

ХИДРОГЕОЛОШКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ОКОЛИНАТА НА ДОЈРАНСКОТО ЕЗЕРО И МОЖНОСТИ ЗА ИСКОРИСТУВАЊЕ НА ПОДЗЕМНИТЕ ВОДИ

¹Војо Мирчовски, ¹Дељо Каракашев, ¹Гоше Петров, ²Владо Мирчовски

¹Факултет за рударство, геологија и политехника, Гоце Делчев 89, 2000 Штип, Македонија

vojo.mircovski@ugd.edu.mk

²Дипломиран Геолошки инженер, Сајбие Демир 1/13, 2000 Штип, Македонија.

Апстракт

Во трудот е направена анализа на постојните податоци за хидрогеолошките карактеристики на подрачјето на пошироката околина на Дојранското Езеро и се прикажани можностите за искористување на подземните води. Врз основа на геолошката градба и структурниот тип на порозност на карпите на истражуваниот простор, на пошироката околина на Дојранското Езеро се издвоени: збиен тип на водоносници, карстен тип, пукнатински тип и условно безводни терени. Најголеми можности за искористување на подземните води постојат кај карстниот и збиениот тип на водоносници.

Клучни зборови: хидрогеолошки карактеристики, водоносници, Дојранско Езеро.

ВОВЕД

Дојранското Езеро, со неговата поширока околина, се наоѓа во југоисточниот дел на Република Македонија, на границата со

Република Грција. Во геотектонска смисла оваа подрачје се наоѓа на границата на две крупни геотектонски единици: Вардар-ската зона и Српско-Македонскиот масив (сл. 1).

ГЕОЛОШКА ГРАДБА НА ТЕРЕНОТ

Во геолошката градба на пошироката околина на Дојранското Езеро учествуваат прекамбриски, старо палеозоиски, терциерни и квартерни карпи (Сл. 2).

Прекабриумот на овој терен е претставен со тракасти мусковитски гнајсеви.

Тракастите мусковитски гнајсеви (*Gm*) се застапени северно од с. Николиќ и ги градат јужните падини на планината Беласица. Се протегаат во правец СЗ - ЈИ. Дебелината на овие гнајсеви изнесува околу 500 m. Тектонски тие се доста оштетени и во нив се јавуваат многубројни пукнатини и прслини, кои се воедно и единствени патишта на подземната вода.

Стар палеозоик на овој терен е претставен со: серицитско-хлоритски шкрилци и песочници; аргилошисти, филити и песочници; мермери; филити, аргилошисти и песочници; зелени шкрилци; филити; метаморфисани габро - дијабази и серпентинити. Сите старопалеозоиски карпи на овој простор имаат протегање ССЗ-ЈИИ.

Серицитско-хлоритските шкрилци и песочници (*Ssco*) се карпи со светло зелена боја, а кај песочниците се забележуваат и нијанси на сива боја. Овие карпи се трошни и лесно се распаѓаат на површина. Чести се вертикални и хоризонтални сменувања на членовите. Дебелината на овој хоризонт изнесува околу 350 m.

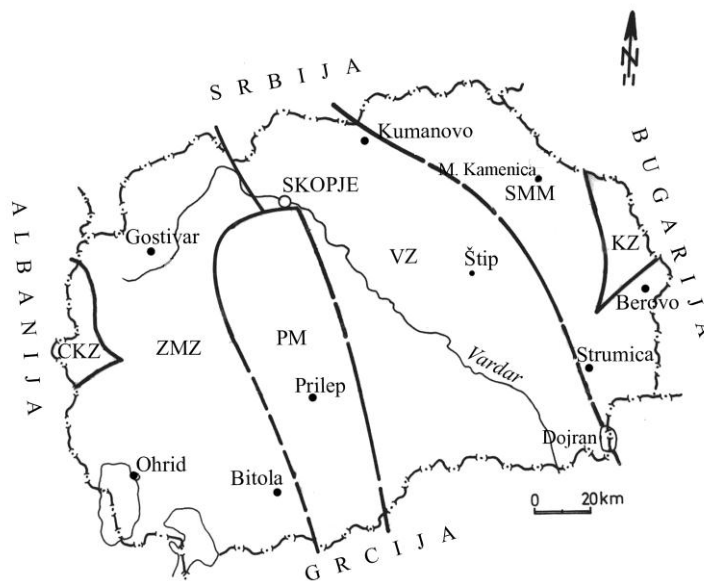
Аргилошистите, филитите и песочниците (*ArF*) лежат нормално врз хоризонтот на серицитско хлоритските шкрилци и песочници. Тектонската оштетеност кај овие карпи не се забележува. Дебелина на овие карпи изнесува 850 m.

