

*Д. Лука Келовићу
Писац.*

№ 187

АНАЛИЗЕ

БЕОГРАДСКИХ И ТОПЧИДЕРСКИХ ПИЈАЋИХ ВОДА, МИНЕРАЛНИХ
ВОДА ПО СРБИЈИ И СРПСКОГ ФОСИЛНОГ УГЉА

од

С. М. Лозанића

У БЕОГРАДУ

КРАЉЕВСКО-СРПСКА ДРЖАВНА ШТАМПАРИЈА

1886.

Т. В. 6
187

ID=80918791

УНИВ. БИБЛИОТЕКА
И. Бр. 45200

АНАЛИЗЕ

БЕОГРАДСКИХ И ТОПЧИДЕРСКИХ ПИЈАЋИХ ВОДА, МИНЕРАЛНИХ
ВОДА ПО СРБИЈИ И СРПСКОГ ФОСИЛНОГ УГЉА

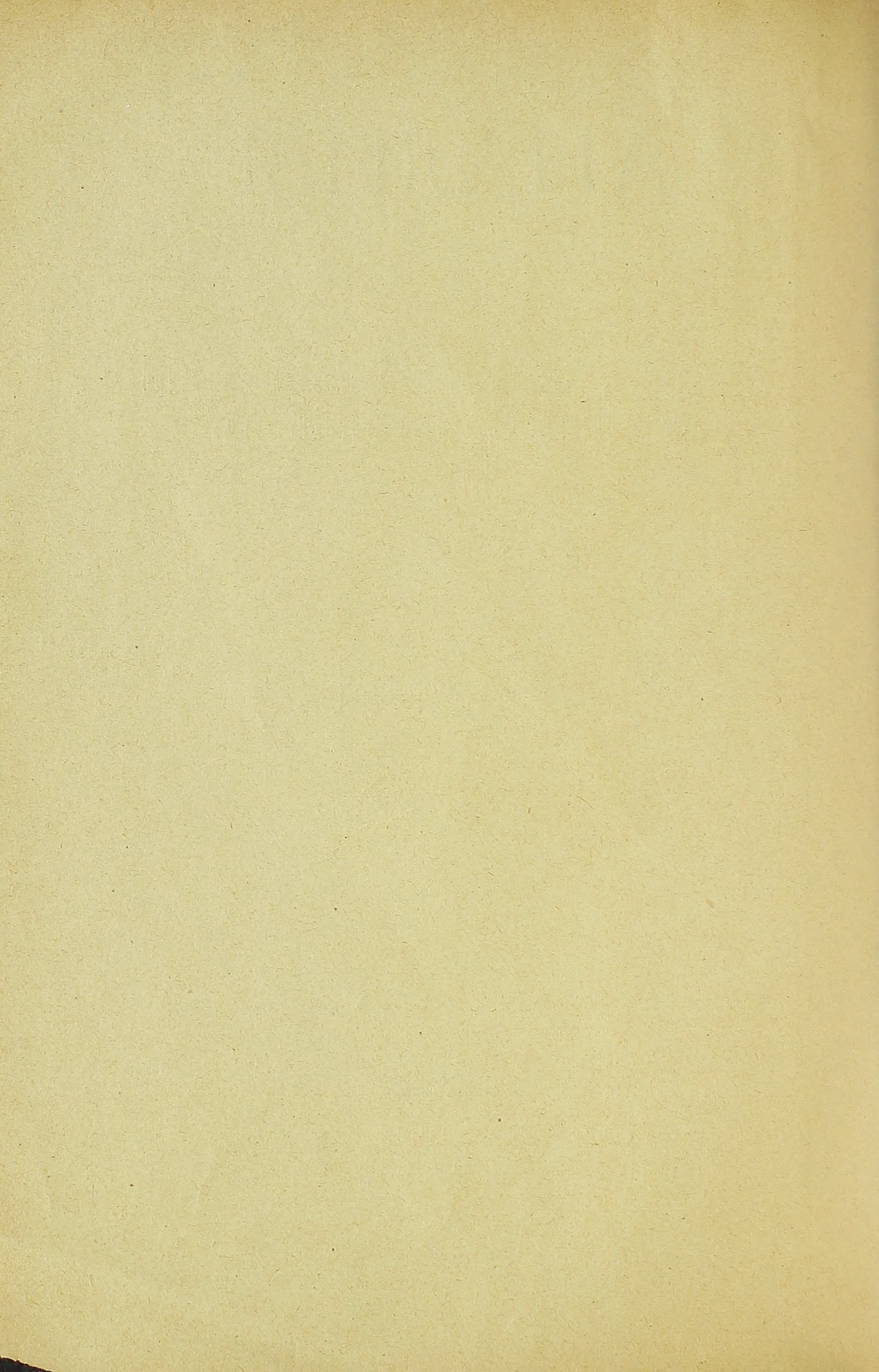
од

С. М. Лозанића

У БЕОГРАДУ

КРАЉЕВСКО-СРПСКА ДРЖАВНА ШТАМПАРИЈА

1886.



САДРЖАЈ.

I. Анализе београдских пијаћих вода.

	СТРАНА
1. Делинска чесма	9.
2. Чукур чесма	9.
3. Сава.	10.
4. Дунав	10.
5. Велики бунар у граду.	11.
6. Бунар Хофманов код Батаал-дамије	12.
7. Бунар Лозанићев, западни врачар.	13.

II. Анализе вода топчидерских чесама.

1. Чесма у парку до конака	17.
2. Ајдучка чесма у кошутњаку	18.
3. Две чесме више стаклене баште.	19.
4. Бела вода.	20.

III. Анализе српских минералних вода.

1. Врњачка бања.	23.
2. Буковичка кисела вода.	27.
3. Паланачка кисела вода.	31.
4. Смрдан-бара. — Гвожђана вода	33.
5. Алексиначка бања	34.
6. Рибарска бања.	36.
7. Врањска бања	37.
8. Брестовачка бања.	40.
9. Шарбановачка бања.	46.
10. Гамзиградска бања.	47.
11. Вишњичка муријатична вода	48.

IV Анализе српског фосилног угља.

1. Графит.	52.
2. Угаљ из карбониферске формације.	53.
3. Угаљ из јурске формације	53.
4. Угаљ из формације креде.	54.
5. Угаљ из терцијерне формације.	55.
6. Парафински шкриљац.	56.

Лука Ћеловић
БЕОГРАД

Luka Čelović
BEOGRAD

I.

АНАЛИЗЕ БЕОГРАДСКИХ ПИЈАЋИХ ВОДА

I

АНАЛИЗЕ БЕОГРАДСКИХ ПИЈАЋИХ ВОДА¹⁾

Све пијаће воде београдске могу се поделити на ових пет врста:

1. Чесмене воде, којима долази вода из Мокролушке долине
2. Чесмене воде, којима долази вода од Булбулдера.
3. Савска вода.
4. Дунавска вода.
5. Бунарске воде.

Београдским пијаћим водама можемо придати и
6. Воде топчидерских чесама.

До сада немађасмо никаквих хемиских података о саставу београдских вода, с тога се ја подухвати тог повећег рада: да аналишем све важније воде београдске. Од чесмених вода аналисао сам две: Делинску чесму и Чукур чесму, као представнике двеју врста чесмених вода; јер прва добија воду од Мокрог дуга, а друга од Булбулдера. Савску воду узео сам за анализу испод старог војеног магацина, а више утоке баре у Саву; но како тада беше вода нешто мутна, то је процеђена кроз цедило од артије. Дунавску воду узео сам ниже Дорћола, и то око 50 метара даље од обале. Од београдских бунарских вода аналисао сам три, из три различита дела вароши: из града, са баталџамије и са западног врачара. Ове три анализе показаће само у главном карактер београдских бунарских вода; а без сумње је, да би та слика била потпунија, кад би имали анализе бунара и из разних других крајева вароши. Од топчидерских чесама аналисао сам четири, а то и јесу главније воде тамошње.

1) Гласник срп. учен. друштва: Књ. 41 стр. 327 и Књ. 48 стр. 278.

Из анализа испитаних вода види се, да се оне јако разликују међусобно по количини својих растворних минералних састојака. Између ових вода најлакша је дунавска и савска вода, јер оне садрже најмање минералних састојака; после њих стоје чесмене воде београдске, јер оне садрже нешто мало више минералних састојака; воде топчидерских чесама стоје тек на трећем месту међ овим водама, по количини минералних састојака, а само оне, две чесме изнад стаклене баште, граде изузетак, јер су оне лакше и од београдских чесама. Публика је имала дакле довољно разлога, кад је ове две чесме предпостављала осталим топчидерским чесама. Далеко веће количине минералних састојака садрже воде београдских бунара. Међ њима су врачарске воде најлакше па оне се једино и употребљују као пијаће воде; воде осталих бунара пак толико су тешке и бљутаве, због велике количине минералних састојака, да се за пиће не могу никако употребити.

Ако пак упоредимо ове воде међусобно по количини и квалитету њихових појединих минералних састојака, видимо, да све оне, осим бунарских вода, имају подједнак хемиски карактер. Код свију ових вода, изузев бунарске, главни је минерални састојак калцијум и магнезијум, који се ту у облику карбоната налазе; остале састојке садрже само у незнатним количинама. Београдске бунарске воде пак садрже у великим количинама калијум, натријум, калцијум и магнезијум, и то у облику нитрата, карбоната, хлорида и сулфата. Што се бунарске воде београдске јако разликују од осталих вода, по својим минералним састојцима, долази од шалитреног терена београдског, и по томе биће нам јасно што те воде садрже доста шалитре и осталих минералних састојака.

Све ове воде садрже и органских једињења више или мање; њихова је количина променљива, јер су променљиве и прилике, којима она доспевају у ове воде. Јасно је да ће Дунав и Сава садржати више органских једињења после јачих киша, када потоци у њих снесу из шума трулеће делове биљне. Тим истим случајностима изложени су и водоводи београдских чесама, због рђавих и често отворених канала; и у њи уноси бунца споља много што шта, те с тога су после киша јако мутне, садржавајући доста и минералног и органског наноса. И врачарске воде београдске садрже доста органских једињења, што се на сваки начин има приписати терену београдском. Топчидерске чесме

пак, као непосредне изворне воде, садрже само минимално мало органских састојака.

Пошто смо прегледали легитимички анализе београдских пијаћих вода, имамо да одговоримо на питање: која је од ових вода најбоља? и која се као добра пијаћа вода може употребити? Не мислим да ћу заћи у хигијенску страну овог питања, ако са чисто хемиских нормала — усвојених за квалификацију пијаћих вода — изречем, да, осим топчидерских чесама, ни једна од осталих вода не може добити повољну оцену пијаћих вода. Тако београдске бунарске воде не могу се као пијаће воде употребити, јер садрже много органских једињења, шалитре и других минералних састојака. Савска и дунавска вода ипак лаке су, т. ј. садрже мало минералних састојака; али како су оне отворене воде, те им са стране прилази свакојака нечистоћа, то их због тога не можемо уврстити у ред стално добрих пијаћих вода. Од коликог значаја могу бити ти случајни примесци код текућих вода, најбоље доказује тај факт, што се неке заразне болести (колера, тифус) најрадије распростиру током река, док су међу тим од тих зараза поштеђена и веома блиска места, која су од сбала река одмакнута. Држи се, да се употребом заражене речне воде, распростире зараза њеним током. Да и воде данашњих београдских чесама не одговарају условима добрих пијаћих вода, биће увиђавно ако наведем случајности, којима су оне изложене: очевидци причају, да на отворима водовода београдских чесама сељаци поје стоку, перу рубље, купају се и т. д. Колико пак буџа сноси блата у те водоводе, познато нам је добро свима, који смо принуђени пити воду са београдских чесама после јачих киша. Нема сумње да би се добрим уређењем тих водовода добило и више и добре воде. Једине су топчидерске воде здраве пијаће воде; не садрже много минералних састојака, а шткодљивих никако; како су пак затворене, то су заклоњене и случајних примесака.

