

HYDROGEOLOGICAL CONDITIONS IN THE ZHELEZNITSA MINERAL WATER DEPOSIT, PROSPECTS FOR DEVELOPMENT

Ivaylo Petkov

University of Mining and Geology “St. Ivan Rilski”, 1700 Sofia; E-mail: i.petkov@mgu.bg

ABSTRACT. The *Zheleznitsa* mineral water deposit is located in the fence massifs of the Sofia Graben, on the northern side of the Plana pluton, and around 2 km to the east of the village of Zheleznitsa. It is manifested by two groups of natural springs: the group in the valley of the Selska River and a group in the valley of the Vedena River. A total of 13 springs comes out through fissures in the diorites of the Plana pluton, the largest two being captured by concrete shafts. To uncover additional quantities, two design and exploitation boreholes were subsequently drilled, which were left to self-fill, and as a result, the flow rate of the high-lying springs dried up. The chaotic use of this water over the past 30 years, mainly associated with a collapsing mineral bath, carpet washing, and water logging of part of the outflows into the river in the form of small stone pools, necessitates a comprehensive assessment of the available archive data, analysis and summarising of the existing hydrogeological and hydrochemical information. Guidelines are offered for disclosing the full potential of the deposit and achieving a sustainable and manageable yield of good quality and higher temperature, with a view to the potential for utilisation.

Key words: ground water, mineral water, geothermal resources, geothermy.

ХИДРОГЕОЛОЖКИ УСЛОВИЯ В НАХОДИЩЕ НА МИНЕРАЛНИ ВОДИ „ЖЕЛЕЗНИЦА“, ПЕРСПЕКТИВИ ЗА РАЗВИТИЕ Ивайло Петков

Минно-геоложки университет „Св. Иван Рилски“, 1700 София

РЕЗЮМЕ. Находище на минерални води „Железница“ е разположено в оградните масиви на Софийския грабен, от северната страна на Планския плутон и на около 2 км източно от с. Железница. Проявено е чрез две групи естествени извори – групата в долината на р. Селска и група в долината на р. Ведена. Общо по пукнатини в диоритите на Планския плутон излизат 13 извора, като най-големите два са каптирани с плитки бетонни шахти. За разкриването на допълнителни количества впоследствие са прокарани два проектно-експлоатационни сондажа, оставени на самоизлив, и в резултат на което дебитът на високо разположените извори пресъхва. Хаотичното използване на тези води през последните 30 години, свързано главно с разрушаваща се баня, пране на килими и водохващане на част от изливашите се в реката под формата на малки каменни басейни, налага да се направи цялостна оценка на наличната архивна информация, анализ и обобщаване на съществуващата хидрогеоложка и хидрохимична информация. Предлагат се насоки за разкриване на цялостния потенциал на находището и постигането на устойчив и управляем добив с добро качество и по-висока температура с оглед потенциала за утилизирание.

Ключови думи: подземни води, минерални води, геотермални ресурси, геотермия.

Въведение

Софийската котловина е една от най-богатите области в световен мащаб на минерални води. Към момента в Софийската котловина и оградните планини има разкрити и обособени 31 находища с 71 водоизточника (експлоатационни сондажи и каптирани извори). Проведените мащабни геоложки, геофизични и хидрогеоложки проучвания в Софийското поле през 60-70-те години на миналия век, както и тези, свързани с проучванията на въгленосни и рудоносни зони, дадоха информация за хидротермалния потенциал в Софийската котловина.

В резултат на всички тези проучвания са построени множество къпални, балнеологични центрове, бутилиращи предприятия, басейни и други съоръжения за рекреативен туризъм. За съжаление последвалата икономическа криза и липса на план за управление до преди няколко години на тези находища, водят до влошаване на тяхното състояние. Множество от водоизточниците са оставени без регулярна поддръжка, а други, поради липса на интерес, административни неруредици, неправилно управление или липса на инвестиции, даже не достигат до рационалното използване на техния потенциал и остават да съществуват в условията на разруха.

