



ЗРГИМ

**VII СТРУЧНО СОВЕТУВАЊЕ СО
МЕЃУНАРОДНО УЧЕСТВО**

ПОДЕКС – ПОВЕКС '14

**14 – 15. 11. 2014 година
Радовиш**

**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

Главен и одговорен уредник:

Проф. д-р Зоран Десподов

Проф. д-р Ристо Дамбов

За издавачот:

Горан Сарафимов, дипл.руд.инж.

Техничка подготовка:

Асс. м-р Стојанче Мијалковски

Асс. м-р Радмила Каранаква Стефановска

Марјан Петров

Изработка на насловна страна:

м-р Ванчо Ациски

Печатница:

Калиографос, Штип

Година:

2014

Тираж:

130 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'14 (7; 2014; Радовиш)

Технологија на подземна и површинска експлоатација на минерални сировини: зборник на трудови /

VII стручно советување со меѓународно учество ПОДЕКС-ПОВЕКС'14 14-15.11.2014 година

Радовиш; [главен и одговорен уредник Зоран Десподов, Ристо Дамбов]. - Скопје:

Здружение на рударски и геолошки инженери на Република Македонија, 2014-328 стр.: илустр.; 30 см

Abstracts кон трудовите. - Библиографија кон трудовите

ISBN 978-608-65530-3-6

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



ОРГАНИЗАТОР:

ЗДРУЖЕНИЕ НА РУДАРСКИТЕ И ГЕОЛОШКИТЕ
ИНЖЕНЕРИ НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА



КООРГАНИЗАТОР:

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

НАУЧЕН ОДБОР:

Проф. д-р **Зоран Десподов**, УГД, ФПТН, Штип, Проф. д-р **Ристо Дамбов**, УГД, ФПТН, Штип, Проф. д-р **Зоран Панов**, УГД, ФПТН, Штип, Проф. д-р **Дејан Мираковски**, УГД, ФПТН, Штип, Проф. д-р **Тодор Делипетров**, УГД, ФПТН, Штип, Проф. д-р **Благој Голомеов**, УГД, ФПТН, Штип, Доц. д-р **Горан Мијоски**, УКИМ, ГФ, Скопје, Проф. д-р **Милош Грујиќ**, Институт за испитување на материјали, Белград, Србија, Проф. д-р **Петар Даскалов**, Научно – технички сојуз за рударство, геологија и металургија, Софија, Бугарија.

ОРГАНИЗАЦИОНЕН ОДБОР:

Претседател: **Николајчо Николов**, Рудник за бакар “Бучим”, Радовиш.

Потпретседатели: Проф. д-р **Зоран Десподов**, УГД, ФПТН, Штип.
Проф. д-р **Ристо Дамбов**, УГД, ФПТН, Штип.

Генерален секретар: **Горан Сарафимов**, ЗРГИМ, Кавадарци

Членови:

Проф. д-р **Зоран Панов**, УГД, ФПТН, Штип, Проф. д-р **Дејан Мираковски**, УГД, ФПТН, Штип, Асс. м-р **Стојанче Мијалковски**, УГД, ФПТН, Штип, **Љупчо Трајковски**, ЗРГИМ, Кавадарци, **Зоран Костоски**, Мраморбјанко, Прилеп, м-р **Горан Стојкоски**, Рудник “Бела Пола”, Прилеп, **Драган Насевски**, ГИМ, Скопје, **Миле Стефанов**, Рудник “Бањани”, Скопје, Проф. д-р **Борис Крстев**, УГД, ФПТН, Штип, м-р **Благоја Георгиевски**, АД ЕЛЕМ, РЕК Битола, ПЕ Рудници, Битола, **Драган Димитровски**, Државен инспекторат за техничка инспекција, Скопје, Асс. м-р **Радмила Каранакова Стефановска**, УГД, ФПТН, Штип, **Марија Петровска**, Стопанска Комора, Скопје, Доц. д-р **Николинка Донева**, УГД, ФПТН, Штип, Проф. д-р **Мирјана Голомеова**, УГД, ФПТН, Штип, м-р **Борче Гоцевски**, Рудник “САСА”, М. Каменица, **Чедо Ристовски**, Рудник “САСА”, М. Каменица, **Миле Пејчиновски**, ИММ Рудник “Тораница”, К. Паланка, **Мише Кацарски**, ИММ Рудник “Злетово”, Пробиштип, м-р **Кирчо Минов**, Рудник “Бучим”, Радовиш, м-р **Сашо Јовчевски**, ЗРГИМ, Кавадарци, м-р **Костадин Јованов**, Министерство за економија, Скопје, **Живко Калевски**, Рудник “Осломеј”, Кичево, м-р **Трајче Бошевски**, Рудпроект, Скопје, Доц. д-р **Ристо Поповски**, УГД, ФПТН, Штип, Доц. д-р **Марија Хаџи-Николова**, УГД, ФПТН, Штип, Асс. м-р **Афродита Зенделска**, УГД, ФПТН, Штип.

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

14 Ноември 2014, Радовиш
Република Македонија

ОРГАНИЗАТОР:

ЗДРУЖЕНИЕ НА РУДАРСКИТЕ И ГЕОЛОШКИТЕ ИНЖЕНЕРИ
НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

КООРГАНИЗАТОР:

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

ГЛАВЕН СПОНЗОР:

- РУДНИК ЗА БАКАР “БУЧИМ”, Радовиш.

ТРАДИЦИОНАЛНИ СПОНЗОРИ

- РУДНИК ЗА ОЛОВО И ЦИНК “САСА”, Македонска Каменица;
- INDO MINERALS AND METALS, Пробиштип;



ЗРГИМ

VII СТРУЧНО СОВЕТУВАЊЕ НА ТЕМА:

“Технологија на подземна и површинска експлоатација на минерални сировини”

ПОДЕКС – ПОВЕКС '14

**Радовиш
14 – 15. 11. 2014 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 шест советувања (2007, 2008, 2009, 2010, 2011 и 2012 год.) учествуваа повеќе автори од 8 држави, кои презентираа 142 стручни трудови.

