

МАКЕДОНСКО ГЕОЛОШКО ДРУШТВО

ВТОР КОНГРЕС
на
Геолозите на Република Македонија

ЗБОРНИК НА ТРУДОВИ



Уредници:
Јовановски, М. & Боев, Б

Крушево, 2012

*Посебно издание на
Geologica Macedonica, № 3*

МАКЕДОНСКО ГЕОЛОШКО ДРУШТВО

ВТОР КОНГРЕС
на
Геолозите на Република Македонија

ЗБОРНИК НА ТРУДОВИ

Уредници:
Јовановски, М. & Боев, Б.

Крушево, 2012

Издавач: Македонско геолошко друштво

Главни и одговорни уредници: Проф. д-р Милорад Јовановски и
Проф. д-р Блажо Боев

Уреднички одбор: Проф. д-р Блажо Боев (Р.Македонија), Проф. д-р Тодор Серафимовски (Р.Македонија), Проф. д-р Милорад Јовановски (Р.Македонија), Проф. д-р Никола Думурџанов (Р.Македонија), Доц. д-р Горан Тасев (Р.Македонија), м-р Игор Пешевски (Р.Македонија), prof. Ivan Zagorchev PhD (Bulgaria), prof. Tadej Dolenec PhD (Slovenia), prof. Vladmir Bermanec PhD (Croatia), prof. Alexander Volkov PhD (Russia), prof. Veselin Dragišić PhD (Serbia).

Технички уредник: м-р Игор Пешевски

Лектура: Благоја Богатиноски

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

Тираж: 300 примероци

Организационен одбор на Вториот Конгрес на Геолозиите на Република Македонија

Претседател: Проф. д-р Милорад Јовановски
Секретар: м-р Златко Илијовски

Технички секретар: м-р Игор Пешевски

Членови: Проф. д-р Блажо Боев
Проф. д-р Тодор Серафимовски
Проф. д-р Соња Лепиткова
Проф. д-р Борче Андреевски
Проф. д-р Тодор Делипетров
Проф. д-р Марин Александров
Проф. д-р Орце Спасовски
Проф. д-р Војо Мирчовски
Проф. д-р Гоше Петров
Доц. д-р Горан Тасев
м-р Коста Јованов
м-р Игор Пешевски
Флорент Чиче
Ванчо Ангелов
Кирил Филев

Финансиска поддршка:

ДПТУ "Бучим" ДООЕЛ-Радовиш
Кожувчанка ДОО -Кавадарци
Македонска Авторска Агенција ДОО-Скопје
Авто-искра ДООЕЛ-Скопје
Хидроинженеринг ДООЕЛ-Битола
Градежен Институт Македонија-Скопје
Градежен факултет-Скопје
Рудници за олово и цинк "Саса", М. Каменица
Геохидроинженеринг-Скопје
Геохидроинженеринг-консалтинг ДООЕЛ-Тетово
Геинг-Скопје

ПРЕДГОВОР

Геолошката наука на територијата на Република Македонија има долга традиција, а е поврзана пред се со рударската активност. Познати се локалитети каде се најдени монети од бакарната и бронзената доба. Сочувани се траги на експлоатација на злато од речниот нанос на Коњска Река-Гевгелиско и на други места, од времето на Александар Македонски. Во источна Македонија рударењето било интензивно за римско време.

Први геолошки податоци на научна основа за територијата на Македонија се јавуваат во првата половина на XIX век, а првите печатени геолошки трудови за нашите простори се среќаваат кај А.Буче (1828-1870) и Виксенел (1842). Од крајот на XIX век па се до денес во зависност од интензитетот на истражувањата напишани се голем број на трудови од сите области на геологијата.

Активностите на стручните лица од областа на геологијата се изведуваат преку Македонското Геолошко Друштво кое е формирано во 1952 година.

Во 2008 година се одржа Првиот Конгрес на Геолозите на Република Македонија од кој излезе зборник со преку 50 научни трудови од кои добар дел беа подготвени од меѓународни тимови.

Во периодот помеѓу 2008 и 2012 година во нашата земја се изведоа голем број на активности во сите полиња на геологијата. Особено важни да се споменат се интензивните истражувања на металични и неметалични минерални сировини, регионалните, геохемиските и инженерско-геолошките, итн.

Вториот Конгрес на Геолозите на Република Македонија претставува сублимат на научните сознанија базирани на споменатите геолошки истражувања и испитувања кои се одвиваа на територијата на нашата земја во периодот од 2008-2012 година. Исто така, на конгресот е презентирана и дел од работата на колеги геолози од соседните земји, така да и овој пат со задоволство може да констатираме дека конгресот има меѓународен карактер.

PREFACE

Geological science on the territory of Republic of Macedonia has long tradition, and is mainly connected to the mining activities. There are numerous localities where coins from copper and bronze age are found. Traces from exploitation of gold in the river Konjska-Gevgelija and other places are known, in the time of Alexander the Great. In eastern Macedonia the mining was very intensive during the Roman period.

First scientific geological data for the territory of Macedonia are found in the first half of XIX century, and the first printed papers for our region are found at A.Bue (1828-1870) and Viksenel (1842). From the end of XIX century until today, depending on the intensity of the investigations numerous publications are presented in all fields of geology.

The activities of geological scientists are performed in the frame of the Macedonian Geological Society which is formed in 1952.

In 2008 the First Congress of Geologists of Macedonia was held. Proceedings with over 50 papers were published. Numerous papers were prepared by international teams.

In the period between 2008 and 2012 investigations in all fields of geology were performed. Especially important to mention are the investigations of metallic and non-metallic mineral resources, regional, geochemical, engineering-geological, etc.

The Second Congress of Geologists of Republic Macedonia presents sublimates of scientific knowledge based on the mentioned geological investigations which were conducted in the period 2008-2012. Also, the congress presents part of the work of colleagues from neighboring countries, so with great pleasure we can once again confirm its international character.

