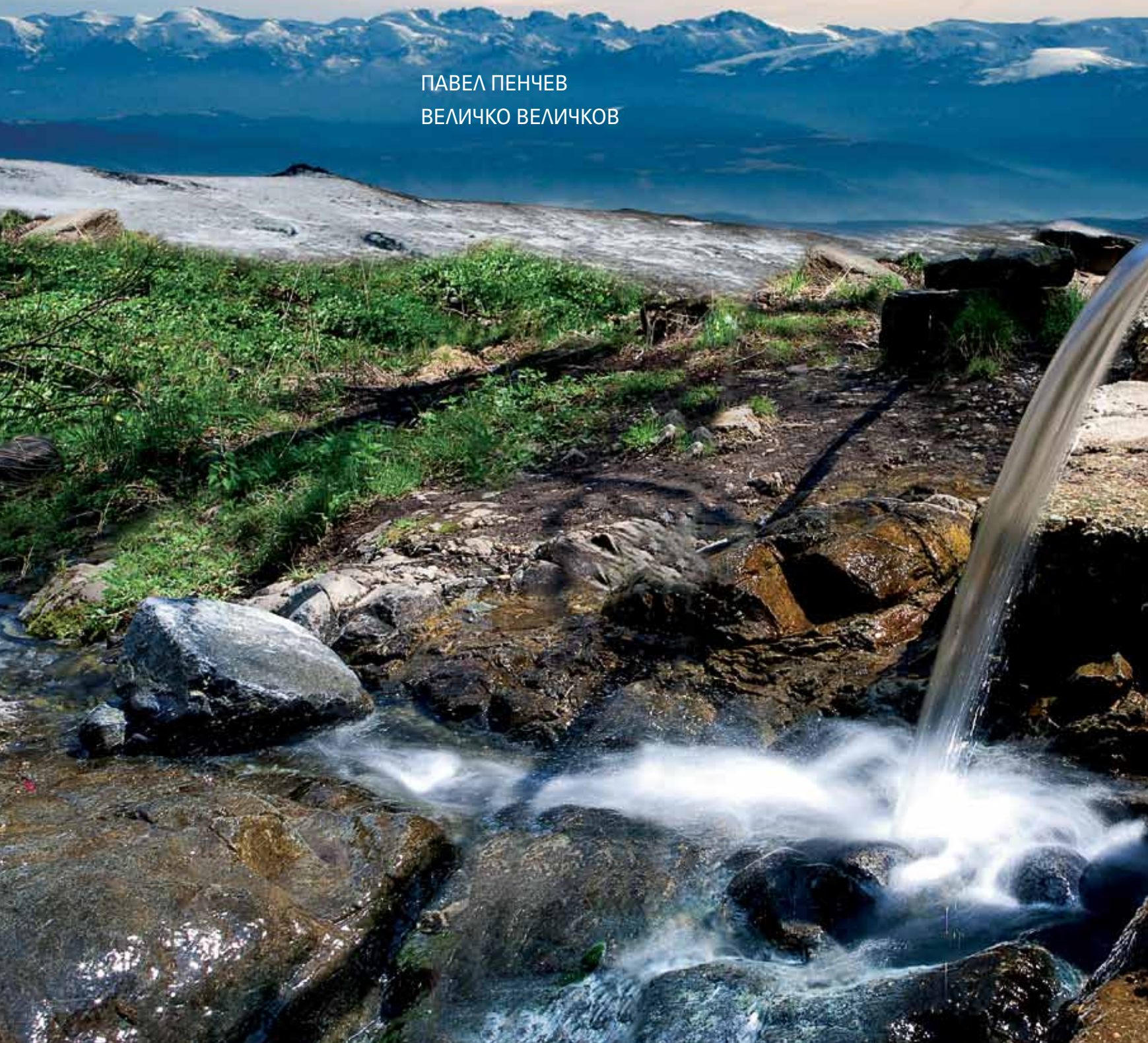


НАХОДИЩАТА

НА МИНЕРАЛНИ ВОДИ В РАЙОНА НА СОФИЯ

ПАВЕЛ ПЕНЧЕВ
ВЕЛИЧКО ВЕЛИЧКОВ



СЪВМЕСТЕН ПРОЕКТ НА БЪЛГАРСКА АСОЦИАЦИЯ ПО ПОДЗЕМНИ ВОДИ (БАПВ) И
СТОЛИЧНА ОБЩИНА, ОП „ТУРИСТИЧЕСКО ОБСЛУЖВАНЕ“

НАХОДИЩАТА НА МИНЕРАЛНИ ВОДИ СА СКРИТОТО БОГАТСТВО НА СОФИЯ.

ДА ГИ ЗАПАЗИМ ЗА ПОКОЛЕНИЯТА, КАТО ГИ ПОЛЗВАМЕ РАЗУМНО!



Проф. Д-р инж. Павел Пенчев
Председател на БАПВ



инж. Стоян Лазаров
Директор на ОП „Туристическо обслужване“

СЪДЪРЖАНИЕ:

ОТ АВТОРИТЕ.....	01
ИСТОРИЧЕСКИ ПРЕГЛЕД	02
ХИДРОГЕОЛОЖКИ УСЛОВИЯ В СОФИЙСКАТА КОТЛОВИНА.....	05
КАТАЛОГ НА НАХОДИЩАТА НА МИНЕРАЛНИ ВОДИ	07
КЛАСИФИКАЦИЯ И ОБЩА ХАРАКТЕРИСТИКА НА НАХОДИЩАТА	07
НАХОДИЩА В СКАЛНАТА ПОДЛОЖКА НА СОФИЙСКИЯ ГРАБЕН	17
А.1 Доброславци	17
А.2 София – Овча купел	17
А.3 Казичене – Равно поле (дълбоко)	18
А.4 Требич	19
А.5 Илиянци	20
А.6 Костинброд	20
А.7 София – Център	20
А.8 София – Баталова воденица	23
А.9 София – Лозенец (дълбоко).....	23
А.10 София – Княжево	23
А.11 София – Горна баня	24
А.12 Банкя	25
А.13 София – Плаж „Република“	27
А.14 София – 4-ти километър.....	27
А.15 София – Надежда.....	27
А.16 София – Свобода	27
А.17 Костинброд – Пролеша	27
НАХОДИЩА В СЕДИМЕНТНАТА ПОКРИВКА НА СОФИЙСКИЯ ГРАБЕН	28
В.1 Мрамор.....	28
В.2 Нови искър	28
В.3 Гниляне	28
В.4 Световрачане.....	29
В.5 Чепинци	29
В.6 Горни Богров	29
В.7 Долни богров (долно).....	29
В.8 Казичене – Равно поле (плитко)	29
В.9 Биримирци.....	31
В.10 София – Лозенец (плитко).....	31
В.11 Долни Богров (горно)	32
В.12 Равно поле – гара Верила	32
НАХОДИЩА В ОГРАДНИТЕ МАСИВИ НА СОФИЙСКИЯ ГРАБЕН	32
С.1 София – Панчарево.....	32
С.2 София – Железница	34
РЕСУРСИ И ПЕРСПЕКТИВИ ЗА ПОЛЗВАНЕ НА МИНЕРАЛНИТЕ ВОДИ	35
ЗАКЛЮЧИТЕЛНИ БЕЛЕЖКИ.....	38
ЛИТЕРАТУРНИ ИЗТОЧНИЦИ	39
РЕЧНИК НА ТЕРМИНИТЕ	42



София е една от най-богатите столици в света по находища на минерални води. Това не е случайно, а е свързано с уникалните геоложки и хидрогеоложки условия в Софийската котловина и оградните планински масиви. На една сравнително неголяма територия от около 1200 кв. км се срещат всички основни типове подземни води – порови, карстови и пукнатинни. Преобладаващата част от по-дълбоко залегащите подземни води и особено тези в подложката на Софийския грабен, спадат към категорията на минералните води. Същите формират значителен брой обособени находища, разпръснати практически по цялата територия на Столична община. Броят на находищата е динамична величина и зависи от разкриването и узаконяването на нови находища в процеса на хидрогеоложки проучвания на района.

До момента на територията на София и близките околности са каталогизирани 31 обособени находища с общо 75 водоизточника (каптурани извори и експлоатационни сондажи). Това са находища за които съществуват хидрогеоложки данни и които по някакъв начин са получили признание от населението. От находищата изтичат на самоизлив или могат да бъдат извлечени помпачно 8 различни типа минерални води. Повечето от находищата нямат утвърдени експлоатационни ресурси, съгласно действащата нормативна уредба в България. На сегашното ниво на познания, може да се приеме, че сумарните експлоатационни ресурси на минерални води в границите на Софийската котловина и оградните масиви са около 300 l/s.

Над 50 % от експлоатационните ресурси се формират от пресни минерални води с ниска минерализация (под 0.5 g/l), спадащи към категорията на питейните минерални води. Най-солените минерални води (с минерализация 2 – 5 g/l) формират само 4 % от ресурсите, но това са най-екзотичните от балнеологична гледна точка минерални води в региона. По химически тип, минералните води са предимно хидрокарбонатно-сулфатно-натриеви или хидрокарбонатно-калциево-магнезиеви. Първите формират 45 %, а вторите 35 % от ресурсите. Температурата на минералните води варира от 20 до 81 °C. Хипотермалните води (20 – 32 °C) формират 44 %, а хипертермалните води (над 37 °C) – 42 % от ресурсите. Най-подходящите за балнеологични цели минерални води – изотермалните (32 – 37 °C) формират 14 % от ресурсите.

Понастоящем само една малка част (15 – 20 %) от

общите ресурси на минерални води се използва. Част от минералните води се бутилират или се използват за приготвяне на безалкохолни напитки. Друга, не голяма част се използват за балнеолечение, рекреация и хигиенни нужди. Редица находища се използват единствено за свободно водоналиване от гражданите, в т.ч. и прочутият Софийски минерален извор. Голяма част от разкритите чрез дълбоки сондажи минерални води въобще не се използва.

Всички находища на минерални води в границите на Столична община са изключителна държавна собственост. Голяма част от официално регистрираните находища, а именно София – Център, Баталова воденица, Лозенец, Свобода, Надежда, Панчарево и Железница, вече са предоставени от държавата на Столична община за ползване и стопанисване. Общината може да получи и останалите находища, изброени в каталога на тази книга. Същите не са официално регистрирани, но съществуват и териториално се отнасят към район „Софийска котловина“ (Рег. № 102, съгласно Прил. 2 към чл.14, т.2 от Закона за водите).

В новия ОУП на Столична община, приет с решение №960/16.12.2009 на МС е разработена „Стратегия с пространствен модел за използване на потенциала от минерални води и земна топлина на територията на Столична община“. Стратегията дава главните насоки и съвременни тенденции за усвояване на водите в следните направления: 1) за профилактика и балнеолечение; 2) за отгих и развлечение; 3) за питейни цели и производство на напитки; 4) за отопление, като възобновяем енергиен източник.

Няма съмнение, че за ефективното и рационално усвояване на находищата на минерални води е необходимо да се стимулира и създаде благоприятна среда за туристическия бизнес. През последните години СПА – туризмът заема едно от челните места на бизнес индустрията. В това отношение минералните води в района на Столична община представляват голям интерес както за българските, така и за чуждестранните инвеститори. София може да стане предпочитана балнеологична дестинация и даже банеологична столица на Европа.

За провокиране на инвестиционния интерес към усвояване на минералните води е особено необходимо, на потенциалния инвеститор да се предоставят референтни данни, както за свойствата на минералните води, така и за самите находища и техния потенциал.

ИСТОРИЧЕСКИ ПРЕГЛЕД



За състава и качествата на по-известните минерални води в района на София и техните лечебно-профилактични свойства съществува обилна информация, която може да се намери в литературата по курортология и физиотерапия и в редица туристически брошури.

В много по-малка степен обаче, може да се намери публична информация за самите находища на минерални води, за техните хидрогеоложки особености, за начина на разкриване и каптиране на минералните води и перспективите за тяхното ползване. Като изключим обобщителните книги на К. Щерев (1964), П. Ст. Петров, Св. Мартинов, К. Лимонадов и Ю. Страка (1970) и Хр. Антонов и Д. Данчев (1980), които са със сравнително голяма давност, практически няма друг литературен източник, който да дава синтезирана и използвана информация за находищата на минерални води в региона.

Настоящата книга представлява една стъпка към запълването на тази празнота. В книгата са включени подробен каталог на находищата, подходящи тематични карти с обяснителен текст, фотоси, диаграми и др., които да дават добра представа за местоположението, хидрогеоложките особености, състоянието, ресурсите и качествата на обособените находища на минерални води в територията на Столична община, както и за техния юридически статус.

Авторите са се въздържали да дават по-широки собствени интерпретации и коментари на хидрогеоложките условия и особено на оценките за ресурсите на минерални води. Тези въпроси имат специализиран характер и са предмет на бъдещи хидрогеоложки проучвания за узаконяване на находищата, съгласно действащата нормативна уредба в България.

Книгата е предназначена за широк кръг ползватели – държавни и частни институции, туристически агенции, хотелиери, потенциални инвеститори в туристическия и развлекателния бизнес, професионалисти и студенти в областта на подземните води и др. Книгата може да бъде полезна и за всички останали читатели, имащи желание да научат нещо повече за уникалното богатство на София – минералните води и техните находища.

Проф. Д-р инж. Павел Пенчев
Председател на БАПВ

инж. Величко Величков
Изп. Директор на БАПВ



Топлите извори и бани в някогашната Сердика и нейните околности са впечатлявали чуждестранни пътешественици, като привлекателни и утилитарни природни забележителности и те оставяли описания за тях в далечните времена. За широкото ползване на минералните води за балнеолечение и хигиенни нужди в древността съществуват многобройни археологически доказателства. От римско време са останали крупни останки от бани (терми) и храмове-лечебници, различни балнеологични помещения и съоръжения, монети с изображенията на боговете на здравето и медицината Асклепий (Ескулап) и Аполон, статуи с надписи и отломки от монументални колони, предмети на бита, части от жилищни и административни постройки, крепостни стени и др.

Не случайно римският император Галерий (250-311) избира да приключи земния си път в Сердика. Болен от неизлечима болест, императорът успява да намери облекчение на страданията си единствено в лековитата вода на специално изградените в Сердика терми.



Писмени данни за Софийския термоминерален извор датират от преди 2400 години. Примитивно той е бил каптиран от римляните II-I век пр. н.е. През 55 г. старият римски каптаж е бил съборен от земетръс и прекаптиран през 79 г., по времето на император Траян. Най-модерно за времето си, няколкото изходища на извора са били по времето на римския владетел Юстиниан I Велики (527 – 565).

Авторът на „Житието на св. Николай Софийски“ Матей Граматик пише: „В полите на неговите (на града, б.м.) преславни планини заедно със студентите води извират обилно и горещи води. Много пъти обхванатите от различни страдания се избавят чрез Христовата благодат с потапяне в тях“.

Десетки поклонници и пътешественици (напр. Ханс Дерншвам) оставят обширни пътеписи и разкази за

ИСТОРИЧЕСКИ ПРЕГЛЕД



Централната минерална баня

софийските минерални бани. Евлия Челеби описва пет бани в града. Всяка религиозна общност има своя баня – мюсюлманска, християнска, латинска, еврейска и женска. Най-голяма и добре подгредена е тази, която се намира в центъра на града (сегашната „Централна баня“) и водата ѝ има чудни целебни свойства.

Първото съобщение за появилият се след разрушителното земетресение през 1858 г. фонтан от топла вода в Овча купел е публикувано още през същата година от С. Филаретов в Цариградски вестник.

Още от първите години след Освобождението строители на създаващата се българска държава и ентусиазирани радетели за развитието на балнеолечението и курортното дело – лекари, химици, геолози, минни инженери и др. проявяват инициативност и активна дейтелност за изучаването, каптирането, популяризирането и оползотворяването на целебните хидроминерални богатства: А. Тегаритен (1881, 1883), Г. Золотович (1889), Ал. Найденович (1891), Л. Ванков и Т. Михайловски (1905), Кр. Бояджиев (1916), Б. Рагославов (1917, 1921, 1938), Н. Пенчев (1927), П. Делирадев (1937), Г. Бончев (1939), Ас. Азманов (1940) и др.

Каптирани са били почти всички естествени минерални извори в района на София и до тях са били изградени модерни за времето си минерални бани или балнеолечебници. Някои от банските постройки, като Централната минерална баня и минералните бани в Банкя, Овча купел и Горна баня, представляват истински шедевър на балнеологичната архитектура и строителство.

Физичните свойства и химичния състав на минералните води от естествените извори, а по-късно и от сондажите, са анализирани многократно. След най-ранните анализи на Ал. Тегаритен (1881-1888), следват анализите на Н. Червен-Иванов (1897), М. Ванкова и Д. Калчева (1938), А. Азманов (1940), В. Куситасева и Й. Меламед (1958, 1959), Г. Загорски (1976), Л. Владева (1996) и др. Специализирани определения на съдържанията на редките и разсеяни елементи във водите извършват Н. Пенчев, П. Бончев, Е. Пенчева, L. Van't dack, E. Veldeman (от Университета в Антверпен, Белгия), а също и аналитици от други лаборатории в страната. Природните газове, съпътстващи хидротермите, анализират Н. Пенчев, Н. Йорданов, Н. Пиперов, Е. Пенчева, В. Павлова, Г. Загорски и Лабораториите на КГМР. Наскоро след епохалното откриване на радиоактивността българските учени Х. Генчев (1909), Р. Ченгелиев и П. Пенчев (1911-1914) определят радиоактивността на термалните води и газове.



Минерална баня – Банкя

За лечебните свойства на минералните води в района на София са издадени голям брой статии, монографии, всеобхватни курортни справочници, атлас с карти и рекламни материали. Като най-важни могат да се отбележат обобщителните трудове на К. Кирчев и кол. (1959), М. Ников и Д. Караколев (1964), В. Маринов и кол. (1971), Д. Костадинов и кол. (1976), В. Ненов (1979), Д. Караколев и кол. (1984), Д. Караколев (1994), Здр. Кисъов (1996), Л. Владева и кол. (1996).

Най-ранните сондажи за търсене на дълбоки подземни води в района на София са прокарани за водоснабдяване на строящите се Захарна и Керамична фабрики през 1921 г. (Петров и кол., 1996). Първите фонтани на артезиански термални води в котловината разкриват някои сондажи за проучването на възлища още през 1943 (при с. Кумарица, сега квартал на гр. Нови искър).

След 1954 г. започват интензивни хидрогеоложки и сондажни проучвания, както в района на съществуващите изворни находища, така и границите на Софийската котловина като цяло. Резултатите от тях са отразени в множество архивни доклади, публикации или обобщителни студии на българските хидрогеолози.

С най-голям принос за регионалната хидрогеология се отличават обобщителните работи на К. Щерев (1964), П. Петров (1964), П. Петров, Св. Мартинов, К. Лимонадов и Ю. Страка (1970), Хр. Антонов и Д. Данчев (1980).

Интерес представляват и статиите на Б. Спириев (1960), П. Петров и Св. Мартинов (1962), П. Петров и Е. Пенчева (1962), К. Щерев (1969), Ив. Стоянов (1973), В. Захариев (1996).

Ценна хидрогеоложка и сондажна информация за находищата на минерални води се съдържа в редица непубликувани (архивни) доклади с водещи автори: Л. Беров, Зл. Кръстев, Е. Енчев, Б. Костадинов, Т. Мирчев, Д. Мундров, Н. Начев, Т. Радев, А. Тошев, Хр. Христов, Пл. Чокоев и др.

Особено значение за систематизиране на находищата на минерални води в района на Софийската котловина и оценка на геотермичния потенциал на басейна има обобщителният доклад „Хидрогеотермия на Софийския Басейн“ с автори: П. Ст. Петров, И. Йотов, Ст. Гашаров, Ал. Бендереv и Вл. Христов (1996).

Съществен интерес от гледна точка на комплексното ползване на минералните води има разработената от К. Щерев и кол. (2003) „Стратегия с пространствен модел за използване на потенциала от минерални води и земна топлина (геотермална енергия) на територията на Столична община“. Разработката е залегнала в новия ОУП на Столична община, приет с решение №960/16.12.2009 на МС.

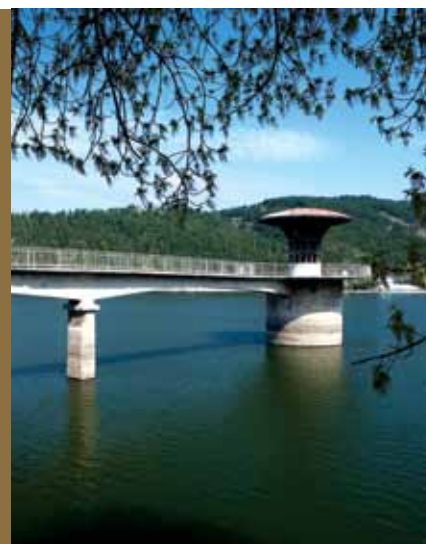
За узаконяване и концесиониране на някои от най-важните находища на минерални води в територията на Столична община (София-Център, Княжево, Банкя, Панчарево, Казичане – Равно поле и Чепинци), от П. Пенчев, В. Захариев и Б. Денева (1999-2001), са разработени значителен брой хидрогеоложки доклади за оценка на ресурсите, концесионни екологични анализи и проекти за санитарно-охранителни зони. Същите са ползвани широко в съответните раздели на настоящия текст.



Сондаж – чешма преди с. Войняговци



Артезиански сондаж в Световрабене



Каптаж „Гъбата“ - Панчарево



Софийската котловина (Фиг.1) е една от най-големите Заббалкански котловини. От юг котловината се огражда от планините Вискяр, Люлин, Витоша и Лозенска, а от север – от планините Мала, Софийска и Мургаш. На запад граничи с ниските възвишения на водоезела между реките Сливнишка и Габерска, а от изток – с разклоненията на Вакарелския дял на Ихтиманска Средна гора. Котловината има форма на елипса с дължина около 75 km с ширина 20 km и ориентация ЗСЗ-ИЮИ. Общата и площ възлиза на около 1200 km².

В структурно-геоложко отношение Софийската котловина представлява сложен грабен (Фиг.2), запълнен с неогенски и кватернерни седименти. Грабенът е ограничен от север и юг със сноп надлъжни разломи. Добре изразени са и напречните разломи, които заедно с надлъжните, оформят блоковия строеж на донеогенската скална подложка. Едни от блоковете са издигнати, а други потънали, като амплитудата на издигане и потъване е различна. Най-високо издигнатият блок (хорст) се намира в центъра на гр. София – при Софийския термоминерален извор и Централните хали, където подложката се разкрива на дълбочина 27 m. Най-дълбоко потъналият блок е в обсега на гр. Елин Пелин, където подложката заляга на дълбочина 1186 m.

Върху неравната повърхност на подложката са отложени неогенски езерно-речни седименти, а върху тях – кватернерни. Същите образуват покривката (седиментния пълнеж) на грабена и представляват главният колектор на подземни води в района. В неогена има разсядане, което показва, че по-старите разломи живеят и до днес. С тях е свързана повишената сеизмичност на котловината и излизането на повърхността на термоминералната вода от подложката.

Изхождайки от описаните по-горе структурно-геоложки условия, подземните води в Софийската котловина се поделят на три типа (Антонов и Данчев, 1980) – подземни води в подложката, подземни води в неогена и подземни води в кватернера. И трите типа подземни води имат специфични хидрогеоложки особености, свързани с дълбочината на тяхното залягане, литоложкия тип и структурата на водовместващите скали, условията на естествено им подхранване и грениране, главните фактори за формиране на химическия и газовия състав и гр.

ПОДЗЕМНИ ВОДИ В ПОДЛОЖКАТА.

Същите излизат на земната повърхност като естествени извори или са разкрити чрез сондажи на много места в котловината. Една част от тях са пукнатинно-жилни и са

привързани към горнокредните вулканити, имащи широко разпространение в югозападната и централната част на Софийската котловина. Друга част са пукнатинно-карстови и са акумулирани в напуканите и окарстени карбонатни скали на горната юра и средния триас. На редица места, чрез сондажи са разкрити пукнатинни води във варовиците на долния триас и пясъчниците на горнокредния флиш.

Характерна особеност на подземните води от подложката е, че по температура, химически и газов състав те се отнасят към категорията на минералните води.

Към подложката на Софийския грабен са привързани почти всички находища на термоминерални води, проявени чрез естествени извори в границите на Столичната община – Баня, Княжево, Горна баня, Овча купел и София-Център (Централната баня). Останалите две находища, проявени чрез извори – Панчарево и Железница са привързани към скалните формации на средния триас и горната креда, изграждащи оградните планински масиви на грабена.

ПОДЗЕМНИ ВОДИ В НЕОГЕНА.

Същите са акумулирани в два обособени водоносни хоризонта, имащи етажно разположение в покривката на Софийския грабен – Долен неогенски водоносен хоризонт (ДНВХ) – в долната част на разреза и Горен неогенски водоносен хоризонт (ГНВХ) – в горната му част. Между двата водоносни хоризонта съществува добре издържан регионален водоупор, формиран от плътните глини на Новиисърската свита (nN₁p-N₂d).

ДОЛНИЯТ НЕОГЕНСКИ ВОДОНОСЕН ХОРИЗОНТ е формиран в пясъчните пластове на Гнилянската свита (gnN₁p). На повърхността свитата се разкрива само като няколко петна по северния ръб на седиментния басейн при селата Гниляне, Кътина и Балша. Със сондажи е проследена в северната, средната и отчасти южна част на басейна. В основата си е изградена от чакъли, конгломерати и разнородности пясъци. Нагоре в разреза се редуват пясъци, алевролити, глини със сивозелен до тъмнозелен цвят, пластове от лигнитни въглища, отделни пластове нечисти въглища и глини с органични останки. Дебелината на цялата свита достига до 100-150 m.

