

Универзитет "Св. Кирил и Методиј" Скопје
Рударско-геолошки факултет ШТИИ



**Прво советување за геотермална
енергија во Република Македонија**

ЗБОРНИК НА ТРУДОВИ

14 - 16 декември, 2001
хошел "Цар Самоил" Банско

ХИДРОГЕОЛОШКИ КАРАКТЕРИСТИКИ И НОВИ ПОДАТОЦИ ЗА ХЕМИСКИОТ СОСТАВ НА ТЕРМОМИНЕРАЛНИТЕ ВОДИ ОД БАЊАТА КЕЖОВИЦА И ЛЦИ, КАЈ ШТИП

Војо Мирчовски,¹ Гоше Петров,¹ Тодор Делипетров¹

¹Рударско - геолошки факултет, Штип, Република Македонија

ВОВЕД

Термоминералната бања Кежовица се наоѓа на 2 km југозападно од градот Штип во непосредна близина на Штипско Ново Село. Таа е позната уште од времето на турското владеење во Македонија, која исто така како и денес се користела како лековита термална бања. Во бањата Кежовица термоминералната вода не се излива непосредно на површината туку таа се користи преку дупнатини. Единствено во локалноста Лци во Штипско Ново Село во непосредна близина на реката Брегалница има извор на термоминерална вода кој е каптиран и се користи од месното население. Специфично за овие термоминерални води е што според својата радиоактивност во Македонија се најрадиоактивни термоминерални води а спаѓаат во редот на Со проучувањето на термоминералните води од бањата Кежовица и изворот Лци кај Штип се занимавале поголем број на истражувачи: Н. Милоевиќ (1953), С. Михалиќ (1953), Ј. Баиќ (1955), В. Нетков (1968), В. Настиќ (1968), Д. Ѓузелковски и М. Страчков (1973), Г. Котевски (1974), А. Кекиќ и Ж. Митев (1973-1978).

ГЕОЛОШКА ГРАДБА НА ПОШИРОКАТА ОКОЛИНА НА БАЊАТА КЕЖОВИЦА

Геолошката градба на пошироката околина на бањата Кежовица е прикажана според податоците од Т., Ракичевиќ, и др. (1969) и М., Арсовски (1997). Како што е прикажано на геолошко-тектонската карта (Сл. 1) во геолошката градба учествуваат следните геолошки формации:

- формација на прекамбриски микашисти и гнајсеви
- формација на мезозојски, терцијарни и седиментни
- формација на терцијарни, седиментни, вулкански и вулканоседиментни карпи и
- формација на квартерни седиментни

Прекамбрискиите карпи на геолошко-тектонската карта изградуваат еден мал простор источно од Штип. Тие се претставени со различни типови на гнајсеви и микашисти.

Мезозоиската формација е застапена со магматски и седиментни карпи. Магматските карпи се претставени со гранити кои во литературата се познати како Штипски гранити, кои се јавуваат југоисточно и источно од бањата. Штипскиот гранитоиден масив има генерален правец на протегање северозапад-југоисток со проед во правец север - југ. Тој има хетероген литолошки состав и во него се застапени следните типови на карпи: биотитски адамелити, биотитски гранити, аплитоидни гранити. Според податоците на Г. Шоптрајанова (1967) изотопската старост со Rb/Sr метода на гранитите е 155 ± 5 милиони години (средна јура). Исто така Штипскиот гранитоиден масив е пресечен со дацитски дајкови од помлада фаза.

Седиментните карпи на картата се претставени на еден мал простор југоисточно од бањата. Тие се застапени во фазија на конгломерати и фазија на песочници, глинци и лапорци.

