



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

**IX-то СТРУЧНО СОВЕТУВАЊЕ  
СО МЕЃУНАРОДНО УЧЕСТВО**

**ПОДЕКС - ПОВЕКС '16** ↗

**11–13. Ноември, 2016 год.  
Струмица**



**ЗБОРНИК  
НА  
ТРУДОВИ**

**ПОДЗЕМНА И ПОВРШИНСКА  
ЕКСПЛОАТАЦИЈА  
НА МИНЕРАЛНИ СУРОВИНИ**



**ЗРГИМ**

**IX СТРУЧНО СОВЕТУВАЊЕ СО  
МЕЃУНАРОДНО УЧЕСТВО**

**ПОДЕКС – ПОВЕКС '16**

**11 ÷ 13. 11. 2016 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:

**Проф. д-р Зоран Панов**

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:

**м-р Ванчо Аџиски**

Печатница:

**Калиографос, Штип**

Година:

**2016**

Тираж:

**180 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'16 (8; 2016; Струмица)  
Технологија на подземна и површинска експлоатација на минерални сировини: зборник на трудови / IX  
стручно советување со меѓународно учество ПОДЕКС-ПОВЕКС'16 11-13.11.2016 година Струмица;  
[главен и одговорен уредник Зоран Панов, Стојанче Мијалковски]. - Штип:  
НУ Универзитетска библиотека "Гоце Делчев", 2016-258 стр.: илустр.; 30 см

Abstracts кон трудовите. - Библиографија кон трудовите  
ISBN 978-608-242-019-6

а) Рударство – Експлоатација – Минерални сировини – Собири  
COBISS.MK-ID 99826186

***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**

---



#### КООРГАНИЗАТОР:

**БАЛКАНСКА АКАДЕМИЈА ЗА РУДАРСКИ НАУКИ**

#### НАУЧЕН ОДБОР:

Проф. д-р **Зоран Десподов**, УГД, ФПТН, Штип, Р. Македонија;  
Проф. д-р **Зоран Панов**, УГД, ФПТН, Штип, Р. Македонија;  
Проф. д-р **Дејан Мираковски**, УГД, ФПТН, Штип, Р. Македонија;  
Проф. д-р **Тодор Делипетров**, УГД, ФПТН, Штип, Р. Македонија;  
Проф. д-р **Благој Голомеов**, УГД, ФПТН, Штип, Р. Македонија;  
Проф. д-р **Орце Спасовски**, УГД, ФПТН, Штип, Р. Македонија;  
Доц. д-р **Стојанче Мијалковски**, УГД, ФПТН, Штип, Р. Македонија;  
Проф. д-р **Слободан Вујиќ**, Рударски Институт, Белград, Р. Србија.  
Проф. д-р **Милорад Јовановски**, УКИМ, Градежен факултет, Скопје, Р. Македонија;  
Проф. д-р **Витомир Милиќ**, Технички факултет во Бор, Р. Србија;  
Проф. д-р **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 **Петар Атанасов**, Мино-геолошки Универзитет, Софија, Р. Бугарија;  
Проф. д-р **Венцислав Иванов**, Мино-геолошки Универзитет, Софија, Р. Бугарија;

Проф. д-р **Петар Даскалов**, Научно – технички сојуз за рударство, геологија и металургија, Софија, Р. Бугарија;  
д-р **Кремена Дедељанова**, Научно – технички сојуз за рударство, геологија и металургија, Софија, Р. Бугарија;  
м-р **Саша Митиќ**, Рударски Институт, Белград, Р. Србија.

## **ОРГАНИЗАЦИОНЕН ОДБОР:**

### **Претседател:**

Проф. д-р **Зоран Панов**, УГД, ФПТН, Штип.

### **Потпретседатели:**

Доц. д-р **Стојанче Мијалковски**, УГД, ФПТН, Штип;  
**Драган Димитровски**, ДИТИ, Скопје;  
**Митко Крмзов**, Еуромакс Ресурсис, Струмица.

### **Генерален секретар:**

м-р **Горан Сарафимов**, ЗРГИМ, Кавадарци.

## **ЧЛЕНОВИ НА ОРГАНИЗАЦИОНИОТ ОДБОР:**

**Митко Крмзов**, Еуромакс Ресурсис, Струмица.  
**Мице Тркалески**, Мермерен комбинат, Прилеп;  
**Зоран Костоски**, Мраморбјанко, Прилеп;  
**Шериф Алиу**, ЗРГИМ, Кавадарци;  
**Филип Петровски**, Минерал проект, М. Каменица;  
**Љупче Ефнушев**, Министерство за економија, Скопје;  
м-р **Горан Сарафимов**, ЗРГИМ, Кавадарци.  
м-р **Кирчо Минов**, Рудник за бакар “Бучим”, Радовиш;  
м-р **Зоран Богдановски**, АД ЕЛЕМ, РЕК Битола, ПЕ Рудници, Битола;  
м-р **Борче Гоцевски**, Рудник “САСА”, М. Каменица;  
м-р **Благоја Георгиевски**, АД ЕЛЕМ, РЕК Битола, ПЕ Рудници, Битола;  
м-р **Сашо Јовчевски**, ЗРГИМ, Кавадарци;  
м-р **Горан Стојкоски**, Рудник “Бела Пола”, Прилеп;  
м-р **Костадин Јованов**, Геолошки завод на Македонија, Скопје;  
м-р **Трајче Бошевски**, Рудпроект, Скопје;  
м-р **Ванчо Аџиски**, Рудник “САСА”, М. Каменица;  
**Чедо Ристовски**, Рудник “САСА”, М. Каменица;  
**Антонио Антевски**, “Булмак” - Рудник “Тораница”, К. Паланка;  
**Дарко Начковски**, “Булмак” - Рудник “Злетово”, Пробиштип;  
**Димитар Стефановски**, “Булмак” - Рудник “Злетово”, Пробиштип;  
**Драган Насевски**, ГИМ, Скопје;  
**Миле Стефанов**, Рудник “Бањани”, Скопје;  
**Живко Калевски**, Рудник “Осломеј”, Кичево;  
**Марија Петровска**, Стопанска Комора, Скопје;