ДНВХ е напорен и при разкриване със сондажи, подземните води почти навсякъде излизат на самоизлив. Като долен водоупор на водоносния хоризонт се явяват глинестите пластове на Пъстрата теригенна задруга (23N₁m). Там, където Гнилянската свита заляга директно върху скалната подложка на грабена, ДНВХ се явява вторичен колектор на подземни води от подложката. Като цяло,

естественото подхранване на ДНВХ е твърде ограничено и той представлява полузакрита в хидродинамично отношение структура. Експлоатационните ресурси на водоносния хоризонт се формират почти изцяло за сметка на сработване на еластичните запаси. Само в участъците, където има по-интезивно подхранване на хоризонта от подложката може да се разчита на сравнително устойчив дебит на водовземните съоръжения във времето. Общият дебит на всички самоизливащите се сондажи във водоносния хоризонт се оценява на около 22 l/s, а част от тези подземни води се дренират и от рудник „Кремиковци“ (Чокоев и др., 1994).

Подземните води от ДНВХ (Гнилянската свита) спадат към категорията на минералните води. Същите имат повишена температура и минерализация, а на много места съдържат и значително количество газове. Температурата на водите се изменя от 30 до 65°C, а минерализацията от 0.27 до 3.52 g/l. По химичен тип те са хидрокарбонатно – натриеви или хидрокарбонатно-сулфатно-натриеви (содо-глауберови).

ГОРНИЯТ НЕОГЕНСКИ ВОДОНОСЕН ХОРИЗОНТ е формиран в пясъчните пластовете на Лозенецката свита (IN_2^{d1}). Свитата заляга съгласно с постепен преход върху седиментите на Новиискърската свита или с размивна граница върху донеогенските скали от подложката. В централните части на грабена е покрита от кватернерни образувания. По сондажни данни в основата на Лозенецката свита се установяват възлищата на Новиханския член, които имат по-голяма дебелина (до 150 m) в средната и източна част на грабена. На запад, към Костинброд, той е представен само от един възлищен пласт с дебелина до 2-3 m или от черни глини. Над Новиханския член следва неравномерна алтернация на глини, пясъчливи глини, алевролити, пясъци и чакъли. Дебелината на свитата варира от 50 до 240 m.

ГНВХ е разпространен почти в цялата Софийска котловина. Подземните води са напорни, като на редица места при разкриване със сондажи излизат на самоизлив. Като горен водоупор на ГНВХ се явяват плътните глини в горницето на Лозенецката свита. Там където ГНВХ контактува директно с кватернерните алувиални наслаги, двете хидрогеоложки формации образуват общ Плио-кватернерен водоносен комплекс (ПКВК).

Естественото подхранване на подземните води от ГНВХ става чрез инфилтрация на валежи в областите на разкритие на Лозенецката свита, от страничен приток на пукнатинни води в периферията на котловината и от ексфилтрация на подземни води от кватернерната покривка. На редица места, по разседни нарушения пресекли неогенските седименти, ГНВХ се явява вторичен колектор на подземни води от ДНВХ или от подложката.

Температурата на подземните води от ГНВХ е най-често в границите от 11 до 15 °C, а в по-дълбоките части на хоризонта достига до 21 – 22 °C. Преобладават хидрокарбонатно – калциево-магнезиевите води с минерализация от 0.3 до 1 g/l,

в много случаи с повишено съдържание на желязо и манган. На редица места обаче, особено в централната част на гр. София, или в района на с. Равно поле, в пясъчните пластовете на Лозенецката свита се разкриват термални води от хидрокарбонатно-натриево-калциев тип, които спадат към категорията на минералните води.

Водите на ГНВХ са обект на интезивна експлоатация за промишлени нужди, напояване и питейно водоснабдяване, съсредоточени предимно в районите около гара Искър, Илиянци, Нови Искър, Враждебна, Световрачане, Верила и гр. Естествените ресурси на ГНВХ в границите на Софийската котловина се оценяват на 140 l/s (Чокоев и др., 1994).

ПОДЗЕМНИ ВОДИ В КВАТЕРНЕРА.

Същите са акумулирани в алувиалните наслаги на реките и пролувиалните образувания (Антонов, 1956; Антонов и Данчев, 1980). Те са порови по тип и имат предимно безнапорен характер. Посоката на движение на подземния поток в общи линии следва наклона на релефа, т.е. от периферията към централните части на котловината и от югоизток на северозапад. Водоносният хоризонт се подхранва от водите, постъпващи от оградните планини, от инфилтрацията на валежни и поливни води и от високите води в речната мрежа. Водите му се дренират главно от реките Лесновска и Блато и от вододобивните експлоатационни и дренажни съоръжения.

Най-водообилните части на този хоризонт са развити в ниските тераси на реките Искър, Лесновска и техните притоци от Източното Софийско поле. В западната част на котловината алувиалните отложения имат ограничено разпространение – изграждат тесни тераси на реките, които са ги образували. Нивото на подземните води е на малка дълбочина под теренната повърхност. На места край реките, с чиито води са в хидравлична връзка, причиняват замочурявания и заблациявания. По химичен състав водите в алувиалните кватернерни отложения са най-често хидрокарбонатно-калциеви, хидрокарбонатно-сулфатно-калциево-магнезиеви или калциево-натриеви. Общата минерализация варира от 0.3 до 0.8 g/l, а в местата на преовлажняване на почвата – до 1.2 g/l. Реакцията на водата е неутрална или слабо алкална, а температурата е със сезонни вариации от 9 до 16 °C.

Пролувиалните отложения под формата на наносни конуси изграждат две почти непрекъснати ивици в северната (на изток от Гниляне) и в южната (подножието на Витоша и Лозенска планина) окрайнина на Софийската котловина. Формираните в тях подземни потоци се характеризират с голям водообмен. На преходния откос с терасните отложения грунтовата вода излиза на повърхността и дава редица извори и замочурявания. За разлика от водата в алувиалните наслаги, тази в пролувиалните е по-прясна и по-мека – общата ѝ минерализация е от 0.2 до 0.4 g/l. По състав тя е главно хидрокарбонатно-калциево-магнезиева.

КЛАСИФИКАЦИЯ И ОБЩА ХАРАКТЕРИСТИКА НА НАХОДИЩАТА

Находищата на минерални води в границите на Столична община са тясно свързани с регионалните хидрогеоложки условия в Софийската котловина и оградните масиви, които се явяват зона на подхранване на минералните води.

От гледна точка на местоположението на основната хидрогеоложка формация (колектор на минерални води), към която са привързани отделните находища, в настоящия каталог е приета следната главна класификация:

- *A. Находища в скалната подложка на Софийския грабен;*
- *B. Находища в седиментната покривка на Софийския грабен;*
- *C. Находища в оградните скални масиви.*

Всички официално регистрирани находища на минерални води в границите на Софийската котловина и оградните масиви, както и тези, описани в обобщителните източници (Щерев, 1964; Петров и кол., 1970; Петров и кол., 1996; Щерев, 2003) са кодирани и подредени в Табл.1. Допълнително е дадена геоложката формация към която е привързано дадено находище и литоложкият тип на колектора в който са акумулирани минералните води.

Находищата, които имат регистрационен номер (съгласно Прил. 2 към чл. 14, т.2 от Закона за водите), са изключителна държавна собственост. Тези от тях, които са маркирани в зелено, са предоставени на Столична община за ползване и стопанисване. Находищата без регистрационни номера са неузаконени до момента, но по аналогия с находище В.8 (Чепинци) могат да се отнесат към Рег. № 102 („Район Софийска котловина“).

От гледна точка на проявлението на минерална вода на земната повърхност, находищата в Табл.1 могат да се поделят в две групи:

- *Находища, проявени чрез естествени извори;*
- *Находища, разкрити чрез сондажи.*

Към първата група се отнасят най – популярните и прочути находища в територията на Столична община – Банкя, Княжево, Горна баня, Овча купел, София-Център, Панчарево и Железница. Във всички от тях (с изключение на Панчарево), след 1950 г са изградени и експлоатационни сондажи за по-дълбоко каптиране на минералните води.

Към втората група се отнасят останалите находища в Табл. 1, разкрити единствено чрез дълбоки сондажи.

Точното местоположение на водоизточниците (сондажи и извори) от отделните находища е показано на Фиг.1. Вижда се, че находищата на минерални води са разпръснати практически по цялата територия на Столична община, в това число и в урбанизираната зона.

В Табл. 2 е дадена обобщена информация за параметрите на отделните находища, извлечена от наличните литературни и архивни източници. За някои от находищата без утвърдени експлоатационни ресурси, са дадени стойностите на дебита, измерен към февруари, 2011 г. За конвертиране на данните от таблицата към тези в „Стратегия с пространствен модел за използване на потенциала от минерални води и земна топлина (геотермална енергия) на територията на Столична община“ са дадени и съответните термоводоносни зони по К. Щерев (2003). В Табл. 3 са дадени реферативни данни за химическия състав на минералните води в отделните находища, а на Фиг. 3 е визуализиран съставът на водите чрез диаграмата на Пайпър.

За зонирание на минералните води по температура, обща минерализация и химически тип на водите са съставени три карти – Фиг. 4, Фиг. 5 и Фиг. 6. Картите на Фиг. 4 и Фиг. 5 дават генерална представа за местата, където разкритите минерални води са най-топли или с най-висока минерализация. Допълнителна информация за това, какъв е химическият тип на водата в дадена термална или минерализирана зона може да се получи от картата на Фиг. 6.

Описаните по-горе карти имат само илюстративен характер и не могат да се ползват за директно проектиране (обосновка) на нови проучвателни или експлоатационни сондажи за минерални води в границите на Софийския грабен. От концептуална гледна точка обаче, картите са напълно приемливи за една първоначална оценка на вероятната температура, минерализация и химически тип на минералните води, които биха се получили при разкриването на нови находища със сондажи в границите на Столична община.

ТАБЛИЦА 1

НАХОДИЩА НА МИНЕРАЛНИ ВОДИ В СОФИЙСКАТА КОТЛОВИНА И ОГРАДНИТЕ МАСИВИ

А. НАХОДИЩА В СКАЛНАТА ПОДЛОЖКА НА СОФИЙСКИЯ ГРАБЕН

Код	Геол. индекс	Формация	Колектор	Име на находището	Рег. №
A.1	T ₁	Петроханска група	пясъчници	Доброславци	
A.2	T ₁₋₂	Искърска карбонатна група	варовици	София – Овча купел	80
A.3	T ₁₋₂	Искърска карбонатна група	варовици	Казичене – Равно поле (дълбоко)	31
A.4	T ₁₋₂	Искърска карбонатна група	варовици	Требич	
A.5	T ₁₋₂	Искърска карбонатна група	варовици	Илиянци	
A.6	J ₃	Гинска свита	варовици	Костинброд	
A.7	K ₂	Неподелен ВСК	ангезити	София – Център	83
A.8	K ₂	Неподелен ВСК	ангезити	София – Баталова воденица	74
A.9	K ₂	Неподелен ВСК	ангезити	София – Лозенец (дълбоко)	78
A.10	K ₂	Неподелен ВСК	ангезити	София – Княжево	77
A.11	K ₂	Неподелен ВСК	ангезити	София – Горна баня	75
A.12	K ₂	Неподелен ВСК	ангезити	Банкя	3
A.13	K ₂	Неподелен ВСК	ангезити	София – плаж Република	
A.14	K ₂	Неподелен ВСК	ангезити	София – 4-ти км	
A.15	K ₂	Неподелен ВСК	варовици	София – Надежда	79
A.16	K ₂	Неподелен ВСК	пясъчници	София – Свобода	82
A.17	K ₂	Неподелен ВСК	пясъчници	Костинброд – Пролеша	

В. НАХОДИЩА В СЕДИМЕНТНАТА ПОКРИВКА НА СОФИЙСКИЯ ГРАБЕН

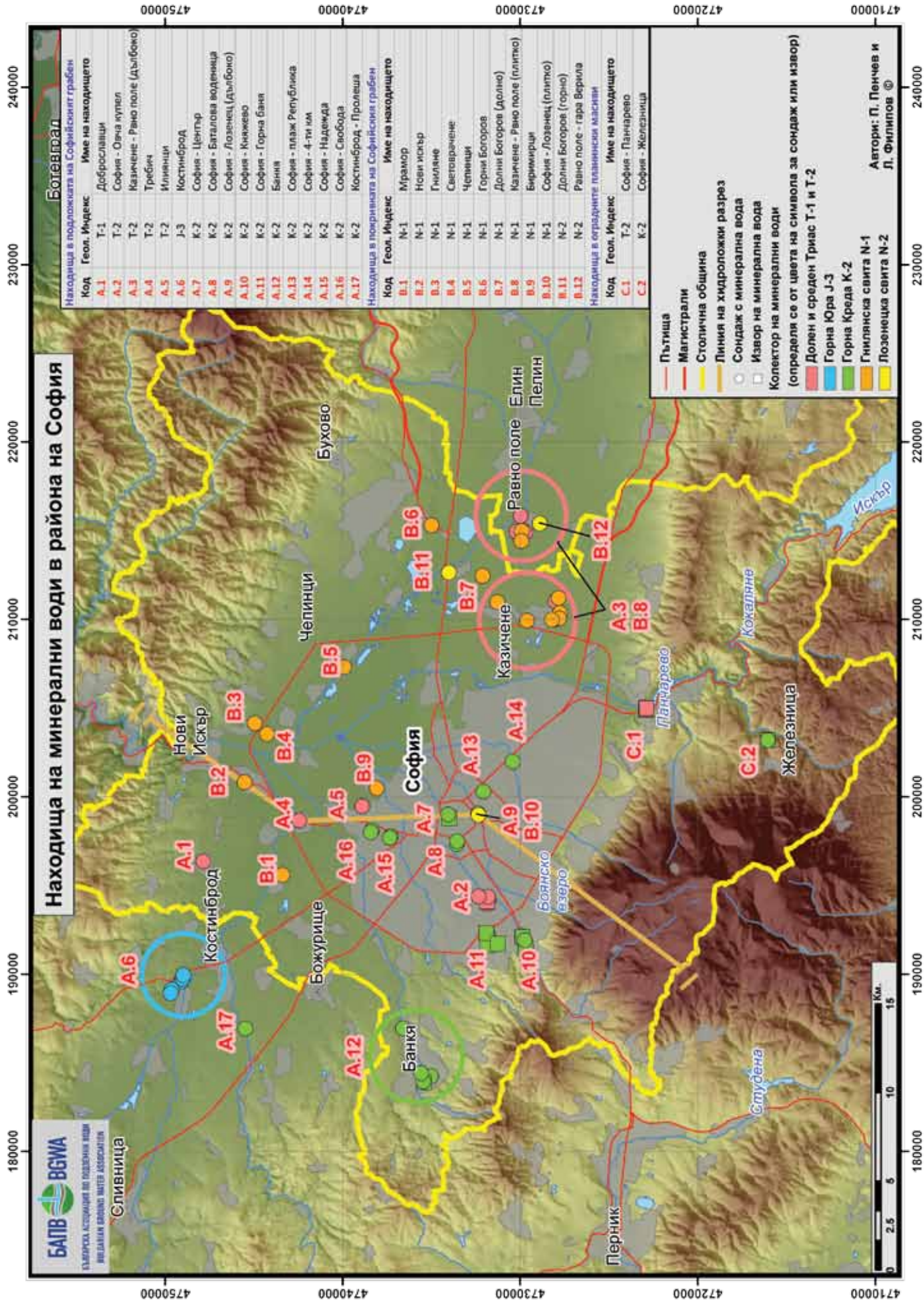
Код	Геол. индекс	Формация	Колектор	Име на находището	Рег. №
B.1	N ₁	Гнилянска свита	пясъци	Мрамор	
B.2	N ₁	Гнилянска свита	пясъци	Нови искър	
B.3	N ₁	Гнилянска свита	пясъци	Гниляне	
B.4	N ₁	Гнилянска свита	пясъци	Световрачене	
B.5	N ₁	Гнилянска свита	пясъци	Чепинци	102
B.6	N ₁	Гнилянска свита	пясъци	Горни богров	
B.7	N ₁	Гнилянска свита	пясъци	Долни Богров (долно)	
B.8	N ₁	Гнилянска свита	пясъци	Казичене – Равно поле (плитко)	31
B.9	N ₁	Новиискърска свита	пясъци	Биримирци	
B.10	N ₁	Лозенецка свита	пясъци	София – Лозенец (плитко)	
B.11	N ₂	Лозенецка свита	пясъци	Долни Богров (горно)	
B.12	N ₂	Лозенецка свита	пясъци	Равно поле – гара Верила	

С. НАХОДИЩА В ОГРАДНИТЕ СКАЛНИ МАСИВИ

Код	Геол. индекс	Формация	Колектор	Име на находището	Рег. №
C.1	T ₂₋₃	Рагомурска свита	варовици	София – Панчарево	81
C.2	K ₂	Плански плутон	диорити	София – Железница	76

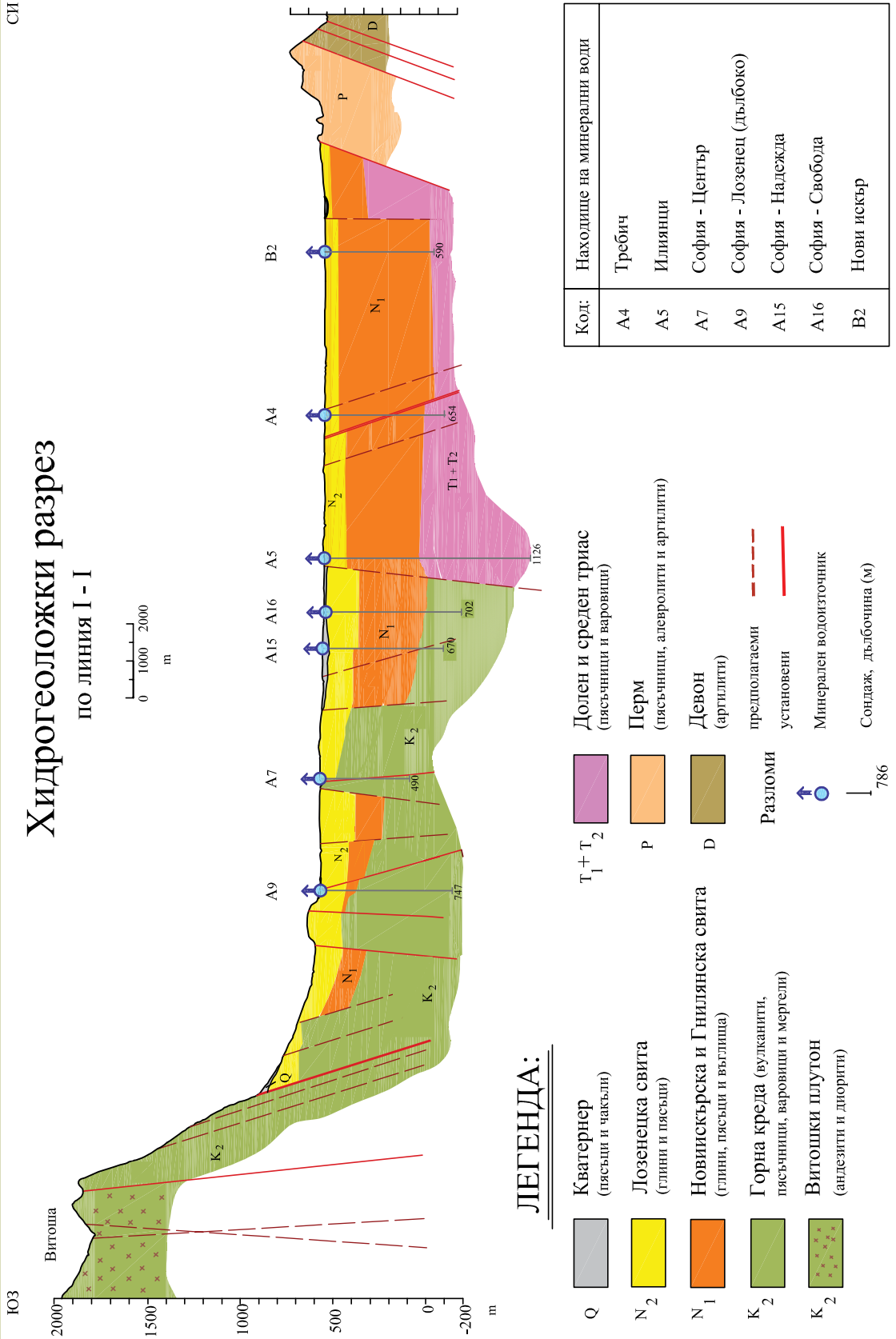
Заб. №1 Регистрационният номер на находището е съгласно Прил. 2 към чл.14, т.2 от Закона за водите

Заб. №2 Със синьо са маркирани находищата, предоставени на Столична община за ползване и стопанисване



ФИГ. 1

КАРТА НА НАХОДИЩАТА НА МИНЕРАЛНИ ВОДИ



ФИГ. 2
НАПРЕЧЕН ХИДРОГЕОЛОЖКИ РАЗРЕЗ ПРЕЗ СОФИЙСКИЯ ГРАБЕН

ТАБЛИЦА 2

ОСНОВНИ ДАННИ ЗА НАХОДИЩАТА НА МИНЕРАЛНИ ВОДИ

А. НАХОДИЩА В СКАЛНАТА ПОДЛОЖКА НА СОФИЙСКИЯ ГРАБЕН

Код	Геол. индекс	Име на находището	Дебит, l/s	Температура, °C	Минерализация, g/l	Химически тип на водата	pH	F, mg/l	H ₂ SiO ₃ , mg/l	Термоводоносна зона
A.1	T ₁	Доброславци	0.40	39 – 40	1.36	HCO ₃ -Na	8.3 – 8.8	4.8 – 6.0	27 – 33	V
A.2	T ₁₋₂	София – Овча купел	4.50	32	1.00 – 1.30	SO ₄ -HCO ₃ -Ca-Na	7.1 – 7.6	4.0	20 – 53	II
A.3	T ₁₋₂	Казичене – Равно поле (дълбоко)	13.00	81	0.83 – 0.88	HCO ₃ -SO ₄ -Na-Ca	7.2 – 7.3	1.6 – 1.9	60 – 104	VI
A.4	T ₁₋₂	Требич	0.50	51	3.84	HCO ₃ -SO ₄ -Na-Ca				V
A.5	T ₁₋₂	Илиянци	0.30	47	4.14 – 4.60	HCO ₃ -Na	8.6	1.5	49	V
A.6	J ₃	Костинброд	80.00	25 – 31	0.52	HCO ₃ -Ca-Mg	8.4	0.3	24	IV
A.7	K ₂	София – Център	20.00	46	0.28 – 0.33	HCO ₃ -SO ₄ -Na	9.6	1.9	50	I
A.8	K ₂	София – Баталова воденица	11.60	44	0.27	HCO ₃ -SO ₄ -Na	8.8	1.8	55	I
A.9	K ₂	София – Лозенец (дълбоко)	15.00	35 – 48	0.27 – 0.34	HCO ₃ -SO ₄ -Na	8.0 – 9.5	0.2 – 2.7	33 – 68	I
A.10	K ₂	София – Княжево	7.42	21 – 32	0.11 – 0.16	HCO ₃ -SO ₄ -Na	9.4 – 10.0	0.1 – 0.2	30 – 67	I
A.11	K ₂	София – Горна баня	7.48	33 – 42	0.12 – 0.17	HCO ₃ -SO ₄ -Na	9.2 – 10.2	0.1 – 0.3	35 – 55	I
A.12	K ₂	Банкя	31.00	23 – 38	0.26 – 0.30	HCO ₃ -SO ₄ -Na	9.2 – 10.0	1.4 – 2.5	62	I
A.13	K ₂	София – плаж Република	3.64	39	0.33	HCO ₃ -SO ₄ -Na	8.5	1.6	52	I
A.14	K ₂	София – 4-ти км	5.86	35	0.34	HCO ₃ -SO ₄ -Na	9.3	0.9	38	I
A.15	K ₂	София – Надежда	6.94	53 – 54	1.60 – 1.64	HCO ₃ -SO ₄ -Na		2.0	43 – 44	III
A.16	K ₂	София – Свобода	7.20	51	1.91	HCO ₃ -SO ₄ -Na	8.2	4.0	41	III
A.17	K ₂	Костинброд – Пролеша	7.10	21	0.61	HCO ₃ -Na	7.5	2.0	22	III

В. НАХОДИЩА В СЕДИМЕНТНАТА ПОКРИВКА НА СОФИЙСКИЯ ГРАБЕН

Код	Геол. индекс	Име на находището	Дебит, l/s	Температура, °C	Минерализация, g/l	Химически тип на водата	pH	F, mg/l	H ₂ SiO ₃ , mg/l	Термоводоносни зони
B.1	N ₁	Мрамор	1.56	43	3.52	HCO ₃ -Na	7.6	0.2	95	V
B.2	N ₁	Нови искър	1.25	36 – 40	3.38	HCO ₃ -Na	8.2	0.4	42	V
B.3	N ₁	Гниляне	0.80	40	3.17	HCO ₃ -Na	8.3	4.0	38	V
B.4	N ₁	Световрачене	5.00	45	1.19	HCO ₃ -Na	7.4	2.0	34	VII
B.5	N ₁	Чепинци	5.14	50	3.38	HCO ₃ -SO ₄ -Na	8.5	3.0	41	V
B.6	N ₁	Горни бозров	1.14	44	1.33	HCO ₃ -Na	8.4	0.5	53	VII
B.7	N ₁	Долни Бозров (долно)	0.90	49	3.28	HCO ₃ -SO ₄ -Na	7.9	3.3	49	V
B.8	N ₁	Казичене – Равно поле (плитко)	5.60	36 – 65	0.27 – 0.79	HCO ₃ -Na	8.0 – 9.4	0.3 – 1.0	36 – 61	
B.9	N ₁	Биримирци	0.10	30	2.41	HCO ₃ -Na	7.6	0.5	86	V
B.10	N ₂	София – Лозенец (плитко)	3.00	34	0.29	HCO ₃ -Na-Ca	8.4	0.2	30	
B.11	N ₂	Долни Бозров (горно)	6.80	24	0.94	HCO ₃ -Ca-Mg	7.7	0.1	37	
B.12	N ₂	Равно поле – гара Верила	11.10	21	0.32	HCO ₃ -Na-Ca	8.7	0.2	26	

С. НАХОДИЩА В ОГРАДИТЕ СКАЛНИ МАСИВИ

Код	Геол. индекс	Име на находището	Дебит, l/s	Температура, °C	Минерализация, g/l	Химически тип на водата	pH	F, mg/l	H ₂ SiO ₃ , mg/l	Термоводоносни зони
C.1	T ₂₋₃	София – Панчарево	14.70	39 – 49	0.39 – 0.50	HCO ₃ -Mg-Ca	7.8	0.4 – 0.5	17 – 45	II
C.2	K ₂	София – Железница	9.50	22 – 32	0.26 – 0.34	HCO ₃ -SO ₄ -Na	9.1 – 9.8	1.8 – 2.0	45	VIII

Заб. №1 Със силно са маркирани находищата с утвърдени експлоатационни ресурси по действащата нормативна уредба (след 2000 г.)

