

ALIMENTAREA CU APĂ
A
CAPITALEI BUCURESCI

DE
ELIE RADU
INGINER INSPECTOR GENERAL



BUCURESCI
—
TIPOGRAFIA «GAZETEI SĂTEANULUI»
117 CALEA VICTORIEI
1902

ALIMENTAREA CU APA A CAPITALEI BUCURESCI

ISTORICUL ALIMENTAREI CU APA A CAPITALEI

a finele secolului al 18-lea unele strade ale Bucureștiului aveau cișmele cu ape de izvoare din valea Crevediei, care ape conțineau 130 $\frac{m}{m}$ gr. var la litru. Din neîngrijire s'a răpădit și a răsat puține urme.

În anul 1845 s'a făcut proiectul pentru filtrarea apei de Dâmbovița prin lână spălată și conducerea ei în fântâni, — iar la 1847 s'a pus în funcționare instalațiunile, când a început și distribuirea, pe la diferite fântâni, a apei filtrată prin lână.— Dar după un an filtrele se astupară și de atunci s'a continuat a se trimite, la puținele fântâni ce existau, apă de Dâmbovița nefiltrată.

Iată cum D-rul Felix, higienist distins, descria în 1864 apa de Dâmbovița care se servea orașului prin fântânele publice și mai ales prin sacagii :

«Apa Dâmboviței nu însușește calitățile apelor bune de băut. Deja în cursul intrării ei în oraș este tot-deauna turbure. Trecând în oraș se saturează succesiv cu necurăteniiile din strade pe care vîntul și oamenii le aruncă în rîu, excremente omenesci care se transportă într'însa prin canale și prin umblători situate la marginea ei, cu gunoarele grajdurilor, cu producțiile descompunerii diferitelor cadavre animale, cu remășițele organice din diferite stabilimente industriale aflate la marginea apei, cu sângele și spălăturile măcelăriilor și în fine cu apele necurate a unui număr însemnat de menajuri și spălătorii».

D-l Dr. Bernarth, chimist reputat, care a analizat aceste ape ne arată că conțin var 110 $\frac{m}{m}$ gr. la 130 $\frac{m}{m}$ gr. la litru.

Capitala s'a mai alimentat și chiar astă-dî unele persoane se alimentează cu ape din izvoarele Herăstrău, Cotroceni și Filaret, care ape după analiza d-lui Dr. Bernarth, conțin de la 140 la 190 $\frac{m}{m}$ gr. var la litru, chlor de la 16 $\frac{m}{m}$ gr. la 35 $\frac{m}{m}$ gr. iar amoniac liber și albuminoid 1 $\frac{m}{m}$ gr. la 3,4 $\frac{m}{m}$ gr. și bacterii (microbi) până la 2200 pe cm. ³ ceea ce indică că aceste ape sunt contaminate.

Din cele expuse până aici rezultă în mod evident că populația Bucureștiului a bătut o apă destul de dură și prin urmare nu așa de dulce cum a cântat-o poezii. — Ca o apă să fie în adevăr dulce trebuie să conțină de la 25 $\frac{m}{m}$ gr. la 65 $\frac{m}{m}$ gr. var la litru și foarte puțină magnezie saŭ de loc.

La 1875, fiind primar d-l Colonel Manu, astă-dî General, se întocmesc prin Inginerul Ghioux, fost director general al Căilor ferate Române, un proiect de alimentare cu apă subterană de Dâmbovița la Lungulețu (40 kilometri depărtare), dar administrația schimbându-se și viind primar repausatul Cariagdi, însărcinează pe Barkly-Zeigler, directorul alimentării orașului Zurich, și pe Culmann, profesor la polytechnica din Zurich cu întocmirea unui proiect de alimentare. — Aceștia propun alimentarea cu apă de Dâmbovița *filtrată prin nisip* la Arcuda-Bâcu (18 kilometri depărtare), care se aprobă și se pune în executare.

Lucrările s'aŭ terminat în 1888 când s'a dat Capitalei prima apă de Dâmbovița, decantată și filtrată prin nisip.

Costul lucrărilor se resumă ast-fel:

Bassinele de decantare, filtrele, apeduct și reservoriu	3.250.000 lei
Usina	1.050.000 »
Rețeaua conductelor de distribuția apei în oraș	3.500.000 »
Total	7.800.000 »

Puțin după punerea în exploatare a apei s'aŭ observat următoarele mari inconveniente:

1) Nu se putea filtra apa în cantitatea și calitatea prevădută, iar iarna la frig mare, apa îngheța și nu se putea avea de loc apă.

2) Temperatura apei în timp de vară se ridica la + 26° decî apa era foarte caldă, iar iarna scădea până aproape de 0°, decî foarte rece.

3) Apa filtrată era încărcată cu o prea mare cantitate de bacterii și de materii organice, prin urmare infectă și periculoasă pentru sănătate.

4) Serviciul era obligat să dea orașului apă filtrată amestecată cu apă decantată și de multe ori numai decantată, chiar atunci când consumația zilnică nu atingea 28000 m. c. pe zi, ce rezultă din media anuală.

După analizele făcute la diferite epoci de d-nii D-rî A. și V. Badeș (vezi studii asupra filtrelor de la Bâcu din 1889) rezultă că apa filtrată de Bâcu conține 50 la 112 $\frac{m}{m}$ gr. var la litru (după cum apa este luată pe timp de ploii sau secetă); iar numărul bacteriilor pe Cm^3 apă variază de la 330 la 5020, pe când apa numai decantată are până la 22.000.

Administrația comunală îngrijită de această stare de lucruri, hotărî punerea în executare a unui filtru sistematic cu o suprafață de 10,000 m. $\square$ evaluat la două milioane opt-șeci mii lei. Dar mai înainte de a se termina acel filtru el se dărâmă, de unde pentru comună o pierdere foarte mare.

Administrația comunală alarmându-se, s'a adresat Ministerului de Lucrări publice (1891) rugându-l a însărcina pe un Inginer Inspector cu studiarea chestiunii și a propune mijloacele de îndreptare.

Dându-mi-se însărcinarea studierii acestei chestiuni, am opinat [vezi raportul către Minister No. 13490 din 18 Septembrie 1892] că dacă s'ar construi filtrul pe un teren solid totu-și va costa trei milioane lei, și cu această cheltu-eală nu se resolvă chestiunea apei, de oare ce apa Dâmboviței fiind prea încărcată cu materii pămîntoase argiloase reclamă mari suprafețe de filtru și prin urmare o cheltu-eală prea mare în disproporție cu resursele comunei, și am propus utilizarea apelor subterane prin puțuri adânci executate cu aerul compri-mat, înaintînd și proiectul acestor captări.

În timpul acesta s'a propus Primăriei diferite sisteme noi de filtre, s'a experimentat chiar la Bâcu sulfatul de fer, sistem propus de d-l Dr. A. Babeș, chimistul institutului bacteriologic, iar inginerul belgian Moulan a propus captarea apelor subterane prin galerii profunde și lungi pe șeci de kilometri, *carî lucrări erau estimate de D-sa la suma de cinci-spre-șeci milioane.*

Puțin mai târziu administrația comunală a constituit o comisiune ad-hoc pentru a o consulta și cere avisul. În acea comisiune am luat parte și eu și s'a emis o mulțime de păreri și anume: modificarea filtrelor, utilizarea rezervorului Andersohn (tratarea apei cu fer), baterea apei cu centrifugala, aplicarea sulfatului de fer și bicarbonatului de fer, utilizarea apelor subterane și de munte: [veđi desbateri și proiecte asupra îmbunătățirii alimentării orașului cu apă emise de comisiunea ad-hoc în ședințele sale de la 2, 9, 12, 23 și 25 Noembrie 1892, publicate de Primărie în 1893].

În ședința de la 25 Noembrie 1892, după ce am discutat chestiunea în întregime a ei și am arătat costul probabil al diferitelor sisteme de alimentări, în ce privește alimentarea cu apă de munte m'am resumat textual ast-fel: «Se poate dar susține că costul de două-șeci milioane lei din estimăția noastră, ce ar necesita alimentarea Capitalei cu apă de isvoare de munte, poate fi considerat ca un minimum, de oare ce pentru aceea-și cantitate de apă ce se aduce de la depărtare numai de 102 kilom., la Paris, costă trei-șeci și cinci milioane. — Acuma când cunoaștem care este costul probabil al unei alimentări cu apă de munte, rămâne ca D-l Primar să avizeze la mijloace, căci cum s'a ăis idealul ar fi aducerea acestor ape».

În ce privește apele subterane am indicat că în valea Argeșului la Bragadir, se poate extrage din stratul aquifer deluvial, apa necesară alimentării Capitalei și am dat chiar analiza acestor ape din care resulta că apa este bună. Am terminat expunerea textual:

«Voi opina a se face puțuri cât se poate de adânci cu sistemul de aer comprimat și dacă se va putea în apropierea conductei. Cu acest mod se va procura Capitalei o apă potabilă, rece și lipsită de microbi». Aceste puțuri se pot face îndată, mai înainte înse de a le executa trebuie precedate de sondage spre a se face alegerea locului».

Curînd după aceea veni în capul Administrației comunale D-l N. Filipescu, care luând cunoștință de avisul comisiunii ad-hoc și doritor de a da o soluțiune chestiunii apei, însărcinează Direcția tehnică a Primăriei cu studiul apelor subterane și de munte, numind ca Director pe D-l Inginer-șef N. Cucu, și scoate în licitație executarea sonda-

gelor și două puțuri de încercare cu aer comprimat recomandate de mine.