Мермерите (*M*) лежат нормално врз хоризонтот на аргилошистите, филитите и песочниците со остра граница. Доминираат бели мермери, но покрај нив се

сретнуваат сиво бели, розеникави, сиво сини и сини. Тие најчесто се шкрилести и тракасти, со дебелина од 50 - 400 m.

Филитите, аргилошистите и песочниците (F_{Ar}) лежат нормално врз хоризонтот на мермери со остар контакт. Овој хоризонт претежно се состои од филити со свилеста сјајност, со сива, темно сива до слабо зеленикава боја. Дебелината на хоризонтот изнесува околу 700 m.

Зелените шкрилци (S) лежат нормално врз филитите, аргилошистите и песочниците со остар преод. Овој хоризонт речиси во целина е изграден од зелени шкрилци од амфиболски, хлорит-ски, серицитски, актинолитски, епидотски и цоиситски состав, а исто така се јавуваат аркозни и кварцни песочници, кварцни шкрилци, ретко филити и прослојци и леќи од мермери. Дебелината на овој хоризонт изнесува околу 1200 m.



Сл. 1. Тектонска реонизација на територијата на Р. Македонија (Арсовски М., 1997)

CKZ - Цукали-Краста зона, ZMZ - Западно-Македонска зона, PM - Пелагонски масив, VZ - Вардарска зона, SMM - Српско-Македонски масив, KZ - Краиштинска зона.

Филитите (F) лежат врз хоризонтот на зелени шкрилци, од кој јасно и остро се одделуваат, како завршен хоризонт на палеозоикот. Во североисточниот дел се јавуваат претежно филити, а покрај нив и кварцно серицитски шкрилци и ситнозрнести кварцни песочници, поретко и зелени карпи.

