



ЗРГИМ
Здружение на
рударски и
геолошки инженери
на Македонија

VIII СТРУЧНО СОВЕТУВАЊЕ НА ТЕМА:

Технологија на подземна и површинска експлоатација
на минерални сировини

ПОДЕКС – ПОВЕКС '15

Крушево
13 ÷ 15. 11. 2015 год.

ИСКОРИСТУВАЊЕ НА ТРИЈАСКИТЕ ВАРОВНИЦИ ОД ЛОКАЛИТЕТОТ РЗАЧКИ КАМЕН КАКО СУРОВИНА ЗА ГРАДЕЖНО-ТЕХНИЧКИ КАМЕН

Војо Мирчовски¹, Ѓорѓи Димов¹, Тена Шијакова – Иванова¹
¹Универзитет “Гоце Делчев”, Факултет за природни и технички науки,
Институт за геологија, Штип, Р. Македонија

Апстракт: Средно тријаските варовници (T_2) кои се предмет на истражување во овој труд се наоѓаат во источниот дел на Република Македонија на околу 5 km источно од градот Делчево во локалитетот Рзачки Камен .

Во геолошката градба на пошироката околина на истражуваниот простор учествуваат карпи од камбриска, палеозоиска, тријаска, палеогена, неогена и квартерна старост.

Средно тријаските варовници конкордантно лежат над долготријаските (T_1) седименти кои ја чинат подината. Варовниците имаат протегање СИ-ЈЗ, а генерално паѓаат кон југоисток со паден агол кој се движи од $40^\circ - 44^\circ$. По целото свое протегање покажуваат хомогеност во составот, бојата и на останатите карактеристики. На некои делови каде варовниците директно се појавуваат на теренот може да се види и процес на карстификација со појавување на шуплини. Варовникот е ситнозрнест и има масивна текстура. Структурата му е крипстокристалеста до микроструктуралеста. Изграден е од калцитска маса која се јавува во ситни неправилни форми.

За утврдување на можностите за искористување на овие варовници и нивната употреба како градежно-технички камен, покрај теренските истражувања вршени се и минерално-петрографски и хемиски истражувања, а исто така одредени се и нивните физичко - механички својства. Добиените податоци укажуваат дека овие варовници ги задоволуваат критериумите за нивна употребливост во градежништвото за насипи и подлоги кај патишта и пруги и за дробен агрегат за производство на бетон и малтер.

Клучни зборови: варовници, градежно-технички камен, физичко-механички својства, дробен агрегат.

UTILIZING TRIASSIC LIMESTONES FROM THE LOCALITY RZACKI KAMEN AS MATERIAL FOR CONSTRUCTION - TECHNICAL STONE

Vojo Mirchovski¹, Gorgi Dimov¹, Tena Sijakova - Ivanova¹
¹University “Goce Delcev”, Faculty of Natural and Technical Sciences,
Institute of geology, Stip, R. Macedonia

Abstract: Middle Triassic limestones (T_2), which is subject of investigations in these paper, is located in the eastern part of Macedonia about 5 km east of the city Delcevo in the locality called Rzacki Kamen.

In the geological structure on the wider environment of the researched area participate rocks from Cambrian, Paleozoic, Triassic, Paleogene, Neogene and quaternary age.