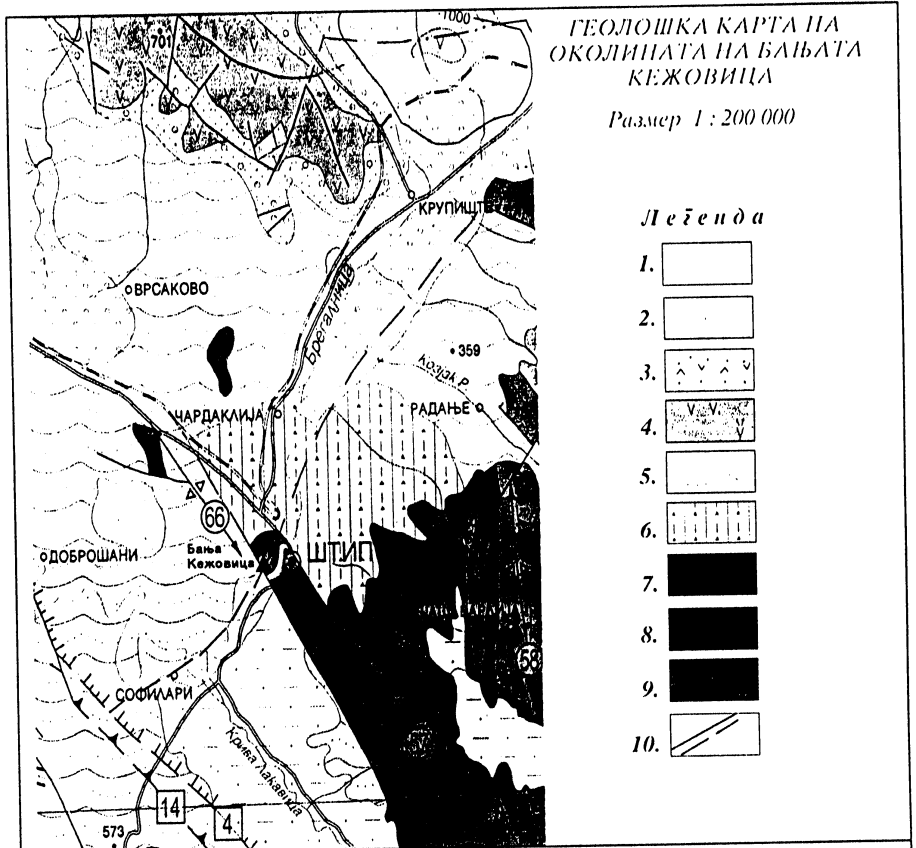
Терцијарот во околината на бањата е застапен со базална серија од горноеоценски конгломерати, лапорци и песочници, горноеоценски флишни седименти, вулкански карпи и вулканогеноседиментни карпи.

Конгломератите, лапорците и песочниците од базалната серија се застапени во непосредната околина северно од Штип.

Горноеоценските флишни седименти изградуваат еден поголем простор на геолошката карта. Тие се претставени со: песочници, лапорци, конгломерати и варовници.

Вулканските карпи се претставени со андезити, а вулканоседиментните со андезитски туфови, бречи и туфни песочници.

Плиоценските седименти на картата се застапени во две поголеми маси и тоа јужно од Штип и во Лакавичкиот грабен и во една помала маса западно од Штип. Изградени се од песочници, суглини и чакали.



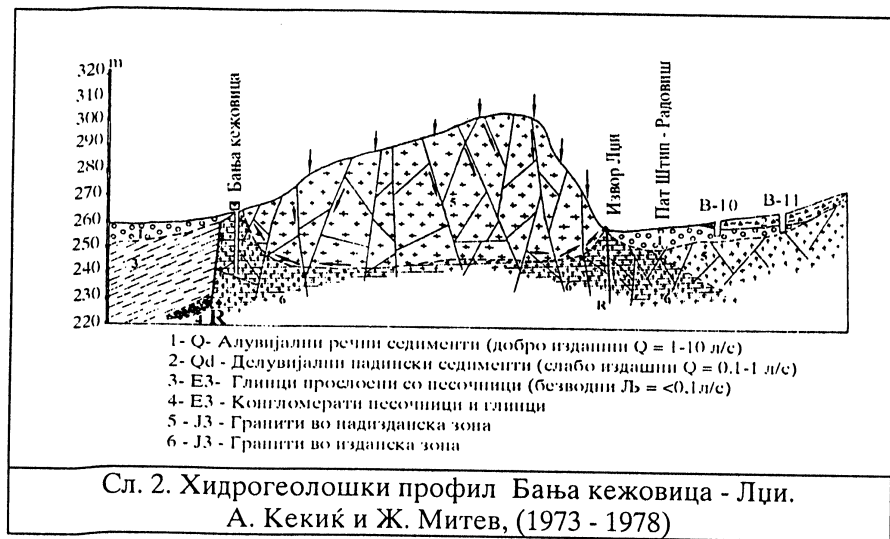
Сл. 1. Геолошка карта на околината на бањата Кежовица.