Ово је оцена београдских пијаћих вода са чистото хемиског гледишта. Да би се пак на то питање потпуно одговорити могло, треба те воде испитати и микроскопски на микроорганизме; јер тек из тог двога, из хемиске анализе и микроскопских опажања, може се изрећи суд о каквоћи неке воде. Све воде садрже неких организованих клица, из којих се, под повољним условима, развијају читаве колоније микроорганизама. Тако у реч-

ним водама, испод већих вароши, где су каналском нечистоћом опогањене, развија се милионима колонија разних микроорганизама у једном кубном сантиметру воде. Међ тим микроорганизмима има их, који су за човека врло штетни; тако доказано је, да се колера и тифус распростиру водом, преко својих нарочитих микроорганизама.

Према овоме крајње је време, да се Београд снабде са довољно добре пијаће воде, а то се може постићи једино помоћу добро уређених водовода. Нашав се овде пред питањем београдских водовода, ја ћу га додирнути у главним тачкама, са чисто научног гледишта.

При постројењу водовода за неко место, има да се реши прво то питање: која ће се од околних природних вода узети за водовод. Све природне воде нису добре пијаће воде, и по томе од велике је важности учинити овде добар избор. У данашњим водоводима употребљене су изворне, бунарске и речне воде. Изворне и дубоке подземне (бунарске) воде једине су, које су стално добре пијаће воде, с тога су те воде од вајкада најрадије узимате за водоводе. Но како свако место не може лако добити овакву воду, то су, у тим приликама, узимате и речне воде за водоводе. Пре десетину година јако се попустило у томе; чим су предстојале неке веће техничке тешкоће при подизању изворног или бунарског водовода за неко место, ту се одма приступило каквој ближој речној води, јер је постројење тих водовода најјефтиније, а дају увек довољно воде. И у оно доба, када се речне воде највише узимаху за водоводе, знало се, да те воде нису баш добре пијаће воде, али их узимаху с тога, што се веровало, да их помоћу филтрова могу потпуно ослободити штетних састојака. Много се троши на подизање и одржање великих водоводних филтрова (вештачки и природни), али они чине малу услугу водоводима; оно што је штетно у води — органска једињења — то пролази кроз њих скоро непремењено. Колику незнатну услугу чине филтри водоводима, исказала је и енглеска Rivers Pollution Commission у свом шестом извешћу, где вели: „и најбољи вештачки филтри не могу да потпуно заразно дејство воде.“ Кох пак, испитујући воде пре и после филтрације на микроорганизме, дошао је до закључка: „Филтри не могу рђаву воду поправити, али добру воду по где што могу покварити.“ Од када је доказано, да су речне воде, због својих ор-

гајских примесака, нездраве па и епидемичне, и од када је опитима констатовано, да филтри не могу нездраву воду поправити, од тог времена не подижу се више речни водоводи, а где такви водоводи већ постоје, замењује се новим, са изворном или бунарском водом.

Колико се у последње време одступа од речних водовода, најбоље се види из ових података. У Немачкој подигнуто је од 1849 г. до 1865 г. 20 варошких водовода, а међ њима беше 12 са речном водом; 1871 г. од 8 подигнутих водовода само два добише речну воду; 1873 г. од 15 подигнутих водовода само један беше са речном водом; 1877 г. од 15 подигнутих водовода ни једнога не беше са речном водом. Како се са великим новчаним жртвама, поред старих речних водовода заводи нови водоводи са изворном или бунарском водом, види се из овога: Беч, поред свог старог дунавског водовода, довео је из велике даљине планинску изворну воду. Берлин, поред свог великог шпревског водовода, увео је нови водовод са бунарском водом, коју је за тим, због развијања неких печурака (алга), заменио са водом из тегелског језера. Париз, поред свог водовода са водом из Сене и Марне, завео је 1874 г. нови изворни водовод, удаљен од Париза 139 километара; прошле године пројектовани су за Париз још два нова изворна водовода, сваки је удаљен од Париза по 135 км. а коштаће заједно 64 милиона.

Признато је дакле у науци, а освештано у пракцици, да су изворне и подземне воде једине, које се могу, или боље рећи, које се смеду за водоведе употребити. Но ту сад стоји друго питање: да ли свака варош може добити такву воду. Стоји истина то, да се таква вода може увек наћи, само у мањој или већој даљини. Али и томе има граница, јер довођење сувише далеке воде скопчано је са великим новчаним жртвама. Овакве тешкоће савлађују се увођењем комбинованих водовода; построје се два водовода: један са пијаћом водом, и за њ се мора наћи здрава изворна или подземна вода; други са водом за осталу потрошњу, и за њ се може узети речна вода. Овакви двогуби водоводи скупо стају, али дају довољно пијаће воде, а изобиљни су воде за осталу потрошњу. Оваки водоводи корисни су нарочито у оном случају, ако су изворне воде сувише далеко, и ако количина њихова, у сушним годинама, може бити недовољна.

Пошто смо видели како је решено прво водоводно питање у опште, имали би да покажемо, како ће се то питање за Београд решити, т. ј. која ће се вода за београдски водовод узети. Изворне воде до Авале могу се, према даљини својој, за београдски водовод узети. Знатан део тих вода добија Београд у данашњим чесмама, но количина њихова није довољна ни за садање становништво Београда. Бољим уређењем чесмених водовода, добијао би Београд више од тих вода, али је количина њихова непрестано недовољна. При подизању великог водовода пак, треба рачунати и на увећање београдског становништва. Прво треба прикупити податке: колико воде може добити Београд из околних извора.

Друго питање, које треба, после оног првога, решити, јесте: да ли има у београдској околини јаких подземних вода. Највећи резервоар подземних вода око Београда јесте у мокролушкој долини. Познати стручњак на томе пољу г. Жигмонди, у свом извешћу београдској општини (1885 г.), тврди са апсолутном сигурношћу, да се из мокролушке долине, помоћу великих бунара, може добити знатно више воде, но што треба Београду за само пиће, а може бити подмириће и сву општинску потребу воде. Жигмонди је предложио да се изврше бушења на неким извесним тачкама у тој долини, те да се прво тиме констатује количина подземне воде тог краја. Ова су бушења већ извршена, и резултати истих, и ако су повољни, опет нису довољни за потпуно решење тог питања. Комисија, која је руководила те радове, предложила је општини да одобри суму, за копање једног бунара на испитном месту, те да се помоћу тог бунара констатује коликоћа и каквоћа подземне воде тог места. На овом бунару већ се ради.

Кад се буду прикупили податци о изворним и подземним водама, тада се тек може рећи, да ли ће те две воде бити довољне за београдски водовод. У случају, ако се овим радовима не би нашло довољно воде, тада се за Београд мора усвојити комбинаван водовод; један за пиће, са изворном и бунарском водом, и други за осталу потрошњу, са савском водом. Ни у ком случају пак не сме се Београду дати једино савски водовод.

1. Делинска чесма.

Узета вода за анализу 3. Децембра 1873. г.

Температура воде 10° Ц. 16° Ц., ваздуха 2° Ц. 29° Ц.	
Специфична тежина воде	1·000248
Суви остатак из 1 литра воде	0·30997 г.
Жарени остатак из 1 литра воде	0·2282 „
	<hr/>
Диференца	0·0816 г.

Један литар воде садржи:

Натријум-хлорид NaCl	0·00307 г.
Натријум-карбонат Na_2CO_3	0·01888 „
Калцијум-карбонат CaCO_3	0·12401 „
Калцијум-сулфат CaSO_4	0·00255 „
Магнезијум-карбонат MgCO_3	0·06780 „
Силицијум-оксид SiO_2	0·01300 „
	<hr/>
Сума постојаних једињења	0·22931 г.
Угљена кис. (CO_2) у бикарбонатима и слободна	0·04827 г.

2. Чукур чесма.

Узета вода за анализу 11. Јануара 1874. г.

Температура воде 8° Ц. 16° Ц., ваздуха 1·5° Ц. 29° Ц.	
Специфична тежина воде	1·00025
Суви остатак из 1 литра воде	0·3213 г.
Жарени остатак из 1 литра воде	0·2433 „
	<hr/>
Диференца	0·0780 г.

Један литар воде садржи:

Натријум-хлорид NaCl	0·00376 г.
Натријум-карбонат Na_2CO_3	0·02115 „
Калцијум-сулфат CaSO_4	0·00710 „
Калцијум-карбонат CaCO_3	0·11607 „
Магнезијум-карбонат MgCO_3	0·09500 „
Силицијум-оксид SiO_2	0·00620 „
Оксид алумин. и гвожђа $\text{Al}_2\text{O}_3, \text{Fe}_2\text{O}_3$	0·00550 „
	<hr/>
Сума постојаних једињења	0·25478 г.

3. С а в а.

Узета вода за анализу 10 Јануара 1874. г.

Специфична тежина воде	1·00024	
Суви остатак из 1 литра воде	0·1915	г.
Жарени остатак из 1 литра воде	0·1784	„
	<hr/>	
Диференца	0·0131	г

Један литар воде садржи:

Натријум-хлорид NaCl	0·00314	г.
Натријум-карбонат Na_2CO_3	0·00148	„
Калцијум-сулфат CaSO_4	0·00592	„
Калцијум-карбонат CaCO_3	0·12011	„
Магнезијум-карбонат MgCO_3	0·04441	„
Силицијум-оксид SiO_2	0·00300	„
Оксид алумин и гвожђа Al_2O_3 , Fe_2O_3	0·00200	„
	<hr/>	
Сума постојаних једињења	0·18006	г.

4. Д у н а в.

Узета вода за анализу 1. Марта 1874. г.

Специфична тежина воде	1·00023	
Суви остатак из 1 литра воде	0·1856	г.
Жарени остатак из 1 литра воде	0·1572	„
	<hr/>	
Диференца	0·0284	г.

Један литар воде садржи:

Натријум-хлорид NaCl	0·0037	г.
Натријум-карбонат Na_2CO_3	0·0236	„
Калцијум-сулфат CaSO_4	0·0146	„
Калцијум-карбонат CaCO_3	0·1003	„
Магнезијум-карбонат MgCO_3	0·0211	„
Силицијум-оксид SiO_2	0·0040	„
Оксид алумин. и гвожђа	0·0004	„
	<hr/>	
Сума постојаних једињења	0·1677	г.

5. Велики бунар у граду.

Вода за анализу узета је 16. Јула 1877. г.

Дубина бунара од градског платоа око 45 м.

Температура воде 11° Ц., ваздуха 28° Ц.

Специфична тежина воде	1.00197	
Суви остатак из 1 литра воде	2.6794	г.
Жарени остатак из 1 литра воде	2.4294	"

Један литар воде садржи:

Калијум К	0.4559	г.
Натријум Na	0.1905	"
Калцијум Ca	0.2014	"
Магнезијум Mg	0.0464	"
Оксид гвожђа и алуминијума	0.0118	"
Сумпорна киселина SO ₄	0.1797	"
Азотна киселина NO ₃	0.9701	"
Силициска киселина SiO ₂	0.0459	"
Хлор Cl	0.2911	"
Угљена киселина CO ₂	0.1867	"
Сума састојака		2.5795 г.

Један литар воде садржи једињења:

Натријум-хлорид NaCl	0.4797	г.
Натријум-нитрат NaNO ₃	0.0070	"
Калијум-сулфат K ₂ SO ₄	0.3257	"
Калијум-силикат K ₂ SiO ₃	0.1056	"
Калијум-нитрат KNO ₃	0.5773	"
Калцијум-нитрат Ca(NO ₃) ₂	0.8297	"
Магнезијум-нитрат Mg(NO ₃) ₂	0.0115	"
Магнезијум-карбонат MgCO ₃	0.1558	"
Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃	0.0118	"
Сума постојаних једињења		2.5041 г.
Угљена кис. CO ₂ слободна и у бикарбонатима	0.0754	"
Сума једињења		2.5795 г.
Кисеоник за оксидацију орг. једињења	0.0045	г.

6. Бунар Хофманов код Батал-џамије.

(КОСОВСКА УЛИЦА БР. 37.)

Узета је вода за анализу 5. Јула 1877. г.

Дубина бунара 26 м.

Температура воде 12·4° Ц.