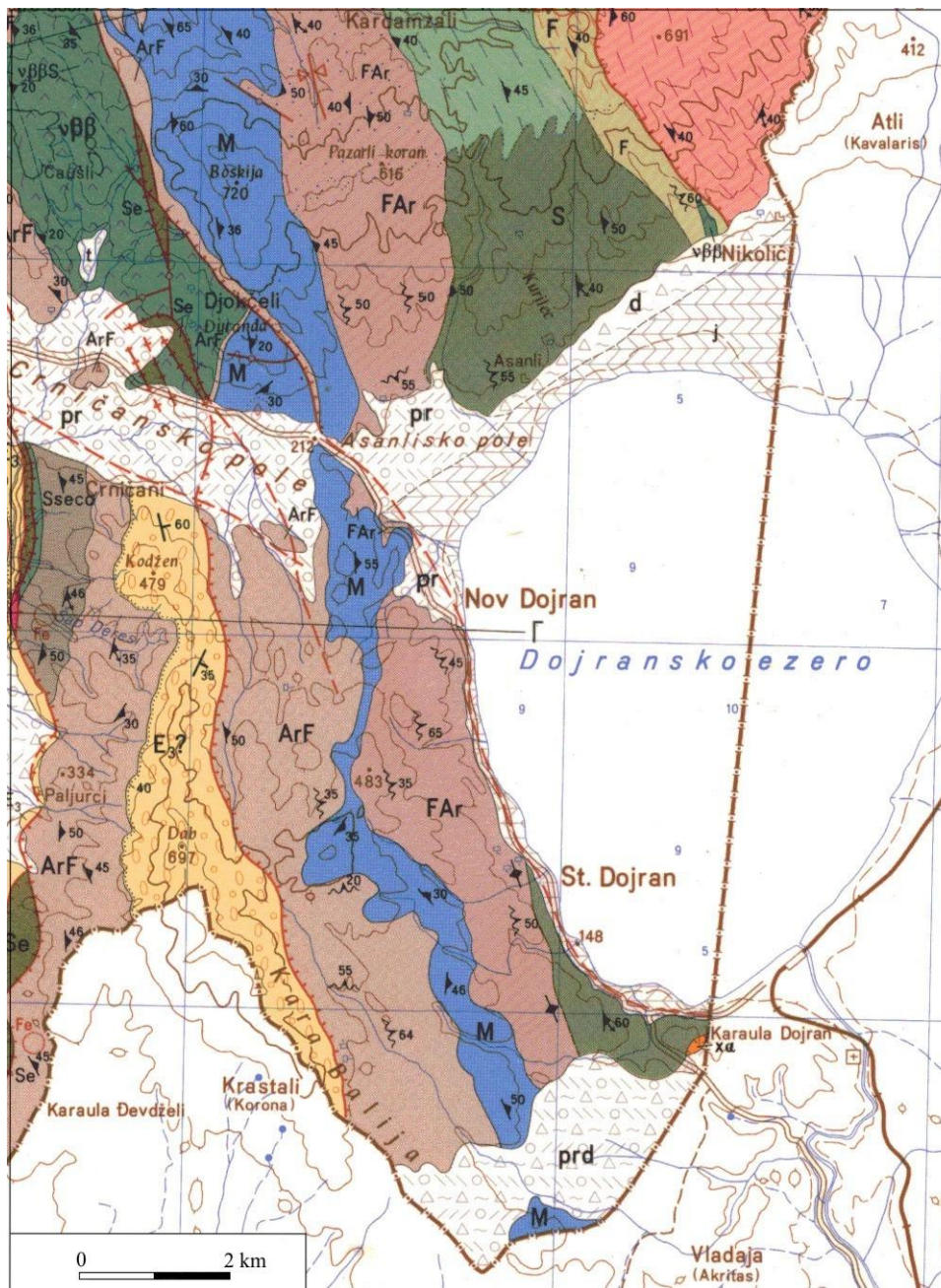
Метаморфисаните габро - дијабази ($\nu\beta$) се јавуваат речиси во сите хоризонти на палеозоиските карпи. Се среќаваат среднозрнести и ситнозрнести варијетети, но најчесто се со шкрилеста текстура. Тектонски се многу малку оштетени.

Серпентинитите (Se) ги следат големите тектонски дислокации, а на неколку места се јавуваат како дијапирски втиснати во палеозоиските шкрилци. Често се мошне здробени и милонитизирани. Честа појава во серпентинитот е лимонитизацијата.

Терциерот на овој простор е претставен со горно еоценски конгломерати и кварцлатити.

Горноеоценските седименти (E3) градат многу мал простор во однос на кристалинот и претставуваат единствени морински седименти.

Кварцлатитите ($\chi\alpha$) се најмлади евузивни карпи а се јавуваат во многу мал пробој на јужното крабрежје на Дојранското езеро.



Сл. 2. Геолошка карта на околината на Дојранското Езеро (дел од ОГК, лист Гевгелија 1:100 000)

Квартер: пролувиум (pr), делувиум (d), пролувиум и делувиум (prd), езерски и блатни седименти (j); **Терциер:** кварцлатити (xα), горноеоценски седименти (E3); **Стар палеозоик:** серпентинити (Se), метаморфисани габро-дијабази (vββ), филити (F), зелени шкрилци (S), филити, аргилошисти и песочници (FAr), мермери (M), аргилошисти, филити и песочници (ArF), серицитско-хлоритски шкрилци и песочници (Sseco); **Прекабриум:** тракасти мусковитски гнајсеви (Gm).

Квартерот е претставен со: езерски и блатни седименти, пролувиум и делувиум, делувиум и пролувијум.

Езерски и блатни седименти (j) се јавуваат во СЗ крај на Дојранско езеро. Се состојат од тиња и песок во кој има и органогени седименти. Тоа е неповрзан материјал, доста нестабилен, најчесто многу заситен со вода. Порозноста му е меѓу зрнеста и е релативно добар колектор.

Пролувиум и делувиум (prd) прикажани се заедно во Селемлиско поле јужно од Стар Дојран. Материјалот е малку хетероген поради големото мешање на двата генетски типа на карпи.