**Љупчо Трајковски**, ЗРГИМ, Кавадарци;  
**Емил Јорданов**, ГД “Гранит” АД, Скопје;  
**Пепи Мицев**, ГД “Гранит” АД, Скопје;  
Проф. д-р **Зоран Десподов**, УГД, ФПТН, Штип;  
Проф. д-р **Зоран Панов**, УГД, ФПТН, Штип;  
Проф. д-р **Борис Крстев**, УГД, ФПТН, Штип;  
Проф. д-р **Мирјана Голомеова**, УГД, ФПТН, Штип;  
Проф. д-р **Ристо Дамбов**, УГД, ФПТН, Штип;  
Доц. д-р **Стојанче Мијалковски**, УГД, ФПТН, Штип;  
Доц. д-р **Николинка Донева**, УГД, ФПТН, Штип;  
Доц. д-р **Ристо Поповски**, УГД, ФПТН, Штип;  
Доц. д-р **Марија Хаџи-Николова**, УГД, ФПТН, Штип;  
Доц. д-р **Афродита Зенделска**, УГД, ФПТН, Штип;  
Асс. м-р **Радмила Каранакова Стефановска**, УГД, ФПТН, Штип.

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

---

**11 Ноември 2016**, Струмица  
Република 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)

**КООРГАНИЗАТОР:**

БАЛКАНСКА АКАДЕМИЈА ЗА РУДАРСКИ НАУКИ



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

**IX СТРУЧНО СОВЕТУВАЊЕ НА ТЕМА:**

Технологија на подземна и површинска експлоатација  
на минерални сировини

**ПОДЕКС – ПОВЕКС '16**

Струмица  
11 ÷ 13. 11. 2016 год.

**СОДРЖИНА**

<b>РУДАРСТВОТО ВО МАКЕДОНИЈА ДЕНЕС И ПЕРСПЕКТИВИ ВО НАРЕДНИОТ ПЕРИОД</b> * Николајчо Николов, Марија Петроска.....	1
<b>ЗАКОН ЗА МИНЕРАЛНИ СУРОВИНИ СО ОСВРТ КОН ГЕОЛОШКИТЕ ИСТРАЖУВАЊА</b> * Кика Шпритова, Флорент Чиче, Љупче Ефнушев.....	10
<b>МИНЕРАЛОШКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ЕПИДОТОТ ОД ДУЊЕ, РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА</b> * Тена Шијакова-Иванова, Виолета Стефанова, Виолета Стојанова, Крсто Блажев.....	16
<b>РЕЗУЛТАТИ ОД ШЛИХОВСКА ПРОСПЕКЦИЈА - СУШЕВСКА РЕКА, ИСТОЧНА МАКЕДОНИЈА</b> * Виолета Стефанова, Тена Шијакова-Иванова, Виолета Стојанова, Војо Мирчовски, Гоше Петров.....	20
<b>ГЕОХЕМИСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА СКАРНОВИТЕ ОД НАОЃАЛИШТЕТО ИБЕРЛИ</b> * Кика Шпритова, Орце Спасовски.....	28
<b>НЕОГЕН-КВАРТЕРНИ СЕДИМЕНТИ ВО ЈУГОЗАПАДНИОТ ДЕЛ НА ВАРДАРСКАТА ЗОНА ВО Р. МАКЕДОНИЈА</b> * Гоше Петров, Виолета Стојанова.....	35
<b>НАОЃАЛИШТА НА ПИЕЗООПТИЧКИ КВАРЦ "БУДИНАРЦИ-МИТРАШИНЦИ"</b> * Крсто Блажев, Тена Шијакова-Иванова, Виолета Стојанова, Благица Донева..	41
<b>МОЖНОСТИ ЗА КОРИСТЕЊЕ НА КАРБОНАТНИТЕ ШКРИЛЦИ ОД ЛОКАЛИТЕТОТ „ГОЛЕМ РИД“ КАКО АРХИТЕКТОНСКИ ДЕКОРАТИВЕН КАМЕН</b> * Љупче Ефнушев, Ѓорѓи Димов, Благица Донева.....	45
<b>ХИДРОГЕОЛОШКИ ИСТРАЖУВАЊА ЗА ОБЕЗБЕДУВАЊЕ НА ПОТРЕБНИТЕ КОЛИЧИНИ НА ПОДЗЕМНА ВОДА ЗА ВОДОСНАБДУВАЊЕ НА СЕЛО КРУШИЦА, ОПШТИНА СВЕТИ НИКОЛЕ</b> * Орце Спасовски, Даниел Спасовски..	54
<b>КОРЕЛАЦИЈА НА ПАЛЕОГЕНИТЕ БАСЕНИ ВО ВАРДАРСКАТА ЗОНА ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА</b> * Виолета Стојанова, Гоше Петров, Виолета Стефанова.....	64