Специфична тежина воде	1·00103	
Суви остатак из 1 литра воде	1·237	"
Жарени остатак из 1 литра воде	0·871	"

Један литар воде садржи:

Калијум К	0·0095	г.
Натријум Na	0·1069	"
Калцијум Ca	0·1393	"
Магнезијум Mg	0·0498	"
Оксид гвожђа и алуминијума Al_2O_3 , Fe_2O_3	0·0054	"
Сумпорна киселина SO_4	0·0668	"
Азотна киселина NO_3	0·2806	"
Силицијум-оксид SiO_2	0·0248	"
Хлор Cl	0·0923	"
Угљена киселина CO_2	0·4246	"
Сума састојака		1·2000 г.

Један литар воде садржи једињења:

Натријум-хлорид NaCl	0·1521	г.
Натријум-сулфат Na_2SO_4	0·0819	"
Натријум-карбонат Na_2CO_3	0·0475	"
Калијум-сулфат K_2SO_4	0·0209	"
Калцијум-нитрат $Ca(NO_3)_2$	0·3711	"
Калцијум-карбонат $CaCO_3$	0·1222	"
Магнезијум-карбонат $MgCO_3$	0·1788	"
Al_2O_3 и Fe_2O_3	0·0054	"
Силицијум-оксид SiO_2	0·0248	"
Сума постојаних једињења		1·0047 "
Угљена кис. CO_2 слободна и у бикарбонатима	0·1953	"
Сума једињења		1·2000 г.
За оксидацију орг. једињења кисеоник	0·00256	"

7. Бунар Лозанићев Западни Врачар.

Узета вода за анализу 22. Јуна 1877. године.

Дубина бунара 22 м.

Температура воде 13·5° Ц., ваздуха 25° Ц.

Специфична тежина воде	1·00049	
Суви остатак из 1 литра воде	0·523	г.
Жарени остатак из 1 литра воде	0·355	"

Један литар воде садржи:

Калијум К	0·0016	г.
Натријум Na	0·0145	"
Калцијум Ca	0·0750	"
Магнезијум Mg	0·0378	"
Оксид гвожђа и алуминијума	0·0180	"
Сумпорна киселина SO ₄	0·0063	"
Азотна киселина NO ₃	0·0777	"
Силицијум-оксид SiO ₂	0·0092	"
Хлор Cl	0·0353	"
Угљена киселина CO ₂	0·3214	"
Сума састојака		0·5968

Један литар воде садржи једињења:

Натријум-хлорид NaCl	0·0369	г.
Калијум-хлорид KCl	0·0030	"
Калцијум-хлорид CaCl ₂	0·0180	"
Калцијум-сулфат CaSO ₄	0·0089	"
Калцијум-нитрат Ca(NO ₃) ₂	0·1278	"
Калцијум-карбонат CaCO ₃	0·0395	"
Магнезијум-карбонат MgCO ₃	0·1323	"
Al ₂ O ₃ и Fe ₂ O ₃	0·0180	"
Силицијум-оксид SiO ₂	0·0092	"
Сума постојаних једињења		0·3936
Угљена кис. CO ₂ слободна и у бикарбонатима	0·2032	"
Сума једињења		0·5968
Бисеоник за оксидацију орг. једињења	0·0007	г.

II.

АНАЛИЗЕ ВОДА ТОПЧИДЕРСКИХ ЧЕСАМА.

II

АНАЛИЗЕ ВОДА ТОПЧИДЕРСКИХ ЧЕСАМА.¹⁾

1. Чесма у парну до конана.

Вода за анализу узета је 3. Априла 1878. г.

Температура воде 13° Ц. ваздуха 20° Ц.	
Суви остатак из 1 литра воде	0·3596 г.
Жарени остатак из 1 литра воде	0·3046 „
Један литар воде садржи:	
Натријум Na (и калијума)	0·0132 г.
Калцијум Ca	0·0860 „
Магнезијум Mg	0·0208 „
Сумпорне киселине SO ₄	0·0008 „
Угљене киселине CO ₃	0·4464 „
Хлор Cl	0·0124 „
SiO ₂ , Fe ₂ O ₃ , Al ₂ O ₃	м а л о
Сума састојака	0·5796 г.
Један литар воде садржи једињења:	
Натријум-хлорид NaCl	0·0204 г.
Натријум-карбонат Na ₂ CO ₃	0·0120 „
Калцијум-сулфат CaSO ₄	0·0011 „
Калцијум-карбонат CaCO ₃	0·2142 „
Магнезијум-карбонат MgCO ₃	0·0728 „
SiO ₂ , Al ₂ O ₃ , Fe ₂ O ₃	м а л о
Сума постојаних једињења	0·3205 г.
Угљена кис. CO ₃ слободна и у бикарбонатима	0·2591 „
Сума једињења	0·5796 г.

1) Гласник српског ученог друштва Књ. 48 стр. 284.

2. Ајдучка чесма у кошутњану.

Температура воде 10·5° Ц., ваздуха 18° Ц.

Суви остатак из 1 литра воде	0·4014	г.
Жарени остатак из 1 литра воде	0·3244	„

Један литар воде садржи:

Натријум Na (и калијума)	0·0113	г.
Калцијум Ca	0·0860	„
Магнезијум Mg	0·0294	„
Сумпорне киселине SO ₄	0·0016	„
Хлора Cl	0·0142	„
Угљене киселине CO ₃	0·4758	„
SiO ₂ , Al ₂ O ₃ , Fe ₂ O ₃	м а л о	„
Сума састојака	0·6183	г.

Један литар воде садржи једињења:

Натријум-хлорид NaCl	0·0234	г.
Натријум-карбонат Na ₂ CO ₃	0·0049	„
Калцијум-сулфат CaSO ₄	0·0022	„
Калцијум-карбонат CaCO ₃	0·2135	„
Магнезијум-карбонат MgCO ₃	0·1029	„
SiO ₂ , Al ₂ O ₃ , Fe ₂ O ₃	м а л о	„
Сума постојаних једињења	0·3469	г.
Угљена кис. CO ₃ слободна и у бикарбонатима	0·2714	„
Сума једињења	0·6183	г.

3. Две чесме више стаклене баште.

Температура воде 14 Ц. ваздуха 21° Ц.

Сувог остатка из 1 литра воде	0·2820	г.
Жареног остатка из 1 литра воде	0·2230	„

Један литар воде садржи:

Натријум Na (и калијума)	0·0136	г.
Калцијум Ca	0·0537	„
Магнезијум Mg	0·0247	„
Сумпорна киселина SO ₄	0·0008	„
Хлора Cl	0·0124	„
Угљена киселина CO ₃	0·3509	„
SiO ₂ , Al ₂ O ₃ , Fe ₂ O ₃	м а л о	
Сума састојака	0·4561	г.

Један литар воде садржи једињења:

Натријум-хлорид NaCl	0·0204	г.
Натријум-карбонат Na ₂ CO ₃	0·0129	„
Калцијум-сулфат CaSO ₄	0·0011	„
Калцијум-карбонат CaCO ₃	0·1334	„
Магнезијум-карбонат MgCO ₃	0·0865	„
SiO ₂ , Al ₂ O ₃ , Fe ₂ O ₃	м а л о	
Сума постојаних једињења	0·2544	г.
Угљена кис. CO ₃ слободна и у бикарбонатима	0·2017	„
Сума једињења	0·4561	г.

4. Б е л а в о д а.

Суви остатак из 1 литра воде	0·4014	г.
Жарени остатак из 1 литра воде	0·3285	"

Један литар воде садржи:

Натријум Na (и калијума)	0·0140	г.
Калцијума Ca	0·0860	"
Магнезијум Mg	0·0276	"
Сумпорна киселина SO ₄	0·0069	"
Хлора Cl	0·0142	"
Угљене киселине CO ₃	0·4852	"
SiO ₂ , Al ₂ O ₃ , Fe ₂ O ₃	м а л о	"
Сума састојака	0·6339	г.

Један литар воде садржи једињења:

Натријум-хлорид NaCl	0·0234	г.
Натријум-карбонат Na ₂ CO ₃	0·0110	"
Калцијум-сулфат CaSO ₄	0·0098	"
Калцијум-карбонат CaCO ₃	0·2123	"
Магнезијум-карбонат MgCO ₃	0·0966	"
SiO ₂ , Al ₂ O ₃ , Fe ₂ O ₃	м а л о	"
Сума постојаних једињења	0·3531	г.
Угљена кис. CO ₃ слободна и у бикарбонатима	0·2808	"
Сума једињења	0·6339	г.

III.

АНАЛИЗЕ СРПСКИХ МИНЕРАЛНИХ ВОДА.

III

АНАЛИЗЕ СРПСКИХ МИНЕРАЛНИХ ВОДА.

1. Врњачка бања.¹⁾

У долини врњачке речице, где је терен трахитски, на више места избија на површину земље кисела вода, као веће или мање киштољне; но само су два извора одвојена, и на најпримитивнији начин за употребу удешена. У једном извору вода је врела; та је вода уваћена у једну изшупљену бучву, а одма до ње саграђено је купатило; те тако у тој води болесници се купају, а и пију је. Други извор ладан је, с тога се та вода само за пиће употребљује. Вероватно је, да су све ове киселе воде врњачке само разни издаци једне исте воде; што су пак неки извори ладни, то долази од њиховог мешања са слатком водом, а може бити и дуже се верује кроз земљу, док не избије на површину. Према томе основано је држање тамошње околине, да је врела кисела вода врњачка „јача“ од осталих тамошњих вода. Из тог разлога и ја сам за анализу узео од вреле киселе воде врњачке. Воду сам натачно у првој половини Августа 1874 год.

Врњачка кисела вода извире са много гасних клобука, и то по некад избија толико много гаса, да се купатило, за време купања мора промахивати. Вода је бистра, има пријатан угљо-кисели укус; при стајању замути се, одвајајући мало жућкастог талога од фери-хидрата. Температура воде у бучви је 28·8° Р, а у купатилу 28·2° Р. Специфична тежина воде је 1·0029, на 22° Ц. Према ниже изложеној анализи, ова ја вода *алкална угљо кисела терма*.

1) Српски архив целокупног лекачества II. 48.

1000 грама воде садрже:

Калијум K	0·08522 г.
Натријум Na	0·65684 "
Калцијум Ca	0·06861 "
Магнезијум Mg	0·01946 "
Гвожђе Fe	0·00111 "
Алуминијум-оксид Al_2O_3	0·01763 "
Силициска киселина SiO_3	0·10957 "
Хлор Cl	0·03460 "
Угљена киселина CO_3	2·72605 "
Сума састојака	
	3·71909 г.

Осим овога доказано је да има у овој води, у минималној количини: јода, брома, сумпорне и фосфорне киселине и мангана.

1000 грама воде садрже једињења:

Натријум-хл рид NaCl	0·05701 г.
Калијум-карбонат K_2CO_3	0·15077 "
Натријум-карбонат Na_2CO_3	1·30912 "
Натријум-силкат Na_2SiO_3	0·17589 "
Калцијум-карбонат $CaCO_3$	0·17153 "
Магнезијум-карбонат $MgCO_3$	0·06811 "
Феро-карбонат $FeCO_3$	0·00230 "
Алуминијум-оксид Al_2O_3	0·01763 "
Сума постојаних једињења	
	1·95236 "
Угљена киселина CO_3 у бикарбонатима	0·95932 "
Угљена киселина CO_3 слободна	0·80741 "
Сума свију једињења	
	3·71909 г.

После дванајест година, а то је 1886 год. имао сам прилику да поновим анализу воде врњачке бање, и ту анализу изложиху овде. Г. Дилбер апотекар, који доноси у Београд на продају врњачке киселе воде, уступио ми је за анализу потребну количину те воде. Вода је наточена у флаше од једног литра, које беху добро запушене плутом помоћу преса, а одозго беху и осмољене; вода је била бистра и скоро без икаквог талога. Ако упоредимо ову анализу врњачке бање са оном, што је пре 12 година рађена, видимо да постоји међ њима неке разлике. Разлике ове нису свуда

толико мале, да би се могле аналитичким грешкама приписати, већ на сваки начин леже у разлици саме воде. Ако погледамо на то, да вода врњачке бање није никаквим радом изолована од слатке воде, онда ће бити јасно, да свако случајно јаче или слабије мешање њено са другом водом, може изазвати горње разлике. Већа количина угљене киселине ове друге анализе долази на сваки начин отуда, што сада беше вода, помоћу преса, боље запушена.