За ова седмо советување (ПОДЕКС - ПОВЕКС '14) пријавени се 42 труда, на автори од 5 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

VIIrd EXPERT CONFERENCE THEMED:

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

PODEKS - POVEKS '14

Radovis

14 – 15.11.2014.

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 8 countries participated in the previous six conferences (2007, 2008, 2009, 2010, 2011 and 2012) presenting 142 expert papers.

Fourty-two authors from 5 countries have registered their expert papers for the VIIth conference (PODEKS - POVEKS '14).

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

VII СТРУЧНО СОВЕТУВАЊЕ НА ТЕМА:

Технологија на подземна и површинска експлоатација
на минерални сировини

ПОДЕКС – ПОВЕКС '14

Радовиш
14 – 15. 11. 2014 год.

СОДРЖИНА

СОСТОЈБА ВО РУДАРСТВОТО ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА И ПЕРСПЕКТИВИ ВО НАРЕДНИОТ ПЕРИОД * Николајчо Николов, Марија Петроска.....	1
ОСВРТ КОН ПРЕТСТОЈНИТЕ ИСТРАЖУВАЊА НА ЈАГЛЕН НИЗ МАКЕДОНИЈА * Пеце Муртановски, Александар Стоилков, Сашо Цветковски, Маја Јованова.....	11
МИНЕРАЛНО-СУРОВИНСКА ПОЛИТИКА НА БУГАРИЈА НА ПОЧЕТОКОТ НА XXI ВЕК * Петар Даскалов.....	19
ОСНОВНИ ПРОБЛЕМИ ПРИ ИСТРАЖУВАЊЕТО НА СИЛИЦИСКИТЕ СУРОВИНИ ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА * Крсто Блажев, Марјан Делипетрев, Тодор Делипетров.....	26
СТРИМ СЕДИМЕНТИТЕ КАКО МЕТОДА ПРИ ИСТРАЖУВАЊЕТО НА ЗЛАТОТО ВО РУДНАТА ПОЈАВА БОРОВИК * Виолета Стефанова, Војо Мирчовски, Виолета Стојанова, Гоше Петров.....	30
МИНЕРАЛОШКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ФЛУОРИТ ОД НАОЃАЛИШТЕТО СИВЕЦ, РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА * Тена Шијакова-Иванова, Војо Мирчовски	35
ГЕОЛОШКИ ИСТРАЖУВАЊА НА АРГИЛОШИСТИТЕ ОД ЛОКАЛИТЕТОТ „КРНИНО“ ВЕЛЕС * Војо Мирчовски, Тена Шијакова – Иванова, Виолета Стефанова, Ѓорѓи Димов, Васко Мирчовски.....	40
КОРЕЛАЦИЈА НА НЕОГЕНИТЕ БАСЕНИ ВО СРПСКО-МАКЕДОНСКИОТ МАСИВ ВО Р. МАКЕДОНИЈА * Гоше Петров, Виолета Стојанова, Војо Мирчовски, Ѓорѓи Димов.....	49
ФИЗИЧКО – МЕХАНИЧКИ И МИНЕРАЛОШКО – ПЕТРОГРАФСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА АМФИБОЛСКИТЕ ШКРИЛЦИ ОД ЛОКАЛИТЕТОТ “ПОЧИВАЛО“ ИСТОЧНА МАКЕДОНИЈА * Орце Спасовски, Даниел Спасовски.	57

ГЕОТЕРМИЈАТА ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА КАКО ОБНОВЛИВ И ЕКОЛОШКИ ИЗВОР НА ЕНЕРГИЈА * <i>Марјан Делипетрев, Тодор Делипетров, Ана Митаноска, Александра Ристеска, Крсто Блажев, Благој Делипетрев, Горги Димов.....</i>	65
ХИДРОГЕОЛОШКИ ИСТРАЖУВАЊА НА ЛОКАЛИТЕТОТ ЧЕПИГОВО ЗА ВОДОСНАБДУВАЊЕ НА ГРАД ПРИЛЕП * <i>Војо Мирчовски, Пеце Ристевски, Гоше Петров, Горги Димов.....</i>	72
МЕТОДИ НА ИСПИТУВАЊЕ ВО МИНЕРАЛОГИЈА НА ЖИВОТНА СРЕДИНА * <i>Тена Шијакова - Иванова.....</i>	79
УСЛОВИ И НАЧИН НА ЗЕМАЊЕ НА ПРИМЕРОЦИ ЗА ЛАБОРАТОРИСКИ ИСПИТУВАЊА ВО ФАЗАТА НА ДЕТАЛНИ ГЕОЛОШКИ ИСТРАЖУВАЊА НА ПРИМЕРОТ НА НАОЃАЛИШТЕТО КАЗАНДОЛ * <i>Коста Поцков, Орце Спасовски.....</i>	87
ИЗБОР НА НАЧИНОТ ЗА ОТВОРАЊЕ НА РУДНИ НАОЃАЛИШТА ЗА ПОДЗЕМНА ЕКСПЛОАТАЦИЈА * <i>Стојанче Мијалковски, Зоран Десподов, Дејан Мираковски, Марија Хаџи-Николова.....</i>	96
ИЗБОР НА ОПТИМАЛНА ВАРИЈАНТА ЗА ОТВОРАЊЕ НА РУДНОТО НАОЃАЛИШТЕ Р'ЖАНОВО ЗА ПОДЗЕМНА ЕКСПЛОАТАЦИЈА * <i>Горан Сарафимов.....</i>	105
ПРИМЕНА НА СОВРЕМЕНИ СОФТВЕРСКИ ПРОГРАМИ ЗА ПРОЕКТИРАЊЕ И МОДЕЛИРАЊЕ ВО РУДАРСТВОТО * <i>Ванчо Гоцевски, Илија Велиновски.....</i>	112
ТЕХНО-ЕКОНОМСКА СТУДИЈА ЗА МОЖНОСТИ ЗА ЕСПЛОАТАЦИЈА НА ДОЛОМИТСКА ДРОБИНА - ТЕХНИЧКИ КАМЕН * <i>Игор Максимов, Ристо Дамбов.....</i>	122
THE OPTIMATIZATION TECHNOLOGY OF DRILLING AND BLASTING USING METHOD OF PRESPLITTING CHARGING BLAST HOLE AT SURFACE MINES IN THE BROWN COAL MINE BANOVICI * <i>M. Čerģić, H. Husić, A. Jalmanović, S. Čerģić.....</i>	129
МЕТОДИ НА МИНИРАЊЕ ВО ФУНКЦИЈА ЗА НАМАЛУВАЊЕ НА СЕИЗМИЧКИТЕ ЕФЕКТИ * <i>Ристо Дамбов, Игор Трајанов, Илија Дамбов, Горан Јованов.....</i>	138
ПРИДОНЕС НА НОНЕЛ СИСТЕМОТ ЗА ИНИЦИРАЊЕ ВО КВАЛИТЕТОТ НА ИЗРАБОТКА НА ХОРИЗОНТАЛНИ РУДАРСКИ ПРОСТОРИИ ВО РУДНИКОТ ЗА ОЛОВО И ЦИНК "САСА" * <i>Дејан Ивановски, Зоран Десподов, Стојанче Мијалковски.....</i>	147
ПОВРШИНСКА ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА ВАРОВНИК ОД НАОЃАЛИШТЕТО "ТАТАРЛИ ЧУКА" * <i>Стојанче Мијалковски, Зоран Десподов, Емил Јорданов.....</i>	156
АНАЛИЗА НА СТАБИЛНОСТА НА КОСИНТЕ ВО ПОВРШИНСКИОТ КОП "ТУМБА" - С. БЕЛОВОДИЦА, ОПШТИНА ПРИЛЕП * <i>Горан Стојкоски.....</i>	163