<b>ИНЖЕНЕРСКО – ГЕОЛОШКА ПРОЦЕНКА ЗА СТАБИЛНОСТА НА ЛОКАЛИТЕТОТ “БАНСКО” ДОБИЕНА ВРЗ ОСНОВА НА СЕИЗМИЧКИ ИСТРАЖУВАЊА</b> * <i>Владимир Маневски, Тодор Делипетров, Марјан Делипетров, Гоце Златков</i> .....	73
<b>МОДЕЛИРАЊЕ НА ПЛАНОВИТЕ ЗА ИЗРАБОТКА НА ПОДЗЕМНИ РУДАРСКИ ПРОСТОРИИ</b> * <i>Ванчо Аџиски, Зоран Десподов, Стојанче Мијалковски, Влатко Стојов</i> .....	82
<b>ПОСТАПКИ И ТЕХНИКИ ЗА ВГРАДУВАЊЕ НА ПРСКАН БЕТОН</b> * <i>Николинка Донева, Зоран Десподов, Дејан Мираковски, Марија Хаџи-Николова, Стојанче Мијалковски</i> .....	91
<b>ОСИГУРУВАЊЕ (РАЧНО КАВАЊЕ) НА РАБОТНИ МЕСТА ВО ЈАМА</b> * <i>Станке Тасковски, Борче Гоцевски, Стојанче Мијалковски</i> .....	100
<b>ПРОИЗВОДНИ ПЛАНОВИ ЗА РЕСТАРТИРАЊЕ НА РУДНИЦИТЕ ЗЛЕТОВО И ТОРАНИЦА ОД КОМПАНИЈАТА МИНСТРОЈ</b> * <i>Зоран Десподов, Николај Валканов, Димитар Стефановски, Митко Костов</i> .....	108
<b>MONITORING OF HIGH SAFETY PILLARS STABILITY IN UNDERGROUND NATURAL STONE QUARRIES</b> * <i>Jože Kortnik</i> .....	114
<b>МЕТОДИ ЗА ИЗБОР НА РУДАРСКА ОПРЕМА ВО ПОВРШИНСКИ КОП</b> * <i>Орхан Рамадановски</i> .....	125
<b>ОДРЕДУВАЊЕ НА ОПТИМАЛНА ДОЛЖИНА НА ОТКОПЕН/РУДЕН БЛОК ПРИ ПОДЕТАЖНА МЕТОДА СО ЗАРУШУВАЊЕ НА РУДАТА И ПРИДРУЖНИТЕ КАРПИ</b> * <i>Зоран Десподов, Стојанче Мијалковски, Борче Гоцевски, Саша Митиќ</i> .....	134
<b>ПАРАМЕТРИ ЗА ИЗБОР НА ЈАГЛЕНОВО НАОЃАЛИШТЕ ПОГОДНО ЗА ПОДЗЕМНА ГАСИФИКАЦИЈА НА ЈАГЛЕНИ</b> * <i>Радмила Каранакова Стефановска, Зоран Панов, Ристо Поповски, Ристо Дамбов</i> .....	142
<b>МЕТОДИ И ТЕХНИКИ НА ПРЕДВИДУВАЊА ВО РУДНИЧКИОТ МЕНАЏМЕНТ</b> * <i>Ристо Дамбов</i> .....	150
<b>ЕКОНОМСКИ ПАРАМЕТРИ КОИ ИМААТ ВЛИЈАНИЕ ВРЗ УСПЕШНОТО РАБОТЕЊЕ НА РУДНИЦИТЕ</b> * <i>Стојанче Мијалковски, Зоран Десподов, Дејан Мираковски, Николинка Донева, Ванчо Аџиски, Саша Митиќ</i> .....	158
<b>МОЖНОСТИ ЗА ИМПЛЕМЕНТИРАЊЕ НА СИСТЕМОТ ЗА ГАСЕЊЕ НА ПОЖАРИ СО АЕРОСОЛИ ЗА ЗАШТИТА НА ИНФРАСТРУКТУРНИ ОБЈЕКТИ</b> * <i>Ристо Дамбов, Ристо Поповски, Радмила Каранакова Стефановска, Илија Дамбов, Сашо Талевски</i> .....	168
<b>ГАСЕЊЕ НА ИНИЦИЈАЛНИ ПОЖАРИ ВО ИНФРАСТРУКТУРНИ ОБЈЕКТИ</b> * <i>Ристо Дамбов, Сашо Талевски, Илија Дамбов</i> .....	176
<b>ВЛИЈАНИЕ НА ПЕРСОНАЛНАТА ИЗЛОЖЕНОСТ НА БУЧАВА НА ВРАБОТЕНИТЕ ВО РУДАРСТВОТО ВРЗ ЗАГУБАТА НА СЛУХОТ</b> * <i>Марија Хаџи-Николова, Дејан Мираковски, Николинка Донева</i> .....	186

<b>КАРАКТЕРИСТИКИ И ПРИМЕНА НА ПРИРОДНИ МИНЕРАЛНИ СУРОВИНИ ЗА ОТСТРАНУВАЊЕ НА МЕТАЛИ ОД ВОДЕНИ РАСТВОРИ * Афродита Зенделска, Мирјана Голомеова, Благој Голомеов, Борис Крстев.....</b>	193
<b>СЛЕДЕЊЕ НА КВАЛИТЕТОТ НА ПОВРШИНСКИТЕ ВОДИ ВО ОКОЛИНАТА НА ИДНИОТ РУДНИК „ИЛОВИЦА-ШТУКА“ * Драги Пелтечки, Вера Ѓоргиева, Теодора Стојанова, Љубица Панова, Никола Механџиски, Митко Крмзов .....</b>	201
<b>СТАТИСТИЧКА ОБРАБОТКА НА ПОВРЕДИ НА РАБОТА И ПРОФЕСИОНАЛНИ БОЛЕСТИ ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА * Лазе Атанасов, Драган Димитровски.....</b>	211
<b>МОЖНОСТИТЕ ЗА НАМАЛУВАЊЕ НА ЕФЕКТОТ НА СТАКЛЕНА ГРАДИНА ОД ПОДЗЕМНА ГАСИФИКАЦИЈА НА ЈАГЛЕН * Радмила Каранакова Стефановска, Зоран Панов.....</b>	225
<b>ТРЕТМАН НА ОТПАДНИТЕ ВОДИ ОД ТЕХНОЛОШКИОТ ПРОЦЕС НА ФАБРИКАТА ЗА ПРОИЗВОДСТВО НА МЕСО И СУВОМЕСНАТИ ПРОИЗВОДИ МИК ОД СВЕТИ НИКОЛЕ, Р. МАКЕДОНИЈА * Орце Спасовски, Даниел Спасовски, Ристо Златков.....</b>	232
<b>БИОГАСОТ ПЕРСПЕКТИВА И ЗНАЧАЕН ИЗВОР НА ЕНЕРГИЈА * Зоран Апостолоски, Мирјана Голомеова, Благој Голомеов, Борис Крстев, Александар Крстев.....</b>	242
<b>КОРИСТЕЊЕ НА ПОВЕЌЕ КРИТЕРИУМСКА ОПТИМИЗАЦИЈА ПРИ ОТВОРАЊЕ СО ПОДЗЕМНА ЕКСПЛОАТАЦИЈА * Горан Сарафимов.....</b>	248



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

**IX<sup>TO</sup> СТРУЧНО СОВЕТУВАЊЕ НА ТЕМА:**  
Технологија на подземна и површинска експлоатација на  
минерални сировини

**ПОДЕКС – ПОВЕКС '16**

Струмица  
11 – 13. 11. 2016 год.