Специфична тежина воде на 21·6° Ц.	1·0031
Жарени остатак из 1000 г. воде	2·0146 г.

1000 грама воде садрже:

Калијум К	0·07984 г.
Натријум Na	0·63704 „
Калцијум Ca	0·07691 „
Магнезијум Mg	0·06562 „
Гвожђе Fe	0·00240 „
Алуминијум-оксид Al_2O_3	0·00105 „
Силицијска киселина SiO_3	0·11512 „
Хлор Cl	0·04260 „
Угљена киселина CO_3	3·61147 „
Сума састојака	4·63205 г.

1000 грама воде садрже једињења:

Натријум-хлорид NaCl	0·07020 г.
Калијум-карбонат K_2CO_3	0·14048 „
Натријум-карбонат Na_2CO_3	1·24379 „
Натријум-силикат Na_2SiO_3	0·18480 „
Калцијум-карбонат $CaCO_3$	0·19228 „
Магнезијум-карбонат $MgCO_3$	0·22967 „
Феро-карбонат $FeCO_3$	0·00497 „
Алуминијум-оксид Al_2O_3	0·00105 „
Сума постојаних једињења	2·06724 г.
Угљена киселина CO_3 у бикарбонатима	1·04666 „
Угљена киселина CO_3 слободна	1·51815 „
Сума једињења	4·63205 г.

Г. Дилбер, апотекар, одкопао је на једном месту, где вода пиштале из земље, па је и од те воде донео овде. држећи, да ће се она разликовати по саставу од постојећег извора; из тог разлога ја сам аналисао и ту воду, и анализа тврди, да је и та вода иста врњачка вода.

1000 грама воде садрже:

Калијум К	0·07017	г.
Натријум Na	0·53885	„
Калцијум Ca	0·06856	„
Магнезијум Mg	0·05744	„
Гвожђе Fe	0·01000	„
Алуминијум-оксид Al_2O_3	0·00725	„
Силициска киселина SiO_3	0·11460	„
Хлор Cl	0·03905	„
Угљена киселина CO_3	3·33322	„
Сума састојака		23914 г.

1000 грама воде садрже једињења:

Натријум-хлорид NaCl	0·06435	г.
Калијум-карбонат K_2CO_3	0·12417	„
Натријум-карбонат Na_2CO_3	1·02357	„
Натријум-силеат Na_2SiO_3	0·18396	„
Калцијум-карбонат $CaCO_3$	0·17140	„
Магнезијум-карбонат $MgCO_3$	0·20437	„
Феро-карбонат $FeCO_3$	0·02070	„
Алуминијум-оксид Al_2O_3	0·00725	„
Сума постојаних једињења		1·79977 г.
Угљена кис. CO_3 у бикарбонатима	0·89385	„
Угљена кис. CO_3 слободна	1·54552	„
Сума једињења		4·23914 г.

2. Буковичка кисела вода.¹⁾

Буковичку киселу воду аналисао сам први пут 1874 год.²⁾ Та прва анализа учињена је са водом „старог извора“, коју ми је, на моју молбу, један мој пријатељ послао; за ту прву анализу узета је вода доцне под јесен, а време је било тада кишовито. Кад сам прошле године био на киселој води, прикупио сам неке податке о њој и понео сам воде од свију важнијих киселих извора, да их овде аналишем. Ове анализе поцунуће прву у томе, што ће оне показати и разлику воде појединих извора; а како је сада узета вода лети, то ће оне показати стање воде када се највише употребљује. Вода је наточена 23 јула 1881 г.; тада је показивао термометар у ладу 24°Ц, а барометар 746·5 м. м. Време је било пре тога јако сушно.

На буковичкој киселој води постоје четири извора, чија се вода за пићење или купање употребљује.

1. *Књаза Милоша извор, стари извор или доњи извор.* Лежи у доњем делу парка пред „дворцем“, а у близини „новог купатила“. Температура ове воде је $11^{\circ}\text{P} = 13\cdot6^{\circ}\text{C}$; у једном сату даје око 200 литара воде. Вода извире са гасним клобуцима, бистра је, има пријатан накисео укус. Највећи део публике пије воду са овог извора, а тако исто кисела вода, што се у флашама односи, точи се једино на овом извору. Ова вода отиче једним каналом у главни резервоар, одакле се ширком одводи у ново купатило, где се у кадама, парном купатилу и у општем ладном купатилу троши. Нема сумње да сама ова вода није у стању да снабде купатило са довољно воде, с тога се отуда многе незгоде дешавају. Да поменем да се погаче, специфичум овог места, месе са водом овог извора.

2. *Књаза Михаила извор, нови извор или горњи извор.* Лежи у горњем делу парка, до „старог купатила“; ископан је 1866 године. Температура ове воде је $10\cdot5^{\circ}\text{P} = 13^{\circ}\text{C}$; у једном сату даје око 85 литара воде. И ова вода извире са гасним

¹⁾ Гласник срп. уч. друштва 54. 102.

²⁾ Архив за целокуп. лекарство II. 48.

клубупима, бистра је, има јачи угљокисели угус од прве воде. Публика цени ову воду као „јачу“ од воде првог извора, али је опет за то мање пије. Са овог извора не односи се вода у флашама, из разлога, што флаше лако пуцају.

3. *Старо купатило*. За ово купатило извлачи се вода шмрком из нарочитог бунара, који је прилично широк, а дубок је око 4 метра. Ова је вода доста мутна, и из ње избијају гасни клубуци, има температуру $12^{\circ}\text{P} = 15^{\circ}\text{C}$. Овај бунар не даје довољно воде у јулу месецу, кад је суша велика, с тога тада нема сваког дана купања у овом купатилу. У овом купатилу греје се вода усијаним куглама гвозденим, и због тога публика цени више ово старо купатило од новог, где се вода загрева паром. Ово је мишлење доста основано, јер усијане кугле гвоздене дејствују на воду и хемиски; тако поред осталог, добија јасан мирис на сумпорводоник, кад је куглама загрејана. Ако томе додам, да ново купатило узима воду из резервоара, где има само мало киселе, а много слатке воде, и да у тај резервоар долази и разна нечистоћа, јер публика газн преко те воде код извора. онда је тиме оправдан обичај публике, што се радије купа у старом купатилу, где има истина нешто слабију, али бар чисту свежу киселу воду.

4. *Талпара, дашчара*. Одма до старог купатила постоји један басен киселе воде, који служи као ладно купатило; овај је басен удубљен у земљу, где вода извире; обложен је изнутра даскама, а цело купатило само је ограђено даскама, за то се и зове талпара или дашчара. Притицање воде у овај басен слабо је, с тога је и отока његова слаба. Вода се мења у овом басену од времена на време, за то је доста мутна. Ова вода једнака је по свој прилици са водом старог купатила.

Ја сам аналисао прве три воде, и те су анализе изложене овде. Према тим анализама оне су *алкалне угљокиселе воде*, и то вода новог извора најјача је, јер садржи највише и минералних састојака и слободне угљене киселине. Што су оне друге две воде слабије, нарочито старо купатило, долази на сваки начин од мешања њиховог са слатком водом.

1. Ђњава Милоша извор, стари извор, доњи извор.

1000 г. воде даје сувог остатка 1·860 г.

1000 г. воде садрже :

Калијум К	0·04294 г.
Натријум Na	0·65726 "
Калцијум Ca	0·10054 "
Магнезијум Mg	0·01418 "
Гвожђе Fe	0·00373 "
Алуминијум-оксид Al_2O_3	0·00245 "
Силинска киселина SiO_3	0·11425 "
Сумпорна киселина SO_4	0·00033 "
Хлор Cl	0·01770 "
Угљена киселина CO_3	3·69140 "
<hr/>	
Сума свију састојака	4·64478 "

1000 г. воде садрже једињења :

Калијум-хлорид KCl	0·03715 г.
Калијум-сулфат K_2SO_4	0·00060 "
Калијум-карбонат K_2CO_3	0·04108 "
Натријум-карбонат Na_2CO_3	1·35521 "
Натријум-силикат Na_2SiO_3	0·18340 "
Калцијум-карбонат $CaCO_3$	0·25135 "
Магнезијум-карбонат $MgCO_3$	0·04963 "
Феро-карбонат $FeCO_3$	0·00773 "
Алуминијум-оксид Al_2O_3	0·00245 "
<hr/>	
Сума постојаних једињења	1·92860 г.

Угљена кис. CO_3 у бикарбонатима 0·97522 "Угљена кис. CO_3 слободна 1·74096 "

Сума свију једињења 4·64478 г.

2. Ђаза Михаила извор, нови извор, горњи извор.

1000 г. воде дају сувог остатка 2·3576 г.

1000 г. воде садрже :

Калцијум К	0·05409	г.
Натријум Na	0·79809	"
Калцијум Ca	0·12901	"
Магнезијум Mg	0·01693	"
Гвожђе Fe	0·00499	"
Алуминијум-оксид Al_2O_3	0·00271	"
Силициска киселина SiO_3	0·12185	"
Хлор Cl	0·01775	"
Угљена киселина CO_3	4·53046	"
Сума састојака	5·67588	г.

1000 г. воде садрже једињења :

Калијум-хлорид KCl	0·03725	г.
Калијум-карбонат K_2CO_3	0·06120	"
Натријум-карбонат Na_2CO_3	1·66913	"
Натријум-силикат Na_2SiO_3	0·19560	"
Калцијум-карбонат $CaCO_3$	0·32252	"
Магнезијум-карбонат $MgCO_3$	0·05926	"
Феро-карбонат $FeCO_3$	0·01034	"
Алуминијум-оксид Al_2O_3	0·00271	"
Сума постојаних једињења	2·35801	"
Угљена кис. CO_3 у бикарбонатима	1·21259	"
Угљена кис. CO_3 слободна	2·10528	"
Сума једињења	5·67588	г.

3. Старо купатило.

1000 г. воде дају сувог остатка 1·2336 г.

1000 г. воде садрже :

Калијум К	0·04047 г.
Натријум Na	0·39131 "
Калцијум Ca	0·07807 "
Магнезијум Mg	0·01570 "
Гвожђе Fe	0·00403 "
Алуминијум-оксид Al_2O_3	0·01117 "
Силицијска киселина SiO_3	0·09829 "
Сумпорна киселина SO_4	0·00796 "
Хлор Cl	0·01420 "
Угљена киселина CO_3	1·26762 "

Сума састојака 1·92882 г.

1000 г. воде садрже једињења :

Калијум-хлорид KCl	0·02980 г.
Калијум-сулфат K_2SO_4	0·01442 "
Калијум-карбонат K_2CO_3	0·03257 "
Натријум-карбонат Na_2CO_3	0·76463 "
Натријум-саликат Na_2SiO_3	0·15778 "
Калцијум-карбонат $CaCO_3$	0·19518 "
Магнезијум-карбонат $MgCO_3$	0·05495 "
Феро-карбонат $FeCO_3$	0·00835 "
Алуминијум-оксид Al_2O_3	0·01117 "

Сума постојаних једињења . 1·26885 г.

Угљена кис. CO_3 у бикарбонатима 0·60765 "Угљена кис. CO_3 слободна 0·05232 "

Сума једињења . . 1·92882 г.

3. Паланачка кисела вода.¹⁾

Председник општине паланачке послао је прошле (1885) године г. министру народне привреде киселе воде свог места, с' молбом, да се иста аналише. Та је вода упућена мени, и њену анализу износим овде. Нисам био на месту, где та вода извире,

1) Гласник срп. учен. друштва.

с тога не могу ништа рећи о самом извору. Вода у флашама била је бистра, а одвојила је доста жутог талога. Према анализи пак ова вода има карактер *алкалних угљокиселих вода* и то садржи знатну количину растворене угљене киселине, са чега има пријатан угљокисели укус; вероватно је, да ће ова вода садржати више алкалних соли, кад се боље издвоји од обичне слатке воде. Како је извор ове воде баш до саме вароши, а ова је опет на прузи жељезничкој, то јој те две оболности дају могућност, да, уз заузетост општине или приватних, добије већи значај, но што га има сада. Ова вода, као и бубовичка, боље су од „Giesshübl'a“, која се тако много троши у Србији.