**Претседател
на организационен одбор**

**President
of organizing committee**

Проф. д-р Милорад Јовановски

СОДРЖИНА

CONTENTS

1. Регионална геологија, тектоника и палеонтологија		1
КРАИШТИДИ ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА <i>Александар Стојанов</i>		3
GEOLOGICAL AND PETROLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE VOLCANIC CENTERS FROM THE UPPER VOLCANOGENIC-SEDIMENTARY UNIT FROM THE WESTERN SREDNOGORIE, BULGARIA <i>Stefan Veleв, Rossen Nedialkov, Irena Peytcheva, Albrecht von Quadt</i>		7
PALAEOZOIC EVOLUTION OF THE OGRAZH DEN UNIT (SERBO-MACEDONIAN MASSIF, BULGARIA AND MACEDONIA) <i>Ivan Zagorchev, Constantin Balica, Ioan Balintoni, Evgeniya Kozhoukharova, Gavril Săbău, Elena Negulescu</i>		13
ПРИЧИНИ И НЕОТЕКТОНСКО СТРУКТУРИРАЊЕ НА ГЕОПРОСТОРОТ НА Р.МАКЕДОНИЈА <i>Гаврил Миравски</i>		19
ГЕОТЕКТОНСКИ РАЗВОЈ НА ЛАКАВИЧКИОТ ГРАБЕН ВО АЛПИСКИОТ ОРОГЕН ЦИКЛУС <i>Гоше Петров, Виолета Стојанова, Војо Мирчевски</i>		29
МЕТОДОЛОГИЈА И ПРИНЦИПИ ЗА ИЗРАБОТКА НА ОГК-2 НА РЕОНОТ ПЛАЧКОВИЦА <i>Зоран Донеv, Благојчо Божинов</i>		35
ПРОЕКТ ЗА ИЗРАБОТКА НА ОСНОВНА ГЕОЛОШКА КАРТА ОГК 2 РЕОН ОГРАЖДЕН-БЕЛАСИЦА М 1:50.000 <i>Сашо Георгиевски, Санде Донеv, Игор Митев</i>		43
БИОСТРАТИГРАФИЈА НА ОВЧЕПОЛСКИОТ ПАЛЕОГЕНСКИ БАСЕН, Р. МАКЕДОНИЈА <i>Виолета Стојанова, Гоше Петров, Виолета Стефанова</i>		53

2. Металологија и наоѓалишта на минерални сировини	63
HYDROGEN ISOTOPIC STUDY OF THE BOROVIĆ MINERALIZED SYSTEM, KRATOVO-ZLETOVO VOLCANIC AREA <i>Todor Serafimovski, Goran Tasev, Tadej Dolenec, Nastja Rogan-Šmuc, Dalibor Serafimovski, Petra Vrhovnik, Matej Dolenec, Timotej Verbovšek</i>	65
PORPHYRY Cu-Mo-Au-Ag-DEPOSITS OF THE NORTHEAST OF RUSSIA, COMPARISON WITH SIMILAR DEPOSITS OF THE R. MACEDONIA SEGMENT OF THE TETHYS BELT <i>Alexander Volkov, Todor Serafimovski, Goran Tasev</i>	73
FLUID INCLUSIONS STUDY IN THE QUARTZ FROM THE ZLETOVO MINE <i>Goran Tasev, Todor Serafimovski</i>	83
THE POTENTIAL OF THE NONMETALLIC MINERAL RESOURCES IN THE REPUBLIC OF MACEDONIA <i>Orce Spasovski, Daniel Spasovski</i>	91
ПЕРСПЕКТИВНИ ГЕОЛОШКИ ФОРМАЦИИ КАКО НОСИТЕЛИ НА СИЛИЦИСКИ СУРОВИНИ ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА <i>Крсто Блажев, Андреј Блажев</i>	95
THE POSSIBILITIES TO USE THE TRAVERTINE AND ONYX – GULABOVA CAVE, BESISTE VILLAGE (WESTERN MACEDONIA) AS AN ARCHITECTURAL STONE <i>Orce Spasovski, Zoran Kostovski, Daniel Spasovski</i>	103
STRUCTURAL RESEARCH ON DOLOMITE MARBLES IN BELOVODICA MINE FROM THE ASPECT OF MARBLE EXPLOITATION <i>Vasja Dameski, Blazo Boev</i>	109
QUALITATIVE COAL FEATURES FROM DEPOSIT NEGOTINO, R. MACEDONIA <i>Milica Nikolova, Orce Spasovski</i>	117
ПРИМЕНЕТА МЕТОДОЛОГИЈА НА ИСТРАЖУВАЊАТА НА НАОЃАЛИШТЕТО НА ЈАГЛЕН МАРИОВО, ЛОКАЛИТЕТ С. БЕШИШТЕ <i>Зоран Донеv</i>	123
ЈАГЛЕНОВО НАОЃАЛИШТЕ “МАРИОВО” ПРЕСМЕТКА НА КВАЛИТЕТ И РЕЗЕРВИ <i>Елизабета Ралева, Златко Илијовски, Данче Тодорова</i>	131

