЗИТЕТ “ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ” – ШТИП  
ФАКУЛТЕТ ЗА ПРИРОДНИ И ТЕХНИЧКИ НАУКИ  
ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО  
[www.ugd.edu.mk](http://www.ugd.edu.mk)



**ЗРГИМ**

## **XII СТРУЧНО СОВЕТУВАЊЕ НА ТЕМА:**

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

# **ПОДЕКС – ПОВЕКС '19**

**Струмица  
01 ÷ 03. 11. 2019 год.**

## **ПРЕДГОВОР**

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

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

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

На досегашните единаесет советувања (2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2014, 2015, 2016, 2017 и 2018 год.) учествуваа повеќе автори од 12 држави, кои презентираа 312 стручни трудови.

За ова дванаесетто советување (ПОДЕКС - ПОВЕКС '19) пријавени се 25 труда, на автори од 2 држави.

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

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

Уредници



**AMGEM**

## **XII EXPERT CONFERENCE THEMED:**

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

# **PODEKS - POVEKS '19**

**Strumica**

**01 ÷ 03. 11. 2019.**

## **FOREWORD**

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

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

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

Many authors from 12 countries participated in the previous eleven conferences (2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2014, 2015, 2016, 2017 and 2018) presenting 312 expert papers.

Twenty-five authors from 2 countries have registered their expert papers for the XII<sup>th</sup> conference (PODEKS - POVEKS '19).

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

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

The Editors





**ЗРГИМ**  
Здружение на  
рударски и  
геолошки инженери  
на Македонија

**XII СТРУЧНО СОВЕТУВАЊЕ НА ТЕМА:**

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

**ПОДЕКС – ПОВЕКС '19**

Струмица  
01 ÷ 03. 11. 2019 год.

## **СОДРЖИНА**

<b>ПРИМЕНА НА ТЕЛЕСКОПСКИ ЛАФЕТ ВО РУДНИКОТ ЗА ОЛОВО И ЦИНК “САСА” * Дејан Ивановски, Стојанче Мијалковски, Борче Гоцевски, Стојне Стоиловски.....</b>	<b>1</b>
<b>МЕТОДОЛОГИЈА ЗА ЕВАЛУАЦИЈА НА ВРЕМЕТО ЗА ЕВАКУАЦИЈА ВО СЛУЧАЈ НА ПОЖАР ВО РУДНИЦИТЕ ЗА ПОДЗЕМНА ЕКСПЛОАТАЦИЈА * Ванчо Аџиски, Зоран Десподов, Далибор Серафимовски, Стојанче Мијалковски.....</b>	<b>12</b>
<b>ПРИМЕНА НА МАШИНКА „CAN-BLAST“ ЗА МАШИНСКО ПОЛНЕЊЕ НА МИНСКИ ДУПЧОТИНИ СО ПАТРОНИРАНИ ЕКСПЛОЗИВИ * Ристо Дамбов, Дејан Ивановски, Илија Дамбов.....</b>	<b>22</b>
<b>МОДЕЛСКИ ИСПИТУВАЊА ЗА ОДРЕДУВАЊЕ НА ИСКОРИСТУВАЊЕТО И ОСИРОМАШУВАЊЕТО НА РУДАТА * Стојанче Мијалковски, Зоран Десподов, Дејан Мираковски, Ванчо Аџиски, Николинка Донева.....</b>	<b>33</b>
<b>ПРОЦЕНКА НА ОДРЖЛИВОСТ НА ПОДЗЕМНА ГАСИФИКАЦИЈА НА ЈАГЛЕН * Радмила Каранакова Стефановска, Зоран Панов, Ристо Поповски.....</b>	<b>43</b>
<b>ОПШТИ ТЕОРИСКИ ПОСТАВКИ ОКОЛУ ПОТРЕБАТА И ТЕХНОЛОГИЈАТА НА ГЕОЛОШКО СКЛАДИРАЊЕ НА ГАСОТ CO<sub>2</sub> ВО СООДВЕТНИ ЛИТОЛОШКИ ФОРМАЦИИ * Силвана Пешовска, Ванчо Ангелов, Ласте Ивановски .....</b>	<b>53</b>
<b>УРИВАЊЕ СО МИНИРАЊЕ, НА ПОСТОЕЧКИ АРМИСКИ ФОРТИФИКАЦИСКИ ОБЈЕКТ (БУНКЕР) ОД ТРАСАТА НА ЕКСПРЕСНИОТ ПАТ ШТИП - РАДОВИШ * Миле Стефанов, Сашо Андреев, Блаже Митев.....</b>	<b>64</b>