Специфична тежина воде на 20° Ц	=	1.00257.
Суви остатак из 1000 г. воде		1.612 г.
Жарени остатак из 1000 воде		1.498 „

1000 г. воде садрже:

Калијум К	0.05518	г.
Натријум Na	0.42511	„
Калцијум Ca	0.10283	„
Магнезијум Mg	0.04108	„
Гвожђе Fe	0.00960	„
Алуминијум-оксид Al ₂ O ₃	0.00199	„
Силицијска киселина SiO ₃	0.08983	„
Хлор Cl	0.03195	„
Угљена киселина CO ₃	3.69433	„
Сума састојака	4.45190	г.

1000 г. воде садрже једињења:

Калијум-хлорид KCl	0.06702	г.
Калијум-карбонат K ₂ CO ₃	0.03558	„
Натријум-карбонат Na ₂ CO ₃	0.85431	„
Натријум-силкат Na ₂ SiO ₃	0.14420	„
Калцијум-карбонат CaCO ₃	0.25712	„
Магнезијум-карбонат MgCO ₃	0.14378	„
Феро-карбонат FeCO ₃	0.01989	„
Алуминијум-оксид Al ₂ O ₃	0.00199	„
Сума постојаних једињења	1.52389	г.

Угљена кис. CO ₃ у бикарбонатима	0.76632	„
Угљена кис. CO ₃ слободна	2.16169	„
Сума једињења	4.45190	г.

Кисеоник за оксидацију органских једињења 0.00062 г.

4. Смрдан-бара. — Гвожђана вода¹⁾.

Смрдан-бара позната је у нас као сумпорна вода, али има у том месту и једна гвожђана минерална вода, која се за пијење употребљује. Један мој пријатељ донео ми је прошлог лета од те гвожђане воде, које анализа стоји овде. Вода је била бистра, на киселог укуса, а на дну флаше било је жућкастог талога, од сталоженог оксида гвожђа. Вода је паточена Јула 1882 г.

Специфична тежина воде на . . . 18° P = 0·00113.

1000 г. воде садрже:

Калијум К	0·01220	г.
Натријум Na	0·17010	„
Калцијум Ca	0·11080	„
Магнезијум Mg	0·03960	„
Гвожђе Fe	0·00855	„
Алуминијум-оксид Al ₂ O ₃	0·06219	„
Силицијска киселина SiO ₃	0·03550	„
Сумпорна киселина SO ₄	0·00019	„
Хлор Cl	0·12420	„
Угљена киселина CO ₃	0·97336	„
Сума састојака	1·53639	г.

1000 г. воде садрже једињења:

Калијум-хлорид KCl	0·02302	г.
Калијум-сулфат K ₂ SO ₄	0·00034	„
Натријум-хлорид NaCl	0·18659	„
Натријум-силикат Na ₂ SiO ₃	0·05699	„
Натријум-карбонат Na ₂ CO ₃	0·17340	„
Калцијум-карбонат CaCO ₃	0·27700	„
Магнезијум-карбонат MgCO ₃	0·13860	„
Феро-карбонат FeCO ₃	0·01771	„
Алуминијум-оксид Al ₂ O ₃	0·06219	„
Сума постојаних једињења	0·93584	г.
Угљена кис. CO ₃ у бикарбонатима , , , ,	0·37251	„
Угљена кис. CO ₃ слободна , , , ,	0·22834	„
Сума свију једињења	1·53669	г.

¹⁾ Гласник срп. учен. друштва 54. 109.

5. Алексиначка бања.¹⁾

Терма бање алексиначке извире на северо-западној страни подножја једнога брега, који се састоји из кречног камена. Брдо ово подигнуто је ерупцијом трахита, с тога Жигмонди држи, да топлота ове воде долази отуда, што у великој дубини пролази близу поред пукотина трахита. Ова терма извире из пукотине кречне стене, избијајући гасне клобуке; извор лежи у земљи до три метра, и толико је јак, да у једном сату даје од прилике 25 кубних метара воде. Вода је по себи бистра, без икаквог мириса, а укусом нас подсећа на кречне воде; у суду остаје дуго непромењена. испуштајући ситне гасне меуриће, а кад је дуже кувало, хоће да се замути, одвајајући бео талог неутралних карбоната; исто тако и у путу свом одваја те карбонате, који се по дну отоке ватају као чврста кора. Да су и Римљани знали за ову терму, и да су је још они за купање употребљавали, казују нам они остаци римских грађевина, које се и данас на том месту виђају.

Воду за анализу узео сам 12 Јула 1874 год. и то натачно сам је на славини, што тече у купатило. Гас за анализу, узвато сам у самом извору, и то у стаклене цеви, које сам одма дуваљком затопио. Вода је топла $37.2^{\circ}\text{P} = 46.5^{\circ}\text{C}$.

Осим овог извора, који је у самој вароши, постоји још један у коригу бањске реке, за један километар изнад вароши, који се зове *Бањица*. Ова је вода у свему подобна првопоменутој, само је нешто ладнија и садржи мање минералних састојака; ово долази по свој прилици отуда, што се та вода меша негд са обичном водом, а може бити и пут њен до површине дужи је. Вода Бањице извире из кречне стене, избацујући гасне клобуке; бистра је, нема никакав мирис, а кречног је укуса; има температуру $29.5^{\circ}\text{P} = 37^{\circ}\text{C}$. Један литар ове воде садржи 0.1656 г. минералних састојака.

Према анализи воде алексиначке бање, види се, да је она проста *индиферентна топла вода*; јер минералних састојака садржи мало, а међ њима нема ни једнога, који би јој неки нарочити карактер дао.

¹⁾ Гласник срп. учен. друштва 43. 168.

Температура воде	37·2Р = 46·5°Ц.
Температура ваздуха у ладу	23°Р. = 23·8°Ц.
Специфична тежина воде на	20°Ц = 1·00043.
Суви остатак из 1 литра воде	0·2666 г.

1 литар воде садржи :

Калијум К	0·00640 г.
Натријум Na	0·00888 "
Калцијум Ca	0·07182 "
Магнезијум Mg	0·00570 "
Гвожђе Fe	0·00121 "
Алуминијум-оксид Al_2O_3	0·00279 "
Силицијум-оксид SiO_2	0·02244 "
Сумпорна киселина SO_4	0·01236 "
Хлор Cl	0·00570 "
Угљена киселина CO_3	0·28814 "
Сума свију састојака	0·42544 г.

1 литар воде садржи једињења :

Натријум-хлорид NaCl	0·00939 г.
Калијум-карбонат K_2CO_3	0·01132 "
Натријум-карбонат Na_2CO_3	0·01193 "
Калцијум-сулфат $CaSO_4$	0·01751 "
Калцијум-карбонат $CaCO_3$	0·16667 "
Магнезијум-карбонат $MgCO_3$	0·01995 "
Феро-карбонат $FeCO_3$	0·00251 "
Алуминијум-оксид Al_2O_3	0·00279 "
Силицијум-оксид SiO_2	0·02244 "
Сума постојаних једињења	0·26454 г.
Угљена кис. CO_3 у бикарбонатима	0·12724 "
Угљена кис. CO_3 слободна	0·03366 "
Сума свију једињења	0·42544 г.

Гас на извору угађен садржи :

Азот	89·5 %
Кисеоник	2·7 "
Угљен-диоксид	7·8 "
	<hr/>
	100·0

6. Рибарска бања¹⁾.

Рибарска бања јесте наша цењена топла сумпорна вода. Господин др. Тоџа Димитријевић, лекар окр. алексиначког, послао ми је од те воде за анализу. По белешки г. Димитријевића, у тој бањи има три важнија минерална извора:

1. Ладна сумпорача од 13°Р. употребљује се за пијење.
2. Врућа сумпорача од 30° и 31°Р. употребљује се за купање.
3. Млака сумпорача од 24°Р. извире из камене пукотине у брду, лево од купатила, идући уз поток. Млаз воде дебео је с два прста. Ова се вода не употребљује за сада ни зашто, мањ што се пере рубље у њој.

Вода је била у флашама бистра, само је нешто опалесала. Имала је јак мирис и укусу сумпор-водоника. Вода за анализу наточена је у почетку Августа 1882 г. Према количини послате ми воде, могао сам анализати само једну, и то ону од 31.° При жарењу сувог остатка ове воде приметно сам, да садржи и органских једињења нешто мало. Ова је вода *сумпоро-водонична терма*.

Температура воде 31° Р.

Специфична тежина воде на 18° Р = 1.000345.

Суви остатак из 1000 г. воде 0.328 г.

1000 г. воде садржи:

Калијум К	0.0117	г.
Натријум Na	0.1039	"
Магнезијум Mg	0.0092	"
Оксид гвожђа и алуминијума Al_2O_3, Fe_2O_3	0.0010	"
Силициска киселина SiO_3	0.0636	"
Сумпорна киселина SO_4	0.0843	"
Хлор Cl	0.0065	"
Угљена киселина CO_3	0.0956	"
Сумпор-водоник H_2S	0.0105	"
Сума састојака	0.3863	г.

¹⁾ Гласник срп. учен. друштва 54. 107.

1000 г. воде садржи једињења:

Калијум-хлорид KCl	0·0136	г.
Калиј м-сулфат K_2SO_4	0·0103	„
Натријум-сулфат Na_2SO_4	0·1163	„
Натријум-силикат Na_2SiO_3	0·1021	„
Натријум-карбонат Na_2CO_3	0·0638	„
Магнезијум-карбонат $MgCO_3$	0·0322	„
Al_2O_3 и Fe_2O_3	0 0010	„
Сума постојаних једињења		0·3393 г.
Угљена кис. CO_2 слободна и у бикарбонатима	0·0365	„
Сумпор-водоник H_2S	0·0105	„
Сума свију једињења		0·3863 г.

7. Врањска бања.¹⁾

Око осам километара северо-источно од Врање налази се једна топла вода, звана *Врањска бања*. Г. др. Докић, професор вел. школе, као шеф санитета шумадијског корпуса, послао ми је 20 флаша од те воде за анализу, и то по четри од првих пет извора, што су овде побројани. Вода је даточена 10 септембра 1878 г. По саопштењу г. Докића, поједини извори Врањске бање имају ову температуру;

1. Бенералово купатило, више велике зграде $45^{\circ}R = 56.25^{\circ}C$.
2. Купатило у великој згради $49^{\circ}R = 61.25^{\circ}C$.
3. Мала чесма $60^{\circ}R = 75^{\circ}C$.
4. Купатило сирам велике зграде $56-57^{\circ}R = 71.25^{\circ}C$.
5. Велика чесма $78.5^{\circ}R = 85.6^{\circ}C$.
6. Велики извор у потоку $70.5-71^{\circ}R = 88.75^{\circ}C$.

По датама г. Клерића, воде Врањске бање извиру са северне стране подножја једнога брега, који се састоји из гранули-та, микашиста и гнајса, са еруптивним масама трахита. Правац продирања еруптивних стена је север-југ; оне падају негде

¹⁾ Гласник срп. учен. друштва 48. 273.

на исток, негде на запад. Правац кристалних стена исти је са правцем еруптивних стена. Ова вода извире у великој количини, а без икаквог гаса.

Ове воде имају специфичну тежину на 19°Р.

1. Бенералово купатило	1·00094.
2. Купатило у великој згради	1·00099.
3. Мала чесма	1·00094.
4. Купатило спрам велике зграде	1·00095.
5. Велика чесма	1·00101.

Од ових вода испитао сам две, и то: прву, јер је у тамошњој околини сматрају као „најлековитију“ и то као гвоздену воду, и последњу, јер је она најтоплија и највећу специфичну тежину има. Премда и саме специфичне тежине казују, да се ове воде мало разликују међусобно по количини растворених минералних састојака; то тврди и анализа за две анализане воде. Према овим анализама, вода Врањске бање долази у ред *топлих сулфатних вода*; јер од минералних састојака садржи у највећој количини алкалне сулфате.