ИЗБОР НА ОПРЕМА ЗА ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА АРХИТЕКТОНСКО УКРАСЕН КАМЕН ВО РУДНИЦИ КАДЕ НЕМА ТЕХНОЛОШКА ВОДА * Зоран Костоски...	170
РАСПРОСТРАНЕТОСТ НА ПОДЗЕМНАТА ГАСИФИКАЦИЈА НА ЈАГЛЕНИ ВО СВЕТОТ * Радмила Каранакова Стефановска, Зоран Панов, Ристо Поповски..	179
СПЕЦИЈАЛНИ МИНИРАЊА ВО РАЗДРОБЕНИ ЗОНИ ПРИ ДОБИВАЊЕ НА МЕРМЕРНИ БЛОКОВИ * Ристо Дамбов, Игор Стојчески.....	185
ТЕХНОЛОГИИ ЗА ПОСТАВУВАЊЕ НА ПОДЗЕМНИ ИНСТАЛАЦИ * Николинка Донева, Зоран Десподов, Дејан Мираковски, Марија Хаџи Николова.....	195
ЕНЕРГЕТСКИ РАЗВОЈ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ БАЗИРАН НА ПОВРШИНСКОЈ ЕКСПЛОАТАЦИЈИ ЛИГНИТА * Предраг Јованчић , Бојан Димитријевић, Томислав Шубарановић , Саша Степановић.....	203
ПРИМЕНА НА ЛЕНТЕСТИ ТРАНСПОРТЕРИ СО ВЛЕЧНИ ЈАЖИЊА ЗА ТРАНСПОРТ НА МИНЕРАЛНИ СУРОВИНИ НА ТЕРЕНИ СО СЛОЖЕНИ КОНФИГУРАЦИИ * Зоран Десподов, Дејан Мираковски, Драги Пелтетчки.....	212
ЗАШТИТА НА ПОВРШИНСКИОТ КОП „ПОДИНСКА ЈАГЛЕНОВА СЕРИЈА“ – “ПЈС” ОД ПОВРШИНСКИ И ПОДЗЕМНИ ВОДИ * Благој Ѓорѓиевски.....	219
ШТЕТИ НАСТАНАТИ ВО РУДНИЦИТЕ ВО СРБИЈА КАКО ПОСЛЕДИЦА ОД ПОПЛАВИТЕ ВО МАЈ 2014 ГОДИНА * S. Mitić, D. Milojević, N. Makar, D .Milošević, Z. Belić, D. Vlajić, M. Gutović.....	228
АНАЛИЗА НА СОСТОЈБАТА СО ОТПАД ОД БАТЕРИИ ВО Р. МАКЕДОНИЈА * Борис Крстев, Ана К.Мазневска, Даниела Нелепа Дамеска, Александра Д. Аврамовска, Дејан Шошковски, Анита А. Митревска, Александар Крстев, Агрон Алили.....	238
ДОБИВАЊЕ СТАКЛО ОД ЦВРСТ МЕТАЛУРШКИ ОТПАД НАМЕНЕТО ЗА ДОБИВАЊЕ СТАКЛО-КЕРАМИКА * Ејуп Љатиџи, Анита Грозданов, Горан Начевски, Перица Пауновиќ.....	245
КАРАКТЕРИЗАЦИЈА НА ПРИРОДНИ И МОДИФИЦИРАНИ СОРБЕНТИ ЗА ОТСТРАНУВАЊЕ НА ТЕШКИ МЕТАЛИ ОД ВОДЕНИ РЕСУРСИ * К. Лисичков, З. Божиновски, С. Кувенџиев, М. Љатиџи, М. Маринковски, Д. Димитровски.....	253
ЗА НЕКОИ XRD МЕТОДИ ЗА ОПРЕДЕЛУВАЊЕ БРОЈ НА СЛОЕВИ КАЈ ГРАФЕН: ПРЕДНОСТИ, СПОРЕДБА И ЗАЈАКНУВАЊЕ * Бети Андоновиќ, Абдулаким Адеми, Александар Петровски, Анита Грозданов, Перица Пауновиќ, Александар Димитров.....	258
ПХБ КАКО ОПАСЕН ОТПАД И ПОЈАВА ВО ИНДУСТРИЈАТА * Агрон Алили , Снежана Каракашева Сачкарска, Ирена Јовановска, Борис Крстев, Александар Крстев.....	266
ПСИХОЛОШКА ПОДГОТОВКА ВАЖЕН ФАКТОР ПРИ ЕДУКАЦИЈА НА РУДАРСКИ СПАСИТЕЛ * Александар Крилчев.....	274