1. квартал,
2. плиоценски седименти,
3. терциерни вулканоседиментни карпи,
4. терциерни вулкански карпи,
5. еоценски флишни седименти,
6. еоценски конгломерати лапорци и песочници,
7. кредни седименти,
8. јурски гранити,
9. гнајсеви и микашести.

Кварџерој се јавува по долината на реката Брегалница а е претставен со стари речни тераси изградени од валутоци од андезити, поретко од кварц и гнајсеви и со алувијални седименти претставени со чакали и песоци.

ХИДРОГЕОЛОШКИ КАРАКТЕРИСТИКИ

Според структурниот тип на порозноста, изданот од кој потекнуваат термалните води спаѓа во групата на разбиен тип на издани формиран во карпи со пукнатинска порозност. Како што се гледа од прикажаниот хидрогеолошки профил (Сл. 2) изданот е формиран во цврстите испукани гранитоидни карпи и во него се издвојуваат горна надизданска зона и долна изданска зона. Прихранувањето на изданот се врши со инфилтрација на атмосферската вода низ надизданската зона преку многубројните пукнатини и раседни зони во неа. Вака инфилтрираната вода оди во подлабоките делови, односно во изданската зона каде таа се акумулира, се загрева, добива специфичен хемиски состав и висока минерализација.



Термоминералните води од бањата Кежовица и изворот Лџи во основа имаат тектонско потекло. Нивното појавување најверојатно е поврзано со пресекот на Штипскиот расед кој оди по долината на реката Брегалница од Крупиште, преку Караорман, Чардаклија, Штип и Софилари со протргање североисток-југозапад, и Лакавичкиот расед кој се протега во правец северозапад-југоисток и се наоѓа помеѓу гранитите и еоценските седименти (Сл. 1).

Термоминералната вода од бањата Кежовица, како што се гледа од прикажаниот хидрогеолошки профил (Сл. 2), се јавува на раседна зона која оди на самиот контакт помеѓу гранитите и горноеоценските седименти, а изворот Лци на раседна зона која е во самите гранити. Најверојатно во длабина овие раседни зони се наоѓаат во врска на што укажува сродноста на хемискиот состав на водите од двете локалности.

За тектонското потекло на термоминералните води во Кежовица и Лци укажуваат и високата температура на водата која се движи од 27 до 62 °C, и високата вкупна минерализација на водата која во Кежовица е 1450 mg/l додека во изворот Лци варира од 1310-1507.9 mg/l.

Според податоците од С. Михолиќ (1953) радиоактивноста на водата од бањата Кежовица изнесува 42.82 махови единици а од изворот Лци 11.57 маха. Според овие податоци оваа бања спаѓа во најрадиоактивните бањи во Македонија а исто така и во редот на порад радиоактивните бањи и во Европа.

Зголемената радиоактивност на водата како и литолошката средина во која се наоѓа самата вода укажуваат дека најверојатно загревањето на термоминералните води се врши како резултат на температурата која се ослободува со радиоактивно распаѓање. Оваа размислување треба да послужи како идеја за понатамошни испитувања.

ХИДРОХЕМИСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ

Хидрохемиските карактеристики на термоминералните води се испитувани од А. Кекиќ и Ж. Митев (1973 -1978) при што се добиени податоци дека водите припаѓаат на хлоридно - натриски тип на води според калсификацијата на Алекин.