1. Вода из „велике чесме.“

Жарени остатак из 1 литра воде	1·0488 г.
Један литар воде садржи:	
Калијума К.	0·0264 г.
Натријума Na.	0·3309 "
Калијума Са	0·0160 "
Магнезијума Mg	0·0100 "
Гвожђа Fe	0·0007 "
Алуминијум-оксид Al_2O_3	0·0005 "
Силицијска кисел. SiO_3	0·1135 "
Сумпорна кисел. SO_4	0·3166 "
Хлор Cl	0·0568 "
Угљена киселина CO_3	0·2546 "
Сума свју састојака	1·1260 г.

Један литар воде садржи једињења:

Натријум-хлорид NaCl	0·0908 г.
Калијум-сулфат K_2SO_4	0·0589 "
Натријум-сулфат Na_2SO_4	0·4186 "
Натријум-силикат Na_2SiO_3	0·1822 "
Натријум-карбонат Na_2CO_3	0·2155 "
Калцијум-карбонат CaCO_3	0·0400 "
Магнезијум-карбонат MgCO_3	0·0350 "
Феро-карбонат FeCO_3	0·0014 "
Алуминијум-оксид Al_2O_3	0·0005 "
<hr/>	
Сума постојаних једињења	1·0429 г.
Угљена кис. слободна и као бикарбонат CO_3	0·0831 "
<hr/>	
Сума свију једињења	1·1260 г.

2. Вода из ђенераловог купатила.

Жарени остатак из 1 литра воде 1·0080 г.

Један литар воде садржи:

Калијум K	0·0215 г.
Натријум Na	0·3318 "
Калцијум Ca	0·0120 "
Магнезијум Mg	0·0084 "
Гвожђе Fe	0·0007 "
Алуминијум-оксид Al_2O_3	0·0005 "
Силициска киселина SiO_3	0·1076 "
Сумпорна киселина SO_4	0·2988 "
Хлор Cl	0·0497 "
Угљена киселина CO_3	0·2546 "
<hr/>	
Сума свију састојака	1·0856 г.

Један литар воде садржи једињења:

Натријум-хлорид NaCl	0·0819	г.
Калијум-сулфат K_2SO_4	0·0480	"
Натријум-сулфат Na_2SO_4	0·4028	"
Натријум-силикат Na_2SiO_3	0·1727	"
Натријум-карбонат Na_2CO_3	0·2316	"
Калцијум-карбонат CaCO_3	0·0300	"
Магнезијум-карбонат MgCO_3	0·0294	"
Феро-карбонат FeCO_3	0·0014	"
Алуминијум-оксид Al_2O_3	0·0005	"
Сума постојаних једињења	1·0063	г.
Угљена кис. CO_2 као бикарбонат и слободна	0·0793	"
Сума свију једињења	1·0856	г.

8. Брестовачна бања¹⁾.

Брестовачка бања лежи у брдовитом и шумом покривеном пределу на Брестовачкој речици. Од стручњака, који су походили то место, сазнао сам, да трахити састављају сав терен брест вачке бање и њене околине. Из овог трахита извиру воде Брестовачке бање и ту има шес главних извора. Воде ове бистре су, извиру са више или мање гасних клобука и миришу јако на сумпор-водоник, те нешто због тога, а нешто због своје топлоте, бљутавог су укуса. Температура ових вода, мерена на самом врелу, једнака је и износи 32°P . Четири од ових извора употребљују се за купање; и то, или на самом извору, или одма до њега саграђена су купатила, која су по реду обележена са № 1, 2, 3 и 4. Сва ова купатила добијају довољно воде из својих извора, те гако се у њима мења вода два пут дневно, а осим тога за време купања протиче кроз њи извирућа вода. И ако су температуре свију ових вода једнаке, опет за то топлота воде у овим купатилима различита је; то долази усљед јачег или слабијег лађења воде у самом купатилу. Купатило № 1 пуни се за два и по сата, а топло је $28--29^\circ\text{P}$. Купатило № 2 и 3 пуни

1) Гласник срп учен. друштва.

се за један и по сат, а топла су 31—32°Р. Купатило № 4 пуни се за 4¹/₂ до 5 сати, а топло је 26—27°Р; вода овог купатила садржи највише раствореног гаса, с тога се у њој тело купајућих брзо обложи ситним гасним меурњћима. Осим ова четири извора постоје још два, који се употребљују за пијење или за прање рубља; један је испод купатила № 1 и он је слаб и само млак; други — „Шопор“ — лежи у потоку до купатила № 2, он је снажан и врућ. Осим овога између купатила № 1 и 2 постоји тако звано „блато,“ које рађави са коришћу употребљују; ту су саграђена два мала купатила, кроз која протиче иста вода, а да би та купатила представљала некадашње „блато,“ то је у иста набацана земља са тог места. Средња ваздушна температура Брестовачке бање за време сезоне је око 18°Р. Ја сам аналисао воде она четири извора, који се употребљују за купање:

Осим брестовачке бање и на другим неким местима у овоме крају има топлих сумпорних вода. Тако код села Шарбановца и код Гамзиграда постоји по једна топла сумпорна вода, које околни свет као „лековите воде“ употребљује. Температура прве воде је 23°Р., а друге 32°Р. Како и ове две воде извиру из пукотина истог трахитног терена, одакле извиру и воде Брестовачке бање, то ће и њихове анализе имати извесну вредност при шгудји међусобних односа термалних вода тог краја; — због тога сам аналисао и те две воде.

Из анализа вода Брестовачке бање види се, да су све оне подједнаког хемиског састава, и да су *топле сумпоро-водоничне сулфатне воде*, јер поред сумпор-водоника садрже и алкалних сулфата у знатној количини. Шарбановачка и Гамзиградска вода пак разликују се од Брестовачке бање у томе, што садрже мање минералних састојака. Могуће је, да се ове воде у путу свом са слатком водом мешају.

Све ове податке о овим водама добио сам од г. др. С. Мацаја, који је, за време свог вишегодишњег бављења у тој бањи као лекар, имао прилику да их прикупи тачно.

Анализане воде наточене су у пролеће 1885 г. а добио сам их од Министарства народне привреде, које их је било прикупило за светску изложбу у Анверу.

Купатило № 1.

Температура воде 28—29° Р.

Специфична тежина воде на 18°Р—1·00075

Суви остатак из 1000 г. воде 0·8744 г.

Жарени остатак из 1000 г. воде. 0·8345 "

1000 г. воде садржи:

Калијум К 0·01402 г.

Натријум Na 0·15224 "

Калцијум Ca 0·08000 "

Магнезијум Mg 0·00612 "

Оксид гвожђа и алуминијума Al_2O_3 , Fe_2O_3 0·00140 "Силицијум-оксид SiO_2 0·05211 "Сумпорна киселина SO_4 0·47787 "

Хлор Cl 0·04970 "

Угљена киселина CO_3 0·03236 "Сумпор-водоник H_2S 0·00425 "

Сума састојака 0·87007 г.

1000 г. воде садржи једињења:

Натријум-хлорид NaCl 0·08190 г.

Калијум-сулфат K_2SO_4 0·03128 "Натријум-сулфат Na_2SO_4 0·37056 "Калцијум-сулфат $CaSO_4$ 0·26295 "Магнезијум-сулфат $MgSO_4$ 0·03060 "Калцијум-карбонат $CaCO_3$ 0·00665 "Оксид гвожђа и алумин. Fe_2O_3 и Al_2O_3 0·00140 "Силицијум-оксид SiO_2 0·05211 "

Сума постојаних једињења 0·83745 г.

Угљена кис. CO_3 слободна и у бикарбонатима 0·02837 "Сумпор-водоник H_2S 0·00425 "

Сума једињења 0·87007 г.

Кисеоник за оксидацију органских једињења 0·00063 г.

Лука Ћеловић
БЕОГРАД

Купатило № 2.

Luka Ćelović
БЕОГРАД

Температура воде $31-32^{\circ}$ P.

Специфична тежина воде на 18° P = 1.00076.

Суви остатак из 1000 г. воде 0.874 г.

Жарени остатак из 1000 г. воде 0.835 „

1000 г. воде садржи:

Калијум K	0.01354	г
Натријум Na	0.15350	„
Калцијум Ca	0.08102	„
Магнезијум Mg	0.00541	„
Оксид гвожђа и алуминијума Fe_2O_3 и Al_2O_3	0.00140	„
Силицијум-оксид SiO_2	0.05500	„
Сумпорна киселина SO_4	0.47818	„
Хлор Cl	0.04970	„
Угљена киселина CO_3	0.03410	„
Сумпор-водоник H_2S	0.00110	„
Сума састојака	0.87295	г.

1000 г. воде садржи једињења:

Натријум-хлорид NaCl	0.08190	г.
Калијум-сулфат K_2SO_4	0.03020	„
Натријум-сулфат Na_2SO_4	0.37445	„
Калцијум-сулфат $CaSO_4$	0.26453	„
Магнезијум-сулфат $MgSO_4$	0.02705	„
Калцијум-карбонат $CaCO_3$	0.00805	„
Оксид гвожђа и алумин. Fe_2O_3 и Al_2O_3	0.00140	„
Силицијум-оксид SiO_2	0.05500	„
Сума постојаних једињења	0.84258	г.

Угљена кис. CO_3 слободна и у бикарбонатима 0.02927 „

Сумпор-водоник H_2S 0.00110 „

Сума свију једињења 0.87295 г.

Кисеоник за оксидацију органских једињења 0.00062 г.

Бупатило № 3.

Температура воде 31—32°P.

Специфична тежина воде на 18°P. = 1.00074.

Суви остатак из 1000 г. воде 0.872 г.

Жарени остатак из 1000 г. воде 0.832 "

1000 г. воде садрже :

Калијум К. 0.01422 г.

Натријум Na 0.15166 "

Калцијум Ca. 0.07738 "

Магнезијум Mg 0.00644 "

Оксид гвожђа и алумин. Fe₂O₃ и Al₂O₃ 0.00110 "Силицијум-оксид SiO₂ 0.05060 "Сумпорна киселина SO₄ 0.48206 "

Хлор Cl 0.04483 "

Угљена киселина CO₂ 0.03300 "Сумпор-водоник H₂S 0.00128 "

Сума састојака 0.86212 г.

1000 г. воде садржи једињења :

Натријум-хлорид NaCl 0.07313 г

Калијум-сулфат K₂SO₄ 0.03172 "Натријум-сулфат Na₂SO₄ 0.37912 "Калцијум-сулфат CaSO₄ 0.25588 "Магнезијум-сулфат MgSO₄ 0.03387 "Калцијум-карбонат CaCO₃ 0.00530 "Оксид гвожђа и алумин. Fe₂O₃ и Al₂O₃ 0.00110 "Силицијум-оксид SiO₂ 0.05060 "

Сума постојаних једињења 0.83102 г.

Угљена кис. CO₂ слободна и у бикарбонатима 0.02982 "Сумпор-водоник H₂S 0.00128 "

Сума свију једињења 0.86212 г.

Кисеоник за оксидацију органских једињења 0.00061 г.

Купатило № 4.

Температура воде 26—27 °P.

Специфична тежина воде на 18°P. = 1.00074.

Суви остатак из 1000 г. воде 0.8436 г.
 Жарени остатак из 1000 г. воде 0.8106 „

1000 г. воде садрже :

Калијум К	0.01340	г
Натријум Na	0.15501	„
Калијум Ca	0.08390	„
Магнезијум Mg	0.00260	„
Оксид гвожђа и алуминијума Fe ₂ O ₃ и Al ₂ O ₃	0.00110	„
Силицијум-оксид SiO ₂	0.05260	„
Сумпорна киселина SO ₄	0.48025	„
Хлор Cl	0.04792	„
Угљена киселина CO ₂	0.03200	„
Сумпор-водоник H ₂ S	0.00120	„
Сума састојака	0.86998	г

1.000 г. воде садрже једињења :

Натријум-хлорид NaCl	0.07897	г.
Калијум-сулфат K ₂ SO ₄	0.02980	„
Натријум-сулфат Na ₂ SO ₄	0.38266	„
Калијум-сулфат CaSO ₄	0.27577	„
Магнезијум-сулфат MgSO ₄	0.01300	„
Калијум-карбонат CaCO ₃	0.00698	„
Оксид гвожђа и алумин. Fe ₂ O ₃ и Al ₂ O ₃	0.00110	„
Силицијум-оксид SiO ₂	0.05260	„
Сума постојаних једињења	0.84097	г.
Угљена кис. CO ₂ слободна и у бикарбонатима	0.02781	„
Сумпор-водоник H ₂ S	0.00120	„
Сума свију једињења	0.86998	г.