<b>ОПРЕДЕЛУВАЊЕ НА ДУПЧАЧКО-МИНЕРСКИТЕ ПАРАМЕТРИ НА ТРАСАТА НА АВТОПАТОТ КИЧЕВО-ОХРИД ВО ЗОНАТА НА ИЗВОРОТ НА РЕКА ТРЕСКА</b> * Александар Пановски, Блажо Митев, Миле Стефанов, Мирослав Влачо, Александар Велков, Драги Дојчиновски, Игор Ѓоргиев.....	72
<b>КОМПАРАТИВНО ТЕХНО-ЕКОНОМСКА АНАЛИЗА ПРИ КРОЕЊЕ НА МЕРМЕРНИ БЛОКОВИ</b> * Ристо Дамбов, Радмила Каранакова Стефановска, Игор Стојчески.....	83
<b>ПРИМЕНА НА СОВРЕМЕНИ МАШИНИ ЗА ДОРАБОТКА И ДОБИВАЊЕ НА КОМЕРЦИЈАЛНИ МЕРМЕРНИ БЛОКОВИ</b> * Николче Р`жаникоски, Игор Стојчески, Љупче Петрески.....	93
<b>КОМПАРАЦИЈА НА РЕЗУЛТАТИ ДОБИЕНИ ОД СИТОВА АНАЛИЗА И ЛАСЕРЕН ДИФРАКЦИОНЕН ГРАНУЛОМЕТАР</b> * Афродита Зенделска, Мирјана Голомеова, Благој Голомеов.....	101
<b>ПРЕПОЗНАВАЊЕ ОПАСНОСТИ И УПРАВУВАЊЕ СО РИЗИК</b> * Анкица Илијева Стошиќ.....	109
<b>ПРОЦЕНКА НА РИЗИК НА РАБОТНО МЕСТО – ГЕОФИЗИЧАР ПРИ ИСТРАЖУВАЊЕ НА МИНЕРАЛНИ СУРОВИНИ</b> * Марјан Делипетрев, Благица Донева, Ѓорги Димов, Зоран Панов, Радмила Каранакова Стефановска, Роберт Филиповски.....	119
<b>MANAGING OF MINING INDUSTRY IN KOSOVO – INSTITUTIONAL AND LEGAL FRAMEWORK</b> * Kemajl Zeqiri, Musa Shabani, Avdi Konjuhi.....	124
<b>ЗАГАДУВАЊЕ НА ВОЗДУХОТ СО ПРАШИНА ВО ГРАДОТ КАВАДАРЦИ. ОДРЕДУВАЊЕ НА ФАЗНАТА ЗАСТАПЕНОСТ СО ПРИМЕНА НА СКАНИНГ ЕЛЕКТРОНСКА МИКРОСКОПИЈА (СЕМ) И ЕНЕРГЕТСКА ДИСПЕРЗИВНА СПЕКТРОСКОПИЈА (ЕДС)</b> * Иван Боев...	128
<b>ГЕОМЕХАНИЧКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ГЛИНАТА ОД НАОЃАЛИШТЕТО „ГРАДЕЦ” – ВИНИЦА И НЕЈЗИНА ПРИМЕНА</b> * Ѓорги Димов, Благица Донева, Војо Мирчовски, Марјан Делипетрев.....	143
<b>МЕТОДИ НА ГЕОЛОШКИ ИСТРАЖУВАЊА ЗА МЕРМЕРИЗИРАН ВАРОВНИК</b> * Орце Петковски, Ванчо Ангелов, Ласте Ивановски.....	151
<b>ГЕОЕЛЕКТРИЧНИ МЕТОДИ ЗА ИСТРАЖУВАЊЕ НА ПОДЗЕМНИ ВОДИ</b> * Благица Донева, Ѓорги Димов, Марјан Делипетрев.....	161
<b>ХЕМИСКИ СОСТАВ НА АЛАТКИТЕ КОИ СЕ КОРИСТЕНИ ПРИ ЕКСПЛОТАЦИЈАТА НА МЕРМЕРИТЕ ЗА ВРЕМЕ НА РИМСКИОТ ПЕРИОД НА ПРОСТОРОТ НА ПРИЛЕП, РЕПУБЛИКА СЕВЕРНА МАКЕДОНИЈА</b> * Иван Боев, Блажо Боев.....	169