## **КОРЕЛАЦИЈА НА ПАЛЕОГЕНИТЕ БАСЕНИ ВО ВАРДАРСКАТА ЗОНА ВО 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. Македонија*

**Апстракт:** Во овој труд е дадена литостратиграфијата и врз основа на неа направена корелација на палеогените седименти во басените во Вардарската зона на територијата на Република Македонија. Со досегашните истражувања, во палеогените седименти се издвоени 5 литостратиграфските единици (литозони): базална литозона, долна флишна литозона, литозона на жолти песочници, горна флишна литозона и карбонатно-песоклива литозона. Со анализа на хоризонталната распространетост на горноеоценско-долноолигоценските седименти, како и анализа на дебелината на литозоните, констатирани се специфичностите на поедините палеогени басени во Вардарската зона на територијата на Р. Македонија.

**Клучни зборови:** литостратиграфија, палеогени седименти, Вардарска зона

## **CORRELATION OF THE PALEOGENE BASINS IN THE VARDAR ZONE, REPUBLIC OF MACEDONIA**

**Violeta Stojanova<sup>1</sup>, Gose Petrov<sup>1</sup>, Violeta Stefanova<sup>1</sup>**  
*<sup>1</sup>University “Goce Delcev”, Faculty of Natural and Technical Sciences, Stip, R. Macedonia*

**Abstract:** In this paper is given lithostratigraphy and based it made correlation of Paleogene sediments in the basins along the Vardar zone in the Republic of Macedonia. The existing research in Paleocene sediments are separated 5 lithostratigraphic units (lithozones): basal lithozone, lower flysch lithozone, lithozone of yellow sandstones, upper flysch lithozone and carbonate-sandy lithozone. By analyzing the horizontal distribution of Upper Eocene and Lower Oligocene sediments, as well as analysis of the thickness of lithozones, correlation is made between the lithostratigraphic profiles of the Paleogene basins in the Vardar zone on the territory of the Republic of Macedonia.

**Keywords:** lithostratigraphy, Paleogene sediments, Vardar zone

### **1. ВОВЕД**

Палеогенот е еден од најнемирните периоди во историјата на Земјата, кој се карактеризира со значајни промени на палеодинамичките, палеоклиматските и морските услови. Палеогените седименти се широко распространети во централниот и источниот дел на Република Македонија.

За време на горна креда–палеоцен, после затварањето на Вардарскиот океан и колизните процеси (Ларамиска фаза), на просторот на Вардарската зона и Српско-Македонскиот масив, во услови на екстензија, се создадени континентални трогови во кои се таложеле палеогени моласни седименти. Литостратиграфската градба на палеогените седименти во поедините басени може да се анализира на голем број откриени профили. Извршено е и длабинско дупчење во Тиквешкиот и Овчеполскиот басен (до 2703 m). Палеогените седименти се расчленети на горноеоценски-приабонски и долноолигоценски со максимална дебелина од 3 000 – 4 000 m. Палеогените басени претставуваат мошне интересни простори, кои можат да бидат потенцијални простори за истражување и пронаоѓање на резерви на јаглен, нафта и гас.

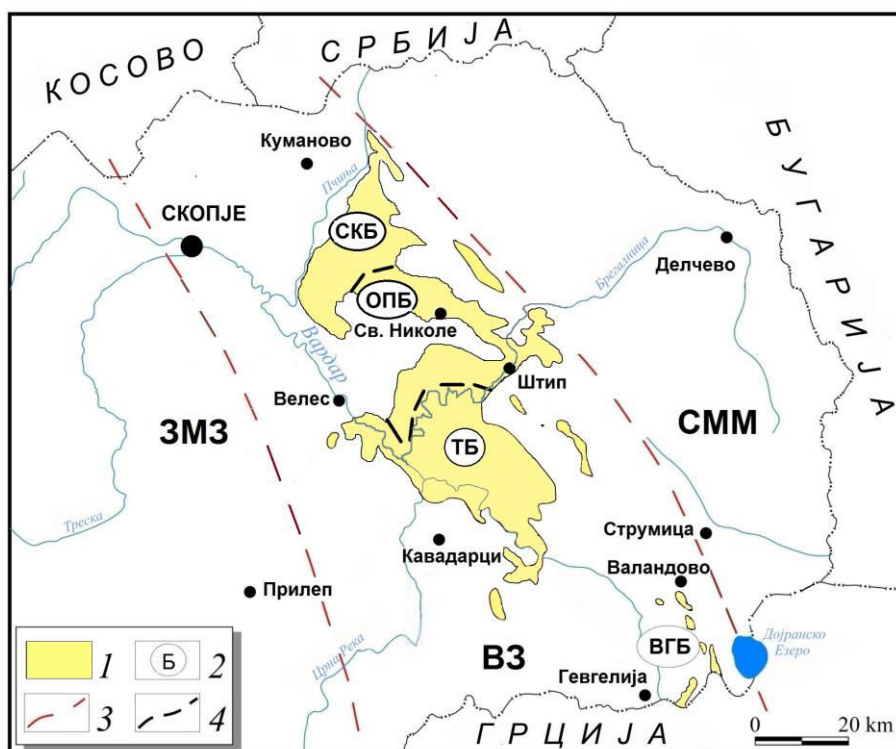
## **2. ЛИТОСТРАТИГРАФИЈА НА ПАЛЕОГЕНИТЕ БАСЕНИ ВО ВАРДАРСКАТА ЗОНА ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА**

Палеогените седименти се распространети на територијата на Република Македонија, и сочувани со значително дебели маси на просторот на Вардарската зона, и во помали реликтни маси на просторот на Српско - Македонскиот масив. Во почетокот акумулацијата на палеогените седименти почнала со бракички континентални теригени седименти, и со постепено продлабочување на средината, седиментацијата се претварала во морска седиментација. По формирањето на еоценско-олигоценската седиментна маса, за време на горен олигоцен-миоцен, истата била зафатена со Пиринејската и Савската компресија, каде палеогената маса била дислоцирана, издигната, набрана, раседнувана и изложена на интензивна ерозија.

Општа карактеристика на палеогените наслаги е дека тие лежат трансгресивно преку сите постари формации, од прекамбриум до мезозоик, кои вдоль ободите на басените се претставени со конгломерати и песочници, додека во внатрешните делови со финозрнести седименти, лапорци и глини.

Палеогенот во Вардарска зона на територијата на Р. Македонија е застапен во 4 басени: Скопско-Кумановскиот, Овчеполскиот, Тиквешкиот и Валандово-Гевгелискиот басен со ориентација СЗ-ЈИ (слика 1).