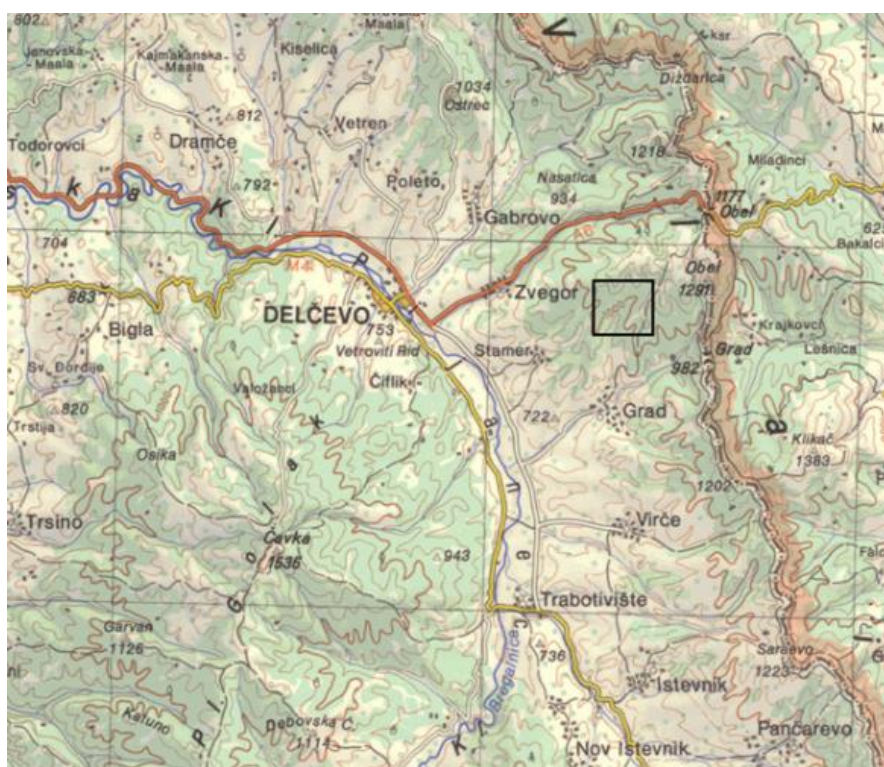
Middle Triassic limestone's concordantly overlie lower Triassic (T1) sediments. Limestone's have stretches in NE-SW and generally fall towards southeast with angle ranges from 40 - 44°. This limestone's show homogeneity in composition, color and other characteristics. The parts where limestone's directly appear on the ground can be seen process of karstification with matching cavities. The limestone is fine-grained and has a solid texture. The structure has been cryptocrystalline to microcrystalline. The limestone was built of calcite mass which appears in small irregular shapes.

For determining the possibilities for exploiting limestone's and their use as construction-technical stone, beside field research were conducted mineralogical-petrographic and chemical investigations and also defined their physical - mechanical properties. The data from the survey show that they can find wide application in construction. The obtained data indicate that these limestones meet the criteria for their application in the construction of embankments and bases for roads and railways and crushed aggregate for concrete production.

Key words: limestone, building-technical stone, physical-mechanical properties, fractional aggregate

ВОВЕД

Теренот на кој се вршени деталните геолошки истражувања Рзачки Камен се наоѓа во источниот дел на Република Македонија на околу 5 km источно од градот Делчево (Слика 1.) Самиот истражен простор претставува ридесто подрачје делумно пошумено со ниско стеблеста шума. Неговата надморска висина се движи од 1075–1186 m.