<b>ГИДРОГЕОЛОШКИ ИСТРАЖУВАЊА ВО АСАНЛИСКО ПОЛЕ ВО БЛИЗИНА НА ДОЈРАНСКОТО ЕЗЕРО</b> * Војо Мирчовски, Стојан Михајловски, Виолета Стефанова, Ѓорѓи Димов.....	178
<b>ЛИТОСТРАТИГРАФСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ОЛИГОЦЕНСКИТЕ СЕДИМЕНТИ ВО КОЧАНСКАТА КОТЛИНА, РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА</b> * Виолета Стојанова, Гоше Петров, Виолета Стефанова.....	189
<b>СЕИЗМИЧНОСТ НА ПЕЛАГОНИСКИ ХОРСТ – АНТИКЛИНОРИУМ ЗА ПЕРИОДОТ ОД 1970-2018</b> * Катерина Дрогрешка, Јасмина Најдовска, Драгана Черних – Анастасовска.....	196
<b>ПРОМЕНИ ВО ПРИРОДНАТА ОКОЛИНА ПРЕДИЗВИКАНИ ОД ЗЕМЈОТРЕС</b> * Катерина Дрогрешка, Јасмина Најдовска, Драгана Черних—Анастасовска.....	206
<b>ПРОБНА ЕКСПЛОАТАЦИЈА ПРИ ГЕОЛОШКО ИСТРАЖУВАЊЕ НА НАОЃАЛИШТА НА АРХИТЕКТинСКО ГРАДЕЖЕН КАМЕН</b> * Орце Спасовски.....	216
<b>ЕВРОПСКИ ПРЕДИЗВИЦИ ЗА ИСКОРИСТУВАЊЕ НА МИЛТА/ТИЊАТА ОД ИНДУСТРИСКИ ПРОЦЕСИ И ЗАШТИТА НА ЖИВОТНАТА СРЕДИНА</b> * Соња Лепиткова, Влатко Трпески.....	224



**ЗРГИМ**  
Здружение на  
рударски и  
геолошки инженери  
на Р. Македонија

## XII<sup>TO</sup> СТРУЧНО СОВЕТУВАЊЕ НА ТЕМА:

Технологија на подземна и површинска експлоатација на  
минерални сировини

# ПОДЕКС – ПОВЕКС '19

Струмица  
01 – 03. 11. 2019 год.

## ЛИТОСТРАТИГРАФСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ОЛИГОЦЕНСКИТЕ СЕДИМЕНТИ ВО КОЧАНСКАТА КОТЛИНА, РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

Виолета Стојанова<sup>1</sup>, Гоше Петров<sup>1</sup>, Виолета Стефанова<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Универзитет “Гоце Делчев”, Факултет за природни и технички науки,  
Штип, Р. Северна Македонија

**Апстракт:** Во овој труд се дадени литостратиграфските карактеристики на олигоценските седименти од дупчотините K-1, K-2, P-5, P-7 во Кочанската котлина. Со анализа на литостратиграфските профили на седиментните слоеви од дупчотините во Кочанската котлина, е констатирано дека дебелина на олигоценските седименти не се менува што укажува на непроменливи услови на седиментација.