Со литостратиграфски проучувања на палеогените седименти во басените на Р. Македонија се издвоени 5 суперпозициони литостратиграфски единици (литозони): базална литозона ( $^1E_3$ ), долна флишна литозона ( $^2E_3$ ), литозона на жолти песочници ( $^3E_3$ ), горна флишна литозона ( $^4E_3$ ) и карбонатно-песоклива литозона ( $OI_1$ ).



**Слика 1.** Распространение на палеогените седименти во Вардарската зона во Р. Македонија

1. палеогени седименти, 2. басени: Скопско-Кумановски басен (СКБ), - Овчеполски басен (ОПБ), Тиквешки басен (ТБ), Валандовско-Гевгелиски басен (ВГБ), 3. тектонска граница: Српско-Македонски масив (СММ), Вардарска зона (ВЗ), Западно-Македонска зона, 4. граница помеѓу басени

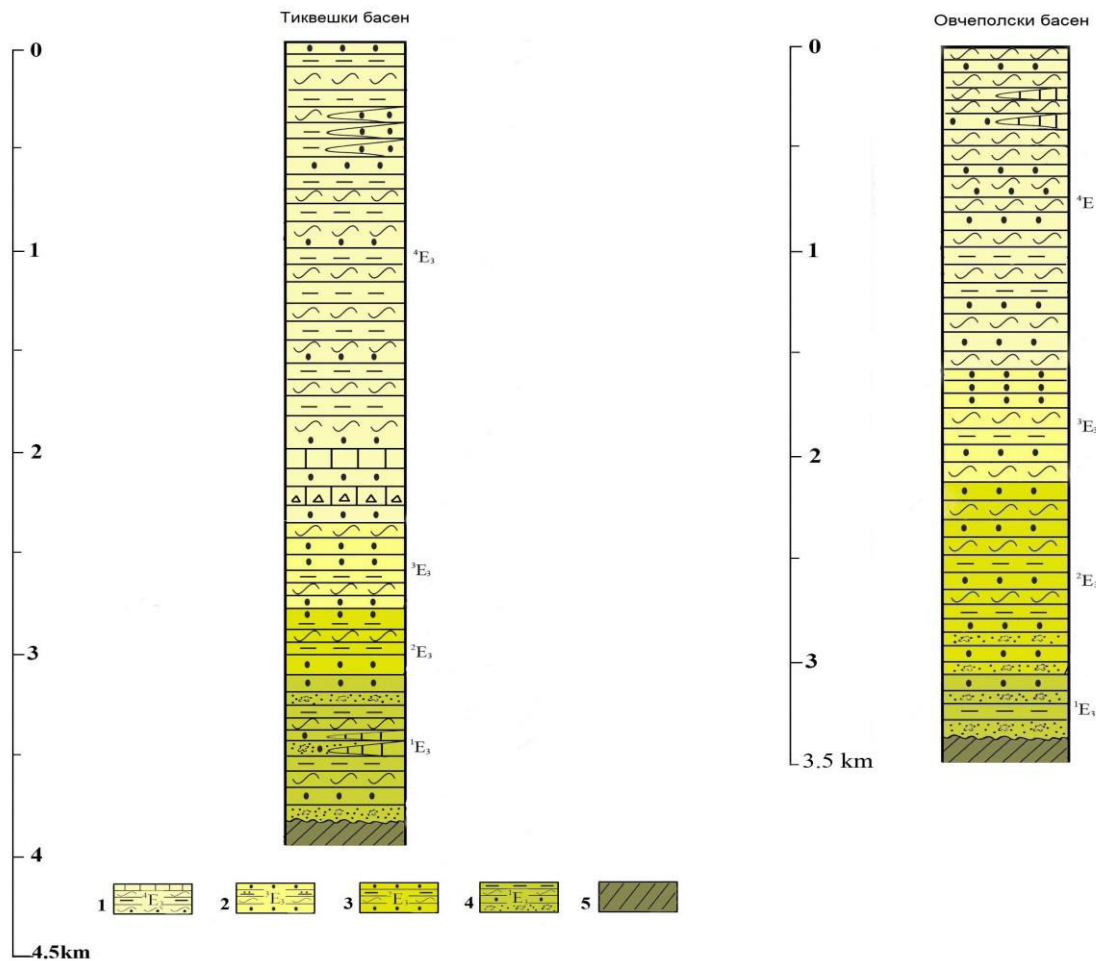
### 3. ТИКВЕШКИ БАСЕН

Тиквешкиот басен се наоѓа во ЈЗ дел од територијата на Р. Македонија и припаѓа на централниот дел на Вардарската зона. Палеогените седименти развиени во Тиквешкиот басен, со правец на протегање СЗ-ЈИ, зафаќаат повеќе од 20 % од целата површина на басенот и имаат голема дебелина, која достигнува од 3000-3500 m. Најмногу се откриени во рабните делови на Тиквешкиот басен додека централните делови на басенот се покриени со неогени и квартерни наслаги. Палеогенот во Тиквешкиот басен е развиен во флишоидна и флишна фација. Во зависност од литолошкиот состав на флишот во палеогенските седименти се издвојуваат четири литостратиграфски единици: базална зона, долна флишна литозона, литозона на жолти песочници и горна флишна литозона (слика 2).

Базалната зона ( $^1E_3$ ) во Тиквешкиот басен е претставена од конгломерати и песочници, кои наизменично се сменуваат со глинци и песочливи лапорци, и пелитоморфни варовници. Долната граница на базалната литозона е трансгресивна, а горната граница е конкордантна, и континуирано преоѓа во долната флишна литозона. Дебелината варира од 350-700 m.

Долната флишна литозона ( $^2E_3$ ) од останатите единици, се издвојува, по ритмичко појавување и преовладување на песочниците над конгломератите, и со ретки прослојки на глинци, лапорци и алевролити. Долната граница е конкордантна, и преставува постепен премин на базалната литозона во

долната флишна литозона. Горната граница е конкордантна и остра, а се издвојува поради карактеристичната жолто-кафеава боја на песочниците, кои ја покриваат долната флишна литозона. Дебелината на долната флишна литозона изнесува 300 m.