МОНИТОРИНГ НА ПЕРСОНАЛНАТА ЕКСПОЗИЦИЈА НА ФИЗИЧКИ И ХЕМИСКИ ШТЕТНОСТИ ВО РЕАЛНИ РУДНИЧКИ СРЕДИНИ * Дејан Мираковски, Марија Хаџи-Николова, Николинка Донева, Ѓорѓи Везенковски.....	277
СОВРЕМЕН КОМПЈУТЕРСКИ ПРИСТАП ЗА ПЛАНИРАЊЕ И СИМУЛАЦИЈА НА ПОЖАРНИТЕ СЦЕНАРИЈА И ПЛАНОВИТЕ ЗА ЕВАКУАЦИЈА ВО РУДНИЦИТЕ ЗА ПОДЗЕМНА ЕКСПЛОАТАЦИЈА * Ванчо Аџиски.....	285
СТРАТЕГИИ ЗА МЕРЕЊЕ НА БУЧАВА ВО РАБОТНА СРЕДИНА И ОДРЕДУВАЊЕ НА ПЕРСОНАЛНА ИЗЛОЖЕНОСТ НА БУЧАВА * Марија Хаџи-Николова, Дејан Мираковски, Николинка Донева.....	294
ХРОНОЛОГИЈА НА ЗАКОНСКАТА РЕГУЛАТИВА ЗА РУДАРСТВОТО И ГЕОЛОГИЈАТА ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА * Миле Стефанов.....	304
ОСНОВНИ ПРИНЦИПИ НА ЗАШТИТА НА ЖИВОТНАТА СРЕДИНА ПРИ ИЗГРАДБА НА РУДНИК ЗА ЈАГЛЕН И ТЕРМОЦЕНТРАЛА * Милош Грујиќ, Зоран Десподов, Драгана Јелисавац Ердељан, Јаромир Зелничек.....	312
ОТСТРАНУВАЊЕ НА ОЛОВНИ И ЦИНКОВИ ЈОНИ ОД ВОДЕНИ РАСТВОРИ КОРИСТЕЈЌИ КЛИНОПТИЛОЛИТ * Мирјана Голомеова, Афродита Зенделска, Борис Крстев, Благој Голомеов, Крсто Блажев.....	320



ЗРГИМ
Здружение на
рударски и
геолошки инженери
на Македонија

VII СТРУЧНО СОВЕТУВАЊЕ НА ТЕМА:

Технологија на подземна и површинска експлоатација на
минерални суровини

ПОДЕКС – ПОВЕКС '14

Радовиш
14–15.11.2014 год.

ХИДРОГЕОЛОШКИ ИСТРАЖУВАЊА НА ЛОКАЛИТЕТОТ ЧЕПИГОВО ЗА ВОДОСНАБДУВАЊЕ НА ГРАД ПРИЛЕП

HYDROGEOLOGICAL EXPLORATION OF THE LOCALITY CEPIGOVO FOR WATER SUPPLY TO THE CITY OF PRILEP

Војо Мирчовски¹, Пеце Ристевски², Гоше Петров¹, Ѓорѓи Димов¹,

¹УГД, ФПТН, Институт за геологија, Штип

²ХИБ „Хидроинженеринг“ - Битола

Апстракт: Пелагониската неогена депресија изградена е од неогени и квартарни седименти. Дебелината на седиментите во Прилепскиот наоген басен е доста прецизно дефинирана на база на геофизички истражни работи и голем број изведени истражни дупнатини. Истражниот простор Чепигово е изграден од алувијални терасни наслаги претставени од песоливо-чакалест материјал со прослојци од прашиности песоци и чакали во поедини интервали, наталожени преку плиоценските седименти. Алувијалните седименти се надупчени до длабочина од околу 40.0 m, а испод нив се плиоценските седименти.

Од хидрогеолошки аспект, *песокливо-чакалестите наслаги* имаат интергрануларна порозност, многу добра водопропусност и водоносност, и во нив е формиран збиен тип на издан на подземна вода. Алувијалните седименти ги имаат следните ХГ карактеристики: коефициент на филтрација од ранг на величина $K_f = n \times 10^{-4}$ m/s, трансмисивност $T=500-1500$ m²/ден, односно издашност на бинари $Q=40.0-60.0$ l/s. $q=5-10$ l/s/m'. Со изведбата на експлоатациониот бунар плиоценските седименти се надупчени на длабина испод 40.0 m.

На основ на изведеното пробно црпење на бунарот ИЕБ–1, како и изведената графоаналитичка анализа на резултатите од црпењето одредена е експлоатационата издашност на бунарот, која изнесува 50 l/s.

Клучни зборови: подземна вода, алувијални седименти, бунар, издашност, неоген басен.

Abstract: The thickness of sediment in Prilep naogen pool is very precisely defined based on geophysical investigations and performed numerous investigations wells. Investigating area Cepigovo is built from terraced alluvial deposits represented by sandy-gravel material with a fans of dust sand and chalk in certain intervals, deposited by Pliocene sediments. The alluvial sediments are riddled to a depth of about 40.0 m, and underneath are the Pliocene sediments.