Aceste lucrări de studii se adjuceacă asupra societății Veneta din Italia, care începe sondagele la Arcuda și le continuă apoi la Chiajna. — În timpul când se făceau aceste sondage, D-l Primar Filipescu chemă în țară pe D-l Bechmann, directorul apelor din Paris, spre a-l consulta. D-l Bechmann după ce a examinat bazinele și filtrele de la Arcuda, lucrările de sondage și după ce a vizitat izvoarele din munții Dâmboviței, a prezentat Primăriei la 3 Noembrie 1893, un memoriu prin care 'și dă avisul după cum urmează:

1) *Dacă va trebui să se mențină sistemul de alimentare cu apă decantată și filtrată, va trebui ca comuna să construiască bazine de decantare și filtrare, care vor costa două-șeci milioane și cu toată această enormă cheltueală încă nu e sigur de reușită față de marea cantitate de limon ce se găsește în Dâmbovița la creștere de ape, și față de neglijența agenților însărcinați cu conducerea operațiilor de decantare și filtrare.*

După cum se vede Bechmann este de același avis ca și mine.

2) *Toate izvoarele din munții Dâmboviței pot da 45,000 la 50,000 m. c. apă pe zi. După aceste constatări se poate admite că în timp normal și afară de anii cu o secetă excepțională, se poate găsi un volum de apă suficientă. Singurul punct de elucidat este regimul de iarnă a acestor izvoare, care se găsesc la înălțimi considerabile, fiind cel mai scăzut.*

Bechmann arată apoi că costul lucrărilor de aducerea acestor ape este de două-șeci și cinci milioane, adică cu cinci milioane mai mult de cât am arătat eu în comisiune, care se justifică prin aceea că D-sa a contat un mare rezervoriu, ceea ce eu nu făcusem.

3) *În ce privește lucrările de sondage care se execută, Bechmann dorește ca să reușească fiind că în acest caz va fi o soluțiune elegantă și care nu va costa de cât cel mult cinci milioane pentru 40,000 m. c. apă pe zi. Că deși temperatura acestor ape este numai de 12° înse nu trebuie să se uite că apele de izvoare de munte, din*

causa drumului celui lung ce trebuie să facă, vor ajunge cu o temperatură aproape de 12°.

În urma acestui avis s'a continuat în 1894 cu sondegele de la Chiajna și spre sfârșitul lor D-l Filipescu a chemat în țară pe renumitul hidrolog german Thiem și pe Lindley, cari după ce au examinat lucrările și localitățile ce li s'au părut favorabile pentru găsirea apei, cu raportul din 25 Aprilie 1895, au dat avisul, care în resumat este:

1) *Localitatea cea mai favorabilă pentru cercetările imediate pare a fi Chiajna.*

2) *Printr'o pompare îndelungată și uniformă se va determina debitul constant.*

3) *În cas că rezultatele vor fi satisfăcătoare se va face o instalare pe 1400 m., care va trebui să funcționeze regulat timp de mai multe luni.*

4) *Se va lua în cercetare Valea Argeșului adunându-se toate datele ce au rezultat din lucrările de fundațiuni ale podurilor peste Argeș.*

În cas când aceste date vor fi satisfăcătoare se va face o cercetare hidrologică mai detaliată a văii Argeșului, executându-se sondage.

5) *Dacă aceste încercări și dacă straturile deluviale din valea Argeșului nu indic o producțiune de 25000 la 30000 m. c. apă pe 24 ore și prin urmare nu justifică o instalațiune specială, va deveni necesar să se înceapă de îndată studiul alimentării cu apă de Carpați.*

6) *Pentru înfrânarea risipei și abuzului apei va trebui să se aplice contori, dar aceasta nu ast-fel ca plata să se facă numai după cantitatea întrebuițată, ci așa ca tariful să preadă o taxă minimă fixată în mod nemerit (sau după numărul camerilor sau mai bine după chiria proprietăților) precum și taxe de consumațiune minimă care vor fi potrivite cu cantitatea necesară trebuințelor igienice și vor trebui plătite indiferent dacă volumul corespunzător de apă a fost întrebuițat ori nu.*

O asemenea dispozițiune nu numai că nu aduce consumațiunei apei de către particulari o pedică dăunătoare sănătății dar ea mai are avantajul că tariful se face progresând după proporții nemerite, ast-fel că populațiunea săracă va căpăta apă mult mai efină de cât cea avută.

Prin înlăturarea risipei va face posibilă menținerea unei presiuni suficiente pentru alimentarea continuă a tuturilor etajelor caselor, și aplicându-se reformele tarifului mai sus propuse, va deveni posibilă introducerea obligatorie a distribuției apei la particulari, cel puțin în părțile mai populate a orașului. O asemenea măsură este nemerită și se justifică prin considerația că în cazul izbucnirii unei epidemii menținerea de către câți-va particulari îndărătnici a vechilor lor puțuri, expuse infecțiunii, ar face ilusorie, sau puțin eficace, atât sforțările comunei cât și a proprietarilor vecini pentru asanarea suburbiei sau caselor contaminate. În același timp, printr'aceasta cheltueile pentru alimentare vor fi împărțite în mod uniform și echitabil asupra populațiunii, și se vor mări în mod simțitor veniturile comunei.

În urma acestui avis, Thiem fu însărcinat de comună cu examinarea lucrărilor și pompărilor propuse la Chiajna și care se esecutau de Direcția tehnică a Primăriei precum și cu studiarea văii Argeșului.

La 24 August 1895, Thiem comunică Primăriei rezultatul observațiilor făcute la Chiajna, precum și studiilor făcute până atunci în valea Argeșului, care se resumă ast-fel:

1) *Cantitatea de apă, ce s'ar putea extrage la Chiajna nu este însemnată pentru a alege Chiajna ca localitate de exploatare.*

2) *Corespondător cu starea actuală a lucrărilor de cercetare în valea Argeșului în profilul Bragadiru pe o lățime sondată de 5500 m. se poate extrage 20000 m. c. apă pe 24 ore, iar în profilul Ulm pe lățime sondată de 6000 m. se poate extrage d'asemenea 20000 m. c.*

Direcțiunea tehnică a Primăriei vădând că localitatea Chiajna nu are soartă de reușită a cerut Primăriei să aprobe executarea celor 2 puțuri cu aer comprimat, contractate cu Veneta și pe care le suprimase, însă de astă-dată la Bragadir, punct indicat de mine în comisiunea ad-hoc.

Executarea acestor două puțuri de încercare a fost dată d-lui Pellerin, antreprenor. De îndată după terminarea lor s'a procedat la pompare, adevărindu-se că în adevăr există în stratul aquifer diluvial o mare cantitate de apă așa cum indicasem în comisiune.

În timpul acesta Thiem continua cu completarea son-
dajelor și studiilor sale, atât la Bragadir cât și la Ulm, iar
după terminarea lor a adresat Primăriei raportul său din
24 August 1896, ale cărei concluziuni sunt:

1) *Utilisându-se capacitatea gurilor stratului aqui-
fer pentru compensarea variațiunilor anuale ale consu-
mațiunei și admitând o consumațiune zilnică maximă
de 40000 m. c. apă pe 24 ore, valoarea medie a consu-
mațiunei totală anuală este de 0,7 din consumațiunea
zilnică maximă adică 28000 sau rotund 30000 m. c. în
mediu pe 24 ore. Această cantitate de 30000 m. c. pe
24 ore trebuie să o dea captările în mod continuu pentru
trebuințele publice și particulare.*

2) *În regiunea Bragadir se poate extrage cei 30000
m. c. necesari în mediu pe 24 ore.*

3) *În regiunea Ulm este cu totul sigur că se va
putea capta cei 30000 m. c. necesari în mediu pe 24
ore, este chiar foarte probabil că se va putea obține
cantitatea maximă de 40000 fără a fi necesar a utiliza
efectul volumului gurilor de sub sol pentru echilibra-
rea consumațiunei.*

Thiem arată că deși pare că apa din regiunea Bragadir
este mai puțin dură, totu-și recomandă regiunea Malu-
Spart-Ulm situată la 4 kilom. mai sus de Arcuda, ca punct
unde să se facă captările, utilizând conducta actuală de la
Bâcu pentru aducerea apei la București.

Thiem a ales această regiune pe motivul că stratul a-
quifer se presintă cu adâncimi mari, pe toată întinderea
profilului, — cea ce nu are loc la Bragadir, iar nici de cum
pentru a se apropia de munte cum s'a pretins. De alt-
mintrelea conducta de la Bâcu va trebui abandonată, în
cas când se va aduce în oraș apă de munte sub presiune
naturală.

După cum se vede Thiem a propus cea ce deja propuse-
sem cu mult înainte, adică stratul aquifer deluvial din valea
Argeșului.

În urma acestui raport, Primăria hotărăște a-l însărcina
cu redigiarea proiectelor și conducerea lucrărilor de alimen-
tare a Capitalei cu apă din straturile deluviale ale Argeșului
la Ulm și în acest scop se întocmește un proiect de contract

pe baza unei plăți de 6% asupra sumei de trei milioane, cu cât se estima aproximativ lucrările, adică cu o plată de 180000 lei. Dar nu apucă să se aprobe contractul, căci puțin în urmă Consiliul Comunal se disolvă numindu-se ca Președinte al comisiunii interimare d-l P. Aurelian.

Dacă contractul ar fi apucat să se aprobe de mult alimentarea Capitalei cu apă subterană s'ar fi terminat și sunt convins că nimeni nu ar fi criticat pe Thiem, precum nimeni n'a criticat pe Barkly-Zeigler autorul apei de la Arcuda-Bâcu.

Raportul Direcțiunii tehnice relativ la studiile făcute de ea, precum și acel al lui Thiem fiind înaintea comisiunii interimare, aceasta hotărăse a se interveni la Ministerul Lucrărilor Publice, pentru a numi o comisiune de 3 Ingineri Inspectori spre a-i arăta cantitatea de apă ce se poate extrage cu siguranță în diferitele puncte studiate atât de Direcția tehnică a Primăriei cât și de Thiem.

În urma acestei interveniri, Ministerul de L. P. numește o comisiune compusă din Inspectorii generali: P. Țerușeanu, Mironescu și eu.