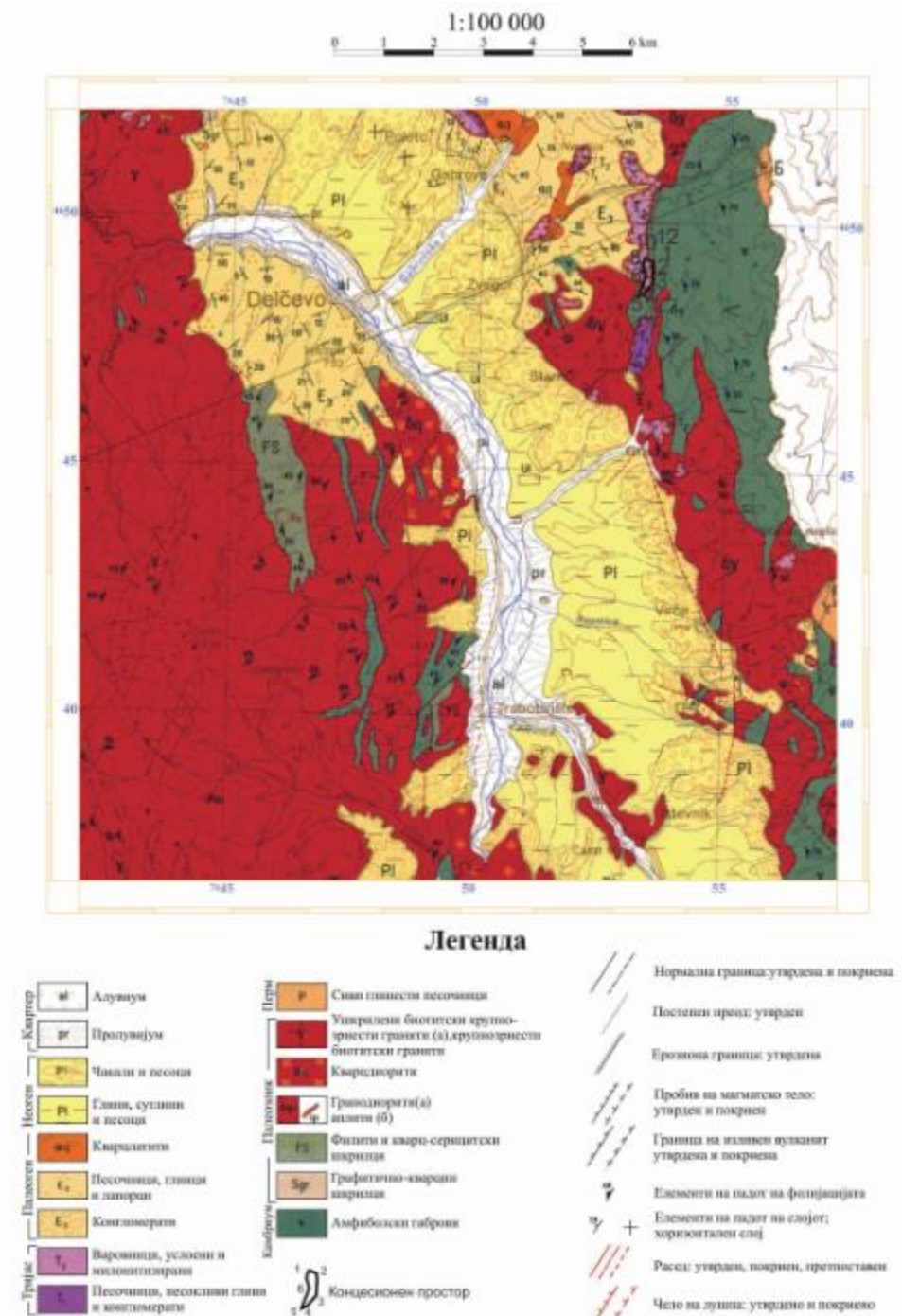
Слика 1. Географска положба на истражниот простор

Податоците за геолошката граѓа на локалитетот Рзачки Камен и неговата поширока околина се среќаваат во толкувачот за основната геолошка карта на Р. М. 1: 100 000 на листот Делчево (Ракичевиќ Т., Ковачевиќ М., 1973).

Детални геолошки истражувања на овој простор вршени се од страна на Мирчовски В. и др. 2015.

1. ГЕОЛОШКА ГРАДБА И ТЕКТОНИКА

Геолошката градба на пошироката околина на истражниот простор е прикажана на геолошката карта на (Слика 2). (Ракичевиќ Т., Ковачевиќ М., 1973).



Слика 2. Геолошката карта на пошироката околина на истражниот простор

Во геолошката градба на пошироката околина на истражуваниот простор учествуваат: камбриски, палеозоиски, тријаски, палеогени, неогени и квартерни карпи.

Најстари карпи во околината на истражниот простор се Амфиболитските габрови (v) и истите се со **Камбриска** старост.

Палеозокот во потесната околина на истражуваниот простор е претставен со: Графитично – кварцни шкрилци (Sgr), Филити и кварц-серицитски шкрилци (FS), Гранодиорити ($\delta\gamma$), Кварцдиорити (δ) и Ушкрилени биотитски крупнозрнести гранити (γ).

Од **пермска старост** се среќаваат Сиви глинести песочници (P) додека **Тријас** е претставен со Песочници, песокливи глини и конгломерати (T_1) и Варовници (T_2).

Паелогените карпи претставени се со Конгломерати (E_3), Песочници, глинци и лапорци (E_2) и Кварцлатити (αq).

Неогените седименти во околината на истражниот простор е претставен со Фација на глини, суглини и песоци (PI) и Фација на чакали и песоци (PI) додека **квартерните седименти** се застапени со Пролувијум (Pr) и Алувиум (al).

Истражуваниот терен се наоѓа на крајниот источен дел на Република Македонија и според тектонската реонизација на Македонија припаѓа на Српско - Македонската маса (M. Арсовски 1997). По своите тектонски особености ова подрачје е изградено со типични структури, карактеристични за Српско – македонската маса.