Кисеоник за оксидацију органских једињења . 0.00068 г.

9. Шарбановачка бања.

Температура воде 23°P.

Специфична тежина воде на 20°Ц.	1·00027	г.
Чврсти остатак из 1000 г. воде	0·3190	"

1000 г. воде садржи:

Калијум К	0·00857	г.
Натријум Na	0·08116	"
Калцијум Ca	0·00504	"
Магнезијум Mg	0·00281	"
Оксид гвожђа и алумин. Fe ₂ O ₃ и Al ₂ O ₃	0·00040	"
Силицијум-оксид SiO ₂	0·05690	"
Сумпорна киселина SO ⁴	0·08817	"
Хлор Cl	0·03017	"
Угљена киселина CO ₃	0·19249	"
Сумпор-водоник H ₂ S	0·00504	"
Сума састојака		0·47075 г.

1000 г. воде садрже једињења:

Натријум-хлорид NaCl	0·04972	г.
Калцијум-сулфат K ₂ SO ₄	0·01911	"
Натријум-сулфат Na ₂ SO ₄	0·11483	"
Натријум-карбонат Na ₂ CO ₃	0·05625	"
Калцијум-карбонат CaCO ₃	0·01260	"
Магнезијум-карбонат MgCO ₃	0·00734	"
Оксид гвожђа и алуминијума	0·00040	"
Силицијум-оксид SiO ₂	0·05690	"
Сума постојаних једињења		0·31715 г.
Угљена кис. CO ₃ слободна и у бикарбонатима	0·14856	"
Сумпор-водоник H ₂ S	0·00504	"
Сума свију једињења		0·47075 г.

10. Гамзиградска бања.

Температура воде 32°P.

Специфична тежина воде на 20°Ц. 1·00042 г.

Чврсти остатак из 1000 г. воде 0·4036 "

1000 г. воде садрже:

Калијум К	0·00703 г.
Натријум Na	0·05896 "
Калцијум Ca	0·06160 "
Магнезијум Mg	0·01751 "
Силицијум-оксид SiO ₂	0·02580 "
Сумпорна киселина SO ₄	0·03378 "
Хлор Cl	0·08520 "
Угљена киселина CO ₃	0·30129 "
<hr/>	
Сума састојака	0·59117 г.

1000 г. воде садрже једињења:

Натријум-хлорид NaCl	0·14040 г.
Калијум-сулфат K ₂ SO ₄	0·01568 "
Натријум-сулфат Na ₂ SO ₄	0·01161 "
Калцијум-сулфат CaSO ₄	0·02448 "
Калцијум-карбонат CaCO ₃	0·13600 "
Магнезијум-карбонат MgCO ₃	0·06129 "
Силицијум-оксид SiO ₂	0·02580 "
<hr/>	
Сума постојаних једињења	0·41526 г.

Угљена кис. CO₃ слободна и у бикарбонатима 0·17591 "

Сума свију једињења 0·59117 г.

11. Вишњичка муријатична вода.

Према горњем крају вишњичке аде, у самом кориту Дунава, извире нека минерална вода, која се на сваки начин, пре излаза, јако меша са слатком водом. Овај извор под водом је, кад Дунав придође. У првој половини септембра 1886 г., при сушном времену, донео ми је г. Дилбер од те воде за анализу. Вода је била нешто мутна, за то сам ју кроз артију процедио.

1000 г. воде даје сувог остатка 0·8228 г.

1000 г. воде садрже :

Калијум К	0·00320 г.
Натријум Na	0·18758 "
Калцијум Ca	0·05360 "
Магнезијум Mg	0·04930 "
Fe ₂ O ₃ , Al ₂ O ₃ и др.	0·00080 "
Силицијска киселина SiO ₃	0·02407 "
Сумпорна киселина SO ₄	0·08982 "
Хлор Cl.	0·14910 "
Угљена киселина CO ₃	0·58070 "

Сума састојака . . 1·13817 г.

1000 г. воде садрже једињења :

Натријум-хлорид NaCl	0·24570 г.
Калијум-сулфат K ₂ SO ₄	0·00714 "
Натријум-сулфат Na ₂ SO ₄	0·12703 "
Натријум-карбонат Na ₂ CO ₃	0·08126 "
Натријум-силикат Na ₂ SiO ₃	0·03864 "
Калцијум-карбонат CaCO ₃	0·13400 "
Магнезијум-карбонат MgCO ₃	0·17255 "
Fe ₂ O ₃ , и Al ₂ O ₃	0·00080 "

Сума постојаних једињења . 0·80712 г.

Угљена кис. CO₃ у бикарбонатима 0·24965 "

Угљена кис. CO₃ слободна 0·08140 "

Сума једињења . . 1·13817 г.

IV.

АНАЛИЗЕ СРПСКОГ ФОСИЛНОГ УГЉА.

IV.

АНАЛИЗЕ СРПСКОГ ФОСИЛНОГ УГЉА.¹⁾

Фосилни угљ је распрострајен по целој Србији веома обилато. На многим местима, а вероватно и у великим масама, имамо угља из најмлађих, до најстарије карбонске формације. Но поред свега тога, што је Србија тако богата са фосилним угљем, опет за то наше угљено рударство још је веома слабо развијено. За сада имамо само неколико угљених рудника, који се стално експлоатишу; но и они су тек у првом развиту свом, а производња им је још врло мала, због слабе тражње угља. Осим овога на многим местима покушавано је вађење угља, али је тај рад напуштен због мале потрошње угља у блиској околини, и због скупог преноса за даљи извоз. На многим местима пак предузимато је „истраживање“ угља, у цели, да се сазна моћност и правац распрострања његових слојева. Како ови радови понајчешће не беху довољно рационални, то је њима само површно сазнато стање угља тих места. Осим ових места, где су бар нека истраживања на угљ предузимата, има и таквих, где је нађен по који изданак угљеног слоја, незнајући о њему ништа даље. Из овога се види, да је угљено рударство наше одиста у првом почетку свом. Унапређење нашег угљеног рударства имаће без сумње велики утицај на развитак наше будуће индустрије; а осим тога, оно ће бити један од главнијих извора и наших непосредних доходака, кад се осигура извоз нашем угљу. Према томе држава је прва позвата, да озбиљно потпомаже наше угљено рударство; знатну помоћ већ ће му тиме указати, ако олакша пренос угља на прузи жељезничкој; међу тим, ни новом тарифом жељезничком није довољно спуштена цена за пренос угља.

¹⁾ Гласник срп. ученог друштва 50, 589.

У цели тој, да би и ја учинио неке услуге угљеном рударству нашем, предузео сам да испитам хемиски наше важније фосилно угљевље. Материјал за тај рад добио сам: нешто из минералшког кабинета г. Папчића, нешто од приватних лица, која се угљеним рударством бавише, а највећи део добио сам од рударског одељења министарства финансије, а доцније народне привреде. Анализе угља изложене су у идућој табlici. Први пет стубаца те таблице јесу елементарне анализе угља. Шести и седми стубац те таблице, који су обележени са „испар“ и „кок“, представљају проценат испарљивог и неиспарљивог дела угља, кад је жарен у поклопљеној тегли платинској. У проценат „испар“ није урачуната вода хигроскопна, а у проценат „кок“ није урачунат пенео тог угља. У осмом стубцу стоје калорије сваког угља; оне су израчунате из елементарних анализа угља, као што је изложено у моме делу: неорганска хемија, друго издање; те калорије казују: колико се дела воде загреје за 1°Ц, кад сагори 1 део угља. Код важнијег угља стоје по две и више анализа; оне су извршене на разним комадима. Имам још да напоменем, да су многи примерци испитиваног угља лежали по збиркама више година, с тога ће скорашње комаће показати више хигроскопне воде. Примерци овог испитиваног угља налазе се у збирци хемиске лабораторије велике школе.

У договору са г.г. Хофманом и Ђујевићем поделно сам испитани угљ, према геолошкој старости његовој, у шест група. Ту стоји на првом месту графит, као елементарни угљеник, а затим је угљевље поређано, пошав од старијег ка млађем. Како геокоске прилике наше земље још нису детаљно проучене, то се не може узети, да сво угљевље стоји од иста на правом месту у овој подели. У идућем показаћу места, где се налази ово угљевље.

1. Графит.

На *Сголу*, са стране манастира Жиче, до извора реке Таковца, налази се графит у комадима до величине песнице, бубрежастог облика; кад се протрља има лепу графитску сјајност, на предому показује кристаласт склоп. Графит се налази овде у серпентину, где га прати талгшист. Предузимато је неко површно истраживање.

2. Угаљ из карбониферске формације.

(КАМЕНИ УГАЉ).

У околини *Мусташић-Миљеновица*, срез звиждски окр. пожаревачки, налази се угаљ црно-сјајне боје; компактан је кад садржи више, а тропан кад садржи мање минералних састојака. Предузимато је истраживање и нађено је 12 тањих слојева од 0.1 до 1.8 метара.

Код *Кладурова*, срез млавски окр. пожаревачки, налази се угаљ црно-сјајне боје. Предузимато је истраживање и нађена су четири тања слоја.

Код *Осипаонице*, срез звиждски окр. пожаревачки, налази се компактан угаљ црне боје, слабог сјаја.

3. Угаљ из јурске формације.

Код *Врљите*, округ зајечарски, испод Вршке чуке, налази се угаљ црно-сјајне боје, лако се распада у прах. На истом месту налази се још један лошији угаљ тамно-црне боје (трећа анализа). Истраживањем су нађена овде четири слоја, моћни 2 до 12 метара. Овај се рудник експлоатише сада у малој размери; но он ће заузети скоро важно место међ нашим угљеним рудницама, јер се ради на рационалном уређењу његовом, а велика потрошња тог угља осигураће се другом жељезничком, која ће се подићи до Дунава.

Код *Добре*, близу Дунава, срез голубачки окр. пожаревачки, налази се компактан угаљ црно-сјајне боје. Предузимато је истраживање, а покушавана је и експлоатација; но због велике неправилности слојева, у след јаког испреметања, рад је несигуран, за то је напуштен.

Код *Бољетина*, срез поречки окр. крајински, налази се угаљ тамно-црне боје, распада се у прах.

Код *доњег Милановца*, налази се компактан угаљ црно-сјајне боје. Предузимато је истраживање.

У околини *Кривог вира*, срез зајечарски окр. црноречки, налази се црно-сјајан компактан угаљ по достави пок. Штајн-

лехнера. У истој околини налази се и један тамно-црн трошан угаљ.

У *Брзоаланачкој реци*, код Мосне, окр. краински, један сат од Дунава, налази се црно-сјајан компактан угаљ.

4. Угаљ из формације креде.

(МРКИ УГАЉ).

Код *Сења*, срез параћински окр. ђупријски, налази се црно-сјајан компактан угаљ у моћном слоју од 12·5 до 35 метара. Овај је рудник доста добро уређен; једним поткопом и са више попречних галерија отворена је за експлоатацију велика маса угља. Експлоатисан је пре више година за рачун војне фабрике у Крагујевцу, но због тешког колског преноса рад је обустављен. На истом месту налази се угаљ, који изгледа као смола, и један органски продукт жућкасто-пепељасте боје.

Код *Сисевца*, срез параћински окр. ђуприски, налази се мрко-сјајан компактан угаљ. Отворен је један слој моћности 3 до 8 метара, и тај се сада експлоатише у мањој размери.

Код *Сикола*, срез краински, налази се мрко-сјајан компактан угаљ велике моћности; отворен је један слој од 18 метара моћности; експлоатисан је некада.

У околини *Ћидиља*, срез деспотовачки окр. ђуприски, налази се мрко-сјајан компактан угаљ; отворена су четири слоја моћности: 5м. 4м. 2·5м. и 30м. Експлоатисан је некада.

У *великој Равној реци*, код Ћидиља, има компактног угља мрке боје.

Код *Јеловца*, срез деспотовачки окр. ђуприски, налази се мрки компактан угаљ. Истраживањем су нађена три слоја моћни од 2 до 4 метра.