Заб. №2 Със жълто са маркирани находищата с утвърдени експлоатационни запаси по старата нормативна уредба (преди 2000 г.)

Заб. №3 Термоводоносните зони са съгласно К. Шерев (2003)

ТАБЛИЦА 3

ХИМИЧЕСКИ СЪСТАВ НА МИНЕРАЛНИТЕ ВОДИ

А. НАХОДИЩА В СКАЛНАТА ПОДЛОЖКА НА СОФИЙСКИЯ ГРАБЕН

Код	Геол. индекс	Име на находището	Температура °C	pH	Обща минер. g/l	F mg/l	Cl mg/l	SO ₄ mg/l	HCO ₃ + CO ₃ mg/l	K mg/l	Na mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	H ₂ SiO ₃ mg/l	H ₂ S +HS mg/l	CO ₂ mg/l
A.1	T ₁	Доброславци	40	8.3	1.358	4.8								27		
A.2	T ₁₋₂	София – Обвча купел	32	7.2	1.167	2.1	14.0	471.0	326.0	12.6	139.0	137.0	29.0	35.0		
A.3	T ₁₋₂	Казичене – Равно поле (гълбоко)	81	6.9	0.838	1.4	9.0	111.0	454.0	12.0	111.0	51.0	10.0	75.0	1.0	180.0
A.4	T ₁₋₂	Требич	51	7.0	3.960	3.0	117.0	757.0	1876.0	22.0	1010.0	37.0	23.0	50.0	4.0	280.0
A.5	T ₁₋₂	Илиянци	47	8.6	4.141	1.5	149.0	1024.0	1595.0	42.0	1170.0	19.0	21.0	49.0	4.0	590.0
A.6	J ₃	Костинброд	31	8.4	0.519	0.3								24.0		
A.7	K ₂	София – Център	46	9.6	0.275	1.8	9.5	51.0	96.0	0.4	73.0	1.1	0.1	45.0		
A.8	K ₂	София – Баталова воденица	44	8.8	0.267	1.8	11.0	49.0	78.0	1.0	66.6	4.0	0.6	55.0		
A.9	K ₂	София – Лозенец (гълбоко)	48	9.5	0.272	1.9	10.0	46.0	72.0	0.5	70.4	2.0	0.0	68.0		
A.10	K ₂	София – Княжево	31	9.9	0.118	0.2	2.8	14.8	36.4	0.2	26.5	1.7	0.0	35.5		
A.11	K ₂	София – Горна баня	42	9.9	0.131	0.2	2.2	19.0	31.0	0.2	28.0	1.7	0.0	44.0		
A.12	K ₂	Баня	38	9.7	0.274	1.5	8.8	63.0	67.0	0.3	85.0	1.7	0.1	45.0		
A.13	K ₂	София – плаж Република	39	8.5	0.334	1.6	7.0	47.0	142.0	0.6	74.0	5.0	2.0	62.0		
A.14	K ₂	София – 4-ти км	35	8.4	0.340											
A.15	K ₂	София – Надежда	53	8.3	1.638	2.0	96.0	267.0	752.0	4.2	450.0	10.0	4.0	43.0	2.0	
A.16	K ₂	София – Свобода	51	8.2	1.905	4.0	112.0	437.0	732.0	4.3	545.0	11.0	4.0	41.0		
A.17	K ₂	Костинброд – Пролеша	21	7.5	0.606	2.0	26.0	40.5	375.0	2.5	108.9	32.1	8.7	22.2		

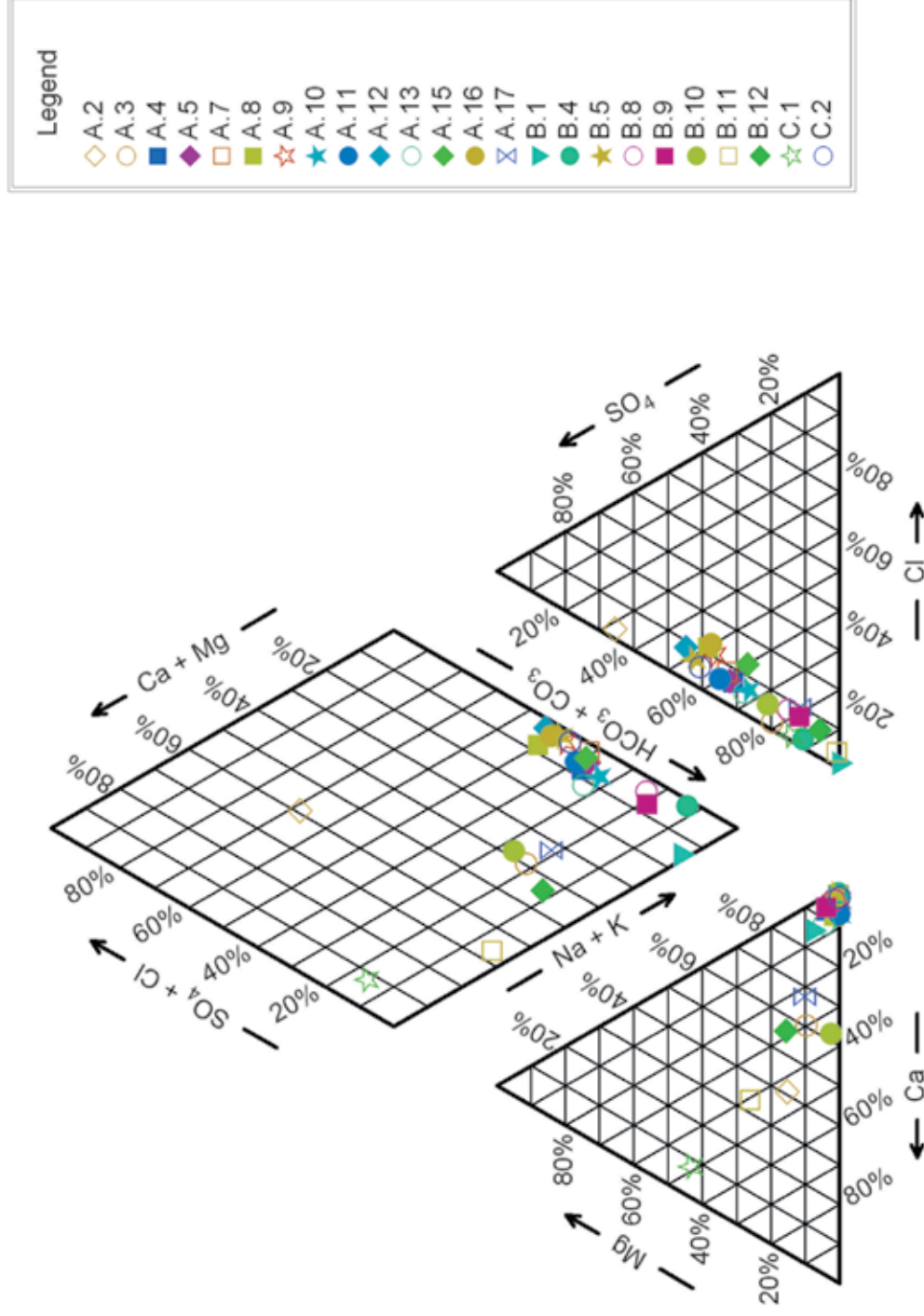
В. НАХОДИЩА В СЕДИМЕНТНАТА ПОКРИВКА НА СОФИЙСКИЯ ГРАБЕН

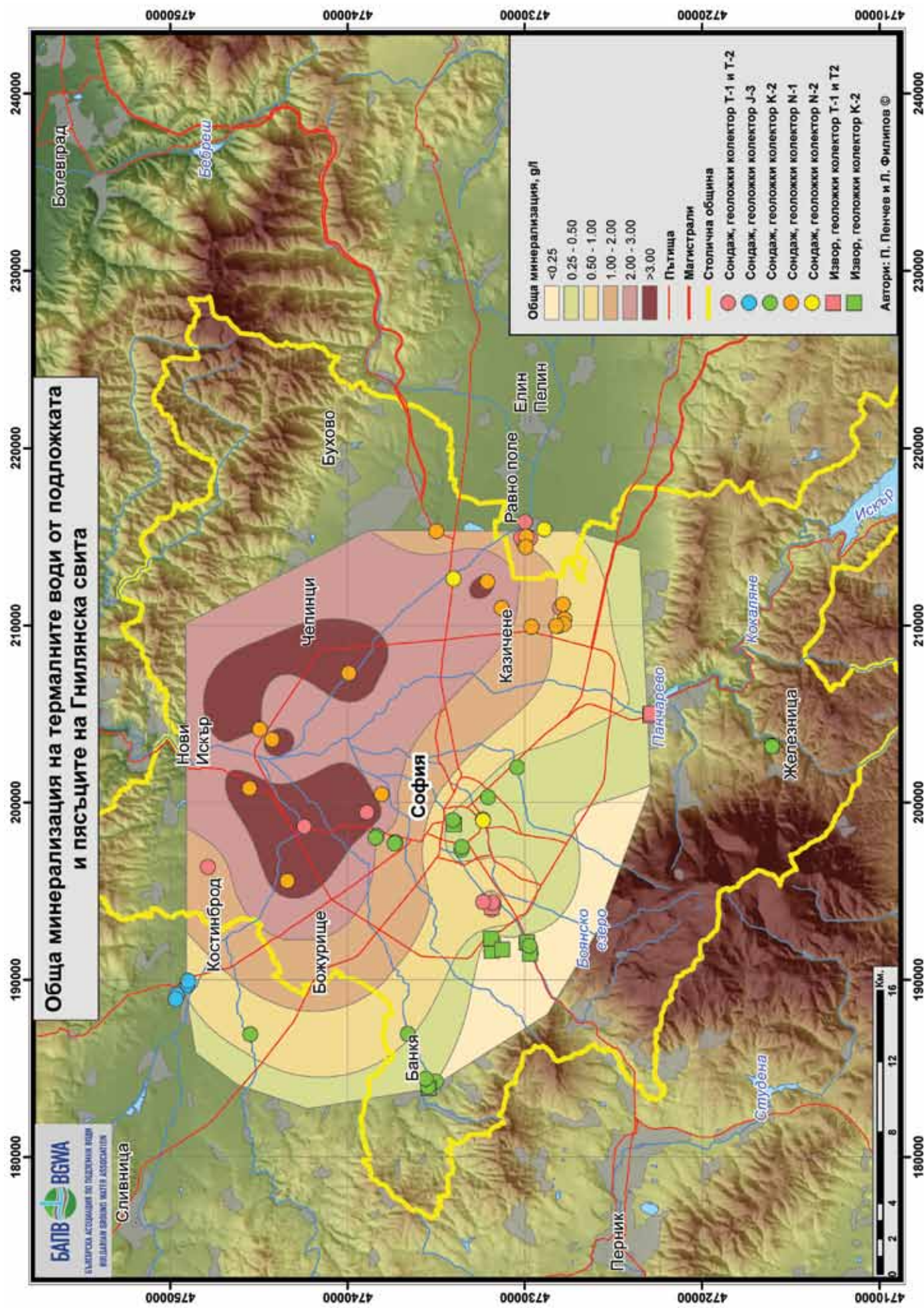
Код	Геол. индекс	Име на находището	Температура °C	pH	Обща минер. mg/l	F mg/l	Cl mg/l	SO ₄ mg/l	HCO ₃ + CO ₃ mg/l	K mg/l	Na mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	H ₂ SiO ₃ mg/l	H ₂ S +HS mg/l	CO ₂ mg/l
B.1	N ₁	Мрамор	40	6.9	3.340	1.2	23.0		2453.0	16.0	695.0	50.0	33.0	60.0	6.0	470.0
B.2	N ₁	Нови искър	43	8.2	3.380									42.0		
B.3	N ₁	Гняляне	40	8.3	3.172	4.0								38.0		
B.4	N ₁	Световрачене	45	8.3	1.165	1.5	11.0	71.0	732.0	1.7	306.0	3.1	0.6	35.0	2.0	
B.5	N ₁	Чепинци	50	7.9	3.483	3.1	102.0	901.0	1392.0	27.0	975.0	9.3	5.2	30.0	2.0	
B.6	N ₁	Горни боєров	46	8.4	1.330									53.0		
B.7	N ₁	Долни Боєров (долно)	49	8.2	3.280											
B.8	N ₁	Казичене – Равно поле (плитко)	60	8.8	0.330	0.4	9.0	24.0	152.0	1.2	82.0	1.8	0.6	58.0		
B.9	N ₁	Биримирци	35	7.5	3.202	1.1	105.0	223.0	1892.0	25.0	840.0	24.0	19.0	17.0	35.0	120.0
B.10	N ₂	София – Лозенец (плитко)	34	7.4	0.303	0.3	7.0	33.0	159.0	1.4	47.0	24.0	1.0	30.0		
B.11	N ₂	Долни Боєров (горно)	24	7.7	0.940	0.1	16.0	4.0	675.0	4.0	80.0	87.0	34.0	37.0		
B.12	N ₂	Равно поле – гара Верила	21	8.7	0.322	0.2	9.0	10.0	189.0	1.1	54.0	24.0	8.0	26.0		

С. НАХОДИЩА В ОГРАДНИТЕ СКАЛНИ МАСИВИ

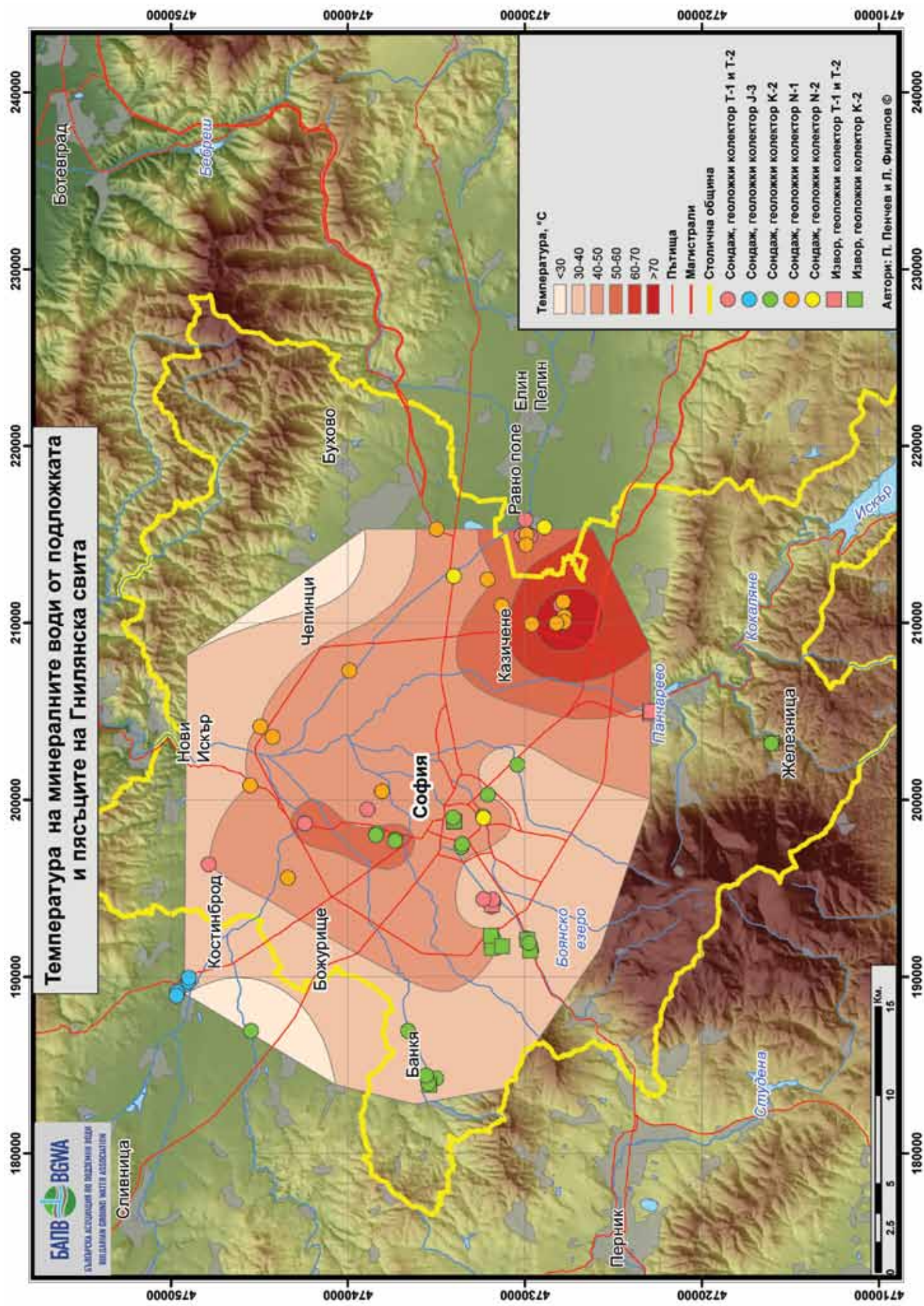
Код	Геол. индекс	Име на находището	Температура °C	pH	Обща минер. mg/l	F mg/l	Cl mg/l	SO ₄ mg/l	HCO ₃ + CO ₃ mg/l	K mg/l	Na mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	H ₂ SiO ₃ mg/l	H ₂ S +HS mg/l	CO ₂ mg/l
C.1	T ₂₋₃	София – Панчарево	48	7.3	0.476	0.3	3.0	38.0	315.0	1.8	9.0	54.0	29.0	25.0		
C.2	K ₂	София – Железница	31	9.7	0.244	1.8	4.9	49.1	67.3	6.7	59.1	1.3	0.0	53.7		

Диаграма на Пайпър

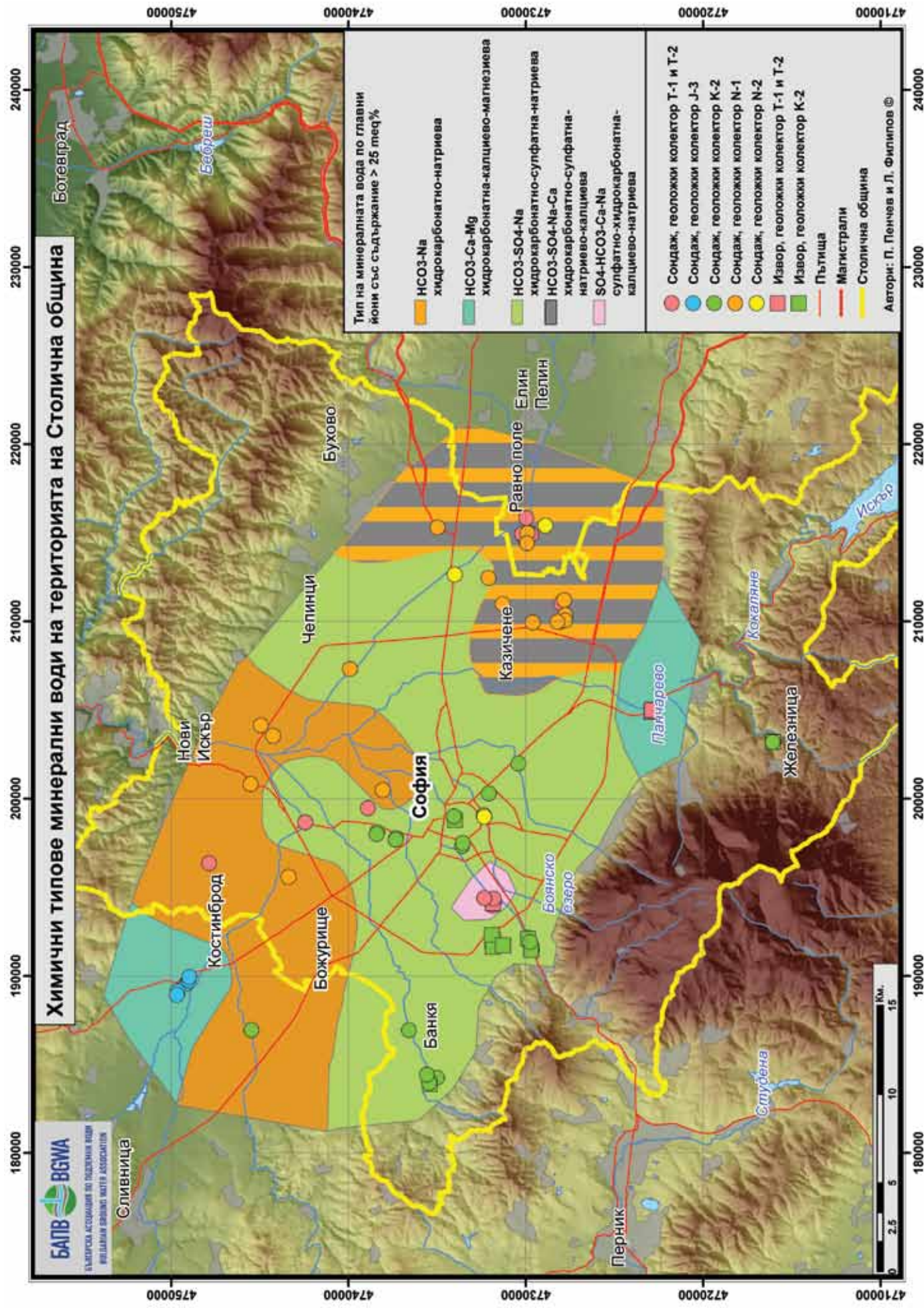




ФИГ. 4
ЗОНИРАНЕ ПО ОБЩА МИНЕРАЛИЗАЦИЯ НА МИНЕРАЛНИТЕ ВОДИ



ФИГ. 5
ЗОНИРАНЕ ПО ТЕМПЕРАТУРА НА МИНЕРАЛНИТЕ ВОДИ



ФИГ. 6
ЗОНИРАНЕ ПО ХИМИЧЕСКИ ТИП НА МИНЕРАЛНИТЕ ВОДИ

НАХОДИЩА В СКАЛНАТА ПОДЛОЖКА НА СОФИЙСКИЯ ГРАБЕН



А.1 ДОБРОСЛАВЦИ

Находището е разкрито чрез три сондажа (Петров и кол., 1996), прокарани в района на с. Доброславци през 1974 г. Сондажите имат дълбочина от 491.9 до 610.60 m и разкриват минерални води на самоизлив. Водите са привързани към долно триаски пясъчници, залягащи в интервала от 371.6 m до 458 m. Като горен водоупор на водоносната формация се явяват глинестите пластове на Гнилянската свита.

Най-продуктивен е сондаж С-2хг, който има първоначален артезиански напор 15.92 m над терена, дебит на самоизлив $Q = 4.6$ l/s и температура на водата 41°C . В резултат на продължителния свободен самоизлив на сондажа се е получило съществено спадане на пластовото му налягане и сработване на еластичните запаси на пукнатинната водоносна зона. През 1998 г. е измерен дебит на С-2хг – $Q = 0.8$ l/s, а на 09.02.2011 – $Q = 0.4$ l/s, при температура на водата 39.9°C и електропроводност $E_c = 1580$ $\mu\text{S}/\text{cm}$.

По химически състав водата е $\text{HCO}_3\text{-Na}$, с обща минерализация 1.36 g/l, флуор 4.8 – 6.0 mg/l и метасилициева киселина 27 – 33 mg/l.

А.2 СОФИЯ – ОВЧА КУПЕЛ

До средата на XIX век в района на Овча купел е съществувал малък топъл извор. След опустошителното земетресение през 1858 г. от земетръсната пукнатина се е появил воден фонтан (Щерев, 1964; Петров и кол., 1970) и се е образувало голямо грифонно езеро. Дебитът на изворната група първоначално е бил голям, но в последствие е намалял до около 3.5 l/s. От края на XIX век минералната вода се ползва за балнеолечение. През 1915 г. е извършено каптиране на извора с бетонова шахта, фундирана в неогенски отложения и експлоатационно ниво на 3.5 m под терена.

В периода 1958-1963 г. в района на находището (Мартинов, 1959) е извършено сондажно-хидрогеоложко проучване. Прокарани са три сондажа в близост до естествения извор. Единствено само сондаж С-18кп (с дълбочина 310.0 m) е разкрил вода на самоизлив (с първоначален дебит 8 l/s, температура 32°C и напор 0.4 m над терена). След неговото каптиране (при експлоатационно ниво 3.0 m под терена), дебитът му постепенно намалява и се стабилизира на 4.5 l/s, при температура на водата 31°C . Същевременно каптираният извор намалява дебита си до 0.30 l/s и по-късно пресъхва.