Fiind însărcinat de comisiune cu studiarea chestiunii, am găsit că studiul făcut de Direcția tehnică este necomplet, ceea ce a făcut pe comisiune să admită părerea mea și să cerem prin adresă Primăriei completarea studiilor după cum urmează:

1) *A se completa prin sondage profilul de la Chiajna prelungindu-se până în Argeș în direcția Ciutați-Ordoreanu.*

2) *Idem profilul de la Bragadir prelungindu-se până la Dâmbovița.*

3) *A se face un profil intermediar.*

4) *A se completa între profilele 1 și 2 curbele de nivel al apelor subterane.*

5) *A se face la Bragadir în jurul puțurilor I și IX o serie de puțuri de observare pentru constatarea nivelurilor hidrostatice în timpul pompării.*

6) *A se pompa în puțul I și IX până când se va stabili un regim cu debit aproape constant.*

7) *A se face analizele apelor prin persoane speciale cari singuri vor lua probele.*

8) A se însemna *zilnic temperatura apei și aerului*.

Direcția tehnică prin D-l Inginer-șef N. Cucu, după ce aū complectat studiile cerute, a prezentat comisiunei în 1896 un memoriū justificativ, care fiind studiat de mine, în urma însărcinării comisiunei, am întocmit procesul verbal ce s'a admis de comisiune dându-ne avisul următor:

Indicațiile date asupra izvoarelor de munte nu sînt complete, iar debitele constatate nu corespund cu epocile de mare secetă și nici observațiunile nu sînt făcute sistematic într'o perioadă de mai mulți anī. Comisiunea ne avēnd date suficiente nu poate să se pronunțe asupra izvoarelor de munte pentru alimentarea Capitalei, observă însă că pentru a se aduce apă de munte trebuie o cantitate cu mult mai mare de cāt 40,000 m. c. pe zi.

După estimafia noastră costul aducerei apelor de la Dâmboviciora se evaluează aproximativ la 25 milioane. Ast-fel fiind, pentru ca comuna să poată angaja lucrări pentru o sumă așa de mare va trebui mai întăi să facă studii serioase și observațiuni îndelungate, cel puțin 10 anī, pentru a se asigura că poate conta pe debitul de care are nevoie chiar în timpul secetelor celor mai mari. Cum se vede alimentarea Capitalei cu apă de izvoare de munte este o chestie de un viitor îndepărtat.

*Din lucrările executate în jurul Capitalei la adăncimi mai mari precum și din indicațiunile geologice, rezultă existența unui strat aquifer subteran însemnat, din care s'ar putea alimenta Capitala cu apă potabilă. În comisiunea de la 1892, D-l Inspector general Radu, a indicat chiar punctul Bragadir unde s'a constatat o mare cantitate de apă și de o calitate bună. *)*

Studiile făcute în urmă de Primărie și de D-l Thiem

*) În memoriul justificativ prezentat comisiunei de D-l Inginer-șef N. Cucu, se spune la pag. 31 textual :

«D-l Inginer inspector Radu, însărcinat odinioară cu studiul a-provisionării de noi ape pentru București, invocând în susținerea existenței unui puternic curent de ape subterane pe lângă București și apele din temelii fostului Bragadir, propusese chiar în comisiunea ad-hoc din Noembrie 1892, cu acea prevedere de care este obicinuī acest distins inginer, facerea de puțuri pe cāt se poate de adănci cu sistem de aer comprimat».

reputatul hydrolog german, dar mai cu seamă sondagele executate de Primărie după indicațiunile comisiunei a pus în evidență existența acestui strat aquifer care astă-zi nu poate fi negat.

În regiunea Bragadir și Ulmî se poate avea cu siguranță, aplicând pentru captări sistemul de puțuri care este cel mai economic, un minimum de 30,000 m. c. apă pe zi.

Regiunea Bragadir este preferabilă celei de la Ulmî pentru că se află lângă o cale ferată și în apropiere de Bucuresci, o jumătate din instalațiuni cad chiar în incinta fortificațiilor, și pentru că conducta de la Băcu devine disponibilă așa că apa poate servi și la alte trebuințe.

În ce privesce calitatea apelor, iată avisele date : Institutul chimic universitar de sub Direcțiunea D-lui Dr. Bernharth cu adresa No. 1235 arată că aceste ape sînt de o potabilitate nereproșabilă, de o duritate care nici nu atinge maxima limită a coeficienților calcaro-magnesici admis ca normalitate de Congresele hygienice internaționale din Bruxelles, Viena, Londra și Geneva.

D-nii D-ri C. Istrati și Alf. Saligny cu adresa înregistrată la No. 51,837 din 1896 se exprimă textual :

Din toate datele analitice și comparative rezultă că apele subterane găsite sub platoul dintre Bucuresci și Bragadir unde se află puțurile I și IX întrunesc cele mai bune condițiuni pentru a servi ca apă potabilă pentru alimentarea Bucuresciului și găsim că este o adevărată fericire de a putea avea la îndemână o astfel de apă. Suntem dar de părere că Primăria Capitalei ar face un adevărat serviciu orașenilor și igienei publice alimentând cât mai în grabă Capitala cu apă luată din cea subterană pe care am analizat-o.

Institutul de bacteriologie de sub Direcțiunea D-lui Dr. Babeș, prin adresa înregistrată la No. 49778 din 1896 conchide : Examenul bacteriologic al diferitelor puțuri arată că nu conțin microbi, căci puținii microbi indicați nu au nici o însemnătate, provenind din instrumente și din aer.

Comisiunea de trei Inspectori din care făceam parte sfârșesce avisul său prin a areta: *că de oare ce o alimentare cu apă de munte nu se poate face de cât într'un viitor depărtat și chiar de s'ar putea face mai curând starea financiară nu-î permite a face o cheltueală așa de mare (de vre-o două-șeci și cinci milioane); Comunei nu-î rămâne de cât două soluțiuni: Sa-î de a ameliora filtrarea construind filtre sistematice sa-î de a recurge la apa subterană, și din aceste două soluțiuni cea mai avantajoasă este cea din urmă.*

Viind în capul administrației comunale ca Primar d-l C. F. Robescu, D-sa după ce luă cunoștință de studiile făcute și avisele date, vizitează în streinătate mai multe instalațiuni de apă, iar după întoarcere în țeară decide a pune în executare alimentarea capitalei cu apă subterană.

Pentru studiarea și dresarea proiectului precum și pentru conducerea lucrărilor de alimentare, d-l Robescu s'a adresat mie în primăvara anului 1897. Până atunci nu am avut onoarea să cunosc personal pe d-l Robescu, i-am mulțumit, de încrederea ce mi-a aretat, declarându-î că regret dar nu pot primi această sarcină pentru că mai întâi Primăria are o direcție tehnică și apoi sunt sătul de neajunsurile suferite cu alimentarea Sinaei unde cu toate că am adus o apă ideală ca calitate și cu o cheltueală mică și fără nici o plată personală, totu-și nu am fost scutit de incriminări.

STUDIUL, PROECTAREA ȘI EXECUTAREA LUCRARILOR DE ALIMENTARE CU APA SUBTERANA

În urma insistențelor măgulitoare din partea d-lui Robescu și a atenției bine-voitoare a M. S. Regelui, a d-lui D. A. Sturdza, prim-ministru și a d-lui I. I. C. Brătianu, ministrul lucrărilor publice, m'am decis să primesc sarcina, ea devenind ast-fel o chestie de datorie și încredere.

La 30 Septembrie 1897 s'a încheiat între mine și Primăria Capitalei contractul pentru studiarea, proiectarea și conducerea lucrărilor de alimentare cu apă subterană din

valea Argeşului la Bragadir saŭ apropiere cu plată de 4,5% asupra sumei de 2,700,000 lei la cât estimasem aproximativ lucrările, adică 121,500 lei, în care plată intră remunerația mea, plata de personal tehnic și administrativ și orî ce cheltueli de biuroŭ și pe teren, cu obligație pentru mine a presenta proiectul în termen de opt luni, iar pentru comună a executa lucrările în termen de cinci-spre-zece luni de la aprobarea proiectului.

Autorisația din partea d-lui I. I. Brătianu, ministru de lucrări publice, mi s'a dat în mod foarte măgulitor, căci iată cum D-sa se exprimă :

«Vă dau cu plăcere autorisația a vă ocupa cu aceste lucrări atât de necesare și importante pentru Capitală, sigur fiind că, sub conducerea D-Voastre, ele vor reuși pe deplin».

Incuragiat de această încredere n'am cruțat nimic pentru a aduce la bun sfârșit sarcina luată.

Cu toate că timpul era deja avansat pentru operațiuni pe teren, fiind la începutul ernei, am făcut aproape imposibilul pentru a termina până în primăvara anului 1898 un însemnat număr de sondage pe două profile noi în sus de Bragadir precum și operațiunile pe teren, iar în termenul contractului am avisat Primăria că proiectul este gata și la 28 Iunie 1898 l'am și prezentat.

Proiectul cuprindea nu numai lucrările din Valea Argeşului pentru care eram obligat dar și alte lucrări și anume :

Proiectul de deviare a unei părți din apele Argeşului pentru a se crea o forță hydraulică la Ciurel, precum și un ante-proiect pentru captarea apelor din profunđime mare la Ciurel unde aveam indiciî că se găsește apă potabilă de o calitate mai superioară.

Iată textual concludsiunile din memoriul meu ce a însoțit proiectul :

Apele de izvoare de munte până acuma nu sunt studiate, prin urmare nu se cunosc exact debitul lor în timp de mari seceți, pot însă să afirm că variază foarte mult, că costul este foarte mare, fiind dat depărtarea cea mare și dificultățile de învins, aproximativ între două-zeci și două-zeci și opt milioane lei. Ast-fel fiind ar fi imprudent d'a angaja lucrări pentru o sumă așa de mare, înainte de a fi studiate.