Делувиум (d) Се состои од незаоблени парчиња од подинските карпи, помешани со песоливо глиновитиот нецементиран материјал. Многу е подложен на усечување, а кога е заситен со вода подложен е на лизгање. Порозноста му е меѓузрнеста и доста варијабилна во зависност од составот.

Пролувиум (pr) се јавува во Асанлиско и Црничанско поле. Материјалот е не заоблен или делумно заоблен, составен е од крупно зрнест чакал и блокови и има слични механички карактеристики како терасест материјал. Порозноста му е меѓузрнеста, повеќе е водопропустлив од делувијалниот материјал поради содржината на погрубозрнестите компоненти.

ХИДРОГЕОЛОШКИ КАРАКТЕРИСТИКИ

Според структурниот тип на порозност во карпите во околината на Дојранското Езеро се издвоени: збиен тип на водоносници, карстен тип, пукнатински тип и условно безводни терени (Сл. 3).

Збиен тип на водоносници

Водоносници од ваков тип се јавуваат во кварталните седименти кои се претставени со езерски и блатни седименти, пролувиум и делувиум, и делувиум и пролувиум и во плиоценските седименти кои се наоѓаат под кварталните наслаги.

Според издашноста теренот е поделен на:

- **добро издашни терени, каде издашноста се движи од 1-10 l/s со коефициент на филтрација од 10^{-2} - 10^{-3} cm/s**
- **слабо издашни терени, каде издашноста се движи од 0.1-1 l/s со коефициент на филтрација од поголем од 10^{-3} cm/s**

Добро издашните терени се јавуваат во делувиалните, езерските и пролувиалните седименти кои се наоѓаат покрај самото Езеро.

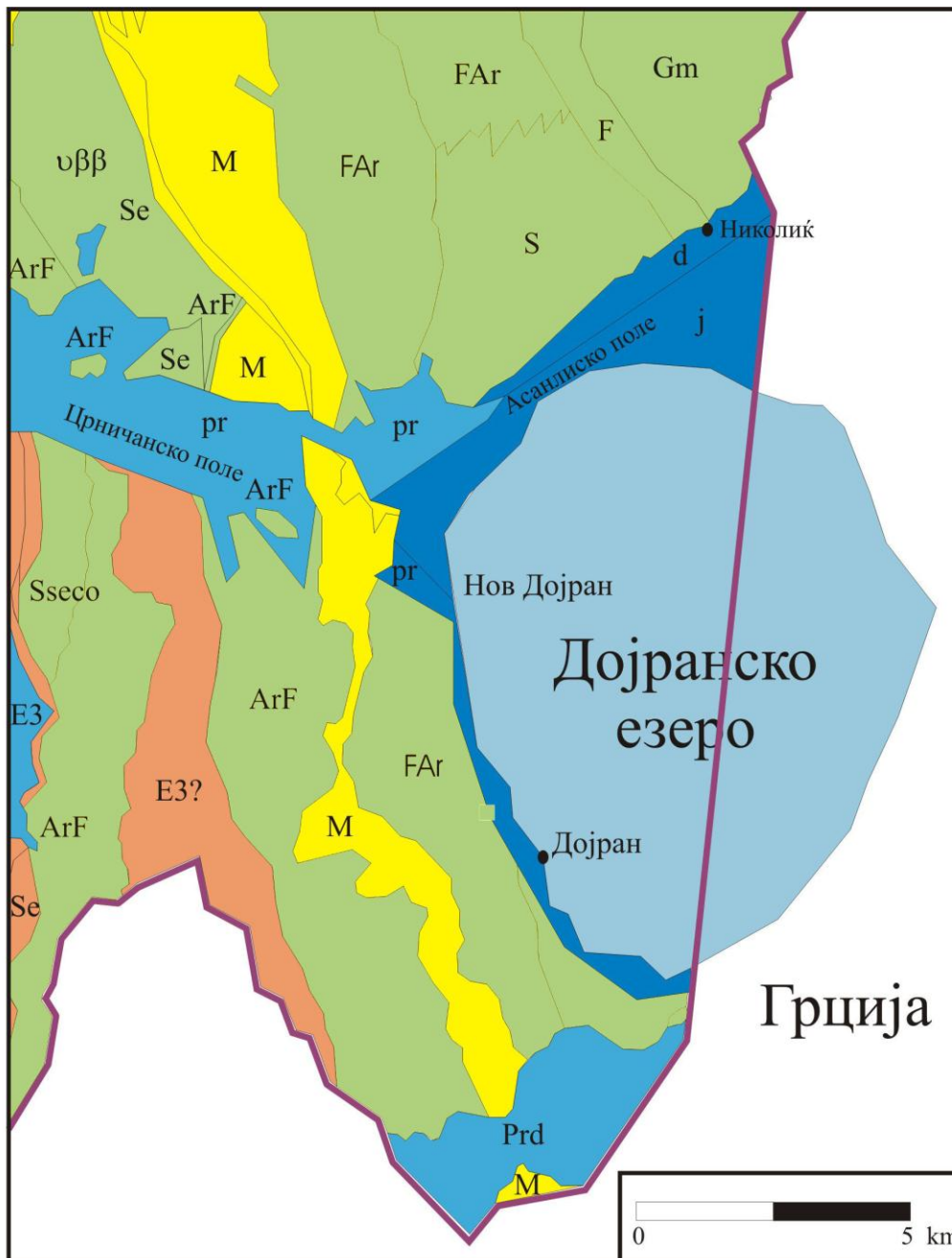
Слабо издашните терени се јавуваат на просторот кој е изграден од пролувиални, пролувиално -делувиални и еоценски седименти кои се наоѓаат подалеку од Езерото.