1.1. Геолошки карактеристики на тријаските варовници (T_2)

Тријаските варовници лежат над долнотријаските седименти (T_1) кои ја чинат нивната подина. На локалитетот Рзачки Камен овие варовници имаат тектонски однос со еоценските седименти и камбриските амфиболски габрови, односно тие се навлечени преку еоценските седименти.

На одредени делови од теренот варовниците се покриени со делувијална дробина која достигнува дебелина до 2 m. (Слика 3), а на други делови тие се појавуваат директно на теренот (Слика 4).

Варовниците имаат протегање СИ-ЈЗ, а генерално паѓаат кон југоисток со паден агол кој се движи од 40 – 44°. По целото свое протегање покажуваат хомогеност во составот, бојата и на останатите карактеристики.

На некои делови каде варовниците директно се појавуваат на теренот може да се види и процес на карстификација со појавување на шуплини (Слика 4).

По боја варовникот е темно сив, испресечен со тенки бели жилички на одредени места. Темно сивата боја потекнува од присуството на глиновито органската материја во кристалната решетка на калцитот а, белите жилички се продукт на ремобилизација на карбонатната материја и исполнување на постгенетските тектонски пукнатини во варовникот.

Варовникот е ситнозрнест и има масивна текстура. Структурата му е крипнокристалеста до микрокристалеста. Изграден е од калцитска маса која се јавува во ситни неправилни форми.

Според геотектонската реонизација на Република Македонија истражуваниот простор припаѓа на Српско – Македонскиот Масив Арсовски М. (1997).



Слика 3. Геолошки профил од наоѓалиштето, варовници покриени со делувијална дробина.



Слика 4. Варовници кои се појавуваат директно на теренот без покривка од делувијална дробина.

Генезата на овие варовниците е поврзана со тријаскиот период кога на поширокиот регион во Делчевската Котлина постоело езеро во кое се таложеле езерски седименти. Според генезата истражуваното наоѓалиште спаѓа во групата на седиментни наоѓалишта каде варовниците настанале по хемиски пат со издвојување на калциум карбонатна материја од растворите.

За конечната генеза и дооформувањето на варовниците во сегашна состојба влијаеле и најмладите тектонски движења во текот на терциер т.е. тектонските движења кои се одвивале при крајот на плиоцен, кои се и причина за навлекувањето на овие варовници преку другите геолошки средини.

2. ХИДРОГЕОЛОШКИ И ИНЖИНЕРСКО ГЕОЛОШКИ КАРАКТЕРИСТИКИ

Истражниот простор како и еден дел од неговата поблиска околина, како што беше споменато се изградени од тријаски варовници.

На површината во одредени делови од варовниците кои не се покриени со делувилална дробина се забележуваат пукнатински системи и шупликави делови кои се продукт на процесот на карстификација, односно во овие карпи има формирано пукнатинско кавернозна порозност, што овозможува брза циркулација на површинските води и нивно понирање длабоко во карпестата маса.

Со извршеното истражување и деталното хидрогеолошко картирање во овие варовници не се констатирани никакви хидрогеолошки појави (извори, пиштевини), што зборува дека истото е сиромашно со подземни води, односно во варовничките маси нема формирано хидрогеолошки водоносник.

Наведениот литостратиграфско тектонски склоп укажува дека варовниците во дадениот случај претставуваат спроводничка зона на површинските инфилтрациони води во подлабоките делови во геолошката средина.

Од горенаведените податоци се гледа дека истражното подрачје е сиромашно со подземни води, што ќе претставува поволна околност при експлоатацијата на минералната суровина.

Од инженерско - геолошки аспект застапените карпести маси во истражуваниот простор припаѓаат во групата на сврзани карпи изградени од варовник кои во целина се со поволни механички карактеристики како геотехничка средина.

Современите геолошки процеси се со мал интензитет и незначително влијаат врз стабилноста на теренот, а се манифестираат со стварање на тенок делувилален покривач, подложен на испирање и стварање на помали вододерини и јаруги.

Врз основа на напред изложеното може да се заклучи дека истражуваниот локалитет е изграден од врзани карпести маси, и дека идната експлоатација од инженерско-геолошки аспект ќе се одвива без потешкотии.

3. МИНЕРАЛОШКО - ПЕТРОГРАФСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ

Минералошко – петрографските карактеристики на варовникот се одредувани на композитна проба од дробен сепариран агрегат на фракции од 4-8 mm и 8 -16 mm. Пробата е земена од површинскиот истражен коп и од истражните дупнатини, а дробењето е извршено во дробилка.