ГЕОЛОШКИ И СТРУКТУРНО -ТЕКТОНСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ЈАГЛЕНОВОТО НАОЃАЛИШТЕ „ЖИВОЈНО“ <i>Ласте Ивановски, Петре Пасков, Елизабета Ралева, Владимир Костовски</i>	139
КОМПАРАТИВНИ СОГЛЕДУВАЊА НА ГЕОЛОШКИ И ЕКОНОМСКИ ПАРАМЕТРИ НА ЈАГЛЕНОВИТЕ НАОЃАЛИШТА „МАРИОВО“ И „ЖИВОЈНО“ <i>Петре Пасков, Ласте Ивановски, Трифун Милевски, Данче Тодорова, Игор Пешевски</i>	147
3. Инженерска геологија и геотехника	155
ГЕОЛОШКА ГРАДБА НА ТЕРЕНОТ ОКОЛУ БРАНА КНЕЖЕВО ВО ИЗВЕДЕНА СОСТОЈБА <i>Моше Милановски</i>	157
ИНЖЕНЕРСКОГЕОЛОШКА КЛАСИФИКАЦИЈА НА НЕВРЗАНИТЕ КАРПИ ОД ОКОЛИНАТА НА ОХРИДСКОТО ЕЗЕРО <i>Ѓорѓи Димов, Благица Донева, Марјан Делипетров, Тодор Делипетров</i>	163
ИНЖЕНЕРСКО ГЕОЛОШКИ И ГЕОТЕХНИЧКИ ИСПИТУВАЊА КАЈ ФЛИШНИ СЕДИМЕНТИ <i>Орце Петковски</i>	169
ПРИСТАП ЗА АНАЛИЗА НА СТАБИЛНОСТ ВО АНИЗОТРОПНИ КАРПЕСТИ МАСИ СО ПРИМЕНА НА МЕТОДОТ НА ИНТЕРАКЦИОНИ МАТРИЦИ <i>Игор Пешевски, Милорад Јовановски, Наум Гапковски</i>	175
STANDARD PENETRATION TEST, HISTORICAL DEVELOPMENT AND CURRENT USE OF THE TEST <i>Gareth Evans, Saša Živadinović</i>	181
ПОЈАВА, ФОРМИРАЊЕ И САНАЦИЈА НА СВЛЕЧИШТА ВО УРБАНИ СРЕДИНИ НА ТЕРИТОРИЈАТА НА ОПШТИНА ШТИП <i>Љупче Кулаков, Зоран Ѓорѓиевски, Златко Илијовски</i>	189
СВЛЕЧИШТЕ ВО ПОВРШИНСКИ КОП СУВОДОЛ, МИКРОЛОКАЦИЈА – 7, НЕГОВА ПОЈАВА И ИСКУСТВА <i>Љупчо Петрески, Анита Мартиновиќ, Марија Манева</i>	195
МЕТОДОЛОГИЈА ЗА ИЗРАБОТКА НА ДИГИТАЛНАТА ГЕОЛОШКА КАРТА НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА (РАЗМЕР 1:100000) <i>Благоја Маркоски, Милорад Јовановски, Свемир Горин, Игор Пешевски</i>	203

4. Пейрологија и минерологија	211
ГЕОХЕМИСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ЕПИДОТ – (Pb), ПИЕМОНИТ – (Pb) ОД „МЕШАНАТА СЕРИЈА“ БЛИЗУ с. НЕЖИЛОВО, МАКЕДОНИЈА <i>Никита Чуканов, Симеон Јанчев</i>	213
GEOLOGY AND MINERALOGY OF ALLCHAR Sb-As-Tl-Au DEPOSIT <i>Blazo Boev, Gligor Jovanovski, Petre Makreski</i>	215
МИНЕРАЛОШКИ И ХЕМИСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА КЕРАМИЧКИТЕ ГЛИНИ ОД НАОЃАЛИШТЕТО ГРАДЕЦ, ВИНИЦА, Р. МАКЕДОНИЈА <i>Миле Илиев, Орце Спасовски</i>	233
IR SPECTROSCOPICAL CHARACTERISTICS OF METAMICT ALLANITE-(Ce) <i>Andrea Čobić, Nenad Tomašić, Vladimir Bermanec</i>	239
COLLOIDAL ORIGIN OF COLLOFORM-BANDED TEXTURES IN THE LOW-SULFIDATION, SEDIMENTARY ROCK-HOSTED AU-AG KHAN KRUM (ADA TEPE) DEPOSIT, SE BULGARIA <i>Irina Marinova, Rositsa Titorenkova, Valentin Ganev</i>	245
ELECTRON BACKSCATTER DIFFRACTION-BASED IDENTIFICATION OF MICROPHASES IN ALTERED MONAZITE <i>Mihail Tarasov, Eugenia Tarassova</i>	253
SPHALERITE CYCLIC TWINS FROM STARI TRG MINE, TREPČA, KOSOVO <i>Vladimir Zebec, Snježana Mikulčić Pavlaković, Željka Žigovečki Gobac, Vladimir Bermanec</i>	257
STAR-LIKE GALENA CRYSTALS FROM STARI TRG MINE, TREPČA, KOSOVO <i>Željka Žigovečki Gobac, Vladimir Zebec, Snježana Mikulčić Pavlaković, Vladimir Bermanec</i>	261
MINERALOGICAL CHARACTERISTICS OF THE NI-LATERITE WEATHERING CRUST ON THE OPHIOLITES NEAR GORNJE OREŠJE, MEDVEDNICA MTS., CROATIA <i>Marta Kiš, Sabina Strmić Palinkaš, Ladislav Palinkaš, Vladimir Bermanec</i>	265
MINERALOGY AND THE FLUID INCLUSION DATA OF THE BONČE TOURMALINE-BEARING PEGMATITE, THE SELEČKA MTS., REPUBLIC OF MACEDONIA <i>Danijela Šmajgl, Sabina Strmić Palinkaš, Ladislav Palinkaš, Štefica Kampać, Blažo Boev, Tamás Váci</i>	271

5. Геохемија и ѓеохемија на срединајџа	277
ГЕОХЕМИСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ВИНА ПРОИЗВЕДЕНИ ВО ДОМАШНИ УСЛОВИ ВО ОБЛАСТА ТИКВЕШ	
<i>Иван Боев, Соња Лепиткова, Тена Шијакова, Орце Спасовски, Блажо Боев</i>	279
GEOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF THE WATERS FROM THE GEOTHERMAL SYSTEM ZDRAVEVCI	
<i>Orce Spasovski, Daniel Spasovski</i>	311
ОПРЕДЕЛУВАЊЕ НА ТЕШКИ И ТОКСИЧНИ МЕТАЛИ ВО ВОДИТЕ ОД ГРАДСКИОТ ВОДОВОД ВО ШТИП СО ПРИМЕНА НА МЕТОДАТА НА ICP- AES	
<i>Марјан Максимов, Блажо Боев, Весна Зајкова Панова</i>	317
ГЕОХЕМИЈА НА СТРИМ СЕДИМЕНТИТЕ И НИВНА ПРИМЕНА ВО ПРОСПЕКЦИЈАТА НА НАОЃАЛИШТА ВО Р. МАКЕДОНИЈА	
<i>Виолета Стефанова, Војо Мирчовски, Росен Неделков, Виолета Стојанова</i>	325
INDOOR RADON AND SOIL RADIOACTIVITY IN KRUSEVO, REPUBLIC OF MACEDONIA	
<i>Zdenka Stojanovska, Blazo Boev, Jovan Januseski, Mimoza Ristova</i>	331
6. Хидрогеолоџија и ѓеоџермија	337
KARST AQUIFERS CHARACTERISATION ON THE RESULTS OF TIME SERIES ANALYSIS – CASE EXAMPLE OF SERBIAN KARST AQUIFER	
<i>Igor Jemcov</i>	339
ХИДРОГЕОЛОШКА РЕОНИЗАЦИЈА НА ПОДРАЧЈЕТО НА ГРАД СКОПЈЕ И МОЖНОСТИ ЗА ИСКОРИСТУВАЊЕ НА ПОДЗЕМНАТА ВОДА ЗА НАВОДНУВАЊЕ НА ЗЕЛЕНИ ПОВРШИНИ	
<i>Златко Илијовски, Моме Милановски, Никола Димов</i>	347
PHYSICOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF MINE WATERS AT ABANDONED MINING SITES IN SERBIA	
<i>Veselin Dragišić, Nebojša Atanacković, Vladimir Živanović, Gordana Milentijević</i>	355
COMPARATIVE ANALYSIS OF APPLICATION OF DRASTIC AND PI METHOD IN THE PROTECTION OF NATIONAL PARK TARA GROUNDWATERS	
<i>Vladimir Živanović, Veselin Dragišić, Igor Jemcov, Nebojša Atanacković</i>	361

ХИДРОГЕОЛОШКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА СУБАРТЕСКИОТ ВОДОНОСНИК ВО СЕЛОТО КРУШЕАНИ – ПРИЛЕП <i>Војо Мирчовски, Виолета Стефанова, Тена Шијакова- Иванова, Владо Мирчовски</i>	369
МАЛИ ВОДИ НА КАРСТНИОТ ИЗВОР СТУДЕНЧИЦА <i>Атанас Угрински, Војо Мирчовски, Гоше Петров</i>	375
THERMAL MATURITY OF THE MESOZOIC SEDIMENTS IN THE CENTRAL SOUTHERN PART OF THE MOESIAN PLATFORM <i>Nikola Botoucharov</i>	381
МЕТОДОЛОГИЈА НА ИСТРАЖУВАЊЕ НА ПЕТРОТЕРМАЛНА ЕНЕРГИЈА <i>Стојанче Николов, Александар Буов, Јован Првуловиќ, Милорад Јовановски</i>	387
ХИДРОГЕОЛОШКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ЈАГЛЕНОВОТО НАОЃАЛИШТЕ „ЖИВОЈНО“ <i>Костадин Јовановски, Данче Тодорова</i>	395
МЕТОДОЛОГИЈА НА ИЗВЕДБА НА БУНАРСКИ СИСТЕМ ЗА ОДВОДНУВАЊЕ НА ПЈС РЕК БИТОЛА ОД ПОВРШИНСКИ И ПОДЗЕМНИ ВОДИ <i>Стојан Михаиловски, Никола Димов, Мирјана Трпчевска, Љупчо Петрески</i>	403
7. Геофизика	411
ГЕОЕЛЕКТРИЧЕН МОДЕЛ НА КОЧАНСКАТА ДЕПРЕСИЈА <i>Благица Донева, Љупче Ефнушев, Ѓорѓи Димов, Сања Постолова</i>	413
ИНВЕРЗНА ЕКСТРАПОЛАЦИЈА НА БРАНОВО ПОЛЕ –МИГРАЦИЈА <i>Сања Постолова, Благица Донева, Марјан Делипетров, Тодор Делипетров</i>	419
8. Геолошко и културно наследство	425
ПРИМЕНА НА ЕЛЕКТРОНСКАТА МИКРОАНАЛИЗА ВО АНАЛИЗА НА ПРИМЕРОЦИ ОД КУЛТУРНОТО НАСЛЕДСТВО <i>Блажо Боев</i>	427

ИНЖЕНЕРСКОГЕОЛОШКА КЛАСИФИКАЦИЈА НА НЕВРЗАНИТЕ КАРПИ ОД ОКОЛИНАТА НА ОХРИДСКОТО ЕЗЕРО

Ѓорѓи Димов¹, Благица Донева¹, Марјан Делипетров¹, Тодор Делипетров¹

¹Универзитет „Гоце Делчев“ - Факултет за природни и технички науки, Гоце Делчев 89, Штип,
Р.Македонија, gorgi.dimov@ugd.edu.mk

Апстракт

Неврзаните карпести маси се најприсутни и најразноврсни седименти во Охридско-Струшкиот басен па така нивното издвојување и дефинирање претставува вистински предизвик. Во овој труд се врши инженерскогеолошко диференцирање и одредување на основните инженерскогеолошки карактеристики на овие карпи. Секоја издвоена група или фација е детално геолошки опишана, класифицирана според геотехничките прописи и според класификацијата на Протоѓаконов, одреден и е коефициентот на филтрација и коефициентот на цврстина.

Клучни зборови: неврзани карпи, седименти, фација, квартал, коефициент на цврстина, Протоѓаконов

ВОВЕД

Истражуваното подрачје, од инженерскогеолошки аспект е доста сложено бидејќи во него се јавуваат сите инженерскогеолошки групи на карпи: цврсто врзани, слабоврзани и неврзани карпести маси. Во овој труд ќе се задржиме само на неврзаните карпести маси од причина што тие се најприсутни и најразноврсни седименти во охридско-струшкиот басен па така нивното издвојување и дефинирање претставува вистински предизвик.

Охридско-струшката котлина е изградена од неврзани квартални речно-езерски, т.е. барски, седименти, кои лежат преку не-скаменети глиновито-езерски седименти.

На овој простор се разграничени алувиони на Црн Дрим, Сатеска и Коселска Река, претежно изградени од чакалесто-песокливи материјали и песокливо-прашинести глини. Од кварталните седименти, најнеповолни особини имаат: органогените глини, миловите и тресетите, како и големите мочуришта.

ГРУПА НА НЕВРЗАНИ КАРПИ

Карпите од групата на неврзаните карпи ја изградуваат основата на кварталот и им припаѓаат седиментите од фација на коритото, поплавна фација, пролувијалните, делувијалните, флувио-гласијалните и езерско-барските наслаги, како и плиоценските (езерски) седименти. Групата на неврзани карпи е застапена со две подгрупи: ситнозрни и крупнозрни карпи.