Aceste studii neputându-se face în mai puțin de zece ani iar pe de altă parte construcția lor reclamând aproape jumătate din acel timp, se vede că chestia alimentării Capitalei cu apă de munte, este rezervată pentru un viitor îndepărtat când populația va fi mărită și resursele comune se vor spori pentru a putea executa lucrări de așa importanță.

Din examinarea profilelor (stratului aquifer subteran) cel mai avantajos este profilul Malul-Spart-Ulmă (recomandat de Thiem) și apoi vine profilul Drăgănescu-Clincenț-Satul-noi (studiat de mine și unde am stabilit captările) am preferat acest din urmă profil:

1) Pentru a lăsa liberă conducta actuală Băcu-București spre a fi utilizată fie la alimentarea părților joase a orașului, fie la canale sau la crearea unor forțe hydraulice.

2) Pentru a avea o supraveghere și un transport lesnicios linia Drăgănescu-Clincenț-Satul-noi fiind aproape de București.

3) Pentru a avea în incinta fortificațiilor în momente de pericol o cantitate de apă disponibilă (20.000 m. c.)

Cantitatea de apă ce se poate extrage zilnic din acest profil este de 51.000 m. c., însă pentru a face față orîi căror eventualități, va trebui a-î se aplica un coeficient de $\frac{2}{3}$, așa că cantitatea de considerat este de 34.000 m. c.

În ce privește calitatea apelor, din analize se vede că se găsește sub limitele maxime admise de hygieniști, însă sunt caracterizate prin o duritate destul de mare care să poată micșora mai bine prin amestecul cu apă subterană de la Ciurel din adâncime mare.

Fiind dată starea critică în care se găsește astăzi alimentarea Capitalei, care nu suferă vre-o esitare sau amânare, din toate soluțiunile acea care satisface trebuințele urgente ale Capitalei și cu un cost relativ mic, este acea a apelor subterane.

Apele de munte se vor studia cu toată atențiunea ce merită, mai ales că în curînd va fi necesitate de un spor al cantității de apă față de creșterea populațiunei.

Propun dar captarea apelor subterane din pătura aquiferă deluvială și pătura pontică de la adâncime mare la Ciurel; prin amestecul apeî se va micșora duritatea.

Eă care am proiectat și executat lucrările de alimentare a Sinaei, care posedă o apă ideală sub toate rapoartele, fiind foarte pură și dulce ; eă care am proiectat alimentarea orașului Târgoviște, d'asemenea cu o apă pură și dulce ; eă care cunoșteam sentimentul populației bogate din Capitală pentru apa de Dâmboviță, reputată pe drept saă pe nedrept ca apă dulce ; eă care am de principiu a face lucrările cât mai bine, am avut prevederea, cu toate avisele favorabile ale savanților noștri chimiști pentru apa subterană de la Bragadir, se arăt și se pun în evidență, atât în comisiunea de la 1896 cât și în memoriul de la 1898 ce a însoțit proiectul, că deși apa de la Bragadir se găsește cu mult sub limitele maxime admise de congresele hygieniștilor și prin urmare că este o apă perfect potabilă, totu-și este caracterizată prin o duritate pronunțată, și am avut grija să găsească mijloacele de a o îndulci, amestecând-o cu o apă subterană de la adâncime mare, după cum fac multe orașe mari.

Proiectul meu prevedea captarea a 30000 m. c. apă în valea Argeșului din profilul Drăgănesci-Clinceni-Satul Nou (Militari), stabilit de mine la 2,5 kilom. mai sus de satul Bragadir și în sus de fortul Bragadir, și 10000 m. c. apă în Valea Dâmboviței la Ciurel, în total 40000 m. c. apă pe 24 ore saă și, prin urmare o cantitate mai mare cu 10000 m. c. de cât prevăduse Thiem. Pe lângă aceasta, proiectul meu prevedea devierea unei părți a Argeșului, pentru crearea unei forțe hydraulice, spre a servi la ridicatul apei și la alte trebuințe ale Comunei.

Iată cum terminam memoriul :

Se vor executa mai întâi captările curentului principal din Valea Argeșului și lucrările de aducere a acestor ape. În același timp se va face în Valea Dâmboviței la Ciurel, puțurile de încercare saă de probă. Dacă rezultatele vor fi satisfăcătoare, după cum le presupui, se vor întinde captările, și cu modul acesta se va putea suprima captările curentului secundar din Argeș, saă dacă se vor capta și acestea, se va putea spori cantitatea de apă.

Toate aceste lucrări au fost aprobate de d-l C. F. Robescu Primarul Capitalei și supuse Consiliului Comunal, care la rîndul lui, le-a aprobat întocmai așa cum le-am propus.

Sub Administrația d-lui C. F. Robescu s'a studiat și pus în executare lucrările de alimentare a Capitalei cu apă subterană din Argeș, care mai întâi au fost începute sub Administrația d-lui N. Filipescu, și tot sub Administrația d-lui C. F. Robescu s'au început studiile apelor subterane de la adâncime mari la Ciurel, precum și studiul îndelungat a apelor de la munte, cari se continuă și astăzi și va trebui să continue încă mult timp. Tot Administrației D-sale, se datoresce executarea prelungirii canalizării Dâmboviței până la Ciurel, atât de bine făcătoare pentru Capitală și mai ales pentru mahalaua Grozăvesci bântuită de inundații și boli infecțioase.

Onoare dar și de o mie de ori onoare atât d-lui C. F. Robescu cât și d-lui N. Filipescu (care au fost mai puțin favorizat de împrejurări) că ne-a scăpat de pacostea noroiului Dâmboviței, care infecta populația și răspîdea jalea și moartea.

Costul lucrărilor de alimentare, se vede din expunerea d-lui Ministru de Interne Ferechide către Consiliul de Miniștri, care au aprobat proiectul, ast-fel cum l'am propus, și cum s'a votat de Consiliul Comunal, și care textual se exprimă ast-fel :

«Pentru a termina această expunere, am onoare a vă adăoga d-lor Miniștri că suma totală cu care se vor executa lucrările de alimentare, pentru o cantitate de 40000 m. c. apă pe zi, este de patru milioane patru sute mii lei după cum se specifică :

Pentru cheltueli de captare, aducerea apei și instalațiunile necesare celor 30000 m. c. apă pe zi (Valea Argeșului) coprinzând și facerea unui rezervoriu pentru 7000 m. c. apă.

3178000 lei

Pentru cheltueli neprevădute și costul

exproprierei 222000 lei

Pentru cei 10000 m. c. apă de la Ciurel 1000000 »

Total . 4400000 »

*La suma de 4400000 lei trebuie de adăogat 1300000 »
costul derivărei Argeșului și turbinelor*

Așa că suma la care se ridică lucră-

rile este : Total general . 5700000 »

Care sumă a fost votată de Consiliul Comunal.

De o cam-dată Comuna 'și propune a executa numai instalațiunile captărei și aducerei apei, iar lucrarea devierei Argeșului și turbinele, le rezervă a le executa mai târziu.

Pentru plata tutulor lucrărilor de instalații a captărei și aducerea apei, estimată la suma de 4400000 lei Comuna dispune de suma de 4781800 lei, rezervată în acest scop din împrumutul de 32500000 lei, contractat de Comună în 1895.

Lucrările de instalații, captări și aducerea apei se vor pune în executare în mod treptat, ast-fel cum se propun de d-l Inginer Inspector general Radu, și care propunere a fost aprobată de Consiliul Comunal.

La suma de 4400000 lei trebuie adăogat plata celor 121500 lei precum și suma de 25000 lei, costul sondagelor și alte lucrări de studii, așa că costul total al celor 40000 m. c. apă era estimat la suma de 4546500 lei.

Lucrările s'aū aprobat de Ministerul de Interne cu ordinul No. 19386 din 13 Octombrie 1898, licitația s'a fixat de Primărie pentru zilele de 28 și 29 Decembrie 1898, iar lucrările s'aū contractat la 15 Martie 1899, cu d-nii Dutour et Cezard pentru captări, sifoane, colectoare, conducta de aducerea apei la rezervoriu, rezervoriū, clădirile uzinei și locuințele personalului de exploatare; la 7 Aprilie 1899 cu Casa Gantz et C-ie pentru instalațiile mecanice și electrice și la 1 Martie 1899 cu D-nii Langweld Schram & Dithmer, pentru puțurile de încercare de la Ciurel.

Cum se vede, Primăria a pus mai mult timp pentru aprobarea proiectului și încheerea contractelor de cât a fost necesar pentru operațiunile pe teren și dresarea proiectelor, pe când în contract 'și luase angagiamentul de a executa lucrările în termen de 15 luni, de la aprobarea proiectelor. De unde o întârziere de cel puțin 6 luni, în care interval de timp am stat în așteptare cu personalul meu.

Executarea lucrărilor contractate aū început la finele lui Mai 1899. Cu toată seceta cea mare din 1899, favorabilă lucrărilor, antreprisa Dutour et Cezard, mai târziu Dutour et Simon, nu a executat în campania anului 1899 de cât lucrări ușoare, ca terasamente și zidări, pe când lucră-

rile cele grele, ca puțuri de captare, colectoare, erau la început la finele campaniei 1899.

În Aprilie 1900 antreprisa avea un singur puț de captare scufundat în apă, și acesta neterminat, când toate lucrările trebuiau terminate la 15 Iulie 1900, pentru ca Casa Gantz et C-ie să poată instala mașinele, și să dea gata lucrările la 15 Sept. 1900. Pe de altă parte, Primăria, din cauza marelui crize financiare, nu putea achita mandatele, după cum se constată pri'ntre altele, cu adresele mele către Primărie:

No. 599 din 23 Februarie 1900, în cuprinsul următor:

Anexat la această am onoare a vă înainta o copie după adresa antreprizei Dutour & Simon, prin care se plâng, că nici până astăzi nu li s'a plătit mandatul situație după luna Noembrie 1899. Vă rog să bine-voiți a dispune ca plățile să se facă cât mai regulat posibil, căci în cas contrariu mersul normal va suferi mult, de unde va rezulta că lucrările nu s'ar termina la timp și antreprisa ar putea să își reserve drepturi dăunătoare Primăriei.