Со испитувањето се одредени следните минералошко – петрографски вариетети на варовници: сив калцитски варовник, сив калцитски варовник со калцитски жици, варовничка бреча, трошни варовнички бречи како и кристалокласти на калцит.

Варовникот е ситнозрнест и има масивна текстура. Структурата му е крипнокристалеста до микросталеста. Изграден е од калцитска маса која се јавува во ситни неправилни форми.

По боја варовникот е темно сив, испресечен со тенки бели жилички на одредени места. Темно сивата боја потекнува од присуството на глиновито органската материја во кристалната решетка на калцитот а, белите жилички се продукт на ремобилизација на карбонатната материја и исполнување на постгенетските тектонски пукнатини во варовникот.

Од минералошко петрографски аспект овие варовници ги исполнуваат критериумите за нивна употреба во градежништвото како дробен агрегат за припрема на бетон и асфалт.

4. ХЕМИСКИ ИСПИТУВАЊА

Хемиските испитувања се работени на композитна проба на примерок земен од површинскиот истражен коп и од истражните дупнатини.

Од хемиски аспект работена е скратена хемиска анализа за употребливоста на варовникот за бетон и малтер, при што е одредувана содржината на сулфати, сулфиди, хлориди и тотален сулфур.

Извршените хемиски испитувања покажуваат дека варовниците немаат штетни компоненти за нивна употреба во градежништвото како суровина на дробен агрегат за производство на бетон и асфалт.

5. ФИЗИЧКО – МЕХАНИЧКИ КАРАКТЕРИСТИКИ

Физичко – механичките карактеристики на варовникот се испитувани на примерок од матична карпа во Градежниот Институт „Македонија“ А.Д..

При одредувањето на физичко-механичките карактеристики е применета соодветна методологија на лабораториски испитувања согласно на постојните стандарди. Добиените резултати се прикажани во табелата 1.

Добиените податоци укажуваат дека овие варовници ги задоволуваат критериумите од физичко – механички аспект за нивна употребливост во градежништвото за дробен агрегат и за производство на бетон.

Табела 1. Резултати од физичко механички испитувања на варовникот

Испитување	Резултати од испитување	Услови за квалитет
Јакост на притисок во сува состојба (средно)	$\sigma_{pcp} - 121,5 \text{ MPa}$	Најмалку 80; 160
Јакост на притисок во водозаситена состојба (средно)	$\sigma_{pcp} - 105 \text{ MPa}$	Најмалку 640; 128
Отпорност на абеење со брусење	$17 \text{ cm}^3/50 \text{ cm}^2$	Најмногу 35
Водовпивање на вода	0,10 %	Најмногу 1.0
Зафатнинска маса со пори и шуплини	2700 kg/m^3	2000-3000
Зафатнинска маса со пори и шуплини	2710 kg/m^3	2000-3000
Степен на густина	99,6 %	/
Порозност	0,4 %	/

6. ЗАКЛУЧОК

Извршените истражувања на тријаските варовници од локалитетот Рзачки камен покажуваат дека тие имаа поволни геолошки, хидрогеолошки и инженерско геолошки карактеристики за нивна експлоатација како суровина за градежно – технички камен.

Врз основа на добиените резултати од извршените испитувања на нивните физичко – механички, хемиски и минеролошко - петрографски карактеристики можеме да констатираме дека овие варовници можат да најдат примена во градежништвото како дробен агрегат за изработка на бетон и армиран бетон. Добиените резултати покажуваат дека се работи за мономинерална суровина со калцитски состав со мали примеси на други минерали кои не се штетни за нејзината намена во градежништвото.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Арсовски М., 1997: Тектоника на Македонија. РГФ - Штип.
- [2] Вакњац. Б. 1992: Геологија лежишта неметаличних минералних суровина. Рударско – геолошки факултет Београд..
- [3] Мирчовски В. и др. 2015: Елаборат од извршени детални геолошки истражувања на минерална суровина варовник на локалитетот “Рзачки Камен” с. Стамер – Делчево.
- [4] Ракичевиќ Т., Ковачевиќ М., 1973 - Толкувачот за основната геолошка карта на Р. М. 1: 100 000 на листот Делчево (Геолошки завод Скопје).