Група на неврзани ситнозрни карпи

На истражуваниот терен оваа група застапена е со наслаги од фација на коритото, поплавна фација, пролувијални и езерско-барски седименти, а претставена е со прадини и песоци.

Фација на коритото (Pa) всушност претставува современиот речен нанос кој го пополнува коритото на реките и изградена е од песоци. Најраспространета е во коритата на Сатеска река и Црн Дрим, како и вдоль помалите водотеци.

Песоците се доброгранулирани со различна содржина на чакал. Нивната моќност е од 1,0-3,0 m и најчесто се растресити.

Од хидрогеолошки аспект се одликуваат со појака водопрпусност со коефициент на филтрација $K_f = 1 \times 10^{-4} - 1 \times 10^{-6}$ m/s. Овие наслаги претставуваат хидрогеолошки колектори и во нив постојат услови за формирање издани. Теренот изграден од овие наноси е стабилен без присуство на ерозивни процеси и појави.

Според геотехничките прописи (класификација GN 200) припаѓаат во III категорија, а според класификацијата на Протоѓаконов во IX категорија, со коефициент на цврстина $f = 0,5$. Како градежен материјал би можеле да имат употребна вредност во производство на малтер и бетон.

Поплавна фација (PRap и Rap) е изградена од прадини и песоци а застапена е околу речните корита на Сатеска, Коселска, Голема и Болска река.

Настанува при изливање на реките од нивните корита.

Прашината (PRap) е застапена е во површинскиот дел на оваа фација. Претставува ниско до високопластична прашина со малку песок. Нејзината моќност изнесува до 1,0 m и е со слаба збиеност.

Од хидрогеолошки аспект се одликуваат со средна до слаба водопропусност со коефициент на филтрација 1×10^{-7} - 2×10^{-8} m/s. Овие наслаги претставуваат слаби хидрогеолошки спроводници до хидрогеолошки изолатори и во нив нема услови за формирање издан.

Теренот изграден од овие наслаги е стабилен, без присуство на егзо-геодинамички процеси и појави. Според геотехничките прописи (GN 200) припаѓаат во II и III категорија, а според класификацијата на Протоѓаконов во VIII категорија со коефициент на цврстина $f = 0,6$.

Песокот (Pар) ги гради воглавно подповршинските делови и се одликува со добра гранулираност и слаба збиеност. Најчесто е ситнозрнест а неретко во себе содржи и одредена количина на прашина.

Од хидрогеолошки аспект се одликува со добра водопропусност, со коефициент на филтрација $K_f = 1 \times 10^{-4}$ - 1×10^{-6} m/s.

Претставува хидрогеолошки колектор и во него постојат услови за формирање издан. Теренот изграден од овој песок е стабилен без присуство на ерозивни процеси и појави.

Според геотехничките прописи (GN 200) припаѓаат во III категорија, а според класификацијата на Протоѓаконов во IX категорија, со коефициент на цврстина $f = 0,5$. Како градежен материјал би можел да има употреблива вредност во производство на малтер и бетон.

Пролувијални седименти (Ppr) претставени се со песок кој се јавува во пониските (ободните) делови на пролувијалните лепези. Претставува слабо збиен и растресит материјал, несортиран и слабо обработен.

Од хидрогеолошки аспект се одликува со јака до средна водопропусност со $K_f = 1 \times 10^{-5}$ - 1×10^{-6} m/s. Овие наслаги претставуваат хидрогеолошки спроводници и колектори и во нив има услови за формирање на изданска вода. Теренот изграден од овие наноси е стабилен до условно стабилен, со присуство на ерозивни процеси и појави.

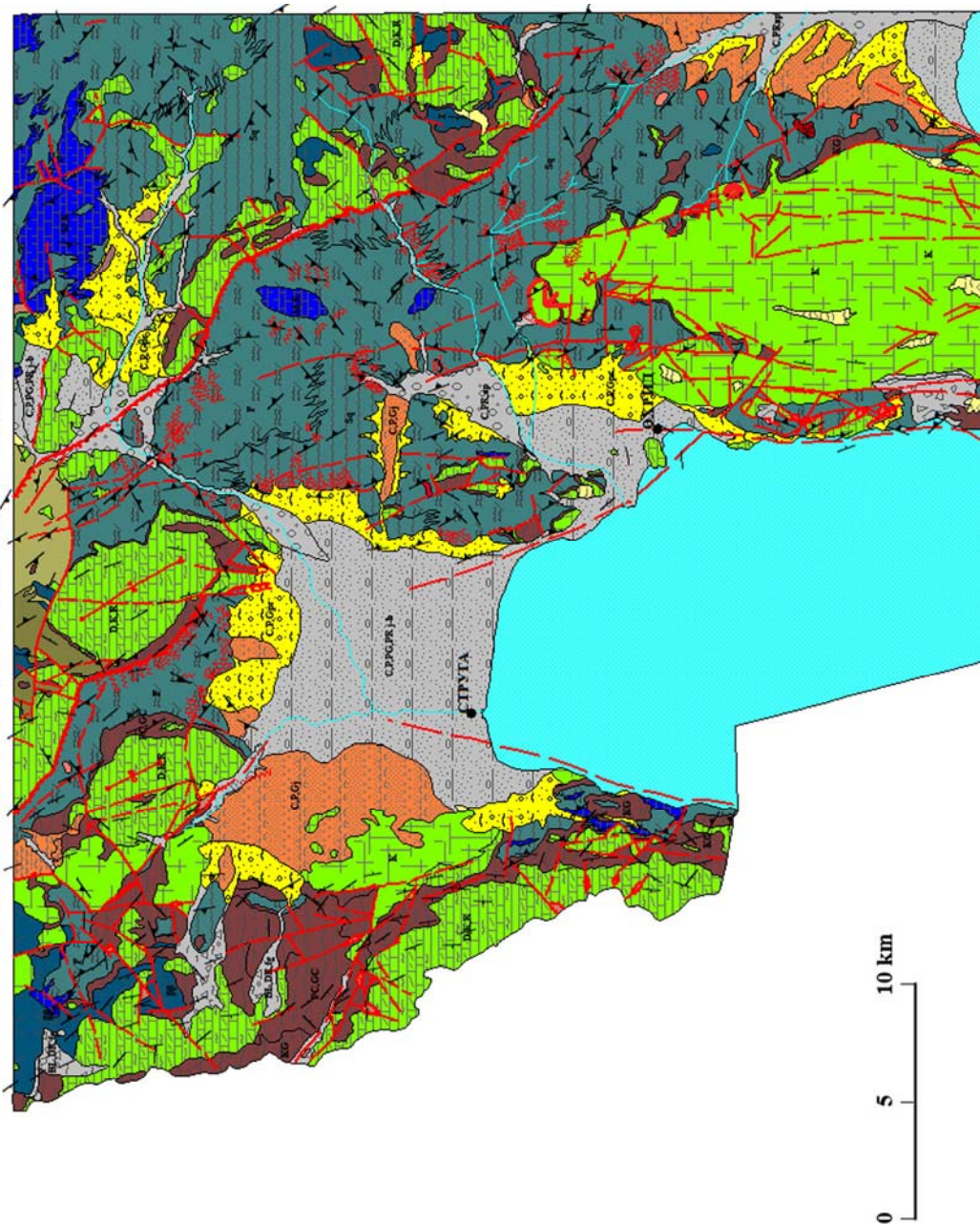
Според геотехничките прописи (GN 200) припаѓаат во III категорија, а според класификацијата на Протоѓаконов во IX категорија со коефициент на цврстина $f = 0,5$. Како градежен материјал може се употребува за производство на бетон.