В периода 1966-1967 г. и 1970-1971 г. с цел изучаване дълбочинния строеж на находището (Страка, 1969; Кръстев,

1988), източно и северно от изворната група са прокарани два проучвателно-експлоатационни сондажа – С-1хг и С-5хг.

Първият от тях – С-1хг (дълбок 901.2 m) разкрива минерална вода със слаб самоизлив. Статичното водно ниво в сондажа се установява на височина между 0.10 и 1.0 m над терена. При опитното водочерпене на С-1хг е получен дебит $Q = 30$ l/s при понижение на водното ниво 8.30 m. Сондажът е каптиран през 1968 г. с двукамерна суха шахта, като оста на помпите е проектирана на 3.0 m под терена. Вторият сондаж – С-5хг (дълбок 491 m) също разкрива минерална вода с артезиански напор. Статичното водно ниво се установява на 6.07 m над терена. Получен е дебит на самоизлив 12 l/s, при температура на водата 30°C . Поради доказаното силно влияние върху останалите водоизточници, С-5 хг е затворен, каптиран и оборудван като наблюдателен водопункт.

От проведените хидрогеоложки проучвания се установява, че в района на находище Овча купел минералните води са акумулирани в сложно устроена тектонска ивица (люспа, хорст), изградена от среднотриаски варовици и доломити, които са навлечени върху горнокредни (сенонски) интрузивни и вулкански скали. Ивицата има посока северо-запад-югоизток и предполагаема широчина 1.5-2 km. Между минералните води в среднотриаския карбонатен колектор и субтермалните води в неогенските седименти съществува хидравлична връзка.

По химичен състав минералната вода е $\text{SO}_4\text{-HCO}_3\text{-Ca-Na}$, с повишено съдържание на магнезий и обща минерализация от 1.0 до 1.3 g/l. Съдържанието на флуор варира от 1.3 до 4.0 mg/l, на метасилициевата киселина – от 20 до 53 mg/l; на метаболната киселина – до 1.7 mg/l. По-характерни микрокомпоненти във водата са стронций и литий. Радиоактивността на водата варира от 6 до 20 емана на литър. От природните газове, съдържащи се във водата, преобладава азотът.

Повишено е съдържанието на хелия, а разтвореният въглероден двуокис достига до 57 mg/l. Има слаб мирис на сярководород.

Минералната вода се използва главно за балнеолечение, рекреация, а също и за хигиенно-битови нужди. Показанията за лечение (Кирчев и кол., 1959; Кисъов, 1996; Костадинов и кол., 1976) са, че водата от находище Овча купел има много добър ефект при чернодробно-жлъчни, стомашно-чревни и обменни заболявания, при преобладаващи спастични и възпалителни явления с болестна симптоматика, ставни дегенеративни заболявания, профилактика и лечение на лекосте-

пенни остеопорози.

Находище Овча купел няма утвърдени експлоатационни ресурси, съгласно действащата нормативна уредба. Съществува само старо решение на Държавната комисия по запасите (протокол No 820/17.05.1969 г.) за утвърждаване на следните запаси на минерална вода по категории: А+В – 4.50 l/s; С1 – 8.50 l/s; С2 – 14.0 l/s.

А.3 КАЗИЧЕНЕ – РАВНО ПОЛЕ (ДЪЛБОКО)

В периода 1980-1987 г. в района на с. Казичане – с. Равно поле е проведено детайлно сондажно проучване за търсене на термоминерални води. В резултат на това проучване (Ананиев и кол., 1993) е разкрито най-високо температурното находище на минерални води в границите на Софийския грабен, регистрирано като находище „Казичене – Равно поле“.

След сравняване на пиезометричните нива и температурата на водата в хидрогеоложките формации, преминали от проучвателните сондажи се установява, че находището включва два обособени етажа: долен етаж – в подложката на Софийския грабен и горен етаж – в седиментния пълнеж на грабена. Поради това, за нуждите на настоящия каталог са поделени две самостоятелни находища: А.3 Казичене – Равно поле (дълбоко) и В.8 Казичене – Равно поле (плитко).

Минералните води от находище Казичене – Равно поле (дълбоко) са привързани към напуканите и кавернозни доломити и доломитизирани варовици от Искърската карбонатна група (IsT_1-T_2), залегащи на дълбочина повече от 600 м. Като горен водоупор на термоводоносния хоризонт се явяват глинестите пластовете в долницето на Гнилянската свита.

Находището е разкрито чрез 16 проучвателни сондажа, 4 от които в района на с. Казичане и 12 – в района на с. Равно поле. Водите имат пиезометричен напор над земната повърхност и при разкриване със сондажи излизат на самоизлив. Сондажите бързо намаляват дебитите си – в резултат на сработване на еластичните запаси на термоводоносния хоризонт и твърде ограниченото му естествено подхранване. Най-високите температури са в района на с. Казичане – над 80 °С, като постепенно, в посока към с. Равно поле намаляват до 55 – 60 °С. Площта, заета от термоводоносния хоризонт е около 33 km². В хидродинамично отношение той представлява закрыта структура с непроницаеми граници в план. Естествено му подхранване най-вероятно се осъществява по тектонски нарушения.

За експлоатация на минералните води от находището в периода 1982-83 г. (Енчев, 1983) в землището на с. Казичане са прокарани 4 дълбоки проучвателно-експлоатационни сондажа: Р-1хг, Р-2хг, Р-4хг и Р-6хг с дълбочина от 686 до 1380 м. От тях само Р-1хг и Р-2хг разкриват доломитите от находището и са оборудвани за експлоатация.

Сондаж Р-1хг (с дълбочина 686 м), първоначално преминава през кватернерни и неогенски седименти, след това на дълбочина 565 м навлиза в средния триас и пресича термоводоносната зона в интервала 615 – 686 м. Конструкцията на сондажа позволява използването на потопяема помпа: от 0.0 до 110 м – обсадна колона с диаметър 16³/₄, циментирана до устието; от 71 до 580 м – експлоатационна колона с диаметър 8⁵/₈, циментирана до 100 м; от 580 до 686 м – открит ствол. След възбуждането на сондажа, статичното му водно ниво се установява на



Лечебният минерален плаж в Овча купел

17.9 m над терена (при темпериран сондаж). На сондажа е проведено продължително опитно-експлоатационно водоизливане (1 година) при напълно отворен спирателен кран. Първоначалният дебит на самоизлив (15.03.1983) е $Q = 52.3$ l/s при температура 81 °C. На 20.03.1984 е измерен дебит $Q = 15$ l/s при температура 81 °C.

Сондаж Р-2хг (с дълбочина 1380 m), преминава: от 0 до 781 m – кватернер и неоген (пясъци и глини); от 791 до 1021 m – среден триас (голомити и брекчи); от 1021 до 1083 m – долен триас (пясъчници); от 1083 до 1380 m – перм (алевролити и аргилити). Пресича термоводоносната зона в интервала 853 – 953 m. Конструкцията на сондажа позволява използването на потопяема помпа: от 0.0 до 116 m – обсадна колона с диаметър 16 $\frac{3}{4}$; от 99.9 до 796 m – експлоатационна колона с диаметър 11 $\frac{3}{4}$; от 796 до 1380 m – открит ствол. И двете колони са циментирани до устието. Статичното водно ниво в сондаж Р-2хг се установява на 5 m под терена (при нетемпериран сондаж). При направеното опитно водочерпене с ерлифт е получен дебит $Q = 50$ l/s при понижение 46 m и температура на водата 71 °C. След прекратяване на водочерпенето, статичното водно ниво се установява на 4 m под терена.

В резултат на направените изпитания и режимни наблюдения на сондажи Р-1хг и Р-2хг е установено, че термоводоносната зона има ограничено естествено подхранване и е прието експлоатацията на минералните води от находище Казичене – Равно поле (дълбоко) да се осъществява единствено чрез сондаж Р-1хг.

За оценка на експлоатационните ресурси на находище Казичене – Равно поле (дълбоко), от ГИ-БАН (Йотов и кол., 1993, 1994) са проведени детайлни изследвания и режимни наблюдения. Въз основа на тях, със Заповед РД-543/29.12.1999 на МОСВ са утвърдени експлоатационни ресурси на находището в категории EP1+EP2 = 13 l/s, при единствен експлоатационен водоизточник сондаж Р-1хг.

При направеното обследване на находището към 03.2011 се

установи, че сондажи Р-1хг и Р-2хг (с. Казичене) са затворени и не се експлоатират. В района на с. Равно поле сондажите, разкрили находището са изоставени и минералната вода изтича на самоизлив, без да се оползотворява:

■ С-50хг – температура 58.5 °C, електропроводност $E_c = 1100$ μ S/cm, дебит $Q \approx 2-3$ l/s;

■ С-46хг – температура 59.4 °C, електропроводност $E_c = 980$ μ S/cm, дебит $Q \approx 5-6$ l/s.

По химически състав водата от находище Казичене – Равно поле (дълбоко) е $\text{HCO}_3\text{-SO}_4\text{-Na-Ca}$, с температура 60 – 81 °C, обща минерализация 0.83 – 0.88 g/l, флуор 1.6 – 1.9 mg/l и метасилициева киселина 60 – 104 mg/l. Микрокомпонентите са в незначителни количества. Хидросулфидите и сярководородът са значителни (0.83 и 0.15 mg/l), което определя характерният мирис на водата. Значително е и съдържанието на амониевия йон (6.13 mg/l). Проведеният анализ на газа, разтворен в термалната вода показва високо съдържание на азот и въглероден двуокис.

Съгласно концесионен екологичен анализ (Пенчев, 2000) минералната вода от находище Казичене – Равно поле (дълбоко) представлява ценен природен ресурс, който може да се използва комплексно за :

- балнеолечебни и профилактични нужди;
- добив на геотермална енергия;
- санитарно-хигиенни нужди;
- рекреационни и спортни цели.

А.4 ТРЕБИЧ

Минералната вода е разкрита от сондаж С-512 (Петров и кол., 1970), прокаран през 1973 г за търсене на възлища. Водата е привързана към средно триаски варовици разкриващи се на дълбочина 566.7 m от терена. Като горен водоупор на пукнатинната водоносна зона се явяват неогенски глинести седименти. Първоначално, сондажът е имал дебит на самоизлив $Q = 2$ l/s при температура на водата 51 °C. При направеното обследване на 08.02.2011 г



Неоползотворен отток на минерална вода от сондаж в с. Равно поле

дебитът му бе намалял съществено и не превишаваше 0.4 – 0.5 l/s. Сондажът е каптиран, като минералната вода е отведена в хигиенна баня, която не се използва. По химически състав водата е $\text{HCO}_3\text{-SO}_4\text{-Na-Ca}$ с обща минерализация 3.84 g/l. Подобни води са подходящи при стомашно-чревни, чернодробно-жлъчни, обменни и бъбречно-урологични заболявания (Караколев и кол., 1984).

Като цяло находище Требич е от закрит тип и експлоатационните му ресурси са твърде ограничени. Находището може да представлява интерес единствено като източник на минерална вода за балнеолечение и балнеопрофилактика.

А.5 ИЛИЯНЦИ

Находището е разкрито през 1984 г. чрез два дълбоки сондажа (Кръстев, 1988) – сондаж С-3хг (дълбочина 1125.7 m) и сондаж С-2хг (дълбочина 898.7 m). И двата сондажа разкриват минерални води с артезиански напор, привързани към средно триаски варовици, залягащи под неогенските седименти. Първоначалният дебит на самоизлив на С-3хг е $Q = 1$ l/s, а на сондаж С-2хг – $Q = 3.1$ l/s, при температура на водата 47 °С. Поради сработване на еластичните запаси на термоводоносната зона, сондажите понастоящем не дават вода на самоизлив.

Химическите анализи показват вода с висока минерализация. В по-дълбокия сондаж водата е $\text{HCO}_3\text{-Na}$ с минерализация 4.14 g/l, докато в по-плиткия – същата е $\text{HCO}_3\text{-SO}_4\text{-Na}$ с минерализация 4.46 g/l. По потенциал и възможности за утилизация, находище Илиянци е аналогично на находище Требич.

А.6 КОСТИНБРОД

Находището е разкрито чрез значителен брой сондажи в района на кв. Шияковци (Антонов и Данчев, 1980; Тошев, 1981; Костадинов, 1992; Петров и кол. 1996), разкриващи термална карстова вода, акумулирана в горноюрски окарстени карбонатни скали. Счита се (Антонов и Данчев, 1980), че находището е формирано в погребаната под неогенските

седименти част на Опицвет – Драговищенския карстов басейн. Водата излиза на самоизлив при температура от 25 до 31 °С, което е основание същата да се класифицира като минерална. По химически състав водата е $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg}$, с обща минерализация 0.52 g/l, флуор 0.3 mg/l и метасилициева киселина 24 mg/l. Химическият състав е твърде близък до този на водите от карстовите извори при с. Опицвет, с известно повишаване на натриевото съдържание и рН. Експлоатационните ресурси на находището са значителни и превишават 100 - 150 l/s. В момента се експлоатират не повече от 55 - 60 l/s – единствено за питейно-битово водоснабдяване на гр. Костинброд. Находището има голям потенциал и водата може да се ползва за много цели, в т.ч. и за добив на геотермална енергия.

При мощна помпажна експлоатация на находището, вероятно дебитът на карстовите извори, разположени по разломната линия Опицвет – Безден – Драговищица ще намалее значително.

В района на с. Житен, чрез сондаж, дълбок 235 m е разкрита минерална вода на самоизлив с дебит 1.4 l/s при температура 28 °С. Поради забавения водообмен в периферната част на находището, минералната вода е със значително по-висока минерализация (1.62 g/l) и метасилициева киселина (74 mg/l). Променен е и химическият тип на водата, като същата от $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg}$ се е превърнала в $\text{HCO}_3\text{-Na}$. Водата е подходяща за балнеолечение.

А.7 СОФИЯ – ЦЕНТЪР

Находище на минерални води „София – Център“ се намира в центъра на гр. София и включва два водоизточника – КЕИ „Софийски минерален извор“ и експлоатационен сондаж С-3хг.

Хидротермалната зона на Софийския минерален извор е привързана към горнокредния хорст в централната част на София, който е един от най-високо издигнатите блокове в Софийската котловина – 27.3 m дълбочина в района на Халите. Термалните минерални води се движат възходящо



Артезиански сондаж с термална карстова вода в Костинброд

и в обсега на хидротермалната зона не са напълно изолирани от студентите подземни води на плиоцен-кватернера. Според Хр. Антонов и Л. Беров (1974) студената подземна вода играе ролята на „тампон“ на възходящата термална вода, контролирайки нейния пиезометричен напор.

По данни от инж. Павел Петров писмени данни за Софийския термоминерален извор датират от преди 2400 години. Примитивно той е бил каптиран от римляните II-I век пр. н.е. През 55 г. старият римски каптаж е бил съборен от земетръс и прекаптан през 79 г., по времето на император Траян. Най-модерно за времето си няколкото изходища на извора са били каптирани през 577 г., по времето на император Юстиниан I. През 1430 г. турците правят дървен каптаж, който през 1573 г. е разрушен от земетръс и впоследствие няколко пъти възстановяван.

След Освобождението, по-широко каптиране на изворната зона е извършено през 1892 г., като е използван отчасти и старият римски каптаж (VI век). Каптажът е бил несъвършен – не е била достигната основната скала и той „увисва“ в кватернерните водоносни пясъци, в които възходящо се е изливала термалната вода. През 1907 г. е извършено ново прекаптиране, но също без пълна хидроизолация на термалната вода от студената подземна вода.

Строителството в близост и в самата хидротермална зона през 50-те години на XX век е наложило необходимостта от ново прекаптиране на минералния извор. То е извършено през 1953-1955 г. Каптажът представлява вертикална бетонова шахта с дълбочина 28.3 м. Водоприемната му част е врязана в същинския термоводоносен хоризонт и по този начин изцяло е преминат и изолиран покриващият го плиоцен-кватернерен комплекс със студени води. При направата на шахтата е установено, че от 27.3 м надолу тя се врязва в твърди мергели, от които по вертикални пукнатини излиза термоминерална вода с температура 48.1 °C. От дъното на шахтата (лични наблюдения на Хр. Антонов) са излизали възходящи струи от три вертикални

канала – каверни, облепени с бял травертин. Останалата част на скалата в дъното на шахтата е била суха. Каналите са обхващали и дънната част на лежащия отгоре плиоцен. Бронирани канали, по които се движи термалната вода имат важно значение за нейната естествена защита от смесване с отгорележащата студена вода.

Преди последното каптиране дебитът на извора е бил 10.65 l/s, а след това – в периода 1955-1975 г. се е изменял от 14.7 до 19 l/s, средно 16.85 l/s, при експлоатационно ниво 8.0 m под терена (кота 532.3 m). Температурата на водата в каптажа е била 48.1 °C, а в кратера – 46 °C.

Сондаж С-3хг е прокаран през 1970 г. (Кръстев, 1988) с цел дълбочинно проучване на находището и по-дълбоко каптиране на минералната вода. Достигнал е 490.70 m дълбочина, при което е разкрил термоминерална вода с пиезометрично водно ниво под терена. В последствие е оборудван като експлоатационен кладенец с каптажна камера на устието.

Сондажът навлиза в сенонски флиш (мергели и пясъчници) на 51.8 m. Геотермичните данни показват, че температурата в сондажа нараства до 300 m, а надолу се получава изравняване. В интервала 285.6 – 481.1 m сондажът пресича термоводоносна зона. В този интервал е изградена и водоприемната му част. Има следната конструкция:

■ 0.00 – 59.00 m – сондирано с Ø 220 mm и обсадено с плътна стоманена колона с Ø 219 mm, като е извършена загърбна циментация в целия интервал;

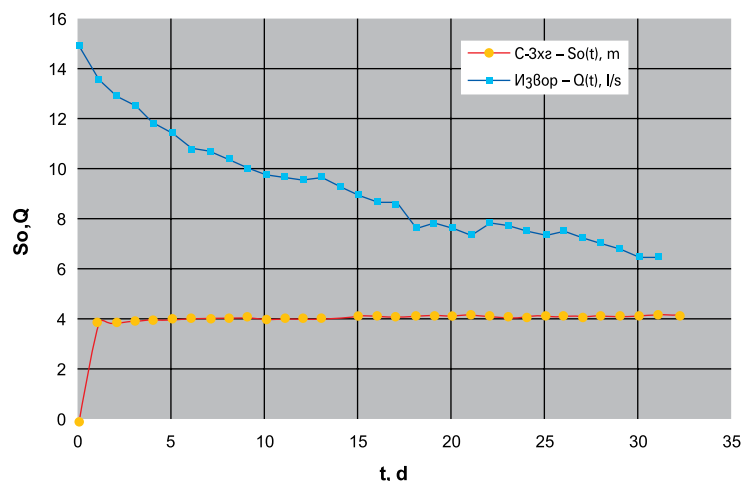
■ 59.00 – 216.40 m – сондирано с Ø 170 mm и обсадено от 45.00 до 207.00 m с плътна стоманена колона Ø 168 mm, която е циментирана в долния край;

■ 216.40 – 490.70 m – сондирано с Ø 130 mm и обсадено с комплексна филтрова колона Ø 127 mm.

Статичното водно ниво в С-3хг се установява на дълбочина 7.50 m под терена, на кота 532.50 m, която е много близка до тази на експлоатационното ниво в каптажа на извора – 532.30 m.



Каптажът на Софийския минерален извор



ФИГ. 7

ИЗМЕНЕНИЕ НА ДЕБИТА Q НА СОФИЙСКИ МИНЕРАЛЕН ИЗВОР ПРИ ВОДОЧЕРПЕНЕ ОТ СОНДАЖ С-3ХГ

След каптирането на С-3хг е проведено опитно-експлоатационно водочерпене с постоянен дебит $Q = 22.2$ l/s в продължение на 32 денонощия (от 18.08.1972 до 19.09.1972). Температурата на водата в сондажа е 48°C . Резултатите показват силно влияние на водочерпенето върху дебита на извора (Фиг. 7), който за един месец намалява от 15 до 6.5 l/s, т.е. повече от 2 пъти. Поради тези причини и други хидрогеоложки съображения, в последствие е взето решение сондаж С-3хг да не се експлоатира, а да се остави като резервен водоизточник.

Находището няма утвърдени експлоатационни ресурси съгласно действащата нормативна уредба в България. Съгласно стар ПРОТОКОЛ – РЕШЕНИЕ №2/08.04.1985 за утвърждаване експлоатационните запаси на минерални води, за находище „София – Център“ са утвърдени експлоатационни запаси в категории А+В = 20 l/s, при температура 46°C .

Първият химичен анализ на водата от Софийския минерален извор е извършен от А.Тегартен през 1883 г. По-късно тя е изследвана от Г. Панайотов (1914), И. Беловежов (1930), А. Азманов (1940) и др. От 1948 г. водата се контролира редовно. От многократните анализи става ясно, че минералната вода от находище „София – Център“ има устойчив физико-химичен състав, който варира в малки граници в рамките на наблюдавания период.

Общата минерализация на водата е средно 0.28 g/l, което я характеризира като слабоминерализирана. Водородният експонент рН се изменя от 9.0 до 9.6, което я определя като вода с умерено до силно алкална реакция. Сред катионите преобладава натриевият. Концентрациите на калция и калия са ниски. Магнезият, желязото и мангана се установяват в следи. В анионния състав преобладават хидрокарбонатите (и карбонатите) и сулфатите. Съдържанието на флуорни йони е средно 1.8 mg/l, което определя водата като съдържаща флуорид. Фосфатите са в следи. Във водата не се съдържат неорганични съединения на азота – отсъствието на нитрати, нитрити и амоний е указание за чистотата на минералната вода. Наличието на сероводород на местоизвора говори за редукционни условия на формиране на водата, имащи геогенен произход,

а не антропогенен и са показател за дълбочинен произход и екологична защитеност на находището. Водата не съдържа хлорирани въглеводороди, което също говори за отсъствието в нея на антропогенни замърсители.

Минералната вода е типичен представител на азотните акратотерми. Тя съдържа метасилициева киселина в балнеологично значими дози – 50 mg/l. Радиоактивността на минералната вода е измервана още от д-р Х.Генчев (1905 г.), П. Пенчев (1911-1913) и др. Тя е ниска – от 2.7 до 4 емана на литър. От микрокомпонентите леко повишение се наблюдава по отношение на бора, алуминия и бария, а наличието на германий, ванадий и молибден показва, че водата има дълбока циркулация.

Показания като питейна минерална вода (Владева и кол., 1996).

Минералната вода от находище „София – Център“ може да бъде означена по следния начин: Натурална минерална, природно чиста вода, със стабилен физико-химичен състав и свойства, които се запазват най-малко два месеца след престояване на водата в бутилиран вид. Водата е слабоминерализирана – има ограничено съдържание на разтворени минерални вещества, при извире е хипертермална. Според преобладаващите йони водата е хидрокарбонатно-сулфатно-натриева, съдържаща флуорид. Не съдържа антропогенни замърсители.

Показания за лечение (Костадинов и кол., 1976).

Минералната вода от находище „София – център“ е показана при стомашно-чревни и бъбречно-урологични заболявания; за карцес – профилактика; при гингивити, автози и др. Леко подобрява дефекацията. Има детоксикационни качества при натрупване на тежки метали (олово, манган и др.). Подходяща е за балнеолечение главно при заболяване на опорно-двигателния апарат, периферната нервна система и гръбначния мозък и гинекологични заболявания.

Комплексна оценка като природен ресурс (Пенчев и Захариев, 1999).

Минералната вода от находище „София – Център“ представлява ценен природен ресурс, който може да се използва комплексно за :

- балнеолечебни и профилактични нужди;
- добив на геотермална енергия;
- бутилиране като натурална минерална вода;
- санитарно-хигиенни нужди;
- рекреационни и спортни цели.

Следва да се обърне внимание на едно важно обстоятелство, касаещо както експлоатационните ресурси, така и охраната на находище „София – Център“. Става дума за хидравличната връзка между находища София – Център (А.7), София – Баталова воденица (А.8) и София – Лозенец (А.9). Такава връзка все още не е доказана експериментално, но е много вероятно тя да съществува. В подкрепа на това твърдение има редица факти: близкото разположение на находищата – разстоянието от С-3хг (София-Център) до С-6хг (Баталова воденица) е около 1 400 m, а до С-35хг (Лозенец) – 1 650 m; водовместващите скали са едновъзрастни – сенон; много близката кота на статичното водно ниво – в С-3хг тя е 532.50 m, в С-6хг – 530.34 m и в С-35хг – 531.81 m; почти еднаквият състав на минералната вода и на нейната температура – съответно 48°C , 44°C и 48°C . Изложено дава основание тези три находища да се разглеждат като части (участъци) на едно общо находище, но от по-висок порядък.

А.8 СОФИЯ – БАТАЛОВА ВОДЕНИЦА

Находището е разкрито чрез проучвателно-експлоатационен сондаж С-6хг (с дълбочина 569.70 m), прокаран през 1970 г. Първоначално, сондажът преминава през неогенски материали (Кръстев и Петров, 1970), след което на дълбочина 338 m разкрива горнокредни андезити. Минералните води са привързани към силно напукани андезити в интервала от 433 m до дъното на сондажа. Като горен водоупор на термоводоносната зона се явяват глинестите пластове на Лозенецката свита. Статичното водно ниво в С-6хг се установява на дълбочина 19.08 m под терена (при нетемперирани сондаж). При проведеното трисъпално опитно водочерпене с ерлифт е получен максимален дебит $Q = 11.67$ l/s при понижение 6.79 m и температура на водата 44 °C. През 1972-73, с оглед водочерпене от сондажа с потопяема помпа, същият е проширен и обсаден с тръба Ø 299 до дълбочина 102.70 m. Върху устието му е изградена вкопана бетонова шахта. Сондажът никога не е бил включван в експлоатация.