Едно такова находище на минерални води се намира в непосредствена близост до с. Железница. Известно от далечното минало, изключително привлекателно като локалация, но след неговото дейтално проучване през 70-

те години, остава неразработено и се ползва като примитивна къпалня и пране на килими, без да се инвестира към момента в развитието му като атрактивно място за балнеологичен или рекреативен туризъм (фиг. 1).



Фиг. 1. Сондажи с минерална вода и банята в с. Железница

Поради гореизложеното, настоящата разработка има за цел да анализира актуалното състояние на съществуващите съоръжения и въз основа на събраната информация да даде насоки за оптимизиране и регулиране на водовземаването. Дават се насоки и конкретни предложения за развитие на потенциала му изхождайки от химическия състав на минералните води и балнеологичната му оценка.

Геоложка и хидрогеоложка изученост

Районът обособен между планините Витоша и Плана, през годините е представлявал интерес като геоложка забележителност и поради тази причина е бил обект на множество проучвания. По-забележителните от тях са картите: М.Йорданов – М1:5000 (1960), Д. Кожухаров и др. М 1:200000, П.Ст.Петров. Съществуващата геоложка информация от многобройните изследователи е обобщена на новите геоложки карти в М 1:1000 000, картени лист Перник (Ив. Загорчев и др., 1991,1994). Детайлни геоложки проучвания с множество сондажи са извършени в Чукуровския и Палкалийски въгленосни басейни. Проучвани са и рудните проявления в Планския плутон и неговата околност, както и минерализациите около Витошката интрузия.

Първите официални данни за топли минерални извори на Железница са описани от: Добрев, 1903, Г. Бончев, 1939, Ас. Азманов, 1930, 1940 и др. През годините находището е описано в различни обобщителни публикации, курортни справочници, атласи и др. Детайлно, хидрогеоложките условия в района на находище на минерални води (НМВ) „Железница“ са почти изцяло изяснени при прокарването на двата сондажа – С-1хг и С 2 хг, в периода 1973-75 г. , а резултатите от проведените изпитвания са обобщени в доклада на Зл. Кръстев, 1975. Данни за периодичните измервания на дебитите и температурите на водоизточниците в Железница са публикувани и в хидрогеоложките годишници (до 1989 г.), издавани от Главно управление „Хидрология и метеорология“ при БАН. Информацията за находището е актуализирана през 1996 г., когато е направена преоценка на геотермалните ресурси на Софийския басейн (Петров, П. Ст. и кол., 1996 г.) по задача на Министерството на околната среда и водите (МОСВ). Последните официални данни за находището са от преди десетина години, когато е изготвен доклад, въз основа на който са определени и ресурсите на находището.

Физико-химичните анализи на водите през годините са извършвани от редица автори: В. Куситаева, Е. Пенчева, М. Дамянова Л. Владева и др.

Хидрогеоложки условия

Подземните води в района на Железница и оградните планини Витоша, Плана, Лозенска са порови, пукнатинно – карстови и пукнатинни от съседните склонове на Рила и Верила. Широко разпространените в областта докамбрийски и палеозойски формации, от практическа гледна точка, не се явяват колектори на подземни води. Неводоносни в района са и неогенски глинесто-песъчливи отложения, запълващи грабеновата структура.

Поровите води са със спорадично разпространение, като единствено техен колектор се явяват песъчливите прослойки в кватернерните отложения.

Пукнатинните води са с най-широко разпространение в изследвания район. Формирани са в силно напуканите диорити и гранитоиди на Планския плутон, които в горната си част са студени и безнапорни, а в дълбочина напорни термоминерални води, дрениращи се по периферията от множество извори.

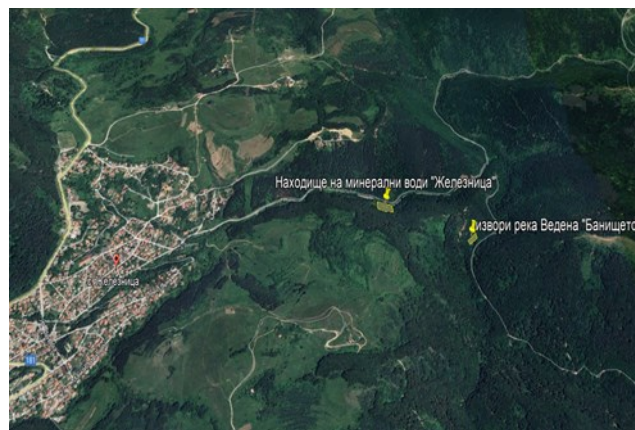
Студените пукнатинни води са с локално разпространение под формата на малки извори и дебит

под 1 l/s, обикновено привързани към пукнатини и разломите в приповърхностната зона на интрузията. От тях водят началото си множество ручей и потоци.