Езерско - барски седименти (PR, P) j-b го градат исклучиво рамничарскиот дел на теренот. Тие се најраспространети од сите квартални наслојки и врзани се за терциерните басени каде седиментацијата во езерата продолжува и во квартал. Нивната моќност (врз основа на повеќе дупчења) изнесува од 30-40 m во Преспанската котлина, 50-80 m во Охридската котлина и до 100 m во Струшката котлина. Претставуват комплекс од песок, чакал, прашина, глина и тресет. Во оваа инженерскогеолошка група спаѓаат прашина и песокот.

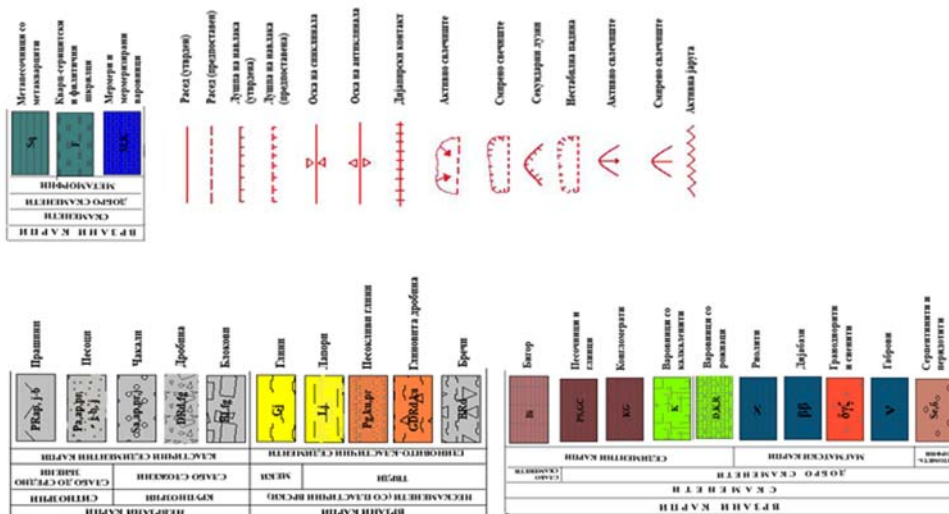
Прашината (PRj-b) е најзастапена во приобалскиот дел на Охридско и Преспанското езеро. Кога е заситена со вода и органски материи поминува во мил. Со истражните дупнатини за аеродромот и за некои објекти во градот утврдено е дека моќноста на милот изнесува преку 5 m. Водопропусноста и е мала но хигроскопноста голема, така што капиларното движење на водата во нив, иако споро, е доста големо. Слегувањето кај овие прадини, посебно кога се водозаситени, е големо и претставуваат неповолна средина за фундаирање. Како градежен материјал нема никаква употреблива вредност.

Песок (Pj-b) е доста застапен во овие седименти и често во себе содржи чакалеста и прашиеста компонента. Се одликува со добра гранулираност и слаба до средна збиеност. Од хидрогеолошки аспект се одликува со добра водопропусност со $K_f = 10^{-3}$ - 10^{-6} m/s. Претставува хидрогеолошки колектор и во него постојат услови за формирање издан. Теренот изграден од овој песок е стабилен без присуство на ерозивни процеси и појави. Според геотехничките прописи (GN 200) припаѓаат во III категорија, а според класификацијата на Протоѓаконов во IX категорија, со коефициент на цврстина $f = 0,5$. Како градежен материјал би можел да има употребна вредност во производство на малтер и бетон.

ИНЖЕНЕРСКО ГЕОЛОШКА КАРТА



ЛІТЕРАТУРА



Слика 1. Инженерско геолошка карта на истражуваното подрачје

Плиоценските седименти (Pj) во оваа ИГ подгрупа е претставена со песоци. Во склоп на седиментниот комплекс се јавуваат во вид на слоеви и сочива со различна дебелина. Тоа се добро гранулирани песоци, средно до добро збиени со сива и црвеникава боја. Од хидрогеолошки аспект, се одликуваат со средна до добра водопропусливост, $K_f = 10^{-6}$ m/s. Представуваат хидрогеолошки колектори и се поволни за формирање на издан. Терените, изградени од овие седименти се стабилни до потенцијално нестабилни (при засекување).

Според градежно-техничките процеси, припаѓаат во III категорија, а според класификацијата на Протоѓаконов во IX категорија со $f = 0,5$. Како градежен материјал може се употребуваат за производство на бетон.

Група на неврзани крупнозрни карпи

Оваа група на карпести маси се јавува во котлините и долинските страни на речните водотеци и на самите падини. Карпите од оваа група ја изградуваат поголем дел од кварталот и дел од плиоценот. Застапени се со наслаги од фација на коритото, поплавна фација, пролувијални, делувијални, флувиоглацијални, езерско-барски и плиоценски седименти.