Находището е разкрито с още един проучвателно-експлоатационен сондаж – С-7хг, намиращ се на разстояние 180 m източно от С-6хг, който се е оказал непродуктивен.

Находището няма утвърдени експлоатационни ресурси съгласно действащата нормативна уредба в България.

Минералната вода от С-6хг е $\text{HCO}_3\text{-SO}_4\text{-Na}$ по състав, с обща минерализация 0.27 g/l, флуор 1.8 mg/l и метасилициева киселина – 55 mg/l.

А.9 СОФИЯ – ЛОЗЕНЕЦ (ДЪЛБОКО)

Находище на минерални води Лозенец е разкрито по сондажен път (Тошев, 1987) и проучено чрез 35 хидрогеоложки и геотермични сондажа, прокарани в периода 1976-1986. Чрез сравняване на пиезометричните нива и температурата на водата в хидрогеоложките формации, преминати от сондажите е установено, че находището включва два обособени етажа – долен етаж в подложката на Софийския грабен и горен етаж – в седиментния пълнеж на грабена. Поради това, за нуждите на настоящия каталог са разгледани две самостоятелни находища: А.9 София – Лозенец (дълбоко) и В.10 София – Лозенец (плитко).

Минералните води от находище София - Лозенец (дълбоко) са привързани към кварц-диоритово тяло в горнокредния вулканогенно-седиментационен комплекс, разкрито в 6 от проучвателните сондажи в участъка. Дълбочината на залягане на тялото е различна в отделните сондажи и варира от 224 до 776 m от терена. Като горен водоупор на термоводоносната зона се явяват глинестите пластове в долницето на Лозенската свита.

За експлоатация на минералните води от находището е подготвен сондаж С-35хг, който разкрива кварц-диоритите на дълбочина 255 m и пресича термоводоносната зона в интервала 360 – 524 m. Последните 20 m от сондажа навлизат в мергели. Конструкцията на сондажа позволява използването на потопяема помпа: от 0.0 до 78.8 m – обсадна колона Ø 299; от 64 до 266.4 m – експлоатационна колона Ø 127; от 266.4 до 543.3 m – открит ствол Ø 112. Обсадната и експлоатационната колона са циментирани по цялата си дължина.

Статичното водно ниво в С-35хг се установява на 16.20

m от терена. При направеното опитно водочерпене с потопяема помпа е получен дебит $Q = 29.3$ l/s при понижение 7.10 m и температура на водата 48 °C. Водочерпенето има продължителност 192 часа, без да е достигната стабилизация.

Находището няма утвърдени експлоатационни ресурси съгласно действащата нормативна уредба в България. Утвърдени са единствено експлоатационни запаси в размер на 15 l/s в категория В1 при температура 48 °C – по старата нормативна уредба. До настоящия момент сондаж С-35хг никога не е бил експлоатиран.

По химически състав водата от находище Лозенец (дълбоко) е $\text{HCO}_3\text{-SO}_4\text{-Na}$, с температура 35 – 48 °C, обща минерализация 0.27 – 0.34 g/l, флуор 0.2 – 2.7 mg/l и метасилициева киселина 33 – 68 mg/l.

А.10 СОФИЯ – КНЯЖЕВО

Находището е разположено в столичния квартал Княжево, между планините Люлин и Витоша, по десния бряг на р. Владайска. То е било обект на изучаване от ранни времена и редица изследователи: А. Тегартен (1891), Ас. Азманов (1940), В. Куситасева и Й. Меламег (1958), Б. Спирев (1960), Св. Мартинов (1963), Хр. Христов (1964), К. Щерев (1964), К. Лимонагов (1965), Т. Рагев (1966), Ю. Страка (1969), П. Петров и кол. (1970), М. Пеловска (1973), Зл. Кръстев (1988), В. Захариев (1996), П. Пенчев и В. Захариев (2001).

Минералните води се формират в горнокредни напукани и разломени андезити и туфи, които на изток потъват стъпаловидно и се покриват от неогенски и кватернерни наслаги. Естествените извори са привързани към система стръмно западащи на североизток разломи с посока почти север-юг при пресичането им от разломната зона със СИ-ЮЗ ориентация на р. Владайска.

Напорните пукнатинни води дават началото на две групи извори. Източните извори при минералната баня са каптирани в началото на XX век с бетонова колона на дълбочина 8 m. До сондажните проучвания в 1961 г. изворот наречан Бански каптаж (БК) е бил с дебит 3.5 – 4 l/s и температура на водата 31.5 °C.

Западната група извори, известни като „Клисурска баня“, отстоят на 700 m западно от извора на минералната баня. Каптирани са също с бетонна шахта, дълбока 17 m в андезитните скали. До прокарането на сондажите дебитът е бил около 2.5 l/s, а температурата 23 °C.

През 1961-1966 г. около минералната баня са направени три сондажа (Мартинов, 1963; Христов, 1964; Рагев, 1966), с дълбочина от 343 до 423 m. Те разкриват вода на самоизлив с температура по-ниска от тази на банския извор. Опитните изпитания от С-18кп, С-28кп и С-38кп са предизвикали намаляване на дебита на БК от 3.66 l/s преди сондирането до 1.65 l/s след него. Затова сондажите са затворени и сега се използват както следва: С-18кп захранва чешма с дебит 0.1 l/s; С-28кп се ползва частично с разход до 0.2 l/s; С-38кп е оставен като наблюдателен.

През 1967-1971 г. (Кръстев, 1988) са проведени сондажни хидрогеоложки проучвания в централната и западната част на находището. От прокараните общо 6 проучвателни сондажа два са каптирани – С-1хг (с дълбочина 481 m) и С-6хг (с дълбочина 525 m), а останалите (с дълбочина до 100 m) в

последствие са ликвидирани. На С-1хг е извършено петмесечно водоизливане, което тогава не е оказало забележимо влияние върху дебита на естествените извори. При изпитанията на С-6хг е регистрирано слабо намаление на дебита на БК и С-28кп. Понастоящем двата сондажа захранват чешми с дебит около $0.3 \div 0.4$ l/s.

Проведените през 1988-1992 г. режимни хидрогеоложки наблюдения (Захариев, 1996) показват намаление на дебита на БК с около $1/3$ от първоначалния, т.е. до $2.51 \div 2.68$ l/s. В същото съотношение е намалял и дебитът на С-6хг, който през 1992 г. след 110 часов излив е измерен на 1.40 l/s. Установява се също и загуба на напор (спадане на статичното водно ниво) на С-18кп от порядъка на $4.5 \div 5$ m. Допуска се, че това е отражение от неконтролираното прокаране на значителен брой сондажни кладенци в неогенските наслаги вкл. и в тяхната андезитна подложка, както в района на Княжево, така и северозточно от него.

Находището има утвърдени експлоатационни ресурси по действащата нормативна уредба в България. Съгласно Заповед РД-575/14.08.2001 на МОСВ, същите са в размер на 7.42 l/s, при температура на водата от 21.2 до 31.8 °C.

По газов и химичен състав минералните води от находището са азотни, хидрокарбонатно-сулфатни-натриеви, с ниска минерализация (от 0.11 до 0.16 g/l) и силна алкална реакция (pH $9.4 - 10$). Метасилициевата киселина варира от 30 до 67 mg/l. Съдържанието на флуор е ниско ($0.1 - 0.2$ mg/l). От микрокомпонентите, които се установяват във водите, с по-значими концентрации са барий, стронций, титан, волфрам и др. Водите са с ниска радиокативност – до 3.5 емана на литър.

Минералната вода се използва за балнеолечение, бутилиране на натурална минерална вода, хигиенно-битови нужди и свободно водоналиване от гражданите. Една значителна част от общия дебит остава неизползвана.

А.11 СОФИЯ – ГОРНА БАНЯ

Находище Горна баня се намира в югоизточните склонове на Люлин планина на около 9 km югозападно от центъра на София. Минералната вода и находището са изучава-

ни от многобройни изследователи: А. Тегартен (1883), А. Найденович (1891), Б. Радославов (1917); Н. Пенчев (1927), Ас. Азманов (1940), В. Куситасева и Й. Меламед (1958), Б. Спириев (1960), Св. Мартинов (1961), К. Щерев (1964), П. Петров и кол. (1970), В. Захариев (1996) и др.

Водата е акумулирана в скалите на сенонската вулканогенно-седиментогенна задруга – главно андезити и андезитни брекчи, неравномерно напукани и на места прослоени от тупфи и мергели. Към котловината те са покрити от неогенски и кватернерни наслаги.

До 1958 г. в района на находището са съществували само 3 каптирани извора с общ дебит 4.2 l/s и температура на водата от 20 до 41 °C. Главният извор, известен като Бански каптаж (БК) е прекаптиран през 1947 г. с вертикална колона, фундирана в неогенски глини на дълбочина 22 m, при експлоатационно ниво 2.70 m под терена. След прекаптирането, дебитът на извора е 2.5 l/s при температура на водата 41 °C. Водите на останалите два извора – „Домуз дере“ (дебит 1.2 l/s, температура 20 °) и „Хазната“ (дебит 1.5 l/s, температура 28 °), са охладени деривати на находището без особено практическо значение.

През 1958-1961 г., с цел детайлно проучване на находището са прокарани четири проучвателни сондажа (Мартинов, 1961). Установени са три тектонски разломни нарушения със субмеридионална ориентация и стръмен наклон на изток. Главната разломна зона, отделяща андезитите от неогенските седименти на котловината, отстрои на около 250 m от минералната баня. Към втория разсег са привързани КЕИ „Бански каптаж“, сондажи С-28кп, С-48кп и КЕИ „Домуз дере“, а към третия – КЕИ „Хазната“ и С-38кп, където дебелината на неоген-кватернерната покривка достига 243 m.

При опитното водочерпене от С-48кп през 1961 г. е получен максимален дебит 13.0 l/s при понижение 4.50 m, като е установена пряка хидравлична връзка между сондажа и Банския каптаж. През 1988-1990 г. по опитен път е доказано хидродинамично взаимодействие между С-38кп и С-48кп (Захариев, 1996).

Понастоящем С-18кп и С-28кп са тампонирани. Сондаж



Прочитаната минерална чешма в Княжево



Минералната баня в кв. Горна баня

С-18кп се експлоатира на самоизлив с дебит 1.5-1.6 l/s и температура 33.3 °С за бутилиране във водоналивния завод на КООП „Булминвекс ГБ“.

Основният експлоатационен водоизточник в находището С-48кп се експлоатира помпжно при дебит на водочерпене около 5-6 l/s, температура 42 °С и динамично водно ниво 6.5 m под терена. Водоизточникът захранва бутилиращия завод на „БК – Горна Баня“ ООД, балнеолечебницата и питеен павилион до нея. При тази схема на водочерпене, КЕИ „Бански каптаж“ престава да изтича на самоизлив.

Находището има утвърдени експлоатационни ресурси по действащата нормативна уредба в България. Съгласно Заповед РД-56/05.01.2001 на МОСВ, същите са в размер на 7.48 l/s, при температура на водата от 33 до 42 °С.

По химичен състав прочутата горнобанска минерална вода е силно алкална (рН от 9.0 до 10.2), хидрокарбонатно-сулфатна-натриева, с ниска минерализация (0.12 – 0.17 g/l). Метасилициевата киселина варира от 35 до 55 mg/l. Съдържанието на флуор е незначително – 0.1 – 0.3 mg/l. От природните газове водата съдържа само азот – 98.68 обемни % и благородни газове: аргон – 1.031 % и хелий – 0.014 % (Пенчев, 1927). Водата е практически без радиоактивност – 1 еман на литър.

Съгласно (Владева и кол., 1996), водите от Горна баня, освен като трапезни, са подходящи при:

- *лечение на стомашно-чревни заболявания, заболявания на черния дроб и жлъчните пътища, бъбречно-урологични и преди всичко бъбречно-каменна болест;*
- *профилактика и лечение при подагра, оловни, манганови и други интоксикации;*
- *инхалации при алергични заболявания.*

Местоположението, особеностите и изучеността на хидрогеоложката структура, резултатите от дългогодишния експлоатационен режим и утвърдилата се структура на водоползване в находището показват, че перспективите за търсене и разкриване на допълнителни ресурси на минерални води в известния наш курорт са твърде ограничени.

А.12 БАНКЯ

В естествени условия, находище на минерални води „Банкя“ се проявява чрез голяма група възходящи извори (изворна зона с площ около 200 m²), разположена в западната част на гр. Банкя. Преди каптирането, в изворната зона е имало около 15 извора с температура 35.8 – 37.2 °С. Изворите са каптирани през 1905 г (Мундров, 1959, Щерев, 1964; Петров и кол., 1996) с каптаж, понастоящем известен като „Бански каптаж“. Последният представлява вертикална колона с дълбочина 14.5 m, фундирана върху сив и сивочерен андезит. При изграждането на този каптаж са били установени три тектонски пукнатини с посока И-З, СЗ-ЮИ и С-Ю. Посредством това съоръжение е била събрана водата от почти всички извори в находището с изключение на извор „Светата вода“, каптиран югозападно от Банския каптаж. Минералната вода от Банския каптаж, се отвежда гравитачно чрез водопровод, положен в специално построена за целта галерия с дължина 300 m. Котата на терена при Банския каптаж е 650.20 m, а тази на експлоатационното водно ниво в него – 641.51 m. След повече от половин век експлоатация, дебитът на банския каптаж, измерен преди сондажните проучвания (на 30.09.1960 г.) е 14.81 l/s при температура 36.3 °С, а на извора „Света вода“ – съответно 0.125 l/s и 26.6 °С.

През 1961 г. в близост до Банския каптаж е прокаран проучвателно-експлоатационен сондаж С-18кп. Сондажът разкрива вода на самоизлив със статично водно ниво на 1.35 m над терена. На устието на същия е изградена каптажна шахта, дълбока 7.10 m. След включването на С-18кп в експлоатация (1961 г.), същият дава първоначален дебит 17.60 l/s, който постепенно намалява до 12.55 l/s (27.03.1964 г.). Дебитът на Банския каптаж за същия период също намалява – от 14.81 l/s до 10.68 l/s, или общо за двата водоизточника към 27.03.1964 г. дебитът е Q = 23.23 l/s. Температурата на водата се запазва почти постоянна – 36.5 °С. Прямата хидравлична връзка между Банския каптаж и сондаж С-18кп и малкото разстояние между тях (80 m) е основание, същите да се разглеждат като единно в хидравлично отношение съоръжение („голям кладенец“).



Старият каптаж на минерална вода в гр. Банкя, строен през 1905 г.



Модерно каптиране на минерална вода чрез дълбок сондажен кладенец

За детайлно проучване на находището и разкриване на допълнителни количества термоминерални води, в периода 1964-1970 г. са извършени мащабни хидрогеоложки проучвания на района (Страка, 1971). Тогава са изградени три нови експлоатационни сондажа (С-2хг, С-3хг и С-1хг-Иваняне), а други два са оборудвани за наблюдение (С-1хг и С-6хг).

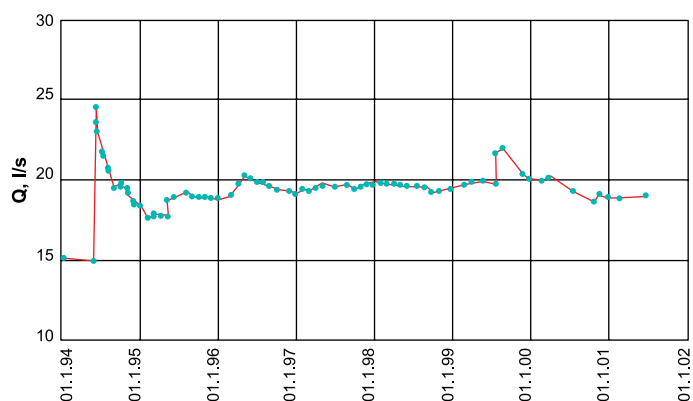
Установено е, че основна термоводоносна структура в района се явява Банкийско-Горнобанския разсед, към който са привързани находищата на Банкя, Горна баня, а евентуално и Княжево. Този разсед е с ориентация северозапад - югоизток и североизточна вергентност. Простирането му съвпада с ориентацията на Средногорските структурни елементи. По този разсед се осъществява връзката между най-вероятната област на подхранване – масивът на Витоша и отделните находища.

Сондажните проучвания показват, че по Банкийско – Горнобанския разсед между гр. Банкя и с. Мало Бучино, минералната вода е повсеместно разпространена в сенокската скална подложка. Установените хидрохимични аномалии южно от с. Суходол дават основание да се предполага, че по цялото протежение на въпросния разсед може да бъде разкрита термоминерална вода, която при благоприятни хипсометрични условия да излезе на самоизлив. Хидротермалното проявление при с. Иваняне може да се свърже с друг разсед или система от разседи, с ориентация аналогична като тази на Банкийско - Горнобанския разсед.

Изградените в периода 1964-1970 г. проучвателно-експлоатационни сондажи (С-2хг, С-3хг и С-1хг-Иваняне) са каптирани и включени в експлоатация. От тях, с най-голям първоначален дебит на самоизлив ($Q = 32 \text{ l/s}$ при температура 38.2°C) е С-2хг, просондиран в южния край на гр. Банкя, на 550 m от естествения извор. От този сондаж, който е разположен на най-ниска спрямо останалите водоизточници кота, практически могат да се дренират изцяло експлоатационните ресурси на находището. При направеното през 1968 г. опитно-експлоатационно водоизливане от сондажа е установено, че същият влияе твърде силно върху дебитите на всички останали водоизточници

от находището, поради което същият е поставен на кранов режим. Останалите два експлоатационни сондажа - С-3хг и С-1хг-Иваняне, също се експлоатират на регулиран режим.

Оценката на експлоатационните ресурси на минерална вода от групата КЕИ „Бански каптаж“ – Сондаж С-18кп (Пенчев и кол., 2001) е направена въз основа на данни от режимните наблюдения на дебитите, проведени от В. Захариев (1991) – Фиг.8.



ФИГ. 8

РЕЖИМНИ НАБЛЮДЕНИЯ НА ГРУПАТА КЕИ „БАНСКИ КАПТАЖ“ – СОНДАЖ С-18КП

Находището има утвърдени експлоатационни ресурси по действащата нормативна уредба в България. Съгласно Заповед РД-11/09.01.2004 на МОСВ, същите са в размер на 31 l/s , при температура на водата от 23 до 38°C .

Минералните води от находище „Банкя“ имат практически еднакъв химичен състав. Въз основа на химическите анализи публикувани в литературата (Азманов, 1940; Загорски, 1976; Владева и кол., 1996) водата се характеризира като пресна (с минерализация 0.3 g/l), изотермална ($36 \div 38^\circ\text{C}$), с умерено до силно алкална реакция ($\text{pH} = 9.3 \div 9.6$), леко флуорна ($1.5 \div 1.9 \text{ mg/l}$), хидрокарбонатно-сулфатна-натриева по състав. Не съдържа хидросулфиди. Съдържанието на метасилициевата киселина е в балнеозначими концентрации



Современна утилизация на минералната вода за рекреация

– 50 ÷ 60 mg/l. Съдържанието на радон е незначително – около 1 еман/l. Съдържанието на изследваните микрокомпоненти и стойностите на радиологичните показатели са в границите на нормите за минерални води.

Термоминералните води в курорта Баня се ползват основно за балнеолечение, рехабилитация, профилактика, рекреация и хигиенно битови нужди. Дългогодишните изследвания и клинични лекарски наблюдения върху лечебните им качества (Кисъов, 1996) са утвърдили балнеологични показания за лечение при: сърдечно – съдови заболявания, функционални заболявания на нервната система, артритно – ревматични и други болести. Пиенето на минералната вода се прилага при: заболявания на храносмилателната и отделителната системи, чернодробно – жлъчни страдания, нарушена обмяна на веществата, интоксикации.

Водата от находището се ползва и за бутилиране от Кока Кола ХБК на известната натурална минерална вода „Баня“ от водоизточник С-1хг – Иванице.

A.13 СОФИЯ – ПЛАЗ „РЕПУБЛИКА“

Находището е разкрито чрез проучвателен хидрогеоложки сондаж С-36хг, прокаран през 1992 г. Минералната вода е привързана към напукани сенонски андезити и андезитови туфи (Тошев, 1992), преминали в интервала 562 – 600 m. Като горен водоупор на пукнатинната водоносна зона се явяват глинестите пластове на неогена. Статичното водно ниво в сондажа е на дълбочина 12.90 m от терена. При ерлифтно вочерпене на сондажа с дебит $Q = 3.64$ l/s е получено понижение 28.35 m. Минералната вода е с температура 39.2 °C и обща минерализация 0.33 g/l, същата е $\text{HCO}_3\text{-SO}_4\text{-Na}$ по състав, концентрацията на флуора е 1.6 mg/l, а на метасилициевата киселина – 52 mg/l.

A.14 СОФИЯ – 4-ТИ КИЛОМЕТЪР

Находището е разкрито чрез проучвателен хидрогеоложки сондаж С-14хг, прокаран през 1973 г. Минералната вода е привързана към напукани сенонски андезити и андезитови туфи, преминали в интервала 618-987.8 m. Горният водоупор на пукнатинната водоносна зона е представен от глинести неогенски пластове. Статичното водно ниво в сондажа е на височина 1.50 m над терена. При ерлифтно вочерпене на сондажа с дебит $Q = 5.86$ l/s е получено понижение 36.25 m.

Минералната вода е $\text{HCO}_3\text{-SO}_4\text{-Na}$ по състав, с температура 35.4 °C, обща минерализация 0.34 g/l, флуор 0.9 mg/l и метасилициева киселина – 38 mg/l.

A.15 СОФИЯ – НАДЕЖДА

Находището е разкрито чрез два проучвателно-експлоатационни хидрогеоложки сондажа – С-6хг и С-7хг (Кръстев, 1990), прокарани в периода 1986-1988 г. По-продуктивен се оказва С-6хг, който е оборудван като експлоатационен с каптажно съоръжение на устието. Минералните води са привързани към горнокредни мергели и пясъчници, разкриващи се на дълбочина 518 m от земната повърхност. Като горен водоупор на термоводоносната зона се явяват глинестите пластове на неогена. Статичното водно ниво в С-6хг се установява на дълбочина 2.28 m под терена. При проведеното опитно водочерпене с потопяема помпа е получен дебит $Q = 6.94$ l/s при понижение 12.34 m и температура на водата 53-54 °C. Находището няма

утвърдени експлоатационни ресурси.

Минералната вода от С-6хг е $\text{HCO}_3\text{-SO}_4\text{-Na}$ по състав, с обща минерализация 1.64 g/l, флуор 2 mg/l и метасилициева киселина – 44 mg/l.

A.16 СОФИЯ – СВОБОДА

Находището е разкрито чрез два сондажа – С-4хг и С-5хг (Кръстев, 1988), прокарани съответно през 1967 и 1975 г. Сондаж С-4хг пресича термоводоносни горнокредни мергели и пясъчници, разкриващи се в интервала от 540 до 650 m под земната повърхност. Минералната вода изтича на самоизлив с първоначален дебит 9.5 l/s, при температура 52.6 °C. Изпитания на сондажа не са правени. Понастоящем сондажът се използва за нуждите на стадион „Локомотив“. Дебитът на водата не превишава 6-7 l/s при температура 52 °C.

С-5хг е разположен в непосредствена близост (на 50 m северозападно) от С-4хг. Геоложкият разрез е аналогичен, като термоводоносният интервал е пресечен в дълбочина от 544 до 620. Минералната вода излиза на самоизлив. На сондажа не са правени изпитания.

Минералната вода от С-4хг е $\text{HCO}_3\text{-SO}_4\text{-Na}$ по състав, с обща минерализация 1.91 g/l, флуор 4 mg/l и метасилициева киселина – 41 mg/l. Води с подобен състав са подходящи за балнеолечение при стомашно-чревни, чернодробно-жлъчни, бъбречно-урологични, обменни и кажни заболявания (Караколев и кол., 1984).

A.17 КОСТИНБРОД – ПРОЛЕША

Находището е разкрито чрез пет сондажни кладенеца (Пенчев и кол., 2004), прокарани в периода 1995-2002 в района на „Завод за безалкохолни напитки и натурални сокове – гр. Костинброд“. От тях, понастоящем се експлоатира единствено ТК-3, който има най-подходяща конструкция, обезпечаваща правилното каптиране на минералните води. Останалите сондажи, поради неправилна конструкция, позволяваща смесването на води от различни водоносни хоризонти са затворени или ликвидирани.

Геоложкият разрез, преминал от ТК-3 е както следва: от 0.0 до 12 m – кватернерни материали; от 12 до 145 m – неогенски материали (Лозенецка и Новиисъкърска свита), от 145 до 200 m – скална подложка, представена от горнокредни напукани пясъчници със силициева спойка с прослойки от глинести мергели (Загруга на глауконитово – алевролитовия флиш). ТК-3 е конструиран така, че да каптира минерална вода само от подложката. Водоприемната част на кладенеца е разположена на дълбочина под 151.50 m. Водите от по-горе залягащия неогенски водоносен хоризонт са изолирани с неперфорирани (плътна) метална тръба и циментация на затръбното пространство.

Статичното водно ниво в ТК-3 (към 16.03.10) е на 12.10 m под терена. Оценените експлоатационни ресурси на кладенеца при водочерпене за 25 годишен период и допустимо понижение 98 m са $Q = 10.14$ l/s. Предложените за утвърждаване експлоатационни ресурси на находището в категории EP1+EP2 са 7.10 l/s.

Минералната вода от ТК-3 е пресна – с обща минерализация 0.606 g/l, термална (21 °C на водоизточника), $\text{HCO}_3\text{-Na}$ по състав, с умерено алкална реакция (pH=7.5). Съдържанието на флуорид във водата е 2 mg/l, което я класифицира като леко флуорна. Метасилициевата киселина е с концентрации под балнеозначимите – 22.12 mg/l.