За одредување на содржината на некои макро и микро компоненти во термалните води од бањата Кежовица и изворот Лци со помош на AES – ICP методата на Рударско-геолошкиот факултет во Штип се анализирани две проби вода од бањата Кежовица и една проба од изворот Лци. Добиените резултати се прикажани на табелата 1.

Добиените резултати покажуваат дека во изворот Лци имаме поголема содржина на макрокомпонентите Ca, Mg, Na и K во однос на содржината на овие катиони во пробите од бањата

Кежовица. Иста така и во содржината на микрокомпонентите се јавуваат мали разлики од бањата и изворот Лци.

Табела 1. Содржина на некои макро и микро компоненти во термалните води од бањата Кежовица и изворот Лци (mg/dm^3).

Елемент	Бушотина Бања Кежовица	Чешма Бања Кежовица	Извор Лци	МДК за I- II кат	МДК за III-IV кат
Ca	12.37	12.68	15.89		
Mg	0.508	0.543	0.610		
Na	491.79	493.77	579.42		
K	11.76	12.42	13.52		
Al	<0.01	<0.01	<0.01	1.5	1.5
Fe	0.0099	0.0313	0.0099	0.3	1
P	0.002	0.008	0.0021		
Mn	0.0140	0.0164	0.0093	0.05	1
Sr	0.2818	0.2839	0.3801		
Ba	0.0053	0.0043	0.0074	1	4
As	0.1667	0.1711	0.1859	0.03	0.05
Se	0.0315	0.0305	0.0137	0.01	0.01
Ni	0.0130	0.0177	0.0161	0.05	0.1
Cu	0.0024	0.0051	0.0045	0.01	0.05
Pb	0.0068	0.0121	0.0131	0.01	0.03
Zn	0.0014	0.0085	0.0065	0.1	0.2
Mo	0.0203	0.0287	0.0179	0.5	0.5
W	0.1419	0.1361	0.1904		
V	0.0051	0.0032	0.0027	0.1	0.2
Li	0.2443	0.2414	0.1975		
Cr	<0.001	<0.001	<0.001	0.05	0.1
Co	<0.001	<0.001	<0.001	0.1	2
Cd	<0.0001	0.0015	0.0025	0.0001	0.01
Sb	0.0068	0.0040	0.0034	0.03	0.05
Ti	<0.001	<0.001	<0.001	0.1	0.1
Ag	0.0017	0.0020	0.0019	0.002	0.02
Y	<0.001	<0.001	<0.001		

AES – ICP Метода. Аналитичар В. Зајкова, Рударско-геолошки факултет - Штип

Разликата што се јавува во хемискиот состав може да биде резултат на времето на задржување на водата во подземјето од едниот до другиот извор, а исто така може да има влијание и геолошката средина односно минералошко хемискиот состав на самите карпи низ кои се движат подземните води.

За одредување на квалитетот на термоминералната вода од бањата Кежовица и од изворот Лци содржината на некои анализирани микро елементи е споредена со содржината на овие елементи во стандардите кои се дадени со уредбата за категоризација на водите во Р Македонија од аспект на нивната употребливост.

Добиените резултати покажуваат дека термоминералните води од Бањата Кежовица и од изворот Лци од аспект на анализираниите елементи спаѓаат во прва и втора категорија води што значи дека тие се употребливи за пиење.

ЗАКЛУЧОК

- Термоминералните води од Бањата Кежовица и изворот Лци во основа имаат тектонско потекло. Нивното појавување најверојатно е поврзано на пресекот помеѓу Штипскиот расед кој оди по долината на реката Брегалница од Крупиште, преку Караорман, Чардаклија, Штип и Софилари и Лакавичкиот расед.

- Според структурниот тип на порозноста, изданот од кој потекнуваат термалните води спаѓа во групата на разбиен тип на издани формиран во карпи со пукнатинска порозност

- Според анализираниите макро и микромкомпоненти, термалните води според својот квалитет одговараат на води од прва и втора категорија која може да се користи за пиење.