No. 632 din 17 Martie 1900 în cuprinsul următor:

Vineri 17 Martie 1900, în urma convorbirei ce am avut cu D-voastră, am primit din partea antreprizei Dutour & Simon adresa No. 163, în cuprinsul următor:

«Profităm de ocazie pentru a confirma convorbirea noastră relativă la plata mandatului din Noembrie 1899, care ne a fost efectuat parțial, și din convorbirile ce am avut cu D-l Primar și D-l Director al comptabilității Primăriei, rezultă că comuna nu are actualmente nici un fond disponibil pentru a achita în viitor suma mandatelor pentru lucrări executate. Vă rugăm să bine-voiți a ne face cunoscut măsurile ce socotiți că trebuiesc luate, pentru a face să înceteze asemenea stare de lucruri. Suntem gata a relua cu toată activitatea posibilă, lucrările care au fost întrerupte din cauza timpului rău, dar e indispensabil ca plățile noastre să se efectueze în mod regulat, căci în cas contrariu vom fi nevoiți să încetăm lucrările».

După cum vedeți D-le Primar, antreprenorii prin cele de mai sus, vor să își reserve drepturi, care nu pot fi de cât dăunătoare Primăriei și chiar să înceteze lu-

crările, acum când cea mai mare parte din lucrări uşoare sunt făcute.

No. 722 din 17 Maiu 1900 în cuprinsul următor:

Am onoare a vă aduce la cunoştiinţa D-voastră că D-nii antreprenori Dutour şi Simon se plâng, că nu li se fac regulat plata situaţiunilor, ceea ce face ca executarea lucrărilor să nu aibă mersul normal şi suferă întârzieri etc.

No. 991 din Octombrie 1900, în cuprinsul următor:

Primăria în loc să fi luat dispoziţiuni a'şi procura bani, atunci când i-am atras atenţiunea, spre a nu da loc la reclamaţiuni din partea antreprizei, a întârziat şi tocmai la finele lui Septembrie 1900 a făcut formalităţile legale pentru împrumut. — În acest interval de timp, antrepriza n'a încetat cu reclamaţiunile sale, unele mai nefondate ca altele, pe de o parte pentru a'şi masca întârzierea, iar pe de altă parte, a câştiga drepturi la despăgubiri, iar avansarea lucrărilor a suferit, de unde rezultă alte întârzieri, şi a căror durată nu se scie.

Antreprenorii Dutour et Simon, cu toate că nu au fost plătiţi în mod regulat, nu au încetat lucrările, fiind încurajaţi de D-l Delavrancea, Primarul Capitalei, dar n'au încetat nici cu reclamaţiunile.

Antreprenorii vedându-se cu lucrările înapoiate şi fiind somaţi de mine, a activa lucrările şi a le executa în condiţiile prescrise, au făcut Primăriei o mulţime de reclamaţiuni, care cu toate că s'au combătut de mine ca nefondate, totu-şi s'au rezolvat de Administraţie în avantajul antreprizei, de oare ce nu putea face faţă plăţilor, şi de teamă ca antrepriza să nu înceteze lucrările. — Cu modul acesta, antrepriza a obţinut mai multe sume care se cifrează la 70,000 lei precum şi înlesniri în executarea lucrărilor, cari pentru ea, s'au tradus printr'o cheltueală mai mică.

Toate acestea, s'au făcut numai ca lucrările să poată avansa şi termina mai curînd, din nefericire cu toate angajamentele luate de antreprisă că va da lucrările gata, mai întâi la finele lui Septembrie, apoi la finele lui Octombrie 1900, totu-şi la finele acestei luni nu avea nici o lucrare terminată, şi încă nu furnisase vanele şi nici complectase furnitura tuburilor, din care cauză aproape toate şanţurile

adânci pentru aședarea sifoanelor, au ramas expuse degradărilor, provocate de ploii și ninsorî. — O mare parte din conducta de beton nu era acoperită și era expusă asemenea, iar puțurile de captare și colectorele precum și o mare parte din lucrări nu erau terminate nici în Februarie 1901. În colectorul No. 1 unde se instalase mașinile electrice, din neprevăderea antreprizei, s'au înecat acele mașini, din care cauză parte s'au stricat și în urmă s'au înlocuit pe socoteala Primăriei.

Din cauza ernei, sifoanele aședate în timpul verei și cari remaseră descoperite, s'au deranjat la încheeturi, și care încheeturi, a trebuit să le repar în regie.

Conducta de beton în părțile neacoperite, a crăpat din cauza schimbărei temperaturei, în fine o mulțime de stricăciuni și degradări au rezultat, de oare ce antreprisa nu mai asculta de dispozițiile ce-i dădeam.

În asemenea stare se găseau lucrările în Februarie 1901, când a intervenit arangiamntul între Primărie și antreprisă pentru resilierea contractului.

După acel arangiamnt, lucrările nu puteau fi continuate în regie de cât după subsemnarea proceselor verbale de constatarea cantităților de lucrări și stărei lor, și examinarea lor de către comisiunea de lichidare.—Orî aceste procese verbale, nu s'au subsemnat de antreprisă de cât mai târziu și nici lucrările toate nu au putut fi vizitate de îndată de comisiune, din care cauză lucrările nu au putut fi continuate în regie de cât în Maiu 1901, iar comisiunea nu a putut termina însărcinarea sa de cât la 8 Iunie 1901.

Cu toate că, mai toate pretențiunile antreprizei au fost combătute de mine înainte comisiunei, ca contrare stipulațiilor contractului, totu-și comisiunea a acordat antreprizei o sumă de 106110 lei, și a primit mare parte din lucrări, pe care le refusasem ca neîndeplinind condițiile prescrise, și pe care în urmă le-am refăcut.

Ast-fel antreprisa Dutour et Simon a primit, pentru diversele sale pretenții, în total peste 170000 lei, așa că se poate dice că i s'a restituit aproape tot rabatul lăsat la licitațiune, și aceasta numai din cauză că Primăria nu a putut face față plăților.

Cu toate că în vara anului 1901 timpul a fost excepțional de ploios, după cum se scie, totu-și am făcut aproape imposibilul, ca lucrările să se termine mai curând.

Reaua stare a lucrărilor, mai cu seamă a sifoanelor, a conductei, a radierului rezervoriului, a colectorului No. 2 etc., mău forțat:

1] Să refac aproape din nou sifoanele executate de antreprisă, care perdeau apa prin încheeturi, și care lucrare este cu mult mai grea, de cât dacă făceam lucrarea din nou.

2] Să tencuesc cu ciment întreaga conductă de Siderociment care perdeu apa.

3] Să dărâm tot radierul rezervoriului și să-l fac din nou, de oare ce era crăpat și perdeu apa.

4] Să fac etanș colectorul No. 2, de oare ce apa pătrundea în camera mașinilor, lucrare foarte grea și delicată.

5] Să demontez aproape toate instalațiunile din colectorul No. 2 și să le înlocuesc cu altele.

Afară de aceasta, nici un puț de captare, nici un colector, nici un sifon și în fine nici o lucrare nu era complet terminată, iar pentru a monta instalațiunile electrice și mecanice în colectorul No. 1, a trebuit 40 zile, lucrând și noapte.

Toate aceste lucrări, erau răspândite pe 14 kilometri lungime, cu toate acestea, și cu toate dificultățile de tot felul, lipsa de bani, cum se va vedea mai jos, și ploile continue, cari au durat până la începutul lui Iulie, am putut să reușesc să dau apa în oraș la 1 Septembrie 1901, adică după o lucrare de aproape 4 luni din care 2 foarte ploioase.

Lipsa de bani se constată din adresele următoare:

No. 1236 din 23 Maiu 1901 în cuprinsul următor:

Cu adresa No. 1223 din 7 Maiu, am cerut a mi se pune la dispoziție un credit de 30,000 lei, în trei mandate, și v'am rugat să luați dispoziții ca să fie bani pentru a putea încasa 10,000 lei săptămâna aceea, restul săptămâna viitoare. Am primit un mandat și încasat, restul nu l'am primit nici până astăzi, din care cauză, la finele săptămânei trecute nu s'au putut face plățile, și cea mai mare parte din lucrători, nu au venit la lucru. Trimițând erî la Primărie, ca să vadă dacă sunt bani, mi s'a răspuns că nu sunt.

Cum se vede, în asemenea condițiuni nu se poate lucra, lucrătorii sunt speriați deja de plățile neregulate ale antreprizei și cred că și acum va merge tot așa, din care cauză nu mai vin la lucru. — Vă rog dar în interesul lucrării ca să luați măsuri a mi se pune la dispoziție cei 20,000 lei ceruți încă la 7 Mai.

No. 1241 din 28 Mai 1901 în cuprinsul următor:

Vedem cu regret, că nu s'a dat urmare cererei noastre No. 1223, nici celei cu No. 1236, căci abia Vineri ni s'a pus la dispoziție 10,000 lei, iar pentru rest ni s'a spus că nu sunt bani.

Lipsa de bani din trecut a condus Primăria la o transacție cu antrepriza Dutour et C-ie, din care de sigur că va rezulta pentru Primărie pierderi, lipsa de bani în prezent va face să trăgănească lucrările ca în trecut. Vă rog dar ca să luați măsuri etc.

No. 1293 din 4 Iulie 1901, în cuprinsul următor:

Am onoare a vă face cunoscut că am primit cele trei ordonanțe de plată în valoare totală de 15,000 lei și cu această ocazie vă facem cunoscut, că este inutil a ne trimite mandate care nu se pot achita, fiind că din cele trei mandate, ce ni s'a trimis la 19 Iunie, numai unul de 5000 lei s'a achitat abia ieri, din care cauză nu se poate achita lucrătorii și furnizorii, ceea ce numai în avansul avansării lucrărilor nu poate fi.