НАХОДИЩА В СЕДИМЕНТНАТА ПОКРИВКА НА СОФИЙСКИЯ ГРАБЕН



В.1 МРАМОР

Находището е разкрито чрез сондаж С-504 прокаран за проучване на възлищния басейн през 1966 г. с дълбочина 530.10 м. Оборудван е с филтри в интервала 400-442 м. Под тази дълбочина сондажът е необсаден. Водата газира обилно.

Статичното водно ниво в сондажа е на дълбочина 0.6 – 0.7 м под терена. Поради наличието на значително газоотделяне (азот, метан и въглероден двуокис) от водоносния хоризонт, периодично сондажът започва да изтича на самоизлив с дебит $Q = 1 - 1.5$ l/s при температура на водно-газовата смес 42.6 °С. Газовият фактор на сондажа е около единица, т.е. дебитът на изтичащия газ е приблизително равен на този на изтичащата вода. При водочерпене от сондажа при понижение 9.7 м е получен дебит $Q = 4$ l/s.

Похимически състав водата е $\text{HCO}_3\text{-Na}$, с обща минерализация 3.52 g/l, флуор 0.2 mg/l и метасилициева киселина 95 mg/l. Свободно отделящи се газове от общия обем: $\text{N}_2 - 3\%$; $\text{CH}_4 - 72\%$; $\text{CO}_2 - 25\%$.

В.2 НОВИ ИСКЪР

Находището е разкрито чрез сондаж С-451 прокаран за проучване на възлищния басейн през 1966 г. до дълбочина 590.90 м. Филтрите с гъжина 24 м обхващат интервал от Гнилянската свита на дълбочина 478 – 502 м. Оттам се е появил дебит на самоизлив 1.62 l/s (при напор 15.10 м над терена). На сондажа са провеждани дълготрайни режимни наблюдения, които в продължение на няколко години (1973-1977 г.) показват дебит $Q \approx 0.9$ l/s при температура около 40 °С. До банята съществува още един подобен сондаж с дебит $Q \approx 0.5$ l/s при температура около 36 °С, според същите режимни наблюдения.

Похимически състав водата е $\text{HCO}_3\text{-Na}$, с обща минерализация 3.38 g/l, флуор 0.4 mg/l и метасилициева киселина 42 mg/l. Свободно отделящи се газове от общия обем: $\text{N}_2 - 14\%$; $\text{CH}_4 - 78\%$; $\text{CO}_2 - 8\%$.

В.3 ГНИЛЯНЕ

Находището е разкрито чрез сондаж С-588, прокаран през 1965 г. за проучване на възлищния басейн. Минералната

вода е привързана към пясъците на Гнилянската свита в интервала от 576.6 до 583.10 м. Водата излиза на самоизлив с първоначален дебит $Q = 4.96$ l/s и температура 44 °С, при статично водно ниво на 17 м над терена. Режимните наблюдения на сондажа, проведени в периода 1972-1977 г. показват дебит на самоизлив 0.8 – 0.9 l/s при температура 40 – 42 °С.

Похимически състав водата е $\text{HCO}_3\text{-Na}$, с обща минерализация 3.17 g/l, флуор 4 mg/l и метасилициева киселина 38 mg/l. Свободно отделящи се газове от общия обем: $\text{N}_2 - 49\%$; $\text{CH}_4 - 48\%$; $\text{CO}_2 - 3\%$.

В.4 СВЕТОВРАЧАНЕ

Находището е разкрито чрез сондаж С-320 прокаран за проучване на възлищния басейн. Минералната вода е привързана към 6 пясъчни пласта на Гнилянската свита, залягащи в интервала от 473 – 705 м. Водата излиза на самоизлив с първоначален дебит $Q = 12.5$ l/s и температура 47.5 °С, при статично водно ниво на 20.5 м над терена. Проведените на сондажа режимни наблюдения в периода 1973-1977 г. показват дебит 5 – 6 l/s при температура 45 °С.

Похимически състав водата е $\text{HCO}_3\text{-Na}$, с обща минерализация 1.19 g/l, флуор 2 mg/l и метасилициева киселина 34 mg/l. Свободно отделящи се газове от общия обем: $\text{N}_2 - 90\%$; $\text{CH}_4 - 8\%$; $\text{CO}_2 - 2\%$.

В.5 ЧЕПИНЦИ

Находището е разкрито чрез сондаж С-608 (Мирчев, 1971), прокаран през 1965 г. за проучване на Софийския възлищен басейн. Сондажът е достигнал до 990.30 м дълбочина, при което е разкрил термоминерална вода на самоизлив. В последствие е оборудван като експлоатационен кладенец с каптажна камера на устието.

Минералната вода е привързана към пясъчен водоносен пласт в основата на Гнилянската свита, залягащ в интервала от 758 – 780 м. Водата излиза на самоизлив с първоначален дебит $Q = 12.9$ l/s и температура 50.5 °С, при статично водно ниво на 22 м над терена.

Водорегимни наблюдения, с цел оценка на експлоатационните ресурси са провеждани от 10.1965 г. до 10.1969. Дебитът

на термоминералната вода (когато сондажът е работил при максимално експлоатационно понижение на самоизлив) е намалял от 12.9 l/s до 9.6 l/s. В следствие (след 10.1969) сондажът не е работил с пълния си капацитет, поради невъзможност за оползотворяване на цялата му вода. Измерваните дебити варират от 4 до 10 l/s. Температурата на водата е спаднала незначително – от 50.5 °C на 50 °C. След 1989 г. не са водени режимни наблюдения. На 09.02.2011 бе измерен дебит на водата в изливната тръба от каптажа около 4.5 l/s.

Находището има утвърдени експлоатационни ресурси по действащата нормативна уредба в България. Съгласно Заповед РД-78/08.02-2002 на МОСВ, същите са в размер на 5.14 l/s, при температура на водата от 50 °C.

По химически състав водата е $\text{HCO}_3\text{-SO}_4\text{-Na}$, с обща минерализация 3.38 g/l, флуор 3 mg/l и метасилициева киселина 41 mg/l. Свободно отделящи се газове от общия обем: N_2 – 97.2 %; CO_2 – 1.2 %, He – 0.75 %; Ar – 0.81 %.

Водата е подходяща при бъбречно-урологични, стомашно-чревни, чернодробно-жлъчни, обменно-ендокринни, на опорно-двигателния апарат, неврологични и гинекологични заболявания (Караколев и кол., 1984).

Съгласно концесионен екологичен анализ (Пенчев и Петрова, 1999), минералната вода от находище Чепинци представлява ценен природен ресурс, който може да се използва комплексно за:

- балнеолечебни и профилактични нужди;
- добив на геотермална енергия;
- санитарно-хигиенни нужди;
- рекреационни и спортни цели.

В.6 ГОРНИ БОГРОВ

Находището е разкрито чрез сондаж С-12 прокаран за

проучване на възлищния басейн през 1966 г. Минералната вода е привързана към 3 пясъчни пласта на Гнилянската свита, залягащи в интервала от 427 – 721 m. Под този интервал сондажът не е обсаден. Водата излиза на самоизлив с първоначален дебит $Q = 4.29$ l/s и температура 45 °C, при статично водно ниво на 7.90 m над терена. През м. XI.1996 г. (Петров и кол., 1996) е измерен дебит 1.14 l/s при температура 44 °C. Водата изтича неоползотворена в канал.

Похимически състав водата е $\text{HCO}_3\text{-Na}$, с обща минерализация 1.33 g/l, флуор 0.5 mg/l и метасилициева киселина 53 mg/l. Свободно отделящи се газове от общия обем: N_2 – 23%; CH_4 – 75%; CO_2 – 2 %.

В.7 ДОЛНИ БОГРОВ (ДОЛНО)

Находището е разкрито чрез два сондажа С-54хг и С-61хг, прокарани в района на с. Долни богров. И двата сондажа разкриват минерална вода в най-долните пясъчни пластове на Гнилянската свита в интервала 670 – 740 m от земната повърхност. По-продуктивен е сондаж С-54 хг, който има първоначален дебит на самоизлив $Q = 2.50$ l/s при статично водно ниво 10 m над терена. Температурата на водата е 49 °C. На 15.02.2011 е измерен дебит $Q = 0.90$ l/s при температура на водата 48 °C.

По химически състав водата е $\text{HCO}_3\text{-SO}_4\text{-Na}$, с обща минерализация 3.28 g/l, флуор 3.3 mg/l и метасилициева киселина 49 mg/l.

В.8 КАЗИЧЕНЕ – РАВНО ПОЛЕ (ПЛИТКО)

Находището на минерални води е разкрито чрез сондаж С-11 (Мирчев, 1971), прокаран през 1966 г. във връзка с проучването на Софийския възлищен басейн.

Минералните води са акумулирани в пясъчливите пластове на Гнилянската свита. При разкриване на находището със сондажи, термалните води излизат на самоизлив.

Сондаж с минерална вода в с. Казичене



Температурата на водата се изменя от 40 до 64 °C, а дебитът на първоначалния самоизлив не превишава 6-7 l/s.

Долният неогенски водоносен хоризонт в който е формирано находището, представлява сравнително закрита хидрогеоложка структура, ограничена в план от непроницаеми или слабопроницаеми литоложки граници. Площта заета от хоризонта между непроницаемите граници и р. Искър е около 60 km². Инфилтрационното подхранване е незначително. Тази хидродинамична схема предполага невисоки експлоатационни ресурси, основно за сметка на сработване на еластичните запаси и приток на води през литоложките прозорци.

В района на с. Казичене водите на хоризонта са разкрити от 11 бр. сондажи, а в района на с. Равно поле – от 2 бр. От всички сондажи, за експлоатация са оборудвани само три: С-4хг и С-5хг (Казичене) и С-11 (Равно поле).

За оценка на експлоатационните ресурси на находище Казичене – Равно поле (плитко), от ГИ-БАН са проведени детайлни изследвания и режимни наблюдения на водоизточниците (Йотов и кол., 1993, 1994).

Въз основа на тези доклади, със Заповед РД-543/29.12.1999 на МОСВ са утвърдени единствено локални експлоатационни ресурси на С-4хг, С-5хг и С-11 в категории ЕР1+ЕР2, които са в размер на 4 l/s за участък Казичене и 1.6 l/s – за участък Равно поле.

При направеното обследване на находището към 02.2011 се установи, че сондажи С-4хг и С-5хг (с. Казичене) са затворени и не се експлоатират. Единствено проучвателен сондаж С-28хг, който е каптиран като чешма изтича на самоизлив с дебит 0.32 l/s, при температура 39 °C и електропроводност 680 µS/cm. Водата се ползва за питейни и хигиенни нужди от населението.

В района на с. Равно поле, проучвателен сондаж С-53хг е изоставен и изтича на самоизлив при температура 51.3 °C, електропроводност 750 µS/cm и дебит около 3 l/s. Водата не се използва. Сондаж С-11х е поставен на кранов режим и изтича на самоизлив при температура 51.6 °C, електропроводност 797 µS/cm и дебит около 2 l/s. Водата се ползва за хигиенни нужди в чешма за обществено водоползване.

По химически състав водите от находището са HCO₃-Na, като в района на с. Равно поле имат повишено съдържание на сулфати. Общата минерализация варира от 0.27 до 0.89 g/l, температурата – от 36 до 65 °C, съдържанието на флуор – от 0.3 до 1.0 mg/l; метасилициевата киселина – от 36 до 61 mg/l. В газовия състав изцяло преобладава азотът (95-98 об. %), а СО₂ е представен със слаби следи.

Газовите и хидрохимичните изследвания характеризират минералните води от находището, като азотни, алкални, содови, слабоминерализирани акратотерми, с относително повишено съдържание на хелий и с благоприятни питейни и лечебни качества.

Съгласно концесионен екологичен анализ (Пенчев, 1999, 2000), минералната вода от находище Казичене – Равно поле (плитко) представлява ценен природен ресурс, който може да се използва комплексно за :

■ *балнеолечебни и профилактични нужди;*

■ *добив на геотермална енергия;*

■ *санитарно-хигиенни нужди;*

■ *рекреационни и спортни цели.*

В.9 БИРИМИРЦИ

Находището е разкрито чрез сондаж, прокаран за проучване на възлищния басейн. Минералната вода излиза от пясъчен пласт на дълбочина 260 m, който лежи над лигнитните възлища (Петров и кол., 1970). Вероятно това е пласт от Новиискърската свита, залягаща непосредствено над възлищните пластове от Гнилянската свита. Първоначалният дебит на водата е бил 1 l/s. Към 1970 г. дебитът е спаднал на Q = 0.4 l/s при температура 30 °C. Понастоящем няма самоизлив.

По химически състав водата е HCO₃-Na, борна, сулфидна, с обща минерализация 2.41 g/l, флуор 0.5 mg/l и метасилициева киселина 86.3 mg/l.

Водата е подходяща при хронични интоксикации с тежки метали, стомашно-чревни, чернодробно-жлъчни, обменни заболявания (Караколев и кол., 1984).

Находището няма потенциал, единствено може да представлява интерес за балнеолечение.

В.10 СОФИЯ – ЛОЗЕНЕЦ (ПЛИТКО)

Находище на минерални води Лозенец (плитко) е разкрито по сондажен път (Тошев, 1987) в периода 1976-1986 г. Минералните води са привързани към пясъците на Лозенецката свита, преминали от всички 35 проучвателни и проучвателно-експлоатационни сондажи в участъка. Находището е от пластов тип, като водоносният хоризонт заляга на дълбочина от 110 до 180 m от терена. Като горен водоупор на хоризонта се явяват глинестите пластове в горнището на Лозенецката свита. В много от сондажите, подземните води излизат на самоизлив, като пиезометричното ниво е на няколко метра над терена. Самоизливите са от порядъка на няколко l/s при температура на водата 18 – 34 °C.

За добив на минерални води от находището е изграден експлоатационен кладенец Кл-2 с дълбочина 229.40 m. Филтрите са в интервала 118-200 m, с гравийна засипка от 62 до 229 m дълбочина. Сондажът е с малък диаметър на обсадните тръби (Ø108) и не позволява използването на потопяема помпа.

Статичното водно ниво в Кл-2 се установява на 3.50 m над терена. При направеното опитно водоизливане (26.12.80) с постоянен дебит Q=3.25 l/s е получено понижение 1.25 m при температура на водата 34°C. Водоизливането има продължителност 47 часа, без да е достигната стабилизация. След това сондажът е затворен.

В началото на 1995 г. (от 25.01. до 25.03.95 г.), във връзка с водната криза в София, за 60 дни са пуснати чешмите към каптажа на Кл.2 за водоналиване от гражданите. Средният дебит на самоизлив за този период е 2.85 l/s при температура 33 °C и напор 0.98 m над терена. В резултат на водоизливането се е получило спадане на статичното водно ниво с около 0.40 m спрямо първоначалното.



Артезиански сондаж с термална вода в с. Равно поле

Находището няма утвърдени експлоатационни ресурси съгласно действащата нормативна уредба в България.

По химически състав водата от находището (Кл.2) е $\text{HCO}_3\text{-Na-Ca}$, с обща минерализация 0.29 g/l, флуор 0.2 mg/l и метасилициева киселина 30 mg/l.

В.11 ДОЛНИ БОГРОВ (ГОРНО)

Находището е разкрито чрез проучвателно-експлоатационен сондаж С-25сф, прокаран през 1992 г (Тошев, 1992). Сондажът има дълбочина 300 m и преминава наслезите на Лозенецката свита. Минералната вода е привързана към плиоценски пясъци с прослойки от глин, преминати в интервала 176.60 – 261.10 m. Като горен и долен водоупор на водоносния хоризонт се явяват глинести пластове от същата свита.

Статичното водно ниво в сондажа е на дълбочина 2.70 m от терена. При опитното вочерпене от сондажа с дебит $Q = 6.80 \text{ l/s}$ е получено понижение 14.70 m. Минералната вода е $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg}$ по състав, с температура 24.2 °C и обща минерализация 0.93 g/l. Концентрацията на флуора е 0.1 mg/l, а на метасилициевата киселина – 37 mg/l.

В.12 РАВНО ПОЛЕ – ГАРА ВЕРИЛА

В този район са прокарани значителен брой сондажи, които разкриват субтермални води от Лозенецката свита на самоизлив. Подробно, тези сондажи са описани и анализирани в (Тошев, 1986, 1992; Петров и кол., 1996). Тук ще дадем данни само за сондаж С-24сф (Тошев, 1992), който специално е прокаран с цел изучаване на минералните води от тази геоложка формация.

Сондажът има дълбочина 300 m и е прокаран в наслезите на Лозенецката свита. Минералната вода е привързана към два пясъчни хоризонта, преминати в интервала 83 – 192 m. Като горен и долен водоупор на водоносния хоризонт се явяват глинести пластове от същата свита.

Статичното водно ниво в сондажа е на дълбочина 0.79 m от терена. При опитното вочерпене от сондажа с дебит $Q = 11.10 \text{ l/s}$ е получено понижение 29.80 m. Минералната вода е $\text{HCO}_3\text{-Na-Ca}$ по състав, с температура 21.1 °C и обща минерализация 0.32 g/l. Концентрацията на флуора е 0.2 mg/l, а на метасилициевата киселина – 26 mg/l.

НАХОДИЩА В ОГРАДНИТЕ МАСИВИ НА СОФИЙСКИЯ ГРАБЕН



С.1 СОФИЯ – ПАНЧАРЕВО

Находище на минерална вода „Панчарево“ се намира на 12 km югоизточно от центъра на София. То е разположено в непосредствена близост северно до едноименното селище, което е балнеологичен курорт от местно значение.

Минералната вода, която е основен лечебен фактор в курорта, се използва още от дълбока древност. Запазените останки от римски зидове, басейни и гр. находки свидетелствуват, че изворите са били познати и ценени още в римско време.

В по-новата ни история има свидетелства, че минералните извори са били посещавани от жителите на София и околностите, но бани около тях, както изглежда, не е имало. Едва през 1894 г. се възобновяват два от случайно откритите стари (вероятно римски) басейни, а през 1903 г. се изгражда банята (Азманов, 1940).

Находището е проявено само чрез естествени изходища на минералната вода, които образуват две изворни групи. Едната група – западната е разположена на левия бряг на р. Искър на кота около 600 m, под шосето непосредствено до сегашната сграда на банята. Другата група извори отстои на около 100 m източно от първата, на близо 18 m по-ниска кота, като преди заваряването на яз. Панчарево е лежала в коритото на р. Искър, покрай десния бряг. Минералните извори излизат от силно разломени среднотриаски доломитни варовици в съседство със сенонски андезити.

Западната (горната) изворна група е каптирана през 1937/1938 г. с помощта на събирателна галерия. Непосредствено след направата на каптажа от инж. Б. Радославов (1938) е измерен дебит 4.21 l/s и температура 47 °C. По-късно данните за дебита показват изменения в границите 4.0 – 4.4 l/s, а температурата – 47 – 47.7 °C.

Източната (долната) група извори заема площ около 30 m². Тук доломитите са покрити от речни наноси, предимно чакъли, с дълбочина 2.5 – 3 m. Дебитът и температурата на водата на тези разсеяни извори според геолога Л. Ванков (1902 г.) са били съответно 4.17 l/s и 48 °C, а според инж. Б. Радославов същите, измерени преди каптирането на горната изворна група са били 1.34 l/s и 47 °C. Б. Радославов споменава още, че след разкриването на главния грифон на западната изворна група там се е получил значителен прираст на дебита, а се

е забелязало намаление на дебита на източното изворно място, т.е. установена е била пряка хидравлична връзка между двете групи извори.

От 1951 г. започват дискусии за това как да се предпазят минералните извори от евентуални вредни влияния при изграждането и заваряването на яз. Панчарево, на дъното на който остава източната изворна група. През 1956 г. е извършено каптирането на долните извори под ръководството на инж. П. Петров. Изпълнен е общ каптаж – като вертикална шахта, надзидана с кула, която стърчи над нивото на водата в езерото (тип „каца“). В дълбочина е монтирана помпена станция, която изпомпва минералната вода и я тласка (погава) към консуматорите на брега. Експлоатационното ниво е на кота 581.67 m след завършването на яз. Панчарево.

През 1959 г. е извършено прекаптиране на горните извори. Изградена е каптажна галерия („тунел“), която проследява водоносната пукнатина и гренира термалните води при пониско експлоатационно ниво (599.15 m). Дебитът нараства над два пъти.

Като хидрогеоложка формация (Пенчев и Захариев, 2000), находище „Панчарево“ може да се отнесе към категорията на пукнатинните водоносни зони. Независимо, че водовместваща среда са скалите от Искърската карбонатна група (варовици и доломити), никъде в зоните на тяхното повърхностно разкритие или по откосите на карьерите не се забелязват процеси на карстификация, съпроводени с проявата на характерни карстови форми (кари, понори, въртопи, валози, каверни и др.). Валежните и повърхностните води инфилтрират в дълбочина по гъста мрежа от пукнатини (в изветрителната зона) и достигат до тектонските нарушения (разломи) в зоната на ендегенна напуканост. Разломите представляват основните водопроводящи канали (жили) по които инфилтрационните води слизат в дълбочина, превръщайки се в пукнатинно-жилни подземни води с дълбока циркулация. В резултат на хидрохимичните реакции на контакта „вода-скала“ и въздействието на геотермичното поле, споменатите подземни води формират своя състав и свойства, превръщайки се в термоминерални води със специфични химични, газови и балнеологични показатели.

Зоната на подхранване на находището съвпада със зоната на разкритие на триаските варовици и доломити на земната



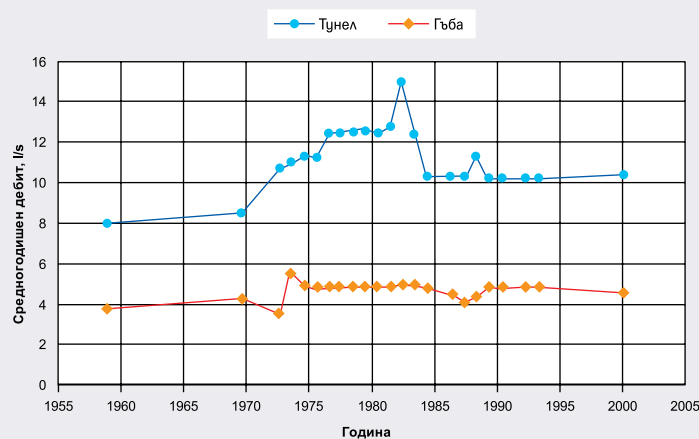
Минералната вода от каптаж „Тунела“ - Панчарево

повърхност. Същата има площ около 1.5 km² и заема билните части на района, западно от минералната баня при с. Панчарево. Характерна особеност е, че през зоната на подхранване протича р. Косанин дол, която няма акумулативна тераса и тече директно върху напуканите карбонатните скали. Реката има силно променлив отток през годишните сезони, но и в най-засушливите периоди поддържа минимален отток от няколко десетки l/s. По такъв начин, чрез просмукване на речни води в дълбочина се обезпечават речно подхранване на находището дори в най-засушливите годишни периоди, когато валежното подхранване е нулево. Обезпеченото речно подхранване и дълбоката циркулация на минералните води са главният фактор за сравнително малките вариации на дебита на Кант. „Тунела“ и Кант. „Гъбата“ в годишен и многогодишен период. Хидрогеоложката и санитарно-хигиенна охрана на зоната на подхранване има особено значение за обезпечаване защитата на минералните води от замърсяване и изтощаване.

Зоната на гренниране на находището, съвпада с мястото, където се събират и пресичат няколко големи разломни снопа. Разломите по които излиза минералната вода (Петров и кол., 1970) са с направление 70 – 100 ° и наклон на юг под ъгъл 60 – 80 °. Съществува тектонска зона с посока 110 ° и наклон на североизток. Минералните води излизат от триаските доломити близо до северната им граница с горнокредните андезити. По тази граница има следи от слаба контактна метаморфоза. Изворите са възходящи (напорни) и при каптирането им на по-ниска кота би следвало да се получи нарастване на дебита. Този факт е потвърден опитно, чрез прекаптирането на горния извор (Кант. „Тунела“), при което се е получило съществено нарастване на дебита, без промяна на температурата и състава на водата.

В находище „Панчарево“ са проведени системни режимни наблюдения на дебита и температурата на двата извора в

периода 23.06.72 - 25.05.1993. На Фиг. 9 е показано изменението на дебита на измерваните водоизточници във времето. Вижда се, че според данните в периода от 1984 до 1993 г. се забелязва една тенденция към стабилизация на дебитите, както следва: Кант. „Тунела“ – около 10 l/s, Кант. „Гъбата“ – около 5 l/s. Посочената тенденция към стабилизация на дебита е в съгласие с измерените на 18.08.2000 г. дебита на същите водоизточници (Пенчев и Захариев, 2000), които са както следва: Кант. „Тунела“ – 10.14 l/s, Кант. „Гъбата“ – 4.56 l/s.



ФИГ. 9

РЕЖИМНИ НАБЛЮДЕНИЯ НА ДЕБИТА НА ВОДОИЗТОЧНИЦИТЕ ОТ НАХОДИЩЕ ПАНЧАРЕВО

Находището има утвърдени експлоатационни ресурси по действащата нормативна уредба в България. Съгласно Заповед РД-554/27.10.2000 на МОСВ, същите са в размер на 14.70 l/s, при температура на водата от 39 до 48.7 °C.

За състава и качествата на минералната вода от находище

„Панчарево“ съществуват многобройни анализи, направени в периода 1896-2000 г. По йонен състав и микрокомпоненти, водата от двата извора е аналогична. Тя е хидрокарбонатна-калциево-магнезиева, с обща минерализация 0.46 – 0.48 g/l, с неутрална реакция, умерено твърда. Разтворените газове са азот, въглероден диоксид и благородни газове. Съдържанието на флуор е незначително 0.2 – 0.3 mg/l. Съдържанието на метасилициева киселина е под балансовите концентрации – 20 – 30 mg/l. Не съдържа хидросулфиди и сяроводород. Съдържание на радон е около 5 еман/л.