**Клучни зборови:** литостратиграфија, олигоценски седименти, дупчотини, Кочанска котлина

## LITHOSTRATIGRAPHIC CHARACTERISTICS OF OLIGOCENE SEDIMENTS IN KOČANI VALLEY, REPUBLIC OF MACEDONIA

Violeta Stojanova<sup>1</sup>, Gose Petrov<sup>1</sup>, Violeta Stefanova<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Goce Delcev University, Faculty of Natural and Technical Sciences, Stip,  
R. of North Macedonia

**Abstract:** This paper presents the lithostratigraphic features of the Oligocene sediments from the K-1, K-2, P-5, P-7 drill holes in the Kochani valley. By analyzing the lithostratigraphic profiles of the sedimentary layers from the Kochani valley, it has been concluded that the thickness of the Oligocene sediments does not change, indicating unchanging conditions of sedimentation.

**Keywords:** lithostratigraphy, oligocene sediments, drill holes, Kočani valley

### 1. ВОВЕД

Територијата на Македонија припаѓа на 4 основни геотектонски единици кои имаат регионално значење на Балканскиот Полуостров и тие меѓусебно се однесуваат како посебни геотектонски целини. Тоа се Српско-македонскиот масив и Вардарската зона, и Пелагонискиот масив со Западно Македонската зона кои се дел од Динаридите-Хеленидите.

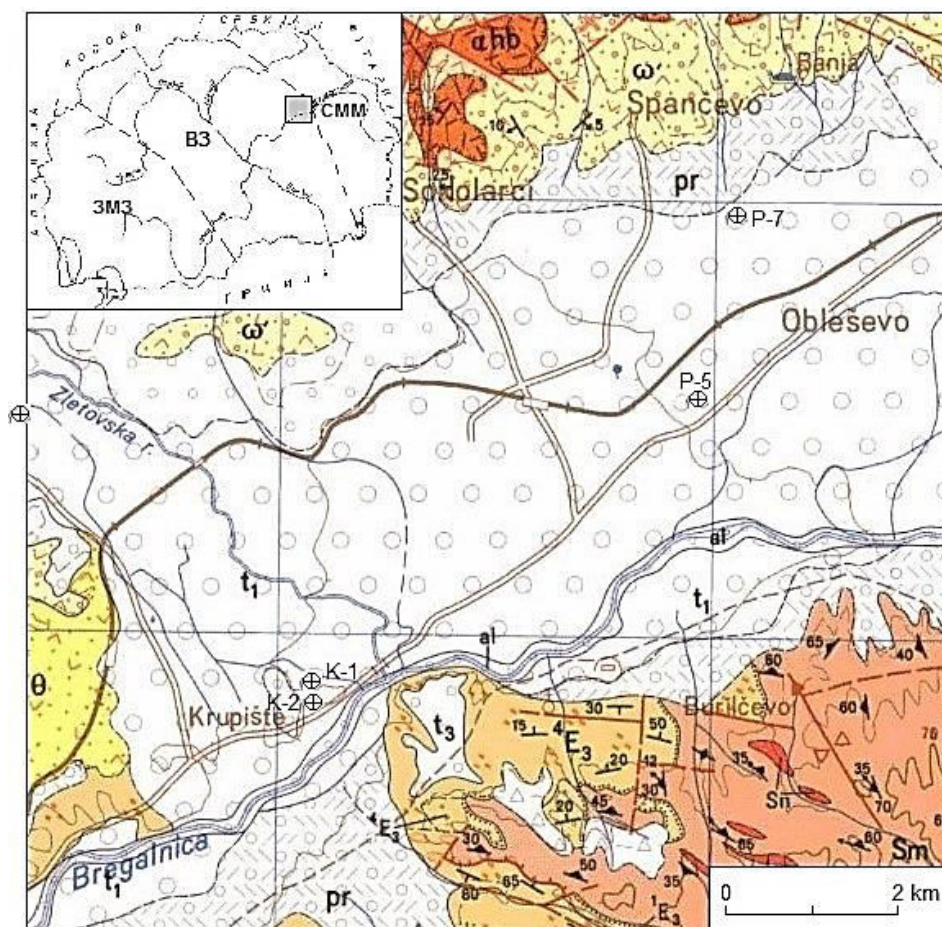
Кочанската котлина се наоѓа во источниот дел од Република Македонија, односно во граничниот појас помеѓу две крупни геотектонски единици: Српско-Македонскиот масив и Вардарската зона, со генерална оријентација З-И. Од структурен аспект Кочанската котлина претставува грабенска структура,