Sand - gravel deposits have intergranular porosity, very good waterproof and aquiferous, and they formed a compact formations of underground water. Alluvial sediments have the following characteristics: the filtration coefficient $K_f = n \times 10^{-4}$ m/s, transmissibility $T = 500-$

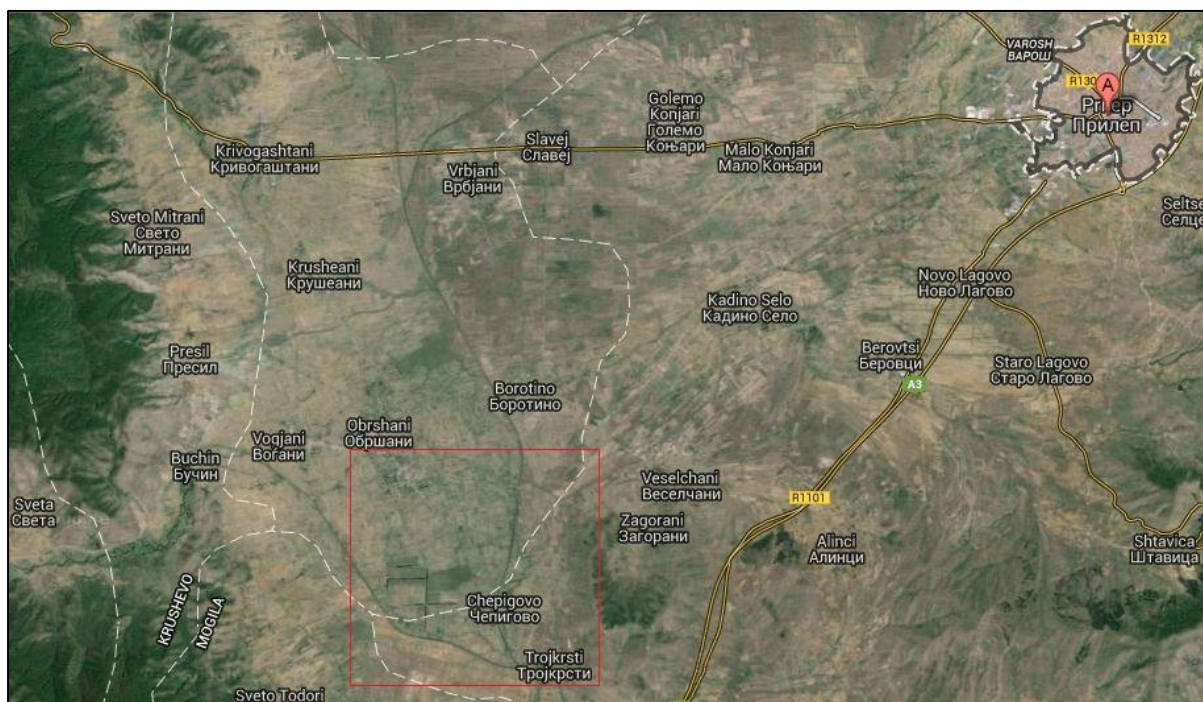
1500 m²/ day, a yield of wells Q = 40.0-60.0 l/s. q = 5-10 l/s/m'. With the performance of the exploitation wells are riddled Pliocene sediments of depth beneath 40.0 m. On the basis of the performed test pumping of the well IEB-1, and the derived graphene analytical analysis of results is given exploitation extraction yield of the well. And it is 50 l/s.

Keywords: alluvial sediments, well, yield, neogene basin.

ВОВЕД

Водоснабдителниот систем Студенчица е наменет за зафаќање на водите од истоимениот извор и дистрибуција на истите до крајните корисници, односно комуналните претпријатија на градовите Кичево, Прилеп, Македонски Брод и Крушево, како и технолошка вода за Рударско Енергетскиот Комбинат Осломеј. Од пуштањето во работа на системот Студенчица па до денес во неколку периоди издашноста на изворот е падната под 500 l/s, кога и се јавуваа мошне сериозни проблеми со водоснабдувањето на населението бидејќи само на градот прилеп Прилеп во моментот му се потребни 400-450 l/s вода. Сето ова зборува за итноста на покренување на акција за изнаоѓање на нови изворишта за водоснабдување на градот Прилеп.

Во овој труд ќе се презентираат можностите и условите за зафаќање на подземните води на локација с. Чепигово - с. Пашино Рувци за потребите на дополнително водоснабдување на град Прилеп. Истражниот простор се наоѓа на околу 20 km југозападно од градот Прилеп лоциран во алувионот на Црна река (слика 1).



Слика 1. Локација на истражниот простор

1. ГЕОЛОШКА ГРАДБА НА ПРИЛЕПСКИОТ РЕГИОН

Пелагониската неогена депресија изградена е од неогени и квартарни седименти. До неодамна се сметаше дека неогените седименти се претставени исклучиво од плиоценски наслаги, но со најновите сознанија и истраги вршени од страна на проф. Никола Думурџанов и други се смета дека основата на неогените седименти во Прилепскиот дел на Пелагониската неогена депресија е изградена од горно миоценски наслаги. Дебелината на седиментите во Прилепскиот неоген басен е доста прецизно

дефинирана на база на геофизички истражни работи и голем број изведени истражни дупнатини. Со дупчење утврдена е дебелина на неогени седименти на длабочина 110 m кај с. Заполжани, 186 m кај с. Обршани, 200 m кај с. Г.Коњари, 310 m кај с. Сарандиново, 351 m кај с. Крушеани, 373 m кај с. Вранче.

Од профилите на порано изведени истражни дупнатини во Прилепскиот неоген басен може да се види дека литолошката градба на неогените и кварталните седименти е доста хетерогена.

Од извршената детална анализа на сите 21 литолошки столбови може да се констатира дека во целина околу 56% неогените и кварталните седименти се изградени од песокливи прашина, песокливи глини и чисти прашина и глини додека околу 44% профилот се изградени од прашиности песоци и чакали и поретко чисти слоеви од песок и чакал.

На база на големиот број на изведени истражни дупнатини и доста голем обем на геофизички истражни работи границата помеѓу кварталните и неогените седименти е од 5 - 80 m, најчесто 20 - 40 m.

Кварталните седименти во рамничарскиот дел од теренот се претставени со алувијално-езерски седименти и кај нив повеќе преовладува покрупна песокливо чакалеста фракција. По ободите на басенот кварталните седименти се претставени со пролувијални наслаги изградени од грубо кластичен нанос изграден од прашиности глиновити песоци и чакали локално со појава на валутоци.