Pentru ca să poată avansa lucrările și să plătesc lucrătorii, adesea ori personal am împrumutat bani de la diferite case de pe piață. — În asemenea condițiuni, se execută lucrările, și ziaristica necunosătoare de starea de lucruri, începuse să împacienteze și să alarmeze publicul.

Forțat de împrejurări, în ultima zi când am terminat lucrările mari, și fără ca mai înainte să încerc instalațiile mecanice și electrice și fără să fi lăsat destul timp ca să curgă apa prin conducta de beton, spre a se spăla bine de florescentele calcare, ce de regulă se depun pe pereți, am trimis apa în oraș, după ce mai întâi am făcut prin D-l Dr. Oprescu prima analiză bacteriologică, care a dat rezultate foarte satisfăcătoare.

După mai multe săptămâni de pompare continuă, am făcut să se analizeze chimicesc apa, prin laboratorul școa-

leî de poduri și șosele, pus sub direcțiunea d-lui Dr. Al. Saligny, și bacteriologesce tot prin D-l Dr. Oprescu, și rezultatele, după certificatele obținute, dovedesc că apa este de o calitate mai superioară de cum s'a prevădut și de cum am prevădut în memoriul meu ce a însoțit proiectul.

CANTITATEA DE APA CE DAU INSTALAȚIILE DIN ARGEȘ

De la 1 Septembrie 1901, când am început a trimite în oraș apă subterană și până la facerea încercărilor mașinilor, care au început la 27 Septembrie 1901, s'au dat în mediu pe 30,000 m. c. apă, iar de la 13 Octombrie 1901 când s'a terminat încercările și până la 1 Septembrie 1902, s'a trimis continuu în oraș de la 30,000 la 48,000 m. c. apă. În timp de 350 zile cât s'a pompat apă subterană, până la 1 Septembrie 1902, s'a trimis în oraș mai mult de *douăspre-dece milioane metri cubi apă*, ceea ce face în mediu pe 35,000 m. c.

Cum se vede, cantitatea de apă ce se dă orașului este cu mult mai mare de cât cea prevădută în proiectul meu pentru douăzeci puțuri de captare executate, cu toate că iarna trecută a fost foarte secetoasă iar în vara asta nu a fost ploî abundente.

În regiunea captărilor actuale, și în limita zonei expropriate, se mai pot face încă patru puțuri de captare, care după observațiunile făcute pot da de la 5000 la 6000 m. c. apă pe zi. — Costul acestor captări împreună cu sifoanele necesare, se poate estima la cel mult 170,000 lei. Aceste lucrări se pot face în termen de patru luni.

În regiunea de dincolo de Sabar se pot face captări pentru o cantitate de apă de 10,000 m. c. pe zi, cu un cost maximum de un milion și într'o campanie de vară de lucru.

STUDIUL APELOR DIN PROFUNZIME MARE DE LA CIUREL (Valea Dâmboviței)

Pentru studiul apelor din adâncime mare, am stabilit câmpul de exploatare la Ciurel în valea Dâmboviței, pentru motivele următoare: 1) Nivelul văii Dâmboviței este cu mult mai jos de cât al văii Argeșului; 2) Punctul Ciurel este în limita razei Capitalei, deci în oraș, și în acest punct comuna posedă terenuri întinse și 3) Căderea de apă ce am propus, spre a se crea o forță hydraulică, este stabilită la Ciurel, prin urmare exploatarea apelor subterane se poate face lesne cu ajutorul forței hydraulice, fie de la Ciurel fie de la usina de la Grozăvești.

Sondagele și pompările făcute în regie, pentru studiul apelor subterane din al 2-lea strat aquifer, precum sondagele și pompările făcute de antreprisa Langweld-Schram și Dithmer, pentru studiul apelor din paturile aquifere mai adânci, s'a început în luna Iunie 1899 și s'a terminat cu deplin succes în anul 1900.

Aceste studii au dovedit că sunt mai multe pături aquifere, care se pot utiliza pentru alimentarea Capitalei:

1) La profunzime de 18 m., se găsește a doua pătură aquiferă, izolată de prima printr'un strat de humă nepermeabilă, care posedă o apă de calitate aproape identică cu cea de la Bragadir.

Cantitatea de apă ce se poate extrage pe lărgimea văii Dâmboviței, o estimez la *un minim de 15,000 m. c.* apă pe 24 ore. Apa din acest strat este artesiană, prin urmare nu are nevoie de a fi ridicată, pentru a fi dusă la usina de la Grozăvesci.

Costul captărilor și aducerii apei la usina de la Grozăvesci, pentru o cantitate de cel puțin 15,000 m.c., este de *cinci sute mii lei*, cari lucrări se pot face în termen de 6 luni.

2) La profunzimea de 150 m. se găsește a cincea pătură aquiferă bogată în apă, și de o calitate foarte bună, având *numai 6°,5 duritate*.

3) La profunzimea de 240 m. se găsește a șasea pă-

tură aquiferă d'asemenea bogată în apă și de o calitate superioară *având numai 3°,85 duritate.*

Aceste pături aquifere, sunt separate prin straturi foarte groase, de argilă nepermeabilă.

După pompările și observațiunile făcute în timp îndelungat, rezultă că din ambele pături și pe lărgimea văii Dâmboviței se poate extrage *un minim de 30,000 m. c. pe zi.* Lucrările se pot executa în timp de doi ani, iar costul lor 'l estimez la mai puțin de trei milioane.

Canitățile de apă arătate mai sus, se pot spori, dacă captările se vor întinde de o parte și de alta a văii Dâmboviței.

Apele din profunzime mare, sunt ascendente și se ridică până aproape de suprafața solului. Ridicarea lor în rezervoriu, se va face în mod foarte economic, prin forța hidrolică ce se va crea la Ciurel, sau prin motorii usinei de la Grozăvesci; în cazul cel mai nefavorabil, această ridicare, nu poate să coste mai mult de o centimă pe m. c., iar costul pe m. c. apă în rezervoriu, revine la mai puțin de 0,03 lei.

Pentru toate aceste ape, s'a făcut analize bacteriologice prin d-l D-r Proca și rezultatul, după cum era de prevădut, este foarte satisfăcător.

După cum se vede, numai pe lărgimea văii Dâmboviței din același profil, se poate extrage, cu un cost relativ mic, cel puțin 45,000 m. c. apă pe zi.

Trimițând probe de apă de la Ciurel, M. S. Regelui și diferitelor persoane de distincție, au bine-voit să-mi răspundă:

«Nu am lipsit de a prezenta M. S. Regelui probele de apă din izvorul de la Ciurel, ce 'mă ați trimis, și pe care Majestatea Sa bine-voind a le gusta 'mă a dat însărcinarea să vă exprim înaltele Sale mulțumiri, și să vă comunic tot o dată, că le-a găsit pe ambele de o calitate excelentă, și mai în particular apa luată la 240 m. adâncime».

Directorul Reședinței Regale
A. Steriadi.

20 Ianuar 1901.

«Mulțumindu-vă foarte mult pentru apa cea curată, ce ați bine-voit să-mi trimiți. Să sperăm că apa cea curată, descoperită de Inginerii noștri, adeverații pionieri

a muncii sdravene și reală, va contribui să ne spele de toate obiceiurile, care desfigurează un popor atât de drept și de bun.

Dimitrie Sturdza.

20 Ianuar 1901.

Mulțumindu-vă de buna voință ce a-ți avut, a'mi trimite 4 sticle cu apă găsită de d-v. la Ciurel, mă grăbesc a vă răspunde: Astă apă este limpede, incoloră, fără odoare, de un gust foarte plăcut chiar când nu e rece (ținută într'o cameră caldă). Ea este foarte ușoară chiar bând o mare cantitate, face clăbuc cu săpunul și a fiert foarte bine și destul de repede fasolea. Sunt fericit că un Inginer Român a putut duce la un bun sfârșit această chestie capitală pentru sănătatea orașenilor.

19 Ianuar 1901.

Dr. Râmniceanu.

D-l Delavrancea, pe atunci Primar al Capitalei, mi-a declarat că recunoaște și s'a convins că în adevăr apa de la Ciurel este un ideal de apă bună, de oare-ce adesea ori a bătut cu plăcere, însă starea financiară a Primăriei nu 'i permit să angajeze noi lucrări, când pe cele angajate nu le poate plăti, rămânând a se executa mai târziu, când resursele Primăriei vor permite. Speră însă că cantitatea de apă ce se va extrage de la Bragadir va satisface trebuințele orașului, înfrânând risipa prin aplicare de contorî.

Apele de la Ciurel, pe lângă calitate și efinătate au avantajul că sunt situate chiar în incinta fortificațiilor la adăpost în cas de război și la adăpost de orî-ce contaminare.

După contractul ce am cu Primăria, nu eram obligat să fac aceste studii, atât de importante în rezultate, și care m'au costat mai bine de doi ani de muncă și cheltueli de personal. Le-am făcut însă, îndemnat și răsplătit de încrederea ce mi s'a dat, știindu-le tot o dată folositoare rezolvirei chestiunii de alimentare cu apă a Capitalei.

Nu pot trece însă mai departe fără a recunoaște și cu această ocaziune meritul d-lui C. F. Robescu și al Administrației D-sale, care, cu toată campania întreprinsă în contra propunerilor mele, nu a ținut seamă și a dat mijloacele necesare pentru facerea acestor studii, după cum a făcut și pentru studiarea apelor de munte.

Obiecțiunile ce se aduceau erau că la adâncimi mari apele vor fi mineralisate și calde, pe când contrariul s'a constatat și chiar mai presus de prevederile mele, căci, cum s'a vădut, s'a găsit o apă foarte dulce, de 6^o,5 și 3^o,85 duritate, pe când apa din Dâmbovița pe timp de ploăi mari, când prin urmare conține multă apă de ploae, nu are o duritate așa de mică.

Pe mine însă nu mă surprinde aceste critici, căci la Sinaia nu am fost lipsit de asemenea critici nefondate.