Фација на коритото (Sa) - чакали, всушност претставува современиот речен нанос кој го пополнува коритото на реките а е изграден од разногранулирани чакали. Распространета е вдоль коритата на Сатеска река и Црн Дрим, како и вдоль помалите водотеци.

Тоа се наноси на речните водотеци во горниот и средниот ток, грубозрни и со хетероген состав, различно сложени и нерамномерно гранулирани чакали и песоци, со голем процент на валутоци, самци и блокови. Во средните и долните токови при нивните устија, гранулацијата на материјалот е поизедначена и добро сложена. Преовладува поситен и повоедначен материјал. Според гранулометрискиот состав спаѓаат во крупнозрни, слабо сложен и средно обработени почвени материјали, заситени со подземна вода.

Битна одлика на овие наноси е слабата сортираност и потполна растресеност, со големо варирање на физичко-механичките својства во зависност од грануло-метрискиот состав формата и големината на зрната. Нивната порозност е голема и изнесува до

25 %, а водопропусноста најчесто е голема и изнесува $K = 10^{-1} - 10^{-3}$ cm/s.

Според петрографскиот состав содржат разни видови на карбонатни и метаморфни карпи, а се забележуваат и парчиња од магматити. Според градежно-техничките процеси, припаѓаат во III категорија, а според класификацијата на Протоѓаконов во IX категорија со $f = 0,5$. Овие наноси се користат како добар градежен материјал. Сепарираните чакали имаат голема примена како агрегат за бетон и тампон за патишта.

Поплавна фација (Sap) - чакали, застапени се околу речните корита на поголемите реки. И кај нив во погорните делови на теренот се јавува покрупно зрнест чакал додека во пониските делови гранулацијата е помала и зрната се подобро обработени (позаоблени). Минералниот состав е хетероген и се јавуваат зрна од кварц, карбонати, метапесочници и габро-дијабази. Како хидрогеолошки колектори имаат голема водопропусливост со коефициент на филтрација $K = 10^{-1} - 10^{-3}$ cm/s. Според градежно-техничките процеси, припаѓа во III категорија, а според класификацијата на Протоѓаконов во IX категорија со $f = 0,5$. Овие наноси се користат како добар градежен материјал како агрегат за бетон и тампон за патишта.

Пролувијални седименти (Spr) - чакали, се јавуваат во средишните делови на пролувијалните лепензи. Претставува слабо збиен и растресит материјал, несортиран и слабо обработен. Пролувијалните наноси преставуваат седименти на поројни текови, обично со лепензести форми од активни и смирени буици со променлива дебелина, најчесто од 2-30 метри. Со теренски и лабораториски испитувања добиени се следниве вредности:

агол на внатрешно триење	$\varphi = 28^\circ$
кохезија	$C = 7,5 \text{ KN/m}^2$
модул на еластичност	$Me = 8.700 \text{ KN/m}^2$

Од хидрогеолошки аспект се одликува со добра до средна водопропусност со коефициент на филтрација $K_f = 1 \times 10^{-3} - 1 \times 10^{-6}$ m/s. Овие наслаги претставуваат хидрогеолошки спроводници и колектори и во нив има услови за формирање на изданска вода. Теренот изграден од овие наноси е стабилен до условно стабилен, со присуство на

ерозивни процеси и појави. Според геотехничките прописи (класификација GN 200) припаѓаат во III категорија а според класификацијата на Протоѓаконов во IX категорија со коефициент на цврстина $f = 0,5-0,8$. Како градежен материјал може се употребува како насип за патишта.

Делувијални седименти (DR,S)d претставени се со песоливо-чакалеста дробина и сипаришен материјал.

Дробината (DRd) се јавува на висорамните и гребените Јабланица, Караорман и Петрино, настанати со распаѓање на гранити, сиенити, риолити и габродијабази. Овие делувијални наслојки се крупнозрни и несортирани, средно збиени и со моќност 2-5 m. Од хидрогеолошки аспект се одликуват со средна до слаба водопрпусност, со $K_f = 1 \times 10^{-5} - 1 \times 10^{-6} \text{ cm/s}$. Претставуваат хидрогеолошки спроводници и во нив нема услови за формирање на постојан издан. Теренот е стабилен без присуство на ерозивни процеси. Според градежно-техничките норми припаѓат во III категорија.

Сипаришен материјал (Sd) се јавува заедно со падинските бречи (кои спаѓаат во слабоврзани карпести маси). Сипарите се современи геолошки појави кои настануваат со ротационо движење на дробински материјал по падините. Имаат релативно мало распространување, и тоа на долините страни на планинските масиви, како и во подножјето на стрмните падини изградени од карбонатни карпи. Сипарите се всушност дробина изградена од незаоблени и остроаголни парчиња и блокови различни по големина, претежно од варовници и доломити, поретко од еруптивни и други карпи. Сипаришниот материјал е растресит и слабо стислив. Со лабораториски испитувања кај село Трпеица се утврдени следниве физичко механички својства:

$$\begin{aligned}\varphi &= 36^\circ - 32^\circ \\ C &= 12-15 \text{ kN/m}^2 \\ D &= 14 - 130\end{aligned}$$

Од хидрогеолошки аспект тоа се водопрпусна средина која има улога на спроводник и е со $K_f = 10^{-4} - 10^{-6} \text{ cm/s}$.

Како работна средина се многу неповолни и претставуваат потенцијално нестабилни терени. Според градежно-техничките процеси, припаѓа во III категорија, а според класификацијата на Протоѓаконов во VI и VIa категорија, со коефициент на цврстина $f=1,5$.

сификацијата на Протоѓаконов во VI и VIa категорија, со коефициент на цврстина $f=1,5$.