**Слика 2.** Литостратиграфски столб на Тиквешкиот и Овчеполскиот палеогенски басен

1 - горна флишна литозона, 2 - литозона на жолти песочници, 3 - долна флишна литозона, 4 - базална литозона, 5 - палеорелјеф

Литозоната на жолти песочници ( ${}^3E_3$ ) е претставена со песочници со жолта боја со слоеви и прослојки од глинци и лапорци. Долната и горната граница на литозоната на жолтите песочници се континуирани и јасни, кои ја издвојуваат единицата од долната и горната флишна литозона. Дебелината на оваа литозона изнесува од 100-400 m.

Горната флишна литозона ( ${}^4E_3$ ) е издвоена како посебна литостратиграфска единица, поради ритмичкото појавување и преовладување на глинците и песочниците, со присуство на тенки прослојки на лапорци, алевролити и варовници. Долната граница на горната флишна литозона е континуирана, јасна, оцртана и издвоена од литозоната на жолтите песочници. Горната граница на оваа литозона, во поголем дел е покриена со ефузивни карпи и помлади седиментни наслаги, дел од нив се откриени и распаднати. Дебелината на горната флишна литозона изнесува од 2000-2500 m.

Врз основа на литолошкиот состав, суперпозициониот редослед и пронајдениот фаунистички матерјал, староста на палеогената седиментна маса е одредена како горноеоценска – приабонска (Maksimovič et al., 1954, Темкова, 1958, Стојанова, 2008, Stojanova et al., 2012).

#### **4. ОВЧЕПОЛСКИ БАСЕН**

Овчеполскиот басен главно распространение има во источната и централната вардарска субзона. Кон југ и југозапад се поврзува со Тиквешкиот басен. Во палеогенската седиментна маса на басенот се издвојуваат четири литостратиграфски единици: базална литозона, долна флишна литозона, литозона на жолти песочници и горна флишна литозона (слика 2).

Базалната литозона ( $^1E_3$ ) во Овчеполскиот басен е претставена со конгломерати и песочници, кои наизменично се сменуваат со глинци, варовници и лапорци. Долната граница на базалната литозона е трансгресивна, а горната граница е конкордантна, и континуирано преоѓа во долна флишна литозона. Дебелината на базалната литозона изнесува околу 350 m.

Литолошкиот состав на долната флишна литозона ( $^2E_3$ ) е различен и претставен со: песочници, конгломерати, глинци, лапорци и алевролити. Долната граница е конкордантна и претставува постепен премин на базалната литозона во долната флишна литозона. Горната граница е конкордантна и остра, а се издвојува и поради карактеристичната жолто - кафеава боја на песочниците кои ја покриваат долната флишна литозона. Дебелината на долната флишна литозона изнесува 900 m.

Литолошкиот состав на литозоната на жолти песочници ( $^3E_3$ ) е претставен со песочници со жолто - кафеава боја и тенки прослојки на глинци. Долната и горната граница на литозоната на жолтите песочници се континуирани и јасни, кои ја издвојуваат единицата од долната и горната флишна литозона. Дебелината на оваа литозона изнесува од 500 - 600 m.

Горната флишна литозона ( $^4E_3$ ) е застапена со права флишна седиментна маса во која ритмично се сменуваат глинци, песочници, алевролити, лапорци и варовници. Долната граница на горната флишна литозона е континуирана, јасна, оцртана и издвоена од литозоната на жолтите песочници. Горната граница на оваа литозона, во поголем дел, е покриена со ефузивни карпи и помлади седиментни наслаги, дел од нив се откриени и распаднати. Дебелината на горната флишна литозона изнесува околу 1500 - 2000 m.

Врз основа на литолошкиот состав, суперпозициониот редослед и пронајдениот фаунистички матерјал староста на палеогената седиментна маса е одредена како горноеоценска - приабонска (Maksimovič et al., 1954, Раќичевиќ, 1976, Темкова, 1967, Stojanova, 2008, 2012).

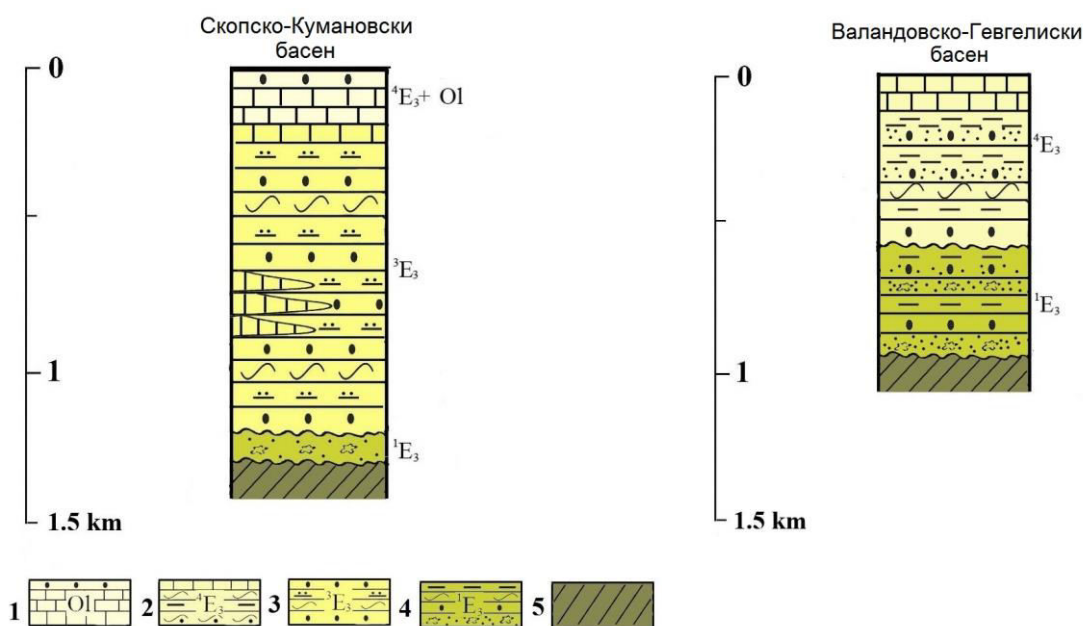
#### **5. СКОПСКО-КУМАНОВСКИ БАСЕН**

Скопско-Кумановскиот басен главно распространение има во централниот дел на Вардарската зона. Врз основа на пронајдената фауна и литолошката градба, во палеогената маса на басенот се издвојуваат три литостратиграфски единици: базална литозона, литозона на жолти песочници и карбонатно - песоклива литозона (слика 3).