Карстово-пукнатинни води, които са се формирали във варовиците и доломитите на Лозенецката планина се характеризират с относително по-голям дебит. Пресни и студени пукнатинни води извираят и от вулканите по източните склонове на Витоша.

Хидротермално находище Железница

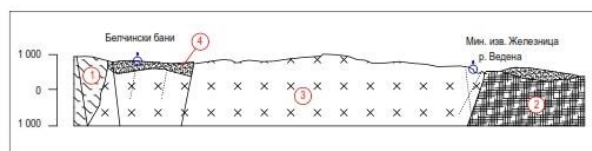
На около 2 km източно от центъра на село Железница, между склоновете на Плана планина и Витоша, се разкриват значителен брой топли извори, обособени в естествени групи – група в долината на р. Селска и група в долината на р. Ведена (фиг.2.).



Фиг.2. Местоположение на Находище на минерални води „Железница“

Групата в долината на р. Селска (Железничка река) е разположена по десния бряг на реката (Петров и кол., 1996 г.), на надморска височина около 890 m.

В участък от стръмния склон с дължина около 80 m, от пукнатини в диоритите на Планския плутон, излизат 13 извора. Два от изворите с най-голям дебит са каптирани с плитки бетонни шахти. В целия участък скалите са силно напукани и разломени. Преобладава СИ-ЮЗ ориентирана пукнатинна система, най-често с променлив наклон на ЮИ, по-която са наредени отделните извори. Находището на изток се ограничава от диабазо-филитоидната формация и гнайсовата докамбрийска задруга, които представляват естествена хидравлична бариера за пукнатинните терми, южно от извора(фиг.3).



Условни означения:

- 1 - Метаморфен комплекс; 2 - Диабазфилитоидна формация;
- 3 Диорити; 4 – Терциер и Кватернер.

Фиг. 3. Геоложки профил през Планския плутон.

Областта на подхранване на НМВ „Железница“ е разположена в издигнатите части на Планския плутон около връх Манастирище на надморска височина около 1200 m. Дренирането на водите се осъществява

посредством множество извори и изградени водоземни съоръжения.

Важно е да се отбележи, че НМВ „Железница“ включва само изградените водоземни съоръжения С-1хг и С-2хг, към които са добавени и измерените количества от каптираните извори КЕИ № 1 „Горен“ и КЕИ №2 „Баня“, за които респективно са определени експлоатационните ресурси. Групата извори в р. Ведена „Баницето“, които представляват естествени изходища на минерална вода (извори), по същество не са водоземни съоръжения и съответно не са част от това проучване.

С оглед дълбочинното проучване на находището и разкриването на допълнителни количества минерална вода, през 1972 -1973 г. в границите на изворната група (до най-западните извори), са прокарани два проучвателно-експлоатационни сондажа (Кръстев, 1975): С-1хг (с дълбочина 236.1 m) и дублирацията го С-2хг (с дълбочина 600.2 m), разположен на 8 m западно от С-1хг. На последния сондажният ствол е изкривен и забоя е отклонен на 80 m източно от устието. И за двата сондажа е характерно преминаването през амфиболити в инертвала от 75 до 134 m, което намалява общата дебелина и обема на водоносните диорити. Сондажите са оставени да текат свободно на самоизлив в резултат на което дебитът на естествените извори намалява съществено, като най-високо разположените извори пресъхват.

Събиране, анализ и актуална интерпретация на наличната хидрогеоложка информация за находището

За анализиране на актуалното качествено и количествено състояние са обобщени всички данни (публикувани и непубликувани) за измерените дебита на групата извори в Селската река и тези от от сондажите до тях. Въпреки достатъчно представителна редица от измервания, за сезонните колебания в температурите и дебитите на водоизточниците, липсват системни и точни измервания.