односно релативно спуштен блок помеѓу планината Плачковица од јужна страна, и Осоговските планини од северна страна. Грабенот почнал да се создава во среден миоцен и како слатководен басен егзистирал до горен миоцен кога бил наптрпан со пирокластичен матерјал, вулкански бречи и изливи на лава. Во плиоцен езерската средина била повторно обновена во некои делови на грабенот се наталожени груби чакали и песоци.

Овој труд има за цел да ги претстави литостратиграфските карактеристики на олигоценските седименти на Кочанската котлина, добиени од дупчотините К-1, К-2, Р-5, Р-7.

## 2. ЛИТОСТРАТИГРАФИЈА НА ПАЛЕОГЕНИТЕ СЕДИМЕНТИ ВО КОЧАНСКАТА КОТЛИНА

Кочанската котлина припаѓа на Овчеполскиот басен кои главно распространение има во источната вардарска субзона. Во геолошката градба на Кочанската котлина заедно со ободните издигнати масиви, учествуваат геолошки единици различни по старост, од најстари прекамбриски до најмлади плиоценско-квартерни седименти. Седиментната маса е малку откриена, но истата е пресечена со повеќе истражни дупчотини (најдлабока дупчотина до 1 100 m) на геотермална вода и истата литостратиграфски е добро проучена. Според досегашните истражувања, староста на палеогените седименти (на база на многубројни фосилни остатоци од микрофосилните групи) во Овчеполскиот басен е одредена како гореноеоценска-доленолигоценска [2], [3], [4], [5], [6].



Слика 1. Геолошка карта на Кочанската котлина

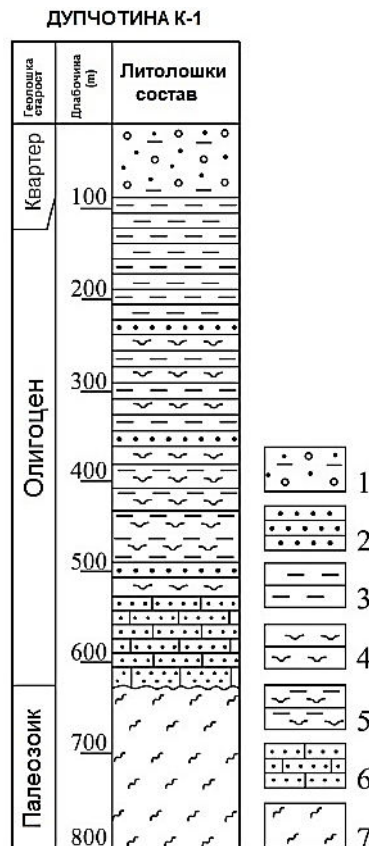
*al* – алувиум, *t<sub>1</sub>* – пониска речна тераса, *pr* – пролувиум, *t<sub>3</sub>* – стара речна тераса, *ω'* – андезитски бречи, *αhb* – хорнбленда-аугит-биотитски андезити, *Θ* – андезитски туф, *E<sub>3</sub><sup>4</sup>* – горна зона на флишот: глинци и песочници, *Sn* – метаморфозирани кварцпорфири, *Sm* – микашисти и лептинолити Српско-Македонски масив (СММ), Вардарска зона (ВЗ), Западно-Македонска маса (ЗММ),

Палеогените наслаги во Кочанската котлина лежат трансгресивно преку палеозоиските формации, и се претставени со финозрнести седименти, лапорци глини и песочници. Миоценската и плиоценската формација ја градат базата на неогените седименти, додека квартерните седименти се развиени по периферијата на грабенот и се претставени со алувијално-пролувијални тераси (Слика 1).