Код *Мртвице*, у теснацу Грделице, на левој обали Мораве, налази се мрки компактан угаљ.

Код *Лесковица*, срез деспотовачки окр. ђуприски, има угља мрке боје.

Код *Селишта*, срез деспотовачки округ ђуприски, има угља мрке боје.

Код *Јелашнице*, нишки округ има компактног мрког угља. Отворена су два слоја од 1 и 2·5 метра моћности: експлоатише се у малој размери.

У *Суботинцима* код Алексинца има мрког компактног угља. Отворена су два слоја од 2 и 3·5 метра моћности; експлоатише се у маломе.

Код *Тифевца*, срез ражањски окр. алексиначки, има мрког угља. Нађена су два слоја од 1 и 2·5 метра моћности: експлоатише се у маломе.

У *Вини*, окр. књажевачки, има црног компактног угља; овај је угаљ изложен био природном процесу коксовања, с тога изгледа као да је печен. Нађено је 10 слојева, међ којима је најмоћнији 3·5 метра. Експлоатише се у маломе.

Код *Орашца*, окр. књажевачки, има црног компактног угља.

5. Угаљ из терцијерне формације.

(лигнит).

Код *Костолца*, до Дунава, окр. пожаревачки, има лигнита мрке боје до дрвенастог склопа, у слоју од 16 метара моћности. Ово је за сада једини потпуно уређен угљени рудник наш, који се експлоатише већ у велико: сва места на дунавској обали троше у велико тог угља, а у Београду је то гориво јако примењено и у домаћој економији.

У *Белој реци*, окр. црноморски, има мрког лигнита.

Код *Војника*, срез деспотовачки, има мрког лигнита.

Код *Медере*, срез параћински, има мрког лигнита.

Код *Миливе*, срез деспотовачки, има два слоја лигнита.

Код *Мисаче*, срез аранђеловачки, окр. крагујевачки, има мрког лигнита у моћном слоју. Експлоатисан је за државну потребу.

Код *Орашца*, срез аранђеловачки, има мрког лигнита.

У *Отрочкој реци*, до Краљева; има смоласог лигнита.

На *Бољаначкој планини*, у окр. ћуприном, има мрког лигнита.

Код *Равњаје* у подрињу има мрког лигнита.

Код *Сибнице*, окр. пожаревачки, има мрког лигнита.

Код *Турије*, срез звиждски, има мрког лигнита.

Код *Белија*, срез космајски, има лигнита; вади се од овог угља нешто мало.

Код *Звездана*, срез зајечарски, на десној обали Тимока, у Глишиној осонни, има мрког лигнита.

6. Парафински шкриљац.

Код *Суботинаца*, до Алексинца, налази се парафински шкриљац пепељасте до отворене мрке боје, у слоју од 35 метара моћности. Елементарна анализа овог шкриљца изложена је у општој табlici, а овде ћу навести техничку анализу његову.

100 грама овог шкриљца дају при сувој дестилацији:

Катрана	34·00г.
Воде	8·00„
Пепела	29·25„
Угља (у пепеду).	17·28„
Гаса	11·47„
	100·00

Катран има мрку боју и силен мирис; он је одма после дестилсања жидак, после неког времена пак згусне се у кашасту масу, густине масла. Сви слојеви овог шкриљца нису једнаког састава; наведена анализа је најбољег комада, а међ испитиваним примерцима било их је, који дадоше катрана при сувој дестилацији испод 10%. Дата је повластица на овај парафински шкриљац.

Код *Мијониче*, до „Бели стена,“ близу Ваљева, налази се парафински шкриљац бледо-пепељасте боје, у слоју од 15 метара моћности; на том месту има двојаког шкриљца: један се цела у талке листиће као артија, други пак цела се у дебље плоче. Ни овај шкриљац није једнаког састава: разни примерци дадоше катрана при сувој дестилацији, 7,14 и 18%. Катран овог шкриљца остаје жидак и при дужем стајању. Изложене елементарне анализе учињене су на примерку од 14% катрана.

Код *Орашца*, срез заглавски окр. књажевачки, има парафинског шкриљца мрке боје; импрегниран је јако оксидом гвожђа, цела се у доста талке извијене плоче. Његова је моћност велика,

а одкривен је на простору од 40 километара. При сувој дестилацији даје катрана 31·5%: катран се згусне при стајању. Дато је право истраживања на овај шкриљац.

Код *Бовна* и *Пруговца*, окр. алексиначки, има парафинског шкриљца кестенасте боје, изгледа као чоколада; цепа се у доста танке мање плоче, неједнаке дебљине; моћност слоја овог шкриљца је 40 метара. При сувој дестилацији даје катрана 30%, који се при стајању згусне. Дато је право истраживања на овај шкриљац.

Анализе српског фосилног угља.

МЕСТО ГДЕ СЕ НАХОДИ	У СТО ДЕЛОВА УГЉА ИМА:					Испари %	Кокс %	Калорије
	Угљеник С	Водоник Н	Кисеоник и азот О и N	Вода H ₂ O.	Пепео			
1. Графит.								
Стол	88·66	—	—	0·74	10·60			
„	92·59	—	—	0·46	6·95			
2. Угаљ из карбониферске формације.								
Мустапић-Миаљеа,	82·61	3·99	6·48	0·95	5·96	17·17	75·92	7725
„ „	72·16	3·31	3·41	0·95	20·17	—	—	6726
„ „	70·19	3·84	4·54	0·78	20·65	—	—	6695
„ „	50·85	2·78	4·11	0·40	41·86	—	—	5012
Кладурово	74·34	3·69	4·80	1·12	16·77	—	—	7007
Осипаовица	76·40	3·73	4·80	1·34	13·73	18·39	66·54	7215
3. Угаљ из јурске формације								
Пръита	86·42	3·81	4·06	1·18	4·53	10·94	83·35	8089
„	85·94	4·06	5·10	0·85	4·05	10·71	84·39	6087
„	64·81	2·85	10·41	11·03	10·90	23·56	54·51	5648

МЕСТО ГДЕ СЕ НАХОДИ	У СТО ДЕЛОВА УГЉА ИМА :					Испари %	Кокс %	Калорије
	Угљеник С.	Водоник Н.	Кислород и азот О и N.	Вода Н ₂ О.	Цепео			
Добра	77·58	4·41	12·28	3·05	2·68	30·90	63·37	7168
«	75·55	4·17	13·58	5·60	1·10	32·08	61·22	6843
«	74·96	4·74	14·98	1·48	3·84	—	—	6947
«	74·54	4·63	11·98	1·65	7·20	—	—	7020
« окно Босман.	74·94	4·46	11·46	1·58	7·56	—	—	6954
Бољетин	61·93	4·04	7·89	2·49	23·65	15·22	58·64	5995
Милановац доњи .	64·54	3·40	11·04	1·80	19·20	17·23	61·77	5845
Криви вир	77·35	4·53	12·83	1·47	3·82	—	—	7098
« «	69·91	3·67	8·38	1·32	16·72	23·93	58·03	6493
» » трошан.	80·60	3·71	8·94	2·24	4·51	12·89	80·36	7342
Брза Паланка . . .	80·14	4·50	9·88	2·84	2·64	27·61	66·91	7524
« »	78·88	4·30	11·18	3·14	2·50	27·14	67·22	7319
4. Угаљ из формације креде								
Сење	58·12	3·78	20·73	13·32	4·05	35·75	46·88	4910
«	59·01	3·54	21·17	13·63	2·65	36·72	47·00	4876
«	59·85	4·44	19·41	12·63	3·67	—	—	5285
« смоласт	60·85	4·02	21·47	12·43	1·23	34·64	51·70	5081
« бели угаљ	27·25	3·55	8·40	5·01	55·83	29·52	9·64	—
Сисевац	59·48	3·90	21·30	12·30	3·02	—	—	4987
»	47·75	3·49	18·86	10·65	19·25	34·46	35·64	4075
Сиколе	58·85	3·62	21·57	14·16	1·80	35·73	48·31	4865
«	59·52	3·98	19·97	11·98	4·55	—	—	5024
Жидиље	55·53	3·59	22·19	14·40	4·29	39·18	42·12	4554
«	58·02	4·22	15·14	16·64	5·98	37·30	40·08	5701
«	57·01	4·07	16·74	16·10	6·08	37·95	39·87	5649
«	47·78	3·32	18·15	10·77	19·98	34·72	34·75	4020

МЕСТО ГДЕ СЕ НАХОДИ	У СТО ДЕЛОВА УГЉА ИМА :					Испари %	Кокс %	Калорије
	Угљеник С.	Водоник Н.	Киселик и азот О и N,	Вода H ₂ O	Цепео			
Жданице	55·82	4·01	19·91	14·74	5·49	—	—	4843
Велика равна река	58·78	4·37	19·85	11·80	5·20	—	—	5161
Јеловац	51·75	3·47	21·39	13·08	10·31	37·02	39·59	4257
„	62·49	4·75	16·18	12·22	4·36	—	—	5862
„	51·64	4·24	20·27	12·21	11·67	—	—	4518
Мртвица	63·42	4·60	18·55	6·10	7·33	37·12	49·45	5771
Лесковац	57·06	3·63	21·76	14·22	3·33	37·78	36·67	4715
Селаште	57·86	4·14	21·36	13·07	3·57	—	—	4928
Јелашница	45·20	3·51	20·18	21·00	10·11	35·50	33·39	4075
„	51·53	3·85	17·46	18·62	8·54	35·97	36·87	4533
Суботинци	55·46	4·50	20·77	14·39	5·68	33·88	46·05	4932
„	54·21	4·46	20·77	14·68	5·88	33·63	45·81	4816
„	37·80	4·19	13·14	6·86	38·01	—	—	3816
Ђићевац	53·89	3·80	19·74	13·25	9·32	38·46	38·97	4621
Вина ¹⁾	64·56	4·18	2·16	1·27	17·98	29·43	51·32	6517
Орашац ²⁾	56·38	3·50	12·94	12·85	11·09	32·34	43·72	5055
5. Угаљ из терцијерне формације.								
Костолац	53·59	3·37	20·11	17·08	5·85	34·98	42·76	4412
„	43·45	3·10	19·19	24·93	8·71	39·61	27·65	3497
„	46·46	3·44	23·12	12·13	14·85	40·90	32·12	3738
Бела река	49·91	3·27	23·11	16·01	7·70	40·23	36·05	3937
Војник	54·32	3·60	21·93	12·74	8·01	37·84	41·41	4483
Медера	50·73	3·64	19·16	14·81	11·66	—	—	4284
Милва	59·44	4·14	24·73	10·33	1·36	40·70	47·61	5158
Мисача	61·95	3·93	20·85	9·77	3·50	—	—	5254

Садржи сумпора: 1) = 10·05; 2) = 3·24.

МЕСТО ГДЕ СЕ НАХОДИ	У СТО ДЕЛОВА УГЉА ИМА :					Испари %	Кокс %	Калорије
	Угљеник С.	Водоник Н.	Кисеоник и азот О и N.	Вода Н ₂ O.	Цепео			
Орашац	52·51	3·35	20·82	14·16	9·16	33·97	42·68	4254
Отрочка река	51·14	4·21	23·62	15·29	5·74	54·91	41·96	4339
Пољанацка планина	50·22	3·72	19·37	17·40	9·29	39·90	33·41	4300
Равњаја	55·69	3·50	21·58	14·38	4·85	35·37	45·20	4713
Сибница	47·50	3·54	28·21	15·07	5·68	41·12	38·08	3592
Турија	58·38	4·33	19·84	13·46	3·99	—	—	5106
Гелије	45·33	3·42	23·83	18·30	9·12	40·30	32·23	3570
Звездан	40·13	3·31	14·37	30·79	11·40	33·62	24·19	3510
6. Парафински шкриљац.								
Суботинци	47·23	6·80	12·13	3·90	29·94	49·36	16·80	5541
„	47·40	6·81	12·70	3·84	29·25	49·63	17·28	5531
Мјовница	17·09	2·32	12·60	1·70	66·23	29·61	2·48	—
„	15·17	2·16	11·19	1·83	69·65	—	—	—
Орашац	39·26	5·24	10·94	2·20	42·36	—	—	—
Бован	34·84	4·77	8·82	0·93	50·87	—	—	—