Базалната литозона ( $^1E_3$ ) е претставена од конгломерати и песочници, и тенки прослојки на глинци. Долната граница на базалната литозона е трансгресивна, а преку оваа литозона трансгресивно лежат седиментите од литозоната на жолти песочници. Дебелината на базалната литозона изнесува околу 100 m.

Литозоната на жолти песочници ( $^3E_3$ ) се издвојува поради жолтата боја на песочниците кои имаат идентичен развој како највисоките хоризонти од Овчеполскиот горноеоценски флиш - на горните жолти песочници. Литолошкиот состав на оваа единица е претставен со: конгломерати, песочници и глинци, а на места со прослојки на карбонатни песочници, глиновити и карбонатни алевролити, лапоровити варовници и варовници. Долната граница е трансгресивна, а горната граница е конкордантна и континуирано преоѓа во флишната литозона. Дебелината на оваа литозона изнесува околу 1000 m.

Литолошкиот состав на карбонатно - песокливата литозона ( $OI_1$ ) е претставен со доминантно учество на спрудни варовници во однос на песочниците и глинците. Долната и горната граница на карбонатно-песокливата литозона се континуирани и јасни, кои ја издвојуваат оваа единица од литозоната на жолти песочници и горно олигоценските седименти. Дебелината на оваа литозона изнесува околу 200 m.



**Слика 3.** Литостратиграфски столб на Скопско-Кумановскиот и Валандовско-Гевгелискиот палеогенски басен

1 - карбонатно - песоклива литозона, 2 - горна флишна литозона, 3 – литозона на жолти песочници, 4- базална литозона, 5 - палеорелјеф

Врз основа на литолошкиот состав, суперпозициониот ред и одредената фауна, староста на палеогенската седиментна маса е одредена како горноеоценска – долноолигоценска (Карајановиќ и др., 1972, Пенџеркоски и др., 1975, Стојанова, 2008, Stojanova et al., 2013).



## 6. ВАЛАНДОВСКО-ГЕВГЕЛИСКИ БАСЕН

Валандовско - Гевгелискиот басен се наоѓа во најјужниот дел на Република Македонија, до македонско-грчката граница. Во палеогената маса во басенот се издвоени две литостратиграфски единици: базална литозона и горна флишна литозона (слика 3).

Базалната литозона ( $^1E_3$ ) е преставена од конгломерати и песочници. Карактеристично за целата литозона е уочливата сиво - црвенкаста боја, која доаѓа од железовито - силицискиот цемент, а исто така и од бојата на застапените валутоци. Базалната литозона лежи трансгресивно и дискордантно преку палеозоиските филити, каде јасно се гледа по нивната западна граница, додека од источната страна преку нив лушпесто се навлечени филити. Дебелината на базалната литозона изнесува околу 350 m.

Литолошкиот состав на горната флишната литозона ( $^4E_3$ ) е претставен со прави флишни седименти: конгломерати, песочници, глинци, алевролити, лапорци и варовници. Седиментите од флишната литозона се карактеризираат со шарениот изглед, со доминантна црвеникаво - виолетова нијанса. Долната граница на флишната литозона е континуирана, јасна и издвоена од базалната литозона. Горната граница на оваа литозона, во поголем дел, е покриена со помлади седиментни наслаги, дел од нив се откриени и распадни, а на некои места преку нив се навлечени постари палеозоиски карпи. Дебелината на горната флишна литозоната изнесува околу 600 m.

Врз основа на литолошкиот состав и пронајдениот фаунистички материјал е одредена горноеоценската - приабонска старост на ова палеогенска седимента маса (Kühn, 1951, Ивановски и др., 1966, Темкова 1967, Карајовановиќ и др., 1972, Stojanova et al., 2013, 2014).

## 7. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

Со анализа на хоризонталната распространетост на горноеоценско-долноолигоценските седименти, како и анализа на дебелината на литозоните, направена е корелација помеѓу литостратиграфските профили на палеогените басени на територијата на Р. Македонија (слика 4). При тоа е констатирано следното:

Базалната литозона ( $^1E_3$ ) почнува со базални конгломерати и песочници, преку кои лежат глинци лапорци и варовници. Застапена е во сите палеогени басени на Вардарската зона на територијата на Р. Македонија. Дебелината на оваа литозона варира од 350 - 700 m.

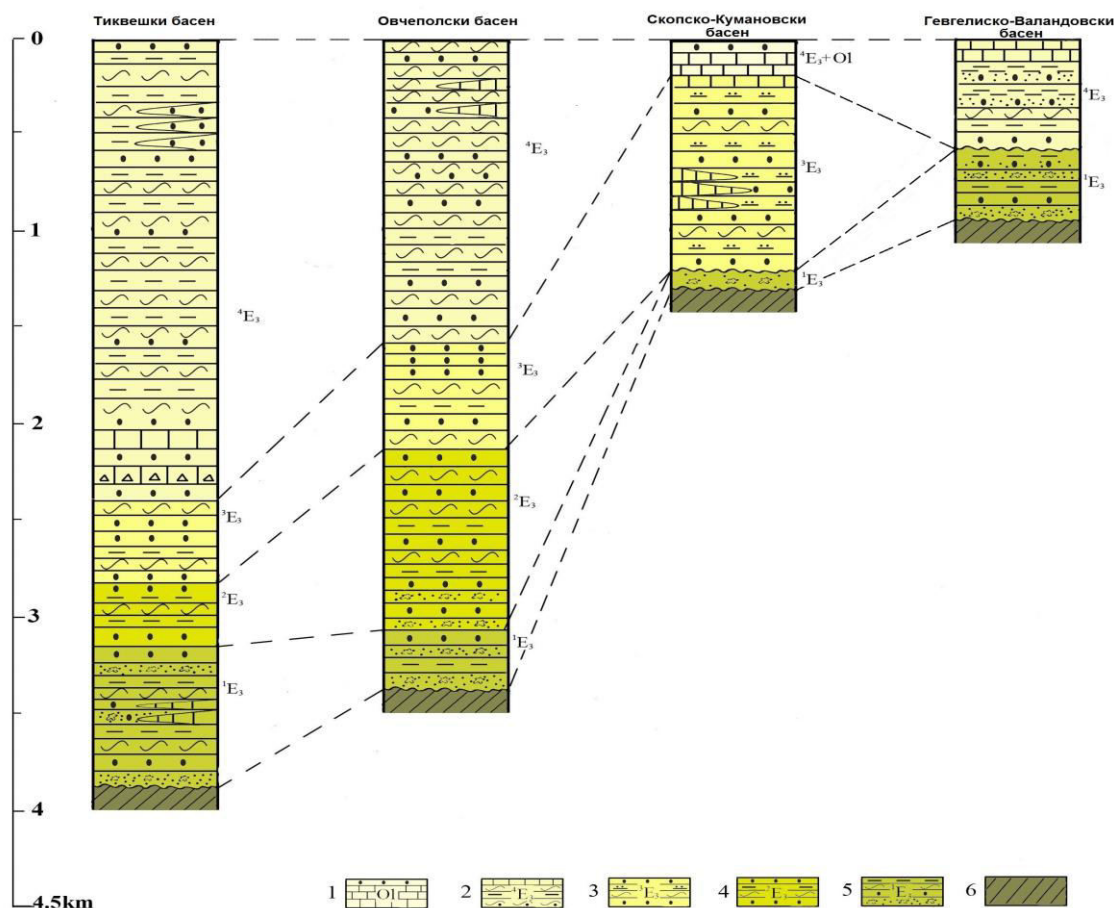
Долната флишна литозона ( $^2E_3$ ) е со дебелина околу 1 100 m. Развиена е во Тиквешкиот и Овчеполскиот басен, со ритмично сменување на црвени и сиви конгломерати, песочници, глинци, лапорци и алевролити.