В балансово отношение водата оказва благоприятно влияние върху заболявания на опорно-двигателния апарат, периферната нервна система, гинекологични заболявания, а също и стомашно-чревни и бъбречно урологични заболявания.

С.2 СОФИЯ – ЖЕЛЕЗНИЦА

Това е едно интересно и със сравнително голям потенциал за утилизирани находища на минерални води, което не е разработено до момента. Находището се намира на около 2 км източно от с. Железница и проявено чрез две групи естествени извори – група в долината на р. Селска и група в долината на р. Ведена.

Групата в долината на р. Селска (Железничката река) е разположена по десния бряг на реката (Петров и кол., 1996-а), на надморска височина около 890 m. В участък от стръмния скат 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 ориентираната пукнатинна система, най-често с променлив наклон на ЮИ, по-която са наредени отделните извори. Дебитът на изворната група е измерван многократно през годините, като стойностите варират от 3 до 9 l/s, при температура на водата от 23 до 32.5 °C.

С оглед дълбочинно 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 С-2хг (с дълбочина 600.2 m) – разположен на 8 m западно от С-1хг. На 11.03.1972 (преди сондажните проучвания) е измерен сумарен дебит на изворната група $Q = 8.2$ l/s при температура 24.5 – 31.5 °C.

Сондаж С-1хг пресича силно напукан интервал в диоритите на дълбочина 176 – 234 m и разкрива вода на самоизлив (08.08.1972) с първоначален дебит $Q = 20$ l/s и температура 28 °C. Статичното водно ниво е на 9.05 m над терена. На 14.04.1973 дебитът на сондажа е намалял до $Q = 12.1$ l/s при температура на водата 30 °C.

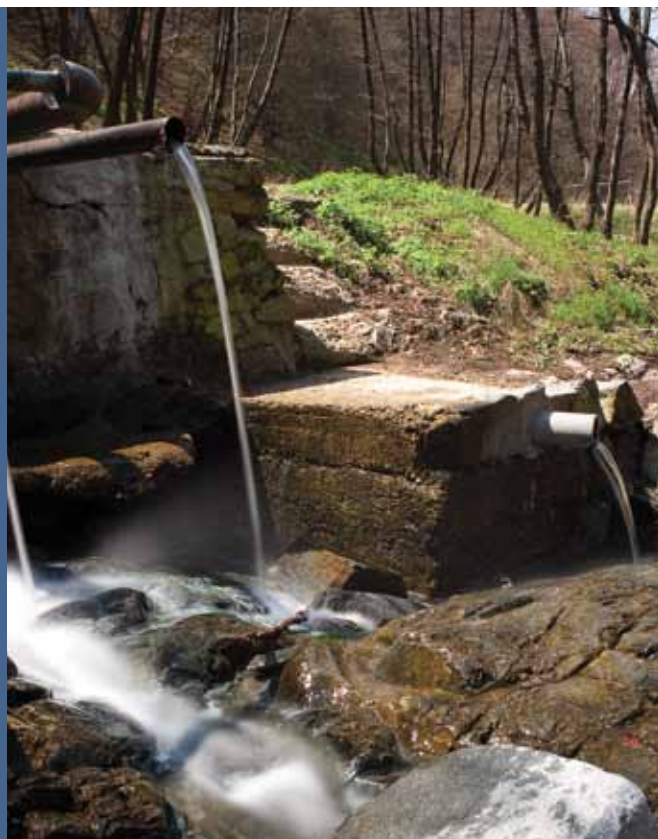
Сондаж С-2хг пресича пукнатинна зона на дълбочина 247 m и разкрива вода на самоизлив (29.04.1973) с първоначален дебит $Q = 2.15$ l/s и температура 30 °C. Статичното водно ниво е на 9.15 m над терена.

Сондажите са оставени да текат свободно на самоизлив в резултат на което, дебитът на естествените извори намалява съществено, като най-високо разположените извори пресъхват.

На 15.02.2011 г. е измерен сумарен дебит на сондажите и каптираните извори $Q = 8.05$ l/s, при температура на водата 28 °C. По окомерни данни дебитът на некаптираните извори е около 1.5 l/s, или сумарно за находището може да се приеме $Q = 9.55$ l/s.

Находище Железница няма утвърдени експлоатационни ресурси съгласно действащата нормативна уредба в България.

Минералната вода от находище Железница е $\text{HCO}_3\text{-SO}_4\text{-Na}$, с обща минерализация 0.26 - 0.34 g/l, флуор 1.8 – 2.0 mg/l и метасилициева киселина – 45 mg/l.



Сондажите с минерална вода в с. Железница



Минералната баня в с. Железница

РЕСУРСИ И ПЕРСПЕКТИВИ ЗА ПОЛЗВАНЕ НА МИНЕРАЛНИТЕ ВОДИ



Най-същественият фактор за засилване на инвестиционния интерес към усвояване на находищата на минерални води е наличието на достоверна и официално утвърдена информация за техните експлоатационни ресурси. За съжаление, повечето от находищата в района на София, макар и известни отдавна, са без достатъчно проучени и утвърдени експлоатационни ресурси.

Според различни оценки в литературата, общият хидрогеотермален потенциал на Софийския геотермален басейн варира от 190 l/s (П. Петров и кол., 1996) до 500 l/s (К. Щерев, 2003). Ще отбележим, че хидрогеотермалният потенциал и експлоатационните ресурси на минерални води са две различни понятия и не трябва да се отъждествяват, независимо, че количествено се изразяват по един и същи начин – като водно количество (дебит).

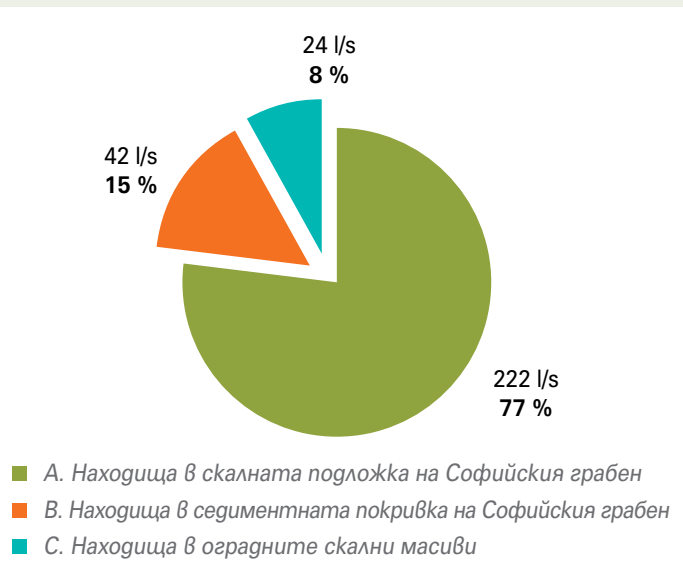
Като първа стъпка към изясняването на проблема за ресурсите, по-долу е направена една генерална оценка на експлоатационни ресурси на минерални води в границите на Софийската котловина и оградните масиви. За целта са използвани актуализираните данни за дебитите на отделните находища, дадени в Табл.2. Оценката се базира на следния опростен методически подход:

■ За находищата с официално утвърдени експлоатационни ресурси по действащата нормативна уредба, предполагаемите ресурси се приемат равни на утвърдените, независимо от датата на тяхното утвърждаване.

■ За находищата без утвърдени експлоатационни ресурси, но с утвърдени експлоатационни запаси по старата нормативна уредба, предполагаемите експлоатационни ресурси се приемат равни на утвърдените експлоатационни запаси в категории А + В.

■ За находищата без утвърдени експлоатационни ресурси или запаси, предполагаемите експлоатационни ресурси се приемат равни на сумарните дебита на водоизточниците от находищата, измерени към 2011 г., или на дебитите получени по време на опитно-експлоатационните водочерпения.

Резултатите от изчисленията са визуализирани на Фиг.10.



ФИГ. 10

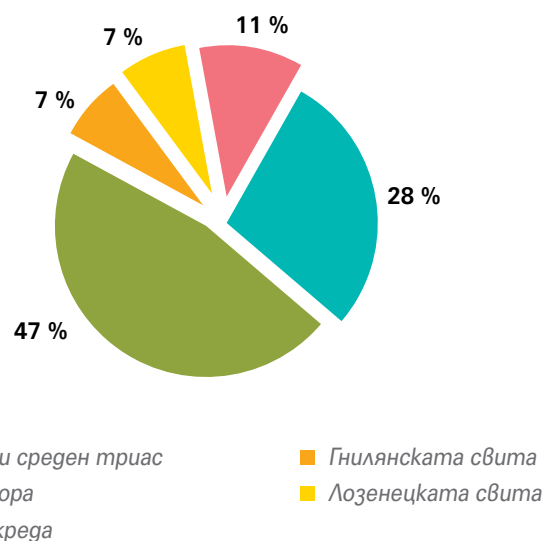
ПРЕДПОЛАГАЕМИ ЕКСПЛОАТАЦИОННИ РЕСУРСИ НА НАХОДИЩАТА НА МИНЕРАЛНИТЕ ВОДИ В РАЙОНА НА СОФИЯ (ОБЩО 288 l/s)

Вижда се, че предполагаемите експлоатационни ресурси се оценяват на $288 \approx 300$ l/s. С най-голям принос са находищата от скалната подложка на Софийския грабен, които формират 77 % от ресурсите на минерални води в региона. Находищата в седиментната покривка на грабена, макар и многобройни, формират само 15 % от експлоатационните ресурси. Най-малък е дялът на находищата в оградните масиви – 8 %.

Интерес представлява да се оцени, какъв е дялът на различните геоложки формации във формирането на общите експлоатационни ресурси на минерални води. За целта е изчертана диаграмата, показана на Фиг. 11.

От последната се вижда, че най-голям принос (47 %) за формиране на ресурсите имат пукнатинните водоносни формации на горната креда. Съществен дял (28 %) имат и пукнатинно-карстовите формации на горната юра. Скалните формации в долния и средния триас формират 11 % от ресурсите. Най-малък дял (по 7 %) се пада на термоводоносните пластовете в неогенските формации – Гнилянска и Лозенецка свити.

Това разпределение на дяловете не е случайно, а произтича от специфичните хидрогеоложки условия в региона. Докато находищата в горната креда и горната юра са предимно от открит тип (с активно инфилтрационно подхранване и циркулация на водата), находищата в неогенските седименти и триаските скални формации са предимно от закрит тип (с твърде ограничено естествено подхранване и забавен водообмен).



ФИГ. 11

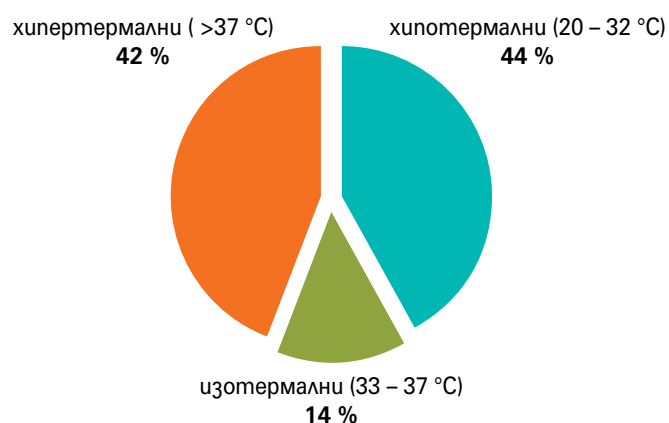
ДЯЛ НА РАЗЛИЧНИТЕ ГЕОЛОЖКИ ФОРМАЦИИ В ОБЩИТЕ ЕКСПЛОАТАЦИОННИ РЕСУРСИ

На Фиг. 12, 13 и 14 са показани три диаграми, които дават представа за дела на различните типове минерални води – по температура, обща минерализация и химически състав в общите експлоатационни ресурси на минерални води. Въз основа на тях могат да се направят следните коментари:

■ **По температура:** Хипотермалните и хипертермалните води имат приблизително еднакви дялове – 44 % за първите и 42 % за вторите от експлоатационните ресурси. Най-подходящите за балнеологични цели минерални води – изотермалните имат 14 % дял.

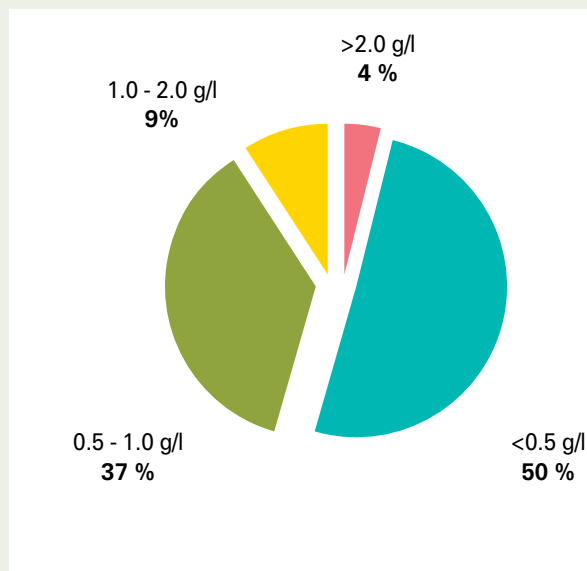
■ **По обща минерализация:** Най-голям дял (50 %) имат пресните минерални води с обща минерализация до 0.5 g/l. Същите се отнасят към категорията на питейните минерални води с ниско минерално съдържание. Солените води с минерализация повече от 2 g/l имат само 4 % дял от ресурсите.

■ **По химически тип:** В региона преобладават хидрокарбонатно-сулфатно-натриевите води (45 %) и хидрокарбонатно-калцево-магнезиевите води (35 %). Останалите 4 типа имат значително по-малък дял – от 2 до 8 % от общите експлоатационни ресурси на минерални води.



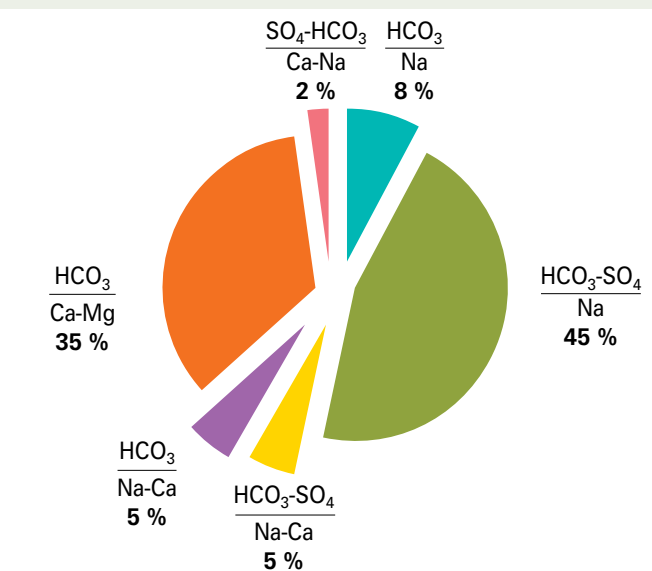
ФИГ. 12

ДЯЛ НА МИНЕРАЛНИТЕ ВОДИ С РАЗЛИЧНА ТЕМПЕРАТУРА В ОБЩИТЕ ЕКСПЛОАТАЦИОННИ РЕСУРСИ



ФИГ. 13

ДЯЛ НА МИНЕРАЛНИТЕ ВОДИ С РАЗЛИЧНА МИНЕРАЛИЗАЦИЯ В ОБЩИТЕ ЕКСПЛОАТАЦИОННИ РЕСУРСИ



ФИГ. 14

ДЯЛ НА МИНЕРАЛНИТЕ ВОДИ С РАЗЛИЧЕН ХИМИЧЕН ТИП В ОБЩИТЕ ЕКСПЛОАТАЦИОННИ РЕСУРСИ

Понастоящем, ползването на минералните води в границите на Столична община е твърде ограничено и не превишава 15 – 20 % от общите експлоатационни ресурси. При направеното обследване на находищата към мес. 02.2011 се установи, че ползване на минерални води има само в следните 10 находища:

- **Банкя, Горна баня и Княжево** – за бутилиране на натурална минерална вода, балнеолечение, спорт и рекреация в плувни басейни, хигиенни нужди и свободно водоналиване от гражданите;
- **Овча купел** – за балнеолечение, рекреация в открит минерален плаж и хигиенни нужди;
- **Панчарево и Железница** – за рекреация, хигиенни нужди и свободно водоналиване от гражданите;
- **Софийски минерален извор** – за свободно водоналиване от гражданите;
- **Доброславци и Свобода** – за хигиенни нужди;
- **Казичане-Равно поле** – за хигиенни нужди и свободно водоналиване от гражданите.

Останалите 21 бр. находища не се използват, минералната вода изтича неоползотворена, или водоизточниците са затворени.

В сравнение с ползването на минералните води преди 25 години, сегашното е намаляло с повече от 50 %. Почти всички минерални бани са затворени, напълно е преустановено и ползването на термални води са отопление на оранжерии и други обекти.

Перспективите за използване на минералните води в Столична община са подробно разработени от К. Щерев (2003) в „Стратегия с пространствен модел за използване на потенциала от минерални води и земна топлина (геотермална енергия) на територията на Столична община“.

Същите включват създаването и развитието на жизнеспособни и значими в социално и стопанско отношение хидротермални средища, заведения, предприятия и дейности от следните възможни категории (групи):

■ **Средища за балнеолечение и рехабилитация на социално значими заболявания с успоредно развити възможности за физиопрофилактика и активен отдих (рекреация) на здрави хора.** Отнася се за традиционните балнеолечебни средища в Банкя, Овча купел и Горна баня. Освен възраждане и модернизиране на лечебно-рехабилитационната си дейност, тези средища имат стратегически стопански интерес да предлагат привлекателни и за здрави хора общооздравителни, рекреационни, естетични и други услуги с минерални води и прочие физикални фактори.

■ **Извънградски водолечебно-оздравителни и рекреационни центрове в благоприятни зони по склоновете на Витоша, Плана и Лозенска планина.** Определят се като многофункционални целогодишни центрове (заведения) за лечебно-оздравителни, рекреационни, туристически и други услуги с минерални води, добивани от проявени, разкрити или потенциални находища.

■ **Градски хидротермални центрове.** Определят се като многофункционални и многосезонни (целогодишни) центрове или заведения за оздравителни, рекреационни, естетични и други услуги с минерални води, добивани от проявени, разкрити (чрез сондиране) и потенциални находища на минерални води.

■ **Целогодишни градски минерални плажове.** Определят се като използвани през всички сезони минерални плажове, съставени от свързани помежду си покрити и открити къпални съоръжения, захранвани с минерални води от потенциални находища или термоводоносни зони.

■ **Междуселищни многосезонни минерални плажове или хидротермални заведения за оздравителни и рекреационни**

услуги. Определят се като социално полезни и икономически перспективни форми за използване на потенциала от минерални води в северните и североизточните околности на София. Някои от изброените обекти ще се развиват и в услуга на транспортно-туристическите потоци по съседните шосейни магистрали и околновръстния път.

■ **Крайпътни туристически заведения с хидротермални къпални съоръжения.** Ще се използват минерални води, които могат да се разкрият на място или да се привлекат от съседни зони. Могат да се развият в симбиоза с транзитни хотели – мотели.

■ **Предприятия на водоналивната (бутилиращата) промишленост, предназначени за:** 1) Бутилиране и разпространение на слабоминерализирани минерални води за неограничена питейно-трапезна употреба;

2) Бутилиране и разпространение на минерализирани содо-лауберови, содови и сулфидни минерални води за лечебна употреба (пиене, инхалации и промивки). Евантуално производство на минерални соли, луги и други натурални продукти с лечебно-профилактично и друго предназначение от тези води.

■ **Геотермално отопление, кондициониране и горещо водоснабдяване.** С извлекана от минералните води геотермална енергия е възможно да се обезпечи отопление, кондициониране и (или) горещо водоснабдяване на голяма част от бъдещите хидротермални центрове и заведения.

■ **Хидротермални научно-познавателни атракции.** Определят се като вид познавателен туризъм, който има добро бъдеще в София и е адресиран към всички любознателни граждани и гости.

ЗАКЛЮЧИТЕЛНИ БЕЛЕЖКИ



Със своето богатство на минерални води, София има реален шанс да се превърне в една предпочитана туристическа и балнеологична дестинация в Европа, а гражданите на София реално да почувстват предимствата от широкото ползване на минералните води.

Независимо от сегашното, незадоволително техническо и санитарно-хигиенно състояние на повечето от минералните водоизточници в района на София, техните експлоатационни ресурси не са загубени и същите могат сравнително бързо да бъдат усвоени за разнообразни цели: балнеология, спорт и рекреация; бутилиране на натурални минерални води и производство на безалкохолни напитки; хигиенни нужди и профилактика; геотермално отопление и др.

Като първа стъпка в това отношение, Столична община трябва да легализира всички находища на минерални води, предоставени и от държавата за безвъзмездно ползване и управление, както и да разработи ефективна процедура за издаване на разрешителни за водовземане на минерални води. Само по този начин ще се създадат условия за практическа реализация на стратегията, залегнала в новия общ устройствен план на общината.

Степента на бъдещата утилизация на находищата обаче, зависи пряко от степента на инвестиционния интерес, който Столична община може да провокира в потенциалните инвеститори от туристическия и СПА бизнес, както и тези в областта на геотермалното отопление и кондициониране.



Азманов, Ас. 1940. Българските минерални извори. С., Държ. печатница, 260 с.

Ананиев, Б., Л. Беров, Ил. Йотов, П. Петров, Мазников, Барбалов, Ат. Тошев. 1993. Доклад за хидрогеоложкото проучване в района на Казичене-Равнополското геотермално находище през периода 1979-1992 г. с изчисляване на запасите от субтермални и термоминерални води. С., Софгеопроектиране - ООД. (Геофонд, КГМР - V-411)

Антонов, Б., Л. Беров. 1974. Отчет по тема: Софийският термоминерален извор и защитата му при изграждането на метрото. С., ВМГИ.

Антонов, Хр. 1956. Хидрогеоложки очерк на Софийската котловина. - Год. ВМГИ, ч. I,

Антонов, Хр., Д. Данчев. 1980. Подземни води в НРБ. С., Техника, 360 с.

Бончев, Г. 1939. Принос към изворите в България. - Сп. на Бълг. акад. на науките, 1939, кн. 59, 85-132.

Бояджиев, Кр. 1916. Доклад за проучванията на минералния извор „Овча купел“. - С., Архив СКУ, 39 с.

Ванков, Л., Т. Михайловски. 1905. Материали от геоложките проучвания за картиране на топлиите извори при с. Банкя. - С., Архив на СКУ при МНЗ.

Ванкова, М., Д. Калчева. 1938. Физико-химични и биологични проучвания на минералните води. Минерални води от Софийска област: Софийска, Горно-банска, Княжевска, Овча купел, Банкя. - Год. СУ, физ.-мат. фак., 34, 2-химия, 411-447.

Владева, Л., Д. Костадинов, Н. Станева, О. Кавалджиева, П. Хавезова, Ю. Харизанов. 1996. Български питейни минерални води. Състав, характеристика, оценка и здравно-профилактични възможности. Част I. С., М-8-М, 176 с.

Генчев, Х. 1909. Радиоактивността на минералните извори в гр. София и с. Вършец. - Мед. спис., 1, 6, 499-510.

Гълъбов, М., Ил. Йотов, П. Пенчев, Н. Стоянов, К. Щерев. 1999. Определяне ресурсите на подземните води (методическо ръководство). С., МОСВ, 175 с.

Делирадев, П. 1937. Софийски минерални бани - геоложки и исторически бележки. - С., Печ. Гладстон, 56,

Енчев, Е., 1983. Предварителна оценка на експлоатационните запаси от термални води в мезозойската подложка на казиченското високотемпературно находище, Геофонд КГМР.

Загорски, Г., 1976. Физикохимическа характеристика на минералните води в НРБ. В: Български курорти. С., Медицина и физкултура, 257-274.

Захариев, В. 1991. Някои резултати от експлоатацията на находището на минерална вода в курорта Банкя при променлив режим. - Водно дело, 2, 20-25.

Захариев, В. 1996. Някои резултати от хидрогеоложките наблюдения върху режима на минералните води в Банкя, Иваняне, Горна баня и Княжево за периода 1992-1996 година. - София, Нац. център по физ. лечение и рехабилитация; 3

Золотович, Г. 1889. Водите на топлиите извори „Княжево“ и „Горна баня“. - Медицински преглед, II.

Йотов, Ил., П. Петров, С. Гашаров, В. Христов. 1993. Провеждане на реинжекционни работи и оценка с изчисление на запасите на термални води в източната част на Софийската Депресия (район Казичене - Равно поле). - София, Геол. инст. БАН, Геофонд КГМР, N V-411.

Йотов, Ил., П.Ст. Петров, Ст. Гашаров, Вл. Христов, Евд. Керакова. 1994. Отчет по задача „Провеждане на реинжекционни работи и оценка с изчисляване на запаси на термални води в Източната част на Софийската Депресия – район Казичене – Равно поле. Режимни наблюдения и опробване.“ (По договор N 6/28.01.1994 г. с КГМР). – София, Геол. инст. БАН, Геофонд КГМР N 120 с.

Караколев, Д., Л. Владева, Г. Загорски, 1984. Основи на балнеолечението. С., Медицина и физкултура, 299 с.

Караколев, Д., 1994. България страна на минерални извори. С., Балканпрес, 103 с.

Кирчев, К. (ред.) и кол. 1959. Справочник за българските

курорти с показания и противопоказания за лечение в тях. (II прераб. и доп. изд.) С., Медицина и физкултура, 544 с.

Кисъв, Здр. 1996. Лечебните минерални води в България. Находища и лечебен ефект. (Справочник за курортиста и пациента). – София, изд. къща „Парнас“, 95 с.