Во југозападниот дел на басенот Црна Река формира појас од алувијални седименти со широчина од 1 до 3 km чија дебелина на база на геофизички истражни работи се цени на околу 20 до 80 m. Овој алувијален нанос е изграден од песоци и чакали.

Ободите како и основата на неогените седименти во басенот изградени се од прекамбриски и палеозојски карпи.

Источно од регионалниот расед кој го дели Пелагонискиот масив од Западно Македонската зона, во рамките на Пелагонискиот масив ободите и основата на басенот се изградени од прекамбриски карпи: гнајсеви, микашисти и мермери.

Западно од регионалниот расед во рамките на Западно Македонската зона ободите и основата на басенот се изградени од разноврсни палеозојски шкрилци и рифеј камбриски шкрилци.

2. ТЕКТОНСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ПРИЛЕПСКИОТ РЕГИОН

Врз основа на усвоена тектонска реонизација на Македонија по М. Арсовски (1997), Прилепскиот неоген басен со најголемиот свој дел припаѓа на Пелагонискиот хорст антиклинариум, а во сосема мал дел на Западно Македонската зона (југо-западниот дел на басенот). Прилепскиот неоген басен представува составен дел на Пелагонискиот басен и тектонските карактеристики треба да се разгледуваат во рамките на Пелагонискиот басен.

Како што претходно споменавме Пелагонискиот басен представува неотектонска грабенаста структура чие формирање по Н. Думурџанов и други започнало кон крајот на среден миоцен.

3. ХИДРОГЕОЛОШКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ИСТРАЖНИОТ ПРОСТОР

Како што е споменато во поглавјето за геолошка градба, Прилепскиот неоген басен е изграден од квартални и плиоценски (според најновите сознанија и горномиоценски седименти). Кварталните седименти целосно (освен на мал дел 5-6 km² СИ од Прилеп) ги покриваат плиоценските седименти.

Прилепскиот неоген басен од хидрогеолошки аспект може да се третира како една хидрогеолошка целина (слика 2).

Ободните планински масиви се изградени од цврсти карпи: гнајсеви, микашисти, гранити, разноврсни шкрилци, мермери и други карпи.

Врз основа на литолошкиот состав, стратиграфската припадност и хидрогеолошките карактеристики на застапените литолошки формации во Прилепскиот неоген басен и околните блоковски структури, површински може да се издвојат два региони на водопрпусни литолошки формации и еден регион на водонепрпусни (претежно водонепрпусни) литолошки формации.

- В о д о п р о п у с н и к а р п и
 - Водопрпусни неврзани кластични наслаги - *збиен тип на водоносници*;
 - Водопрпусни карбонатни карпи - *карстно-пукнатински тип на водоносници*;
- В о д о н е п р о п у с н и к а р п и
 - Претежно водонепрпусни интрузивни, метаморфни и други цврсти карпи;
 - Водонепрпусни неврзани литолошки формации во рамките на неогените седименти;

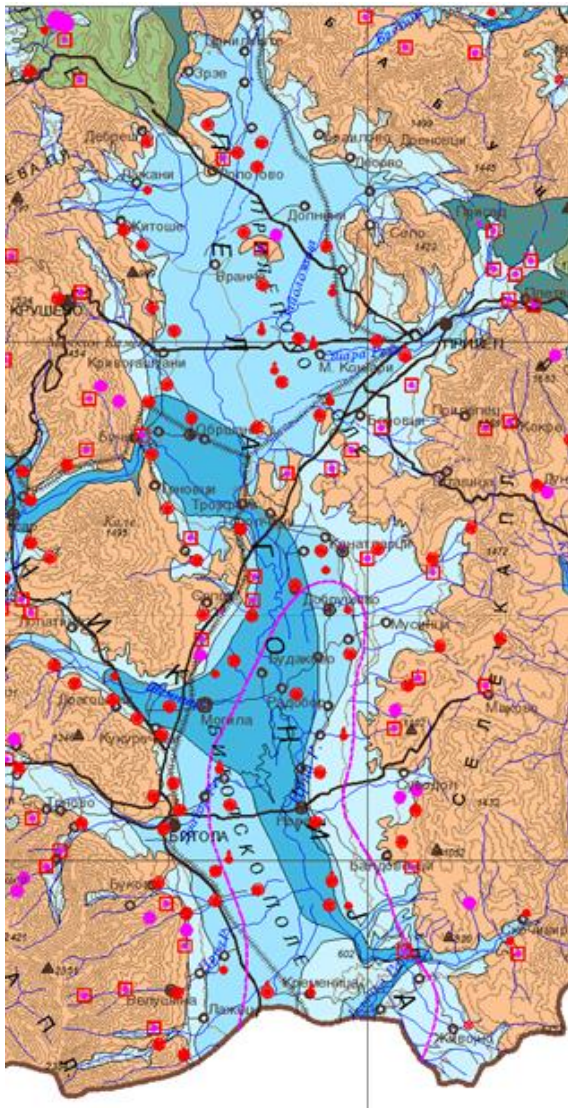
Од извршениот хидрогеолошки увид на истражниот простор, претходно реализираните геолошки и хидрогеолошки истражно-експлоатациони работи, како и резултатите од пратењето на исплуката при изведбата на бунарот, може да се каже дека микролокалитетот во целина е изграден од алувијални терасни наслаги претставени од песокливо-чакалест материјал со прослојци од прашинести песоци и чакали во поедини интервали, наталожени преку плиоценските седименти. Алувијалните седименти се надупчени до длабочина од околу 40.0 m, а испод нив се плиоценските седименти

Од хидрогеолошки аспект, *песокливо-чакалестите наслаги* имаат интергрануларна порозност, многу добра водопрпусност и водоносност, и во нив е формиран збиен тип на издан на подземна вода. Према ХГ функција тие претставуваат хидрогеолошки колектор со можност за циркулација и акумулација на подземни води на овој терен со многу добри филтрациони карактеристики што се гледа од добиените параметри при пробното црпење и тестирање. Со изведбата на пробно-експлоатациониот бунар овие седименти се надупчени на длабина до 40.0 m.