Кварталните седименти на македон-ската страна имаат мала дебелина која се движи од 2-6 m, и ги покри-ваат плиоценските наслаги. Најго-лемо распространение имаат во реонот на “Ачикот”, литолошки застапени со глини, песокливи глини, дробина, песоци, поретко и чакали.

Во кварталните наслаги се јавуваат водоносници со слободно ниво на длабочина од 1 - 5 m. Од таков тип на водоносник со вода се снабдува летувалиштето “Партизан” (Стар Дојран). Бунарот е длабок 6 m, со $Q = 4$ l/s и $Kf = 2,75 \times 10^{-3}$ cm/s.






Испод кварталните наслаги во плиоценските езерски песоливо-чакалести седименти на овој простор се застапени и артески водоносници. Се констатирани, само во реонот на Ачикот, во кој е издупчен самоизливен бунар (за водоснабдување на детското одмаралиште), длабок 90 m, со издашност од 2,9 l/s и позитивно пиезометриско ниво од +10,0 m. Овој артерски водоносен хоризонт најверојатно се храни од карсниот водоносник формиран во мермерите кои се наоѓаат под нив, а кои се откриени по ободот на езерото.

Исто така артески водоносници се јавуваат и во малото поле Фурка (с. Фурка), каде за водоснабдување и наводнување, издупчени се повеќе самоизливни дупнатини. Бунарите се со длабочина од 30-тина метри, а се со издашност од околу 7 l/s.



Хидрогеолошка карта на околината на Дојранско езеро

ЛЕГЕНДА

- | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Збиени водоносници | | Пукнатински водоносници | |
|  | Добро издашни терени ($Q = 1-10 \text{ l/s}$)
$K_f = 18^{-2} - 10^{-3} \text{ cm/s}$ |  | Слабо издашни терени со извори ($Q < 1 \text{ l/s}$) |
|  | Слабо издашни терени ($Q = 0,1-1 \text{ l/s}$)
$K_f = < 10^{-2} \text{ cm/s}$ |  | Безводни терени со извори ($Q < 0,1 \text{ l/s}$) |
| Карстни водоносници | | | |
|  | Карстни водоносници со мошне променлива издашност | | |

Сл. 3. Хидрогеолошка карта на околината на Дојранското Езеро

Карстни водоносници

На истражуваниот простор се застапени карсни водоносници кои се јавуваат во карстифицираните палеозоиски мермери. Овој тип на водоносници е формиран на поголем простор западно и северозападно од Нов и Стар Дојран. Водоснабдувањето на Нов и Стар Дојран се врши главно од карсниот водоносник “Дерибаш“, а поретко и од дупчените и копаните бунари во збиените водоносници.