Значајни податоци во утврдување на дебелината и литостратиграфијата на палеогенот во Кочанската котлина се добиени од истражните дупкотини К-1, К-2, Р-5 и Р-7. Длабинското дупчење е направено во периодот од 1980-1983 година во подрачјето на Кочанската котлина, со цел да се процени можноста за искористување на термичката вода во регионот на Кочанската депресија [10] [11].

## **2.1. Профил – Дупкотини К-1 и К-2**

Дупкотините К-1 и К-2 се издупчени североисточно од селото Крупиште. Литолошкиот профил е претставен со крупнозрнести чакал, песок и прашина од површината до 83 m длабина. Од 83 m до 547 m се појавуваат лапорци со алтерации на прослојки од песокливи и лапоровити глини со дебелина до неколку метри. На примероците од јадрото се видливи субвертикални пукнатини со стрии во вертикален правец. На длабина од 547 m до 630 m се појавуваат калкаренити. На примерокот од 594 до 597 m се видливи мали зрна на галенит. Овој седимент местимично е бречаст, со отворени пукнатини. Од 630 m до дното на дупкотината (793 m) се појавуваат микашисти и гнајсеви.



**Слика 2.** Геолошки профил на дупчотината К-1

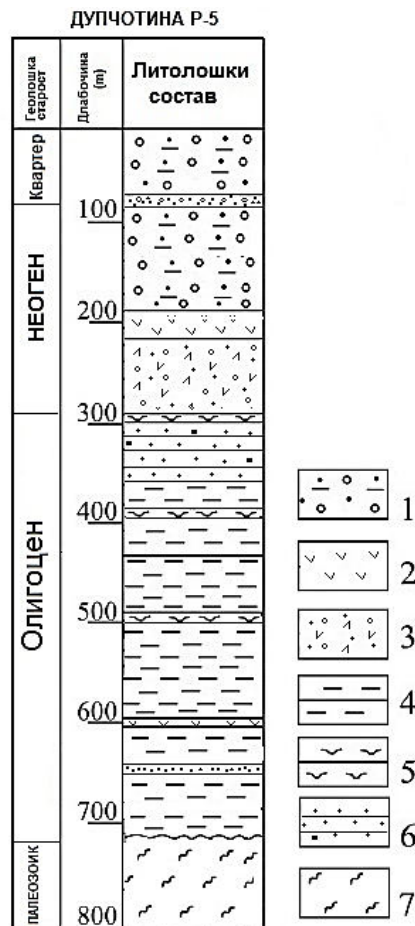
1- квартал, 2- песочници, 3 – лапорци, 4 - глинци, 5 – глиновито-лапоровити седименти, 6 – песокливи варовници, 7 – гнајсеви

Врз основа на пронајдените фосилни нанофосилни претставници застапени во примероците на дупчотините К-1 и К-2, од добиените резултати на микропалеонтолошката анализа староста на слоевите во длабинскиот интервал од 106 m до 495 m (дупчотина К-1) е одредена како долен олигоцен. Присуството на одредени нанофосилни видови во седиментите на делови од профилот, покажува на плитковидна животна средина на овој простор [11].

## 2.2. Профил - Дупчотина Р-5

Дупчотината Р-5 е издупчена 2 km југозападно од селото Облешево. Литолошкиот состав на дупчотината е направена врз основа на анализа на примероците кои се земени од јадрото на дупчотината и каротажните мерења. Литолошки профилот е претставен до 30 m длабочина со неврзани глиновито-прашинести седименти. Во интервалот од 30 до 79 m, помеѓу глиновитите седименти се појавува во повеќе слоеви крупнозрнест чакал со песок, со дебелина до 7 m. Во интервалот од 79 до 189 m се јавува прилично хомоген седимент, претставен со глина, чакал и песок.