Алувијалните седименти ги имаат следните ХГ карактеристики: коефициент на филтрација од ранг на величина $K_f = n \times 10^{-4} \text{ m/s}$, трансмисивност $T=500-1500 \text{ m}^2/\text{ден}$, односно издашност на бунари $Q=40.0-60.0 \text{ l/s}$. $q=5-10 \text{ l/s/m}^2$

За разлика од нив, *плиоценските седименти* се условно водонепрпусни и безводни, со доста слаби филтрациони карактеристики, и на овој терен всушност претставуваат ХГ изолатори. Со изведбата на пробно-експлоатациониот бунар плиоценските седименти се надупчени на длабина испод 40.0 m.

Нивото на подземни води е регистрирано на длабина од 0.80 m, односно на ката, приближно 592 m.



Л Е Г Е Н Д А:

I КЛАСА НА ВОДОПРОПУСНОСТ	
11	Терени изградени од неврзани карпи со ниска водопронионост (злукум - песок, какал, прашинаст песок и др.) $K_{11} = 0.085-0.95 \text{ m/den}$, $T = 15-50 \text{ m}^3/\text{den}$, $Q_{11} = 0.5-2 \text{ l/s}$
12	Терени изградени од неврзани карпи со средна водопронионост (злукум - песок, какал, прашинаст песок и др.) $K_{12} = 0.95-8.9 \text{ m/den}$, $T = 50-200 \text{ m}^3/\text{den}$, $Q_{12} = 2-10 \text{ l/s}$
13	Терени изградени од неврзани карпи со висока водопронионост (злукум - песок и какал) $K_{13} = 8.95-4 \text{ m/den}$, $T = 300-1500 \text{ m}^3/\text{den}$, $Q_{13} = 10-50 \text{ l/s}$
14	Терени изградени од неврзани карпи со многу висока водопронионост (злукум - песок и какал) $K_{14} = 8.9 \text{ m/den}$, $T = 1500 \text{ m}^3/\text{den}$, $Q_{14} = 50 \text{ l/s}$
15, 32, 33	Терени изградени од карбонатни карпи со висока до многу висока водопронионост, карсто пукнатински тип на издане $10 \text{ карсти пукнатини}$, $Q_1 = 10.0 - 1000 \text{ l/s}$, локално $> 1000 \text{ l/s}$, $q_{15} = 10 \text{ l/s/m}^2$
41, 42	Терени изградени од ефузивни и други карсти карпи со средна водопронионост $Q_{41} = 2 - 10 \text{ l/s}$, $Q_2 = 2 - 10 \text{ l/s}$, $q_{41} = 1.5 \text{ l/s/m}^2$
60	Терени изградени од различни карсти карпи слабо водопронионо до водопронионо пукнатински тип на издане само локално глатко под површината на теренот со ограничен простор $Q_{60} = 2 \text{ l/s}$, $Q_2 = 2 \text{ l/s}$, $q_{60} = 0.2 \text{ l/s/m}^2$
80	Главно базални терени локално многу слабо водопронионо изградени главно од филонидни и лапоролити седименти

ПОДАТОЦИ ЗА ИЗДАНИЕТЕ	
	Хидрогеолошка граница
	Артеиска граница

ТОПОГРАФСКИ ОЗНАКИ			
	Автопат		Поголема река
	Регионален пат		Река
	Железничка пруга		Суводолца
	Тригонометриска точка		Езеро

II ХИДРОГЕОЛОШКИ ПОЈАВИ		
ПОДЗЕМНО-ВОДНИ ПОЈАВИ		
	< 0.1	Постојан извор на сплатка вода со издавашност [l/s]
	$0.1-1$	
	$1-10$	
	$10-100$	
	> 100	
ВОДНИ ГРАДИИ		
	Копан бунар до 6 м длабочина	
	Активен дупчен бунар со длабочина преку 6 м	
	Дупчен артерски бунар	
	Црплиште на јавен водовод	Зафат на подземна вода (извор или бунар)
	Рени бунар	
	Дупчен бунар со термоминерална вода	
	Минерален извор	
	Термоминерален извор	

Слика 2. Хидрогеолошка карта на Пелагониската Котлина

Во ваков случај, при анализа на капацитетот на изданот, треба да се земаат во предвид покрај прихранувањето од површинскиот водотек, и прихранување на изданот главно од врнежите или евентуално други странични прихранувања.

4. ТЕХНОЛОГИЈА НА ИЗВЕДБА И ТЕХНИЧКИ ПАРАМЕТРИ НА БУНАРОТ ИЕБ-1

Дупчењето на бунарот е изведено ротационо, со употреба на исплака како флуид за дупчење, со метод на дупчење со класична циркулација на флуидот.

Дупчењето по целата длабочина е изведено со пречник $\varnothing 720 \text{ mm}$, до длабочина до 40.5 m. По завршеното дупчење во бунарот во интервал од 0.0–40.0 m е вградена бунарска конструкција од фабрички припремени PVC бунарски цевки, $\varnothing 400 \text{ mm}$ (10 Bari).

Филтерскиот дел од бунарската конструкцијата е вграден на длабочина од 10.0–25.0 m и 30.0–35.0 m, со вкупна должина од 20.0 m, има фабричка линиска перфорација со хоризонтални прорези со отвор на шлицеви од 2,0 mm. Процентот на перфорација изнесува 10 %, а пропусна моќ е 2.64 l/s/m^2 .

За набљудување на варијациите на нивото на подземната вода за време на тестирањето и идната употреба на бунарот, непосредно до бунарската цевка вграден

е пластичен бунарски пиезометар, \varnothing 60 mm, до длабина од 40.0 m, 0.0-10.0 m полна цевка, 10.0-36.0 m филтер, 36.0-40.0 m полна цевка.