Глацијален и флувио глацијален материјал (BL,DR)fg

Сочуван е само во подрачјето на падините од високите планини како и во долините на планинските текови. Површините препокриени со глацијален материјал (морени) најчесто се мали, додека глацифлувијалните наслаги завземаат поголема распространетост. Глацијалниот материјал особено е распространет на Јабланица во областа на високите врвови, на просторот меѓу Стрижек и Црн Камен. Тоа се циркови и морени изградени од глацијален грубокластичен и слабообработен материјал од распаднати карбонатни карпи, конгломерати и песочници. Во цирковите се наоѓаат остатоци од леднички – глечерски езера, како што се Вевчанска локва и Лабунишко езеро. Литолошки е изграден од слабо заоблени блокови со големина од неколку m^3 , со дробина и самци. Материјалот е слабо обработен (незаоблен), несортиран и без никаква стратификација. Флувиоглацијалниот материјал е воглавно застапен во долините на планинските текови на Јабланица. Најчесто се претставени со слабо заоблени чакали, заглинети песоци и дробина, помешани со грубо сортирани помали и поголеми крупни блокови. Дупчењата и раскопувањата кои се вршени во овие материјали укажуваат на неуедначен гранулометриски состав и различни физичко-механички особини добиени со лабораториските испитувања:

$$\begin{aligned}\varphi &= 24^\circ - 30^\circ \\ C &= 10 \text{ kN/m}^2 \\ Me &= 12\,000 \text{ kN/m}^2\end{aligned}$$

Овие материјали се доста водопрпусливи со $K_f = 10^{-3} - 10^{-5} \text{ cm/s}$ и претставуваат хидрогеолошки спроводници (овозможуваат на водата да стигне на пониските делови од теренот).

Според геотехничките прописи (класификација GN 200) припаѓаат во III и IV категорија а според класификацијата на Протоѓаконов во VI категорија со коефициент на цврстина $f=1,5-2,0$. Како градежен материјал е слабо употреблив и може да најде примена само како долен строј на патиштата и насипните брани со предходно елиминирање на поголемите блокови.

Езерски (плиоценски) седименти (S_i)
претставени се со чакали.

Ги сочинуваат најмладите творби на неогенот, во чии состав влегува комплексот на чакали, песоци, песокливи глини, глини и глиновити лапори. Комплексот е доста хетероген со вертикални и хоризонтални сменувања од различни грубокластични наслојки, со променливи физичко-механички особини.

Значителни наслојки на чакали и песоци се застапени во западните и северните периферни делови на Струшката котлина и крајните југозападни падини на Галичица помеѓу с. Љубаништа и Св. Наум.

Чакалите се со хетероген променлив состав, грубозрни со кварцни валутоци, богати со обоени зрна од шкрилесто метаморфни и еруптивни карпи. Врз основа на истражните дупчења, утврдената дебелина на овие седименти изнесува до 300 метри.

Со теренски и лабораториски испитувања за нивните физичко-механички карактеристики се добиени следните резултати:

агол на внатрешно триење $\varphi = 30-35^\circ$
кохезија $C = 5 \text{ KN/m}^2$
модул на стисливост $Me = 9,300 \text{ KN/m}^2$

Овие чакали се одликуваат со добра водопропусност ($K = 10^{-1} - 10^{-4} \text{ cm/s}$) и претставуваат хидрогеолошки колектори, па во нив постојат добри услови за формирање на издани.

По класификацијата на Протоѓаконов, припаѓаат на VII група а по градежните норми во III и IV категорија со коефициент $f = 0.8 - 1.5$.

Овие наноси се користат како добар градежен материјал. Сепарираните чакали имаат голема примена како агрегат за бетон и тампон за патишта.

ЗАКЛУЧОК

Од погоре изнесеното јасно се гледа дека постојат повеќе инженерскогеолошки групи и подгрупи на неврзани карпи. За нив е карактеристично тоа што во различни инженерскогеолошки подгрупи се среќаваат исти литолошки чинители (песоци, прашини, чакали ...).

Но токму начинот на генеза, седиментација, и дијагенеза на овие литолошки чинители допринела за формирање на волку голем

број на инженерскогеолошки групи и подгрупи на неврзани карпи. Диференцијацијата на истите е направена врз основа на нивните геолошки и физичко механички параметри.

Ако се земе во предвид дека овој регион е еден од најнаселените во државата и дека најголем дел од објектите кој се градат во околината на Охридско езеро се фундаираат токму во овие неврзани карпести маси, истите претставуваат предизвик и за понатамошни истражувања посебно во насока на креирање на стратиграфски модели кои би можеле да корелираат со инженерскогеолошките карактеристики на карпестите маси.

ЛИТЕРАТУРА

Гапковски Н., Јовановски М., 2007: Општа геологија, Универзитет „Св.Кирил и Методиј“ – Скопје, Градежен факултет - Скопје

Глигоријевиќ Љ., Чубриловиќ П., Петровиќ В. 1970: Елаборат о инженерско-геолошким одликама слива Црног дрима, Фонд на геолошки завод – Скопје

Глигоријевиќ Љ. 1977: Толкувач на инженерско-геолошка карта на СР Македонија $M = 1: 200\ 000$ Стручен фонд на Геолошки завод – Скопје.

Денковски Ѓ. 1974: Завршен извештај за геолошките истраги на објектот Евала – Караорман во 1974, Стручен фонд на Геолошки завод – Скопје

Думурџанов Н. и Ивановски Т. 1978: Толкувач на ОГК 1 : 100 000 листови Охрид и Подградец, Сојузен Геолошки Завод– Белград.

Ивановски Т., Несторовски И., 1968 : Тектоника на Западна Македонија. Симпозиум за Динаридите – Загреб.

Јаниќ М. 1987 : Инженерска Геологија са основе геологије, Научна книга – Београд.

Јорданов Д. 1951 : Гребените на Црни Дрим. Геолошки завод – Скопје

Мирчовски В. 2004 : Хидрогеологија и Инженерска геологија (рецензирана скрипта), Факултет за Рударство, Геологија и Политехника - Штип

Митров Т. 1963 : Извештај за извршените геолошко геомеханички испитувања во Срушко поле и по рекс Црни Дрим , Стручен фонд на Геолошки завод Скопје.

Павловски Б. 1985 : Извештај за регионалните испитувања на јаглен во Западна Македонија. Стручен фонд на Геолошки Завод – Скопје.

Рибевски Д. 1980 : Станбен блок–Охрид. Геомеханички карактеристики на почвата.