Литозоната на жолтите песочници ( $^3E_3$ ) е дебела од 600 - 1000 m. Оваа литозона не е континуирана во сите палеогени басени. Развиена е во Тиквешкиот и Овчеполскиот басен, каде вертикално и латерално преминува во горната флишна литозона, додека во Скопско – Кумановскиот басен, седиментите кои припаѓаат на оваа литозона преминуваат во седименти со олигоценска старост. Во Валандовско - Гевгелискиот басен оваа литозона отсуствува.

Горната флишна литозона ( $^4E_3$ ) е дебела од 1 000 - 2 000 m. Оваа литозона со најголема дебелина (околу 2 000 m) е застапена во Тиквешкиот басен (врз

основа на податоци од дупчотини). Во оваа литозона се сменуваат сиви песочници, лапорци и глинци, а најгоре се застапени варовници. Литозоната не е континуирана во сите палеогени басени. Отсуствува во Скопско-Кумановскиот басен.

Олигоценските седименти ( $O_1$ ) се застапени само во Скопско - Кумановскиот басен, со дебелина од 200 - 300 m. Оваа литозона почнува со сиви спрудни варовници со типична моринска фауна, преку кои лежат песочници, а најгоре завршува со глинци.



**Слика 4.** Корелација на палеогените басени во Вардарската зона во Македонија

- 1 - карбонатно - песоклива литозона, 2 - горна флишна литозона, 3 - литозона на жолти песочници, 4 - долна флишна литозона, 5 - базална литозона, 6 - палеорелјеф

## 8. ЗАКЛУЧОК

Разликите во литостратиграфските профили, во однос на застапеноста на литозоните и нивната дебелина, на горноеоценско-долноолигоценските седименти во палеогените басени на територијата на Р. Македонија се евидентни. Тие најверојатно се резултат на диференцијалните вертикални тектонски движења во Вардарската зона и Српско-Македонскиот масив за време на Пиринејско-Савската орогена фаза.

## КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА

- [1] Arsovski M., N. Dumurdzanov. 1995: Alpine tectonic evolution of the Vardar zone and its place in the Balkan region. – *Geologica Macedonica*, 9, 1, 15–22.
- [2] Ивановски и др., 1966: Толкувач за Основната Геолошка карта на СФРЈ, 1 : 100 000, лист Гевгелија. Геолошки завод, Скопје, 1–68.
- [3] Карајовановиќ и др., 1972: Толкувач за Основната Геолошка карта на СФРЈ, 1 : 100 000, лист Куманово. Геолошки завод, Скопје, 1–58.
- [4] Kühn O., 1951: Novi nalazak gornjeg eocena u Makedoniju. *Glas. Prir. Muz. Srp. Zem.*, 4, Beograd.
- [5] Maksimovič, B., B. Sikošek, O. Markovič, M. Veselinovič. 1954: Geološki sastav i tektonska struktura jednog dela Ovceg Polja i Tikveša sa paleontološkom dokumentacijom. – *Trudovi na Geološki Zavod na NRM*, 4, Skopje, 1–177 (in Macedonian).
- [6] Ракиќевиќ Т., Думурџанов Н., Петковски П., 1976: Толкувач за Основната Геолошка карта на СФРЈ, 1 : 100 000, лист Штип. Геолошки завод, Скопје.
- [7] Стојанова В., 2008: Еволуција и стратиграфија на палеогенот на територијата на Република Македонија. Докторска дисертација, Штип, 196.
- [8] Stojanova V., Petrov V., 2012: Foraminifers and nannofossils from upper flysch lithozone in the Tikveš basin, Republic of Macedonia. *Geologica Macedonica*, 26, 1, 87-98.
- [9] Stojanova V., Valchev B., Juranov S., 2013: *Compt. rend. Acad. bulg. Sci.*, 66, No 5, 717–724.
- [10] Stojanova V., Petrov V., 2014: Foraminifer fauna in paleogene sediments at Rabrovo and Dedeli sites in the Valandovo-Gevgelija basin, Republic of Macedonia. *Geologica Macedonica*, 28, 1, 45-53.
- [11] Темкова В., 1958: Палеонтолошка обработка на фауната во Тиквешкиот басен и околината. Трудови на Геолошки завод на НРМ, 6, 93-123, Скопје.
- [12] Темкова В., 1967: Палеонтолошка одредба на макрофауната од палеогените седименти на теренот лист “Штип”. Стручен фонд на Геолошки завод на СРМ, Скопје.
- [13] Христов С., Карајовановиќ М., Страчков М., 1973: Толкувач за Основната Геолошка карта на СФРЈ, 1 : 100 000, лист Кавадарци. Геолошки завод, Скопје.