По спуштањето на бунарската и пиезометарската конструкција пристапено е кон постепено пополнување на просторот меѓу ѕидот на бунарот и конструкцијата со филтерски засип од речен чакал со фракција од $d = 4-8$ mm, на длабина од 3.0–40.0 m со континуирано испирање на бунарот со чиста вода. Филтерскиот засип е вграден во вкупна должина од 37.0 m. По вградувањето на филтерскиот засип изведено е вградување на тампон од глина, во интервалот од 0.0–3.0 m, вкупно 3.0 m.

По вградувањето на филтерскиот засип извршено е прочистување и испирање на бунарот со чиста вода и разработка со аерлифтување во траење од 16 часа.

Табела 1. Технички карактеристики на бунарот

Технички карактеристики на бунарот	ИЕБ-1
Длабина на бунарот [m]	40.5
Пречник на дупчење [mm]	720
Конструкција [m]	40
Пречник на конструкција [mm]	400
Тип на конструкција	PVC 10 Bari
Полни цевки [m]	15
Филтерски цевки [m]	20
Таложник [m]	5
Засип од гранулиран чакал (3-40), и глинен тампон (0-3) [m]	40

4.1. Пробно црпење на бунарот

Со цел да се дефинира експлоатационата издашност на бунарот, извршен е опит на пробно црпење.

Опитот на пробно црпење на бунарот ИЕБ-1 е извршен со степ тест, со три хидродинамички нивоа во вкупно времетраење од 12 часа по ниво, и долг тест со времетраење од 36 часа, со континуирано пратење на функционалната зависност $Q = f(t)$; $S = f(t)$; $Q = f(S)$.

Табела 2. Пробно црпење на бунарот ИЕБ-1

НПВ статичко (m)	Пробно црпење				
	Q (l/s)	НПВ _{дин} (m)	S (m)	q _{сп.} (l/s/m)	t (h)
0.8	15.0	1.5	0.7	21.4	12
	25.0	2.1	1.3	19.2	12
	40.0	3.4	2.8	14.3	12
	50.0	4.7	3.9	12.8	36

4.2. Пресметка на филтрациони карактеристики на средината

Параметрите кои ги дефинираат филтрационите карактеристики на средината се пресметани за услови на нестационарно струење во издан со слободно ниво на подземна вода.

– Коефициент на филтрација K (m/s)

Коефициентот на филтрација за бунарот ИЕБ-1 пресметан е по образецот на *Дипи* за случај на совршен бунар кој дренира издан со слободно ниво на подземна вода (за услови на долгиот тест).

$$K = 0.732 \frac{Q}{S(2H - S)} \cdot \log \frac{R}{r} \quad [\text{m/s}]$$

$Q = 50 \times 10^{-3}$ (m³/s), издашност;

$S = 3.9$ m, снижување;

$r = 0.2$ m, полупречник на бунарот;

H=M = 30 m, дебелина на водоносен слој;
R = 150 m, радиус на депресија.

$$K = 4.8 \times 10^{-4} \text{ m/s} = 41.5 \text{ m/ден}$$

– Водопроводност T (m²/s)

$$T = K \times M \text{ [m}^2\text{/s]}$$

M = 30.0 m

$$T = 1.44 \times 10^{-2} \text{ m}^2\text{/s} = 1244 \text{ m}^2\text{/ден}$$

4.3. Експлоатациона издашност на бунарот

На основ на изведеното пробно црпење на бунарот ИЕБ–1, како и изведената графо-аналитичка анализа на резултатите од црпењето одредена е експлоатационата издашност на бунарот. Во Табела 3. дадена е експлоатационата издашност на бунарот ИЕБ-1.

Табела 3. Приказ на експлоатационата издашност на бунарот

Бунар	Длабина [m]	НПВ стат. [m]	НПВ дин. [m]	S [m]	Експлоатациона издашност Q exp. [l/s]
ИЕБ-1	40	0.8	4.7	3.9	50

5. ЗАКЛУЧОК

Од хидрогеолошки аспект, *песокливо-чакалестите наслаги* имаат интергрануларна порозност, многу добра водопрпусност и водоносност, и во нив е формиран збиен тип на издан на подземна вода. Алувијалните седименти ги имаат следните ХГ карактеристики: коефициент на филтрација од ранг на величина $K_f = n \times 10^{-4} \text{ m/s}$, трансмисивност $T=500\text{--}1500 \text{ m}^2\text{/ден}$, односно издашност на бунари $Q=40.0\text{--}60.0 \text{ l/s}$. $q=5\text{--}10 \text{ l/s/m}^2$

На самиот микролокалитет констатирано е дека НПВ е за околу 0.8 m. Во вакви хидрогеолошки и хидродинамички услови потенцијалот на изданот односно неговиот капацитет може да се зголеми преку изведба на зафати за воспоставување на хидрауличка врска помеѓу реката и изданот.

На основ на изведеното пробно црпење на бунарот ИЕБ–1, како и изведената графо-аналитичка анализа на резултатите од црпењето одредена е експлоатационата издашност на бунарот. И истата изнесува 50 l/s.

Врз основа на добиените резултати од изведените хидрогеолошки истражни работи и изведениот истражно експлоатационен бунар се заклучува дека на истражуваниот локалитет може да се изведат пет дополнителни бунари кои ќе бидат со исти технички карактеристики како веќе изведениот бунар. Тие ќе бидат со експлоатационен капацитет од 50 l/s по бунар во услови на нивна заедничка работа, односно вкупна издашност на сите 6 бунари 300 l/s.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арсовски М., 1997: Тектоника на Македонија. РГФ - Штип
2. Ѓузелковски Д., Котевски Ѓ., 1979: Хидрогеолошка карта на Македонија 1:200 000.
3. Ѓузелковски Д., 1997: Подземни води (издан) за решавање на водоснабдувањето во Р. Македонија и нивна заштита. Институт Геохидропроект. Скопје
4. Ристевски П. 2014: Извештај од извршени хидрогеолошки истражувања за дополнително водоснабдување на град Прилеп локалитет Чепигово
5. Карајованович М., Ивановски Т., (1972): Основна геолошка карта 1 : 100 000. Толкувач за листот Битола. Геолошки завод Скопје