Костадинов, Б. 1992. Обяснителна записка за предаване на сондажен кладенец Км-1 на Д.Ф. „Ниџа“ – София. – София, „Софгеопрочуване“ ЕООД

Костадинов, Д., Л. Цветкова, Д. Караколев, Л. Владева, Г. Загорски, Т. Карагеоргиев, В. Маринов, В. Малиновска, Ст. Стаматов, Т. Стоянов, К. Щерев. 1976. Български курорти (Наръчник на курортните обекти). – София, Медицина и физкултура, 355 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. (Геофог V-233)

Кръстев, Зл. 1988. Доклад за резултатите от сондажно-хидрогеоложките проучвания на термоминерални води в района на гр. София (София-център, Княжево, Овча купел, Баталова воденица, Надежда-2, Свобода, Илиняци и Требич), извършени през периода 1970-1988 г., с изчисление на запасите към 30.06.1988 г. С., ГПП (Софгеопрочуване). (Геофонд V-335)

Кръстев, Зл. 1990. Доклад за резултатите от проведените сондажни хидрогеоложки проучвания на термоминерални води в кв. „Надежда-2“ - София, извършени през 1989-1990 г., с оценка на експлоатационните запаси на водите към 1.01.1991 г. - София, Геофонд „Софгеопрочуване“ ЕООД.

Кръстев, Зл., П. Петров. 1970. Обяснителна записка с ексекутивни чертежи за предаване на сондаж бхг с термоминерална вода в кв. „Баталова воденица“ - София. - София, КГ ГПП, София, Геофонд „Софгеопрочуване“ ЕООД.

Куситасева, В., Й. Меламед. 1959. Физико-химична характеристика на минералните води и лечебните калища в курортите и лечебните местности в България. В: Справочник за българските курорти. С., Медицина и физкултура, 271-395.

Куситасева, В., Й. Меламед. 1958. Състав на българските минерални води. Проучвания върху химическия състав. С., Медицина и физкултура, 280 с.

Лимонадов, К. 1965. Хидрогеолошко проучване на термоминералното находище в Княжево. - София, ИПП „Водоканалпроект“, Ц.Д. Архив, фонд 95, инв. оп. 2, арх. N 909.

Маринов, В., К. Щерев, В. Малиновска, Д. Караколев, Ч. Миланов, Т. Карагеоргиев, Ив. Ангелов. 1971. Атлас Курортно райониране на НР България. - София, Научноизсл. ин-т по курортология и физиотерапия при МНЗ-СКУ, Проектн. организ. Картопроект при ГУГК, 134 с.

Мартинов, Св. 1959. Доклад за извършената хидрогеоложка проучвателна работа на термоминералното находище при Овча купел през 1959 г. – София ИПП „Водоканалпроект“, Ц.Д.А., фонд 95, инв. оп. 2, арх. N 199.

Мартинов, Св. 1961. Доклад за хидрогеоложкото проучване на термоминералното находище при Горна баня - София. - София ИПП „Водоканалпроект“, Ц.Д.А., фонд 95, инв. оп. 2, арх. N 399.

Мартинов, Св. 1963. Доклад за хидрогеоложкото проучване на термоминералното находище Княжево - София. С., ВКП, ЦДА (95А-2-634).

Мартинов, Св. 1967. Резултати от проучването на термоминералното находище при курорта Банкя. - В: Юбилеен сборник на КГ, С., 324-337.

Мирчев, Т. 1971. Доклад за резултатите от хидрогеоложките проучвания на термоминералните води, разкрити попълно при сондажните геологопрочувателни работи за лизнитни въглища и Fe орудявания в Софийския младотерциерен басейн през 1964-1969 г. – София, КГ, ГПП София, Архив, „Софгеопрочуване“ – ООД, Геофонд КГМР V-183.

Мундров, Д. 1959. Доклад относно: Хидрогеолошко проучване на минералните извори в с. Банкя. – София ИПП „Водоканалпроект“, Ц.Д.А., фон. 95, инв. оп. 2, арх. N 159.

Найгенович, А. 1891. Термални минерални води в с. Банкя, Софийска околия. – Държ. вестн., бр. 98, 7 май 1891.

Ненов, В. 1979. Минералните извори в София и Софийско. - С., Мед. и физк., 160 с.

Ников, М., Д. Караколев. 1964. Българските курорти и лечението в тях. - София, Медицина и физкултура, 148 с.

Пенчев, Н.П. 1927. Изследвания на благородните газове на някои минерални извори в България. - Год на Соф. унив., физ.-мат. фак., т. 23, 2.

Пенчев, П., Петрова, А., 1999, ЕКОЛОГИЧЕН АНАЛИЗ за предоставяне на концесия за обект: водоизточник на минерална вода С – 608, с. Чепинци, ЕВРОЛЕКС-БЪЛГАРИЯ ООД, ХИДРОКОМП ООД

Пенчев, П., 1998, ЕКОЛОГИЧЕН АНАЛИЗ за предоставяне на концесия за обект: Минерална вода от находище „Банкя“, гр. Банкя, Област София, водоизточник „Сондаж С1-ХГ - Иваняне“, ЕВРОЛЕКС-БЪЛГАРИЯ ООД, ХИДРОКОМП ООД

Пенчев, П., 1999, ЕКОЛОГИЧЕН АНАЛИЗ за предоставяне на концесия за обект: Минерална вода от находище „Равно поле“, Софийска област, водоизточник „Сондаж С-11“, ЕВРОЛЕКС-БЪЛГАРИЯ ООД, ХИДРОКОМП ООД

Пенчев, П., 2000, Екологичен концесионен анализ на термоминерално находище „КАЗИЧЕНЕ-РАВНО ПОЛЕ“, ЕВРОЛЕКС БЪЛГАРИЯ ООД, ХИДРОКОМП ООД

Пенчев, П., В. Захариев. 1999. Екологичен анализ за предоставяне на концесия за обект: „Термоминерално

находище „София-Център“, Столична община, Софийска област. – „Хидрокомп“ ЕООД.

Пенчев, П., В. Захариев. 2001. Доклад за утвърждаване на локалните експлоатационни ресурси на минерална вода от сондаж № 1хг, находище „Княжево“. Възложител: „КНЯЖЕВО 2000 „ ООД, Изпълнител: ХИДРОКОМП ЕООД – София.

Пенчев, П., Захариев, В., 2000, Доклад за утвърждаване на регионалните и локални експлоатационни ресурси на минерална вода от находище ПАНЧАРЕВО, ЕВРОЛЕКС БЪЛГАРИЯ ООД, ХИДРОКОМП ООД

Пенчев, П., Захариев, В., Борисова, Б., Стойчев, Д., 2001, ДОКЛАД за локалните експлоатационни ресурси на минерална вода от находище Банкя, водоизточници: Бански каптаж и Сондаж С-1, МЕДИЦИНСКИ ИНСТИТУТ НА МВР, ХИДРОКОМП ООД

Пенчев, П., Марков, М., Денева, Б., 2004, Експертно хидрогеоложко проучване и оценка на експлоатационното състояние на водоснабдителна система тръбни кладенци за производствено водоснабдяване на Завод за безалкохолни напитки и натурални сокове – гр. Костинброд, Кока Кола ХБК България АД, ПП Консултинг

Петров, П. Ст. 1964. Основни закономерности в разпространението на минералните води в България. – Тр. върху геологията на България, сер. инж. геология и хидрогеология, кн. 3.

Петров, П. Ст., Е.Н. Пенчева. 1962. Върху хидрогеохимията на редките и разсеяни елементи в българските минерални води. - Изв. на Геол. ин-т при БАН, т.Х, 267.

Петров, П. Ст., и кол., 1996 (1). 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

Петров, П. Ст., Св. Мартинов, К. Лимонадов, Ю. Страка. 1970. Хидрогеоложки проучвания на минералните води в България. - С., Техника, 196 с.

Петров, П. Ст., Св. Мартинов. 1962. Някои изводи от новите хидрогеоложки проучвания на находищата на термални води в Южна България. - Изв. на Геол. инст. БАН, кн. 11.

Радев, Т. 1966. Хидрогеоложко проучване на термоминералното находище в квартал Княжево – гр. София. – София, ИПП „Водоканалпроект“, Ц.Д.А., фонд 95, инв. оп. 2, арх. N 1097.

Радославов, Б. 1921. Софийски термални извори. – Природа, XXII, кн. 7-8, с. 100-102.

Радославов, Б.М. 1917. Термалните извори в София. – Софийски общ вестн. N 39, 17 март 1917, с. 3-6, 1 фиг.

Радославов, Б.М. 1938. Дирене, изучаване и каптиране на минералните извори в Панчарево, Софийско. С, 1938, 27 с. (Съкратено излож. в: Курорно дело, 5, 1938-1939, 1 с., 1-7.

Спириев, Б. 1960. Термоминерални извори в южна България, привързани към тектонски разломни структури. Сп. Бълг. геол. д-во, кн. 2.

Стоянов, И. 1973. Соговата термоминерална вода в Софийската котловина. - В сб.: 20 год. ВМГИ, ч. 4, с- 185-192.

Страка, Ю. 1969. Доклад за резултатите от хидрогеоложките проучвания на термоминералните

находища при Овча купел и Княжево – София, проведени през 1966-1968 г. – София, КГ, ГПП-София Геофонд КГМР V-167.

Страка, Ю. 1971. Доклад за резултатите от хидрогеоложките проучвания на термоминералното находище при гр. Банкя и на Банкийско-Горнобанския перспективен район, проведени през 1964-1970 г. с определяне на експлоатационните запаси по състояние на 31.XII.1970 г. – София КГ ГПП-София, Геофонд КГМР V-193.

Тегартен, А. 1881 Качествени анализи на минералната вода в с. Горна баня, Соф. окръг, направени в лабораторията на медицинския съвет. Държ. вестн., 54, 1881.

Тегартен, А. 1883. Качествен и количествен анализ на водата от горещия симпурен извор в Софийските градски бани. - Мед. сбирка, 1, 4, с. 44-52.

Тошев, А. 1981. Обяснителна записка с ексекутивни чертежи за предаване на експлоатационен сондаж N 1 в участъка „Костинброд“, прокаран през 1981 г. – София, ГПП-София, Архив „Софгеопроект“ ЕООД.

Тошев, А. 1986. Обяснителна записка за предаване на сондажите 2хг и 3хг на СКВХ „Верула“, прокарани през 1986 г. – София, ГПП-София, Архив „Софгеопроект“ ЕООД.

Тошев, А. 1992. Доклад за резултатите от изпълнение на геоложка задача 340001 „Провеждане на търсецо-оценъчни работи и оценка на запасите от подземни води в Плиоценския водоносен хоризонт в Източната част на Софийския Артезиански басейн през 1992 г. – София „Софгеопроект“ ЕООД.

Тошев, Ат. 1987. Доклад за резултатите от сондажно-хидрогеоложките проучвания на термоминерално находище „Лозенец“-София, през периода 1976-1986 г. с изчисляване на запаси от термоминерални води към 1.01.1987 г. – София, ГПП София, Геофонд КГМР, N V-328.

Тошев, Ат. 1992. Доклад за провеждане на търсещи работи за разкриване на термални води от андезитите на Софийски геотермален басейн – уч. Лозенец (плуен к-с Република) през 1991-1992 г. – София, Архив, „Софгеопроект“ ЕООД.

Христов, Хр. 1964. Заключителен доклад за хидрогеоложкото проучване на термоминералното находище при Княжево – София. – София ИПП „Водоканалпроект“, Ц.Д.А., фонд 95, инв. оп. 2, арх. N 748.

Червен-Иванов, Н. 1897. Химически анализ на топлия минерален извор при с. Панчарево. – Държ. вестн., 25, 1 февр. 1897.

Чокоев, Пл. и гр. 1994. Създаване на мониторинг на подземни води в България. Многоетажна система с пресни и термални води в Софийската котловина – III етап. – София, „Софгеопроект“, Геофонд КГМР, N V-429.

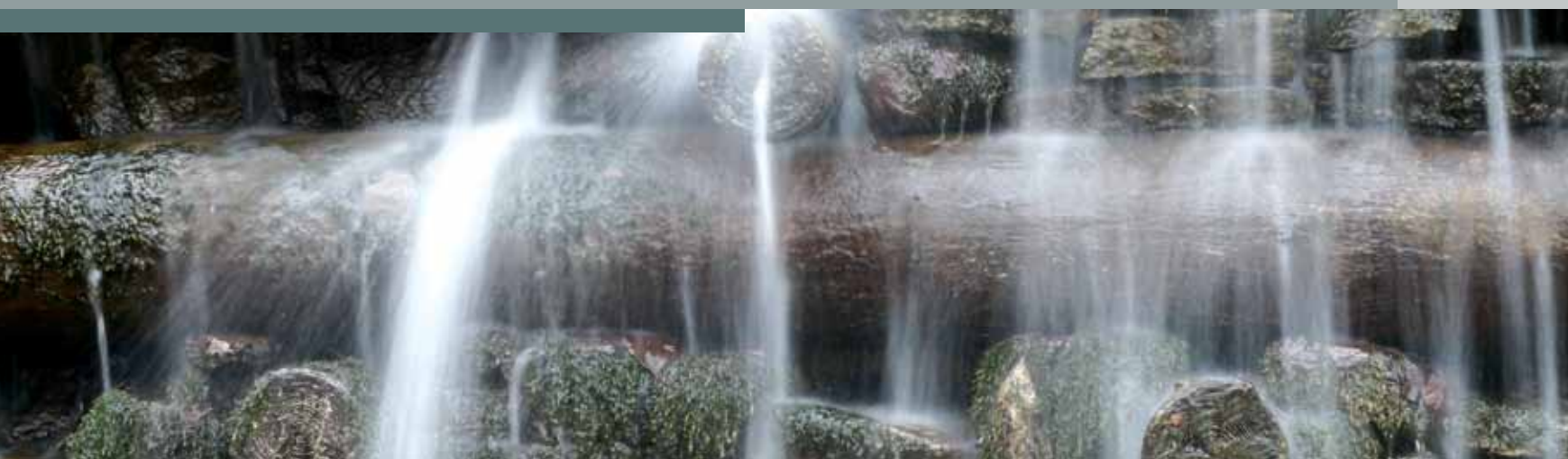
Щерев, К. 1964. Минералните води в България. С., Наука и изкуство, 172 с.

Щерев, К. 1969. Сого-глауберовите минерални води в Софийския плиоценски басейн. – Курортол. и физиотерапия, 2, с. 49-53.

Щерев, К., 2003 Стратегия с пространствен модел за използване на потенциала от минерални води и земна топлина (геотермална енергия) на територията на Столична община.

http://sofproect.com/Images/webmaps19112009/_8.pdf

РЕЧНИК НА ТЕРМИНИТЕ



Акратотерми – хидротерми с преобладаващо съдържание на азот и други инертни газове.

Балнеоложки обекти – обекти, в които минералната вода се използва за лечебни, профилактични или хигиенни цели, спорт и отгди.

Водовземане – всички дейности, свързани с отнемане на води от водни обекти.

Водовземни съоръжения за подземни, в т. ч. и минерални води – експлоатационни сондажи, тръбни и шахтови кладенци; кладенци с хоризонтални дренажни лъчи; дренажи; каптажи на естествени извори и системи за изкуствено подхранване.

Водоизточник – водовземно съоръжение за подземни води, заедно с надземните съоръжения.

Водоносен хоризонт – един или повече водонаситени геоложки пласта/слоя или тектонски нарушена зона, имащи обща хидравлична свързаност, достатъчна порестост и водопронируемост, позволяваща приток и черпене на значителни количества подземни води. Синоними: хидрогеоложка формация, резервоар на подземни води, подземна водоносна система.

Колектор на подземни води – геолошко тяло или пласт, съдържащо подземни води, които могат да бъдат извлечени чрез водовземни съоръжения.

Експлоатационни ресурси на подземни води (минерални води) – допустимият и технически възможен средногодишен добив на подземни (минерални) води.

Естествени ресурси на подземни води (минерални води) – общото средногодишно подхранване на водоносния хоризонт (находището на минерални води).

КЕИ – каптиран естествен извор.

Комплексно ползване на минерални води – ползването на едно и също водно количество за добив на хидрогеотермална енергия и след отнемане на част от топлината на минералната вода ползването ѝ за други цели.

Минерален водоизточник – водоизточник с минерална вода, който е обществено достъпен и традиционно се използва за пиене, водоналиване или хигиенни нужди от населението.

Минерален извор – естествено изходище на минерални води на земната повърхност.

Минерални води (хидрогеолошко определение) – подземни води с дълбоко залегане, които имат повишена температура (повече от 20 °C) и/или минерален състав, газове и биологично активни компоненти, които ги отличават съществено от обичайните плитко залегащи студени подземни води в района.

Минерални води (юридическо определение) – подземни води за които има издаден сертификат и/или комплексна балнеологична оценка от Министерството на здравеопазването и/или стопанска оценка от Министерството на околната среда и водите.

Минерални води (балнеолошко определение) – подземни води, които са обявени за минерални. Основните показатели за обявяване на минералните води са: дълбокият подземен произход; устойчивият физикохимичен състав и свойства, които не се влияят от сезонните и многогодишните климатични и други колебания и промени в природната среда; общата минерализация, йонният състав, температурата, редокспотенциалът и съдържанието на биологично активните съставки. Биологично активните съставки се вземат под внимание, ако тяхната концентрация е по-висока

от следните минимални стойности в mg/l: флуорид – 2; бромид – 10; йодид – 5; желязни йони (двувалентни и тривалентни) – 10; метасилициева киселина – 50; метаарсениста киселина – 1; окисляеми от йод серни съединения, изчислени като сероводород – 10; въгледвуокис – над 300 за питейно прилагане и над 400 за външно прилагане; радон – 185 Bq/l.

Натурална минерална вода – вид бутилирана вода, която произхожда от находище на минерална вода, добива се от един или повече естествени извори или изкуствено изградени водоизточници, има строго определен и постоянен (в рамките на естествените колебания) дебит, температура, минерален състав, съдържание на микроелементи и други компоненти, които ѝ придават специфични свойства и я отличават ясно от обикновената питейна вода; микробиологично е безопасна, първоначалната ѝ чистота и състав остават непроменени поради дълбокия ѝ подземен произход и защитеност срещу замърсяване на находището на минерална вода от което произхожда, и при производството ѝ са спазени изискванията на наредбата за бутилиране.

Находище на минерална вода – подземно водно тяло с минерална вода. Синоними: хидроминерално находище, хидротермална система.

Обща минерализация – сумата от всички разтворени минерални (неорганични) вещества в подземните води в g/l.

Питеен водоизточник – водоизточник, който се използва за пиене и/или водоналиване за питейно-битови нужди, но не е включен във водоснабдителната система на населените места.

Питейна вода – вода за питейно-битови цели:

■ в нейното природно състояние или след обработка, предназначена за пиене, приготвяне на храна и други битови цели, независимо дали е от повърхностен или подземен водоизточник или се доставя чрез водоразпределителна мрежа, от цистерна, в бутилки, кутии или други опаковки;

■ използвана в хранително-вкусовата промишленост за производство, обработка, съхранение или продажба на продукти или суровини, предназначени за консумация от хора, с изключение на случаите, когато органите на ДСК са преценили, че качеството на водата не може да повлияе върху безопасността на готовия хранителен продукт.

Питейна минерална вода – минерална вода, която отговаря на изискванията за питейна вода.

Подземни води – всички води, намиращи се под повърхността на земята във водонаситената зона, в пряк

контакт със земните пластове.

Подземно водно тяло (ПВТ) – отделен обем подземни води в рамките на един или няколко водоносни хоризонта, характеризира се с определено състояние на подземните води.

Содо-глауберови води – минерални води в които преобладават натриевите и сулфатните йони.

Специфична електропроводимост – косвен показател за общото количество разтворени соли в подземните води, измерва се инструментално чрез електрог и кондуктометър, има дименсия $\mu\text{S/cm}$, стандартната стойност е при 25 °C.

Типове подземни води:

По обща минерализация (ОМ): пресни (ОМ < 1 g/l); слабо солени (1 < ОМ < 10 g/l); солени (10 < ОМ < 50 g/l); разсоли (ОМ > 50 g/l).

По температура: студени (до 20 °C) и топли (над 20 °C). Топлите води се делят на: хипотермални (20 – 32 °C), изотермални (33 – 37 °C), хипертермални (над 37 °C). Субтермални са водите с температура от 14 до 20 °C.

По тип на геоложкия колектор: порови (в зърнести седиментни скали), пукнатинно – карстови (в карбонатни скали), пукнатинно – жилни (в твърди скали).

Хидрогеология – учение за подземните води; за техния произход, условия на залягане, движение и дрениране; за състава и свойствата на подземните води; за геоложките колектори на подземни води; за проучването, каптирането, ползването и опазването на подземните води като ресурс за водоснабдяване и напояване, за борбата с вредното влияние на подземните води.

Хидрогеоложки проучвания – всички дейности за проучване на подземните води; изграждане, ремонт, реконструкция и модернизация на водовземни съоръжения или системи от подземни води.

Хидрогеотермално находище – всяко хидравлически свързано хидрогеолошко пространство, в чиито граници са протичали или протичат процеси на формиране, натрупване, движение и възпроизводство на еднородни по произход и еднакви (или близки) по състав и свойства термални води, съдържащи промишлени количества земна топлина (геотермална енергия). Като долна граница за температурата на водата се приема условно 25 °C.

Хидротерми – подземни (минерални) води с температура повече от 20 °C.



ПРОФ. Д-Р ИНЖ. ПАВЕЛ ПЕНЧЕВ

Дългогодишен преподавател в Минно-Геоложки Университет „Св. Иван Рилски“ – София: Инженер геолог-хидрогеолог (1977), Доктор (1981), Доцент (1985), Професор (2011). Ръководител на катедра „Хидрогеология и инженерна геология“ (2004 – 2008).

Титуляр на лекционните курсове: Обща хидрогеология (от 1983); Опазване на подземните води (от 1988), Проучване на подземните води (от 2004); Хидрогеоложки мониторинг (от 2005); Хидрогеолошко прогнозиране и проектиране (от 1985 до 2003); Хидрогеология и инженерна геология (от 1983 до 1992).

Автор и съавтор на повече от 50 научни публикации, 2 монографии, 1 учебник и 1 практическо ръководство. Съавтор в повече от 10 интернационални проекта в областта на подземните води.

Научни интереси: проучване, опазване и мониторинг на подземните води (в т.ч. минералните води); опитно-филтрационни и опитно-миграционни изследвания; математическо моделиране на филтрацията и масопренасянето във водоносните хоризонти; оразмеряване на санитарно-охранителните зони на водоизточници от подземни води, оценка на ресурсите и безопасния добив на подземни води, проектиране на водочерпателни и мониторингови сондажи и др.

Гост-преподавател на МГРИ–Москва (Русия), Минна академия – Фрайберг (Германия), Политехника – Вроцлав (Полша), Минна академия – Краков (Полша), Университет на Овиедо (Испания), Университет на Гранада (Испания), Юнивърсити Колидж – Лондон (Великобритания), Университет на Каляри (Италия), Университет на Вилнюс (Литва).

Ръководител на повече от 300 проучвателни, проектантски, консултантски и експертни доклади в областта на хидрогеологията, геотехниката и минералните води.

Председател на УС на Българска Асоциация по Подземни Води (БАПВ); Председател на Българската национална група към Международна Асоциация на Хидрогеолозите (IAH); Титулярен член на Басейновия съвет на БДВ Дунавски район – Плевен.



ИНЖ. ВЕЛИЧКО ВЕЛИЧКОВ

Дипломира се в Минно-Геоложки Университет „Св. Иван Рилски“, като Инженер геолог-хидрогеолог (1994). Регистриран в КИИП като инженер с пълна проектантска правоспособност.

Започва работа в „Геостройкомплект“ ЕООД, като изпълнител на хидрогеоложки проучвания и мониторингови наблюдения за закриване на уранодобива в участъци „Сливен“ и „Сборище“ (1994 – 1996).

В периода 1996–2006 е отговорен изпълнител и ръководител на голям брой приложни хидрогеоложки задачи, между които: „Създаване на мониторинг на подземните води в България – „Многоетажна система с пресни и термални води в посторогенната Горнотракийска“; „Хидрогеоложки проучвания на Тополовградска синклинала“; „Определяне на водите във водните обекти или в части от тях, които са замърсени или застрашени от замърсяване и уязвимите зони, които допринасят за замърсяване на водите с нитрати от земеделски източници“ и др.

От 2006, като управител на фирмите „Геохидродинамика“ ЕООД и „Хидрогеомин 2006“ ООД е ръководител на десетки задачи, свързани с комплексни инженерно-геоложки проучвания на площадки за гражданско, промишлено, „Вук“ и хидротехническо строителство и ДТБО, както и на хидрогеоложки проучвания за издаване на разрешителни за ползване на подземни води.

През последните години извършва множество проучвания във връзка с оценка на ресурсите на находища на минерални води и изготвяне на проекти за тяхното ползване. Участва като водещ експерт в задача „Интегрирано управление на водите от речния басейн на р. Струма/Стримон от програма ФАР BG 2005/017-454.03.02, Компонент 2: Техническа помощ за предпроектно проучване за устойчиво дългосрочно използване на термоминерални води от хидротермалните системи в басейна на р.Струма/Стримон“ (2008).

От 2010 г. е Изпълнителен директор на Българска Асоциация по Подземни Води (БАПВ) и работи предимно като консултант на общините на които е предоставено право на управление и ползване на минералните водоизточници, разположени на техните територии.



СТОЛИЧНА ОБЩИНА
ОП „ТУРИСТИЧЕСКО ОБСЛУЖВАНЕ“



БАПВ БЪЛГАРСКА АСОЦИАЦИЯ ПО ПОДЗЕМНИ ВОДИ