Iată cum se exprimă, într'un memoriu referat către d-nii Efori, d-l M. Drăghiceanu, director al Eforiei, în același timp și geolog.

«Studiul geologic ce am întreprins, a avut de rezultat, a constata că izvoarele ce s'au captat sunt încărcate în substanțe organice, și au inconvenientul de a fi foarte mineralisate, care le face improprie unei alimentări». Se vede dar că lucrările de captare a acestor izvoare ar putea fi făcute în curată pierdere.

Pe de altă parte, dă ordin antreprizei ca să înceteze lucrările, care erau la sfârșitul lor.

Direcția Institutului Chimic, fiind rugată de Eforie a face analizele apelor de la Sinaia, a însărcinat pe d-l Dr. Grindeanu, chimist expert, a merge în localitate și a lua singur probele. Acesta analizând toate izvoarele a constatat că apa este de o calitate ideală, după cum toți, care au fost la Sinaia, o știu astăzi.

COSTUL LUCRARILOR PENTRU ADUCEREA APELOR CAPTATE DIN VALEA ARGEȘULUI

Am vădut că lucrările de aducerea apelor subterane din Valea Argeșului au început în Maiu 1899 și s'au terminat, în mod de a funcționa, la 1 Septembrie 1901, adică cu o întârziere de un an și care întârziere a provenit atât din partea antreprizei cât și din partea Primăriei, care n'au putut să achite regulat situațiile. La această întârziere, se mai adaugă întârzierea de 6 luni, provocată tot de Primărie

pentru aprobarea proiectului și încheierea contractelor, așa
că întârzierea în total este de un an și jumătate.

Costul lucrărilor se resumă ast-fel:

Lichidarea antreprizei Dutour et Simon după actul de
lichidare a comisiunei, pentru lucrări, sporire de prețuri, des-
păgubiri, vamă și dobânzi 1,775,709 lei

Lichidarea lucrărilor executate în regie 154,893 »

Lichidarea antreprizei Gantz et C-ie pen-
tru instalațiunile mecanice și electrice, mate-
rial de schimb, vamă, despăgubiri, dobânzi etc. 590,000 »

Analise, supraveghetori și altele . . . 41,041 »

Serviciul sanitar 20,538 »

Total . 2,582,181 lei

Sau în cifre rotunde 2,600,000 lei

În această sumă se cuprinde cel puțin 200,000 lei plă-
tiți pentru despăgubiri, sporiri de prețuri, lucrări stricate,
dobânzi și altele, care nu s'ar fi plătit, dacă comuna dispu-
nea de bani, așa că se poate dice, fără exagerare, că **costul
real al lucrărilor de aducerea apei este numai de 2,400,000 lei.**

La suma de 2,600,000 lei trebuie de adăugat costul ex-
proprierilor, sondagelor, studiul proiectului, conducerea și
supravegherea lucrărilor, cari se resumă ast-fel:

Sondage și altele 31,000 lei

Exproprierile 147,500 »

Studiul proiectului, conducerea și supra-
vegherea lucrărilor 121,500 »

Total . 300,000 lei

Deci costul total al lucrărilor de aducerea apei subte-
rane din Argeș împreună cu exproprieri și toate cheltuelile,
de personal, studiu, conducere și supraveghere este
de 2,900,000 lei

În care sumă intră cei 200,000 lei, așa că costul la care
s'ar fi ridicat instalațiunea împreună cu toate cheltuelile dacă
comuna ar fi avut bani, nu putea întrece 2,700,000 lei.

Cheltuelile făcute de mine cu plata de personal, trans-
porturi, material, lucrări și material de biuro, recepții, etc.
sunt:

1] În perioada de studii și proiecte . . . 48,000 lei

2] În perioada de construcții 80,000 »

Total . 128,000 lei

Am primit de la Primărie până astă-zi . 108,000 lei

De unde rezultă pentru mine deficit, fără a socoti concepția proiectului, munca și grija, puse de mine, precum și răspunderea, și care deficit decurge natural, din faptul întârzierii provocate de Primărie din lipsa de bani, precum și de antreprisă.

S'a vorbit și scris mult asupra câștigului ce'l trag din această însărcinare, dar fără a se ține seamă de cheltuețele de personal tehnic și administrativ, de materiale de birou, transport, deplasări și recepțiuni în timp de 5 ani.—Nimeni, nici n'a observat măcar că la Iași, hidrologul Engles Lindley, numai pentru studiul unui proiect de alimentare de la depărtare de 100 kilom. pentru o cantitate de 15,000 m. c. de apă, neexecutabil din cauza scumpetei [12,500,000 lei] a primit și cheltuit 150,000 lei, fără ca în schimb calitatea apei să fie ideală; că la Craiova s'a contractat tot cu același hidrolog strein, [pe timpul de mare crasă, când Inginerii noștri se licențiau în masă din serviciu], studiarea, proiectarea și conducerea lucrărilor de alimentare cu o plată de 140,000 lei aur ca onorariu, deosebit și toate cheltuelile de voiaj, întreținere în țară, transport precum și plata întregului personal tehnic, administrativ, lucrători etc. așa în cât proiectarea și conducerea acelor lucrări pentru aducerea în oraș a 4000 m. c. apă pe zi va costa pe comună vre-o 300 mii lei, adică aproape atât cât a costat pe Eforie, lucrările însuși de alimentare a orașului Sinaia, pentru aceiași cantitate de apă și de o calitate ideală, și care lucrări au fost proiectate și conduse de mine fără nici un onorariu.

COSTUL DE RIDICAT APA, PENTRU ADUCEREA LOR DIN VALEA ARGEȘULUI ÎN RESERVORIUL DE LA COTROCENI

După memoriul meu, care a însoțit proiectul, *costul cărbunilor și personalului pe timp de un an și pentru o cantitate medie pe zi de 30,000 m. c. apă, era estimat la suma de 77,000 lei, (cărbunele fiind taxat după prețul de atunci de 35 lei tona).*

După cum am văzut, cantitatea de apă ce a furnizat instalațiile a variat de la 30,000 la 48,000 m. c. pe Ți, deci este natural că cantitatea de cărbuni, să varieze cu cantitatea de apă ridicată și cu calitatea cărbunilor. La început, Primăria a furnizat cărbuni foarte proști de Vestfalia, mai mult pulbere, care se pierdea mult prin gretare, și dădea rămășițe multe, așa că se consuma până la 6 tone pe Ți, și chiar mai mult une-oră. Costul tonei fiind de 57 lei. Afară de aceasta, la început căldările, nu aveau randementu prescriș, cu timpul însă, l'a câștigat în urma modificărilor introduse în suprafața de încălzit. În urmă, Primăria furnisând cărbuni de bună calitate și cu un preț mai redus, de 50 lei tona, cheltueala s'a redus cu mult.

Astă-Ți se cheltuesc cărbuni pe Ți dacă se ridică 48,000 m. c. apă: 5,5 tone a 50 lei = 275 lei, iar dacă se ridică numai 30,000 m. c. apă 3,5 tone a 50 = 175 lei.

Dacă se întrebuințează Țitei se cheltuesc pe Ți, dacă se ridică 48,000 m. c. apă 3,5 tone a 40 lei = 140 lei, iar dacă se ridică 30,000 m. c. apă 3 tone a 40 lei = 120 lei.

Anul de întreținere al casei Gantz expirând la 15 curent se va putea întrebuința continuu Țitei, pentru care întrebuințare instalațiile sunt deja făcute și încercările terminate.

După cum se vede, se cheltuesc cu combustibil cărbuni (50 lei tona) pe an, dacă se ridică 30,000 m. c. apă pe Ți conform memoriului, în cifre rotunde. 64,000 lei iar cu combustibil Țitei [40 lei tona] . . . 44,000 lei

La care, dacă se adaogă plata personalului, care este de 19,000 lei anual, cheltueala anuală în combustibil și personal pentru ridicat apa, revine:

- 1] Dacă se întrebuințează combustibil cărbune 83,000 lei
- 2] Idem idem Țitei . 63,000 lei

După cum se vede critica că ridicatul apei ar costa 180 mii lei anual și nu 77 mii lei, după cum am arătat, este cu totul nefondată.

Proiectul Lindley pentru alimentarea orașului Iași, pentru care s'a cheltuit 150,000 lei, după cum am văzut, și care costă ca instalațiune, afară de rețeaua de conducte pentru distribuția apei în oraș, *un-spre-dece milioane două sute*

miu lei, pentru o cantitate de apă de 15,000 m. c. pe zi, prevede o cheltueală anuală de exploatare de 115,000 lei, apă viind prin presiune naturală, și prin urmare unde nu se cheltuesce nimic cu ridicarea ei.

COSTUL APELOR SUBTERANE DIN VALEA ARGEȘULUI COMPARATIV CU ALTE ALIMENTĂRI

Am văduț, că costul instalațiilor apelor subterane din Valea Argeșului, se ridică la suma de 2,900,000 lei, care cuprinde 200,000 lei, ce au provenit din lipsă de bani, decă costul de prima instalație pe metru cub apă înmagasinată în rezervor, revine la:

- 1] Dacă considerăm numai 30,000 m. c. apă pe zi, 97 lei
- 2] Dacă considerăm apa pompată 35,000 m. c. 83 »
- 3] Dacă se completează instalațiile pentru 40,000
m. c. 78 »

Pentru aceleași instalațiuni, iată care este costul pe m. c. apă înmagasinată în rezervoriu, în diferitele orașe din țară:

Alimentarea orașului Sinaia	50 lei
Apă de Băcu filtrată	200 »
Alimentarea orașului Râmnicu-Vâlcea	217 »
Idem Câmpina	300 »
Idem Botoșani	340 »
Idem Brăila	350 »
Idem Râmnicu-Sărat	580 »
Idem Iași [proiectul Lindley]	750 »
Idem Vaslui	770 »
Idem Sulina	2000 »

De unde se vede, că afară de Sinaia, toate celelalte alimentări din țară costă cu mult mai mult de cât alimentarea cu apă subterană de la București.