Първите данни за изворите от групата на Селската река, датират от 1930 г., от проведените изследвания на И. Спиридонов и Ас. Азманов, които измерват общия дебит на 13-те извора на около 8 l/s. През 60-те и 70-те години други автори измерват за същите извори дебит от 5,4 l/s при температура на водата от 23 - 31,7°C. До изграждането на двата проучвателни сондажа в началото на 70-те години може да обобщим, че сумарният дебит на изворите варира от 3-9 l/s. Последните измервания, преди началото на сондажните проучвания на 6 от изворите (фиг.3) сумарен дебит на изворната група Q=8.2 l/s при температура 24.5 – 31.5°C.

При прокарането на сондаж С-1хг през 1972 г. се установява, че в интервала от 176 – 234 m се преминават силно напукани диорити, разкриващи вода на самоизлив с първоначален дебит Q=20 l/s и температура 28°C. Първоначалното статично водно ниво е на 9.05 m над терена. Почти една година след прокарането на сондажа дебитът му е намалял до Q=12.1 l/s при температура на водата 30°C.

Последвалото прокаране на сондаж С-2хг, аналогично на С-1 хг, пресича водоносната пукнатинна зона на приблизително същата дълбочина - 247 m и разкрива вода

на самоизлив с първоначален дебит Q=2.15 l/s и температура 30°C. Статичното водно ниво е на 9.15 m над терена. На дълбочина 547 m са достигнати неводоснините архаички гнайси. Следва да се отбележи, че по-ниските количества добивани от С-2хг се дължат на едновременната му работа със С-1хг, който силно влияе върху дебита му.

При последвалите многостъпални хидравлични тестове, след изграждането на двата сондажа посредством краново регулиране на дебитите и манометрично отчитане на нивото, са определени експлоатационните запаси на находището възлизащи на Q=16,3 l/s. От данните за 50 годишен период на експлоатация, отнесена към последните измервания, извършени от нас през 2023 г., показват, че ресурсите на находището се доближават до първоначалния измерен сумарен дебит на изворите, преди изграждането на водоземните съоръжения (фиг.4.).



Фиг. 4. Изменение на дебита на водоизточниците от находище на минерална вода „Железница“

През 2019 г., със заповед на Министерството на околната среда и водите вече има и утвърдени експлоатационни ресурси на находището, възлизащи на 5,18 l/s, при температура в границите на 29,8 -31,2°C.

Физикохимичен състав на минералните води

Минералната вода от находище Железница се характеризира като високо алкална (pH=9,1-9,8), хипотермална, с ниска минерализация от 0,232 до 0,237 g/l, карбонатно-сулфатно-натриева и силициева вода, с повишено съдържание на флуорид (1,94 - 2 mg/l), без санитарно-химични и микробиологични признаци на замърсяване. Водата има стабилен характер и отговаря на изискванията на Наредба №14 за курортните ресурси, курортните местности и курортите.

Газовете, отделящи се от водоземните съоръжения и изворите, са изцяло азотни.

Радиоактивността на водите е 1,2-4,6 емана (А. Азманов, 1940).

Водата не е препоръчителна за всекидневна употреба за питейни цели, но изключително благоприятна за някои заболявания и употреба по схема и лекарско предписание.

Питейното балнеолечение с този тип вода оказва благоприятно въздействие върху стомашно-чревния тракт, жлъчно-чернодробни заболявания, бъбречно-урологични заболявания, като приемът трябва да се осъществява по определена схема и след лекарско предписание.

Благоприятно антисептично въздействие при кожни заболявания оказва наличието на силиций в състава на водата.

При използване на водата за външно балнеолечение оказва благоприятно въздействие върху заболявания на периферната нервна система, след оперативни интервенции на опорно-двигателния апарат, гинекологични заболявания.