**Слика 3.** Геолошки профил на дупчотината Р-5

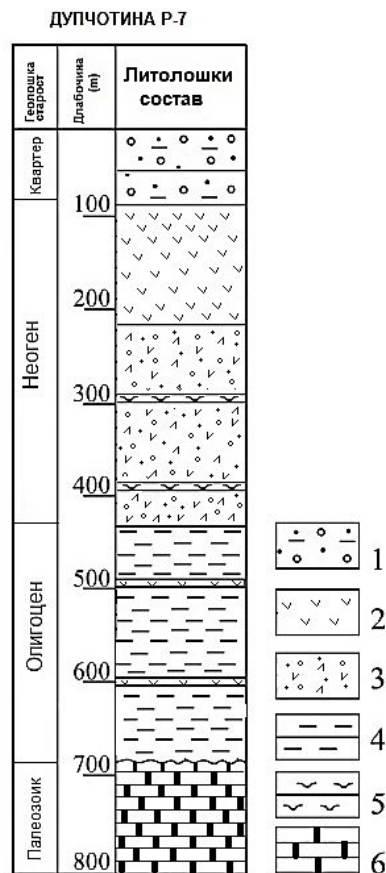
1- квартал, 2- андезит, 3 - туф, 4 – лапорци, 5 – глинци, 6 – песочници, 7 – гнајсеви

Во интервалот од 189 до 277 m се јавува кристалокластичен туф од биотитски трахит. Бојата му е светлосива, а структурата порфирска. Во интервалот од 277 до 349 m се наоѓа песочник со светлосива боја, со зрна на кварц, фелдспат, биотит, песочнички туф и гранит. Серија на лапорци се појавуваат на длабина од 349 до 674.5 m. Бојата е светла до темносива. Во нив се сочувани голем број на фосилни остатоци на макрофлора и микрофауна. Фосилната нанофосилна флора е добро сочувана и е добиена практично во сите јадра. Хомогената серија е претставена од лапорци, и во неа се појавуваат тенки, до неколку десетина сантиметри дебели слоеви на ситногранулиран песок. Слоевите од компактен песочник се добиени на длабочина од 665 до 696 m и 674.5 до 684 m. На длабина од 684 до 710 m се појавува темносива карбонатна глина со парчиња од слабозаоблен песочник. Границата помеѓу седиментите и метаморфната подлога е на длабина од 710 m. Длабинскиот интервал од 710 m до 738 m кои е претставен со делумно изменет шкрилец. Микропалеонтолошка анализа е направена на 7 примероци од карбонатен лапорец на длабочина од 350-700 m. Во пет примероци се пронајдени микрофосилни остатоци од фораминифера кои укажуваат на олигоценска старост на седиментните слоеви [10].



### 2.3. Профил - Дупчотина Р-7

Дупчотината Р-7 е издупчена околу 1.5 km југоисточно од селото Спанчево..



**Слика 4.** Геолошки профил на дупчотината Р-7

1- квартал, 2- андезити, 3 – туфови, 4 – лапорци, 5 – глинци, 6 – серицитско-кварцен мермер

Литолошкиот профил на дупчотината Р-7 е одреден врз основа на анализа на примероците и каротажните мерења. Според профилот на дупчотината Р-7 можат да се издвојат следните литолошки единици: На длабочина од 55 m издупчени се неврзани седименти, составени од прашина, песок и чакал. Во длабинскиот интервал од 55 до 218 m се добиени биотитски андезит со сиво-зелена боја, во интервал од 218-428 m пирокластични седименти составени од андезитски бречи и туфови, со ретки прослојки на глина со дебелина до 1.5 m. Андезитската бреча е со љубичасто-сива боја, а останатите седименти во овој дел се со темнозелена боја. Од 428-675 m дупчењето е во кластични седименти, претставени со услоени лапорци со темносива боја, со агол на слоевитост 10°. На длабочина од 551 m во лапоровите глини се пронајдени остатоци од макро и микрофауна.. На длабински интервал од 482-582 m се наоѓаат бројни интеркалации на варовнички бречи со лапоровито врзиво со дебелина до 6 m. На длабочина од 675 m, е пресечена метаморфната подлога а крајот на дупчотината е 752.2 m. Таа е претставена со серицитско-кварцен мермер со субвертикална фолијација [11]. Врз основа на пронајдената и одредена микрофосилна асоцијација, палеогените карпи од дупчотината Р-7 се