Карсните водоносници се дренираат со поголем број на извори како што е карсниот извор “Дерибаш“ во близина на Стар Дојран кој се појавува на контактот со водонепропустливите шкрилци. Издашноста на овој извор се движи од 1,4-25 l/s.

Од карстот Стар Дојран, извираат поголем број и подводни извори, кои со снижување на нивото на Дојранско Езеро се појавуваат на површината.

Во карсните водоносници издупчени се повеќе бунари кои се користат за водоснабдување на Дојран. Издашноста на бунарите се движи од 20-60 l/s.

Обновувањето на резервите на подземната вода во карстните водоносници на Дојран се врши доста бавно, бидејќи мермерите се јавуваат во релативно тесни појаси кои се откриени на површината, а исто така овој регион се карактеризира и со мал интензитет на врнежи, што оневозможува поголем процент на инфилтрација на вода од врнежите во подземјето.

Хранењето на карстните водоносници се врши главно од атмосферските талози, а делумно и од речните и езерските води.

Пукнатински тип на водоносници

Пукнатинскиот тип на водоносници на овој простор е застапен во прекамбриските гнајсеви и палеозоиските шкрилци и во метаморфисаните габро-дијабази. Овие карпи се карактеризираат со слаба водоносност. Водоносниците во нив се плитки и се сиромашни со вода, така што изворите се доста ретки и се со мала издашност која е помала од 1 l/s.

Условно безводни терени

Како условно безводни терени се издвоени терените кои се изградени од еоценските седименти и палеозоиските серпентинити. Во овие терени се јавуваат извори со многу мала издашност која се движи под 0.1 l/s.

ЗАКЛУЧОК

Од презентираниите хидрогеолошки карактеристики на околината на дојранското езеро се гледа дека најповолни можности за искористување на водите од овој регион постојат кај карстните водоносници кои се наоѓаат во палеозоиските карстифицирани мермери, распространети во поголема маса во непосредна близина западно и северозападно од Стар и Нов Дојран и кај збиениот тип на водоносници формиран во квартерните и плиоценските седименти.

Истражувањата кај карстните водоносници треба да се насочат во подлабоките делови односно на длабини поголеми од 120 метри до кои е издупчена најдлабоката дупнатина кај изворот Дерибаш (Кекиќ 1975) и со која не е потврдена длабината на карстификацијата и длабината на која се јавуваат подземните води.

Исто така истражувањата треба да се насочат во подлабоките делови и во збиените типови на водоносници, со што би се потврдила длабината на која се јавуваат подземните води во нив и бројот на водоносните слоеви.

Потребно е да се направат и детални хидрогеолошки истражувања со кои треба да се направи пресметка на резервите на подземните водни ресурси во сите типови на водоносници и да се одреди количината на подземна вода која може да се користи од нив.

Бидејќи најголем дел од водата езерото ја добива од подземните води треба да се води сметка која количина на подземна вода може да се експлоатира без да се наруши режимот на хранење на езерото од подземните води.

Треба да се направи и биланс на водите од Дојранскиот слив и на македонска и на Грчка страна.

На крајот да напоменеме дека треба во иднина да се посвети поголемо внимание за превентивна заштита на квалитетот на подземните води од Дојранскиот регион.

ЛИТЕРАТУРА

- Арсовски, М., (1997) Тектоника на Македонија. Рударско-геолошки факултет – Штип.
- Ѓузелковски, Д., Котевски, Г., (1977) Хидрогеолошка карта на СР Македонија, 1:200 000. Стручен фонд на Геолошки завод – Скопје.
- Ѓузелковски, Д., (1978) Толкувач кон хидрогеолошка карта на СР Македонија, 1:200 000. Стручен фонд на Геолошки завод – Скопје.
- Ѓузелковски, Д., (1997) Подземните води (издан) за решавање на водоснабдувањето во Р. Македонија и нивната заштита. Институт „Геохидропроект“ – Скопје. пп. 1-293.
- Ивановски, Т., Ракиќевиќ, Т., (1970) Толкувач и карта за листот Гевгелија 1:100 000. Геолошки завод – Скопје. пп. 1-52.
- Кекиќ, А., Извештај за резултатите од хидрогеолошките истражувања во околината на изворот Дерибаш и Стар Дојран, Скопје 1975 год.