Резултати и дискусия

Хидрогеоложките условия в района на находището може да се считат за изяснени до голяма степен. От анализа на режимните наблюдения на дебитите и тяхното намаляване във времето, спрямо първоначалните измервания, можем да направим изводите, че очакваният съществен прираст на водните количества и температура на водата не се потвърждава. Основните причини затова са значителното изтощаване на сондажите спрямо първоначалният самоизлив, дължащ се най-вероятно на малката мощност от около 170 m на водоносните диорити.

Друг фактор, повлиял върху режима на сондажите е бързото сработване на дебити и нива, което не оправдава предполагаемите значителни еластични запаси. Създадените понижения от сондажите в съседните извори, без да водят до тяхното пресъхване, означава че очакваният по-значителен водоприток към тях не се оправдава. Трябва да се вземе под внимание и сравнително близко разположената граница с непроницаемите скали от диабазофилитоизната формация.

Заклучение

Находище на минерални води „Железница“ е добре проучено. Изяснени са зони на подхранване и дрениране. Определени са експлоатационните му ресурси. Поради половинвековната експлоатация на сондажите без никаква поддръжка, най-вероятно имаме склерозирани стволоче, което също влияе върху дебитите им. В тази връзка е необходимо да се направи обследване с камера и да се набележат мерки (ако е възможно) за възбуждане на сондажите. При невъзможност за предприемане на оздравителни мерки, да се търсят възможности за реализиране на проект, свързан с прокраване на проучвателно-експлоатационен сондаж (Зл. Кръстев, 1975) на около 100-ина m в източна посока от съществуващите съоръжения и дълбочина 200-300 m.

Според всички химични анализи и балнеоложки оценки, приложението на минералната вода с профилактична и лечебна цел е безспорно.

Лошото състояние на каптажите на повърхността налага тяхното отремонтване. За рационалното и контролирано ползване на минералната вода е необходимо да се монтират водомери и да се премине на кранов режим на ползване.

Остава да бъдат преодолени и чисто административните пречки, които установихме че съществуват и са свързани главно с отчуждаването на земи, които към момента са частна собственост, за да може да бъде проектирана и изпълнена санитарно-охранителна зона (СОЗ) около водоизточниците.

Трябва да се обърне внимание на факта, че находището и прилежащата група извори ще попаднат в общ пояс I на санитарно-охранителната зона около водоземните съоръжения и каптажи. Това автоматично ще доведе до забрана за ползването на прилежащите терени за къпалня и достъпа до банята, която също ще попадне в гриниците на пояс I на СОЗ.

С оглед на гореизложеното, прекрасното и комуникативно местоположение, логично би следвало да се инвестира в изграждането на рекреационен или балнеологичен комплекс, който да функционира целогодишно. В правомощията на кмета е да рекламира и търси евентуален инвеститор на такъв проект или самият той да изготви такъв по текуща програма, като изрично отстоява интересите на жителите на населеното място за достъп до този природен ресурс.

При обхождането на района, подходящи места за реализиране на инвестиционно намерение има в източна посока от сегашната баня, където равнинният и слабо залесения терен позволява осъществяването на такъв проект.

Литература

- Азманов, Ас. (1940). *Българските минерални извори*. С. Държ. Печатница, 260 с.
- Кръстев, Зл. (1975). *Доклад за резултатите от проведените през периода 1972-1973 г. хидрогеоложки проучвания на находището на субтермална минерална вода при с. Железница, Софийско с оценка на експлоатационните запаси на водите към 1.8.1975 г.* София. (Геофонд V-233).
- Пенчев, П., В. Величков, *Находища на минералните води в района на София*. БАПВ, 46 с.
<https://bgapv.com/publications.php?item=17>
- Петров, П. Ст., и кол., (1996). *Хидротермална система Плана*. ГИ на БАН, Геофонд МОСВ - № V-522 – 3.
- Петров, П. Ст., и кол., (1996). *Хидрогеотермия на Софийския басейн*. ГИ на БАН, Геофонд МОСВ - № V-522 – 2.
- Щерев, К. 1964. *Минералните води в България*. С. Наука и изкуство, 172 с.
- Щерев, К., (2003). *Стратегия с пространствен модел за използване на потенциала от минералните води и земна топлина (геотермална енергия) на територията на Столична община*.
https://sofiaplan.bg/Images/webmaps19112009/_8.pdf