интерпретирани како долен олигоцен, кој претставува типичен марински медитерански развој, создадени во неритска средина.

### 3. ЗАКЛУЧОК

Врз основа на одредената нанофосилна флора и фораминиферна фауна, староста на палеогените карпи од дупчотините К-1, К-2, Р-5, Р-7 на Кочанската котлина се одредени како долноолигоценски, и овие слоеви имаат морски развој создадени во неритска средина. Со анализа на литостратиграфските профили на седиментните слоеви од дупчотините во Кочанската котлина, е констатирано дека дебелина на олигоценските седементи не се менува што укажува на непроменливи услови на седиментација. После создавањето на овие седименти настанал прекин на седиментацијата, предизвикан најверојатно од тектонски импулси, кој во тоа време биле доста интензивни во рамките на Алпскиот ороген циклус.

### КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА

- [1] Арсовски М., Петковски Р., 1975: Неотектоника на СР Македонија. Публ. Бр. 49, ИЗИИС, Скопје.
- [2] Думурџанов Н., и др., 2002: Генеза на неогенско-квартерните депресији и нивни формациско-стратиграфски карактеристики на територијата на Македонија. Рударско-геолошки факултет, Штип.
- [3] Rakičević, T., N. Dumurdžanov, P. Petkovski. 1976. *Tolkuvač za Osnovna Geološka Karta na SFRJ. Scale 1:100 000. List Štip. Skopje, Geološki Zavod, 1–70.*
- [4] Стојанова В., 2008: Еволуција и стратиграфија на палеогенот на територијата на Република Македонија. Докторска дисертација, Штип, 196.
- [5] Stojanova, V., G. Petrov. 2014. Biostratigraphic correlation of the Paleogene sections in the Ovče Pole Basin, Republic of Macedonia. – In: Proceedings of National Conference “GEOSCIENCES 2014”. Sofia, BGS, 67–68.
- [6] Stojanova, V., G. Petrov. 2016. Nannofossil assemblages from the Paleogene Nemanjici section, Republic of Macedonia. – In: Proceedings of National Conference “GEOSCIENCES 2016”. Sofia, BGS, 129–130.
- [7] Stojanova, V., G. Petrov, V. Stefanova. 2012. Biostratigraphy of the Ovce Pole Paleogene basin, R. Makedonija. – *Geologica Macedonica*, 26, 2, 53–63.
- [8] Tomič, R., 1972: Mikrofaunističke i biostratigrfske odlike mladžeg paleogena u Makedoniji I na severnim padinama Skopske Crne Gore. *Vesnik* 29/30, 161-183, Beograd.
- [9] Valchev, B., V. Stojanova, S. Juranov. 2013. Paleogene hyaline benthic foraminifera (Lagenina and Rotalina) from the Republic of Macedonia. – *Rev. Bulg. Geol. Soc.*, 74, 1–3, 81–110.
- [10] Verbovšek, R., D. Ravnik, J. Sadnikov. 1982: Izveštaj o istražnim bušotinama P-7 (Spancevo) i P-8 (D. Podlog) I i II del). Ljubljana, Geološki Zavod, 40 p.
- [11] Verbovšek, R., D. Ravnik, J. Sadnikov. 1983. Izveštaj o istražnim bušotinama K-1 i K-2/83 kod Krupišta (Štjpsko). Ljubljana, Geološki Zavod, 25 p.