Pentru aceleași instalațiuni, iată care este costul de prima instalație pe metru cub apă înmagasinată în rezervoriu, în mai multe orașe din străinătate, unde costul materialelor de ciment și fontă, sunt cu mult mai mici ca la noi:

Alimentarea oraşului Düsseldorf	96 lei
Idem Leipzig	140 »
Idem Strasburg, Erfurt, Dortmund	150 »
Idem Essen, Colonia [Köln]	180 »
Idem Elberfeld, Dresda, Breslau	200 »
Idem Görlitz	220 »
Idem Halle	375 »
Idem Bruxelles [Bocq]	414 »
Idem Paris	440 »
Idem Chemnitz, Königsberg	500 »
Idem Viena	550 »
Idem Frankfurt pe M. [isvoare]	960 »

Să vedem acum care este costul unui metru cub de apă subterană din Valea Argeşului, înmagazinată în rezervoriu, comparativ cu alte alimentări. Pentru aceasta, voi considera dobânda capitalului de prima instalație cu 5%, iar cheltueala anuală de exploatare pentru aducerea apelor în rezervoriu de 100,000 lei pentru o cantitate de apă de 30,000 m. c. pe Ți, de 120,000 lei pentru o cantitate de 35,000 m. c., de 130,000 lei pentru o cantitate de 40,000 m. c., întrebuințând combustibil cărbuni cu 50 lei tona.

Costul unui m. c. apă în cas de 30,000 m. c. pe Ți revine la 0,^{lei}024

Idem, în cas de 35,000 m. c. pe Ți revine la 0,^{lei}022

Idem 40,000 idem 0,^{lei}020

Dacă întrebuințăm combustibil Țiteiu a 40 lei tona.

Costul unui m. c. apă în cas de 30,000 m. c. pe Ți revine la 0,^{lei}020

Idem în cas de 35,000 m. c. pe Ți revine la 0,^{lei}019

Idem 40,000 idem 0,^{lei}018

Pe când costul unui m. c. apă în rezervoriu la orașele din țară este:

Alimentarea oraşului Sinaia	^{lei} 0,02
---------------------------------------	---------------------

Apa filtrată de Bâcu	0,04
--------------------------------	------

Alimentarea oraşului Râmnicu-Vâlcea	0,05
---	------

Idem Botoşani	0,07
-------------------------	------

Idem Câmpina	0,08
------------------------	------

Idem Brăila	0,10
-----------------------	------

Idem Râmnicu-Sărat	0,13
------------------------------	------

Idem Iaşi [proiectul Lindley]	0,17
---	------

Idem Vaslui	0,20
-----------------------	------

Idem Sulina	0,60
-----------------------	------

De unde se vede că, apa subterană din Argeș adusă la București, revine cu mult mai eficient, de cât ori ce apă alimentară din țară, afară de Sinaia.

Apa din profunzime mare de la Ciurel adusă la rezervoriu, revine pe m. c., la mai puțin de 0,^{lei}03.

SUMA REMASĂ DISPONIBILA

Am văzut că, după proiectul meu aprobat pentru o cantitate de apă pe Ți de 40,000 m. c., costul lucrărilor împreună cu toate celelalte cheltuieli, exproprieri, personal etc. este de 4,546,000 lei

Cheltueala făcută pentru aducerea apelor subterane din Valea Argeșului și pentru studiul apelor de la Ciurel, fiind de: $2,900,000 + 155,000 = 3,055,000$ lei

Resultă că suma rămasă disponibilă este de 1,491,500 lei

Această sumă reprezintă aproape 33% și cu care sumă se poate spori cantitatea de apă cu cel puțin 15,000 m. c. apă pe Ți.

De unde resultă, contrariu de ce s'a criticat, că am dat orașului o cantitate de apă cu mult mai mare de cum prevedusem, și cu un cost mai mic, cu toată cheltueala extraordinară de 200,000 lei, care cum am văzut, a provenit din lipsa de bani din partea Primăriei.

RISIPA DE APA ȘI CONSECINȚELE EI

Prin risipa apei, înțeleg cantitatea de apă cheltuită fără nici un scop sau folos, cum este de exemplu, cantitatea de apă ce serviciul Primăriei lasă să se piardă prin gurile de apă, la umplerea vagonetelor pentru spălarea stradelor, căci pentru a utiliza un vagonet, având jumătate metru cub apă, lasă să se piardă Țeci sau două-Țeci metri cubi până la întoarcerea lui, care risipă repetată în diferitele puncte ale orașului, face să se piardă o cantitate însemnată de apă,

dând cel întâi exemplu al risipei. — Apoi dacă Serviciul Primăriei nu închide gurile de apă până la întoarcerea vagonetelor sau butoazelor pentru stropit stradele, publicul în general nu face mai bine; și el la rândul său lasă deschise robinetele ziua și noaptea, așa că este de ajuns ca numai $\frac{1}{4}$ din robinete să rămână deschise, pentru ca risipa să fie enormă.

Că în adevăr se face risipă și încă mare, rezultă din expunerea următoare:

De la 1896, adică din ajunul începerei studiilor pentru noua alimentare cu apă, când la acea epocă numărul abonaților era de 3800, iar rețeaua de conducte, pentru distribuția apei în oraș, avea o întindere de 160 kilometri, s'au distribuit în oraș următoarele cantități de apă :

In anul 1896 s'a dat 10,500,000 ^{m³} sau în mediū pe zi 28,000 ^{m³}					
»	1897	»	12,000,000	»	33,000
»	1898	»	17,000,000	»	46,000
»	1899	»	18,000,000	»	49,000
»	1900	»	19,000,000	»	51,000
»	1901	»	21,000,000	»	56,000

De unde se vede că, cantitatea de apă distribuită în oraș, a crescut cu sută la sută într'un interval de timp de 5 ani, cu toate că, numărul abonaților n'a crescut de cât cu 22% sau cu 1200, iar rețeaua conductelor n'a sporit de cât cu 6% adică cu 10 kilometri, ceea ce este fără exemplu în alimentări, și care nu are explicație de cât în risipă și pierdere.

Luând de basă numărul abonaților, ar urma în mod normal ca sporul consumației să fi fost de :

$$\frac{22 \times 28000}{100} = 6000 \text{ m. } 3$$

în cifre rotunde, ceea-ce ne ar da în total o consumație medie pe zi de 34,000 m. c., iar nu 56,000. Dar încă de la 1896, când se consuma în mediu pe zi 28,000 m. c. apă, **Administrația Comunală** prevădătoare se îngrijea de risipă, căci iată textual cum se exprimă d-l C. F. Robescu, primarul de atunci, în expunerea anuală, în ce privesce calitatea apei din Dâmbovița și risipă.

Alimentarea cu apă a orașului București, lasă de dorit dintr'un întreg punct de vedere, ca calitate apele

ce se distribue astă-zi în oraș, sunt vara prea calde și mai în tot-deauna turbure, din cauza provenienței lor chiar. Actualele ape, provin din apă de gârlă, decontată în mari bazine deschise și filtrată prin imperfecte și neîndestulătoare filtre orizontale de nisip.

Aceste filtre, neputând da în mers normal toată cantitatea de apă necesară orașului, exploatarea e silită să a face să treacă prin filtre o îndoită cantitate de apă de cât ele sunt capabile a filtra, și prin urmare, să se obțină o clarificare necompletă, să se francaminte să se trimeată în oraș apă filtrată amestecată cu apă numai decontată, adică un amestec mai mult său mai puțin turbure.

Ca cantitate, aparent n'avem destulă. Zicem numai aparent, pentru că drept vorbind se trimite în oraș destulă apă pentru trebuințele lui.

Aceste defecte sunt augmentate și prin marea risipă ce fac unii abonați, lăsând fântânile lor să curgă fără întrebuințare vara și iarna.

Relativ la înfrânarea risipei, cari ori-ce apă s'ar aduce și la ori-ce sistem de pompare vom avea recurs va fi tot-deauna o cauză de grav neajuns pentru îndestularea publică cu apă, e necesar a se face severe reglementațiuni contra risipei și a se combina un sistem de taxe de abonament la ape, care să împedice prin ele însuși această risipă.

Mai târziu s'a instalat pompe cu abur și s'a continuat a se trimite din ce în ce mai multă apă, de oare-ce cantitatea de apă depandă numai de forța său capacitatea mașinelor, iar nu și de cantitatea de apă limpede disponibilă, publicul fiind deja deprins cu o apă turbure și noroioasă.

Cu modul acesta, s'a ajuns la o consumație medie pe zi de 56,000 m. c., ce rezultă din cantitatea consumată în un an, cu toate că astă-zi numai o minoritate a populației este abonată, pe când majoritatea se alimentează de la sacale, vecini și chiar de la puțuri din curte, care forțamente nu pot risipi, și fără cu toate acestea, să se amelioreze cu mult presiunea apei, pentru a face să ajungă apa la etage în toate punctele orașului.

Dacă această stare de lucrări, se va continua, și dacă întreaga populație se va abona, se va vedea că orî-care ar fi cantitatea de apă ce se va aduce și de aici înainte, nu va fi suficientă pentru a face față risipei, și nici presiunea apei nu va fi suficientă pentru a se ridica la etage.

Orașele noastre din țară, care sunt alimentate cu apă potabilă au pe cap de locuitori și pe ȕi :

Vaslui	15	litre
Galați	30	»
Sulina	40	»
Brăila	60	»
Râmnicu-Sărat	70	»
Râmnicu-Vâlcea	70	»
Botoșani	70	»
Focșani	130	»
Câmpina	150	»
București (Bragadir și Băcu)	224	»
Sinaia	1000	»

De unde se vede că, afară de Sinaia, care se găsește în condiții cu totul excepționale, și afară de București, toate celelalte orașe din țară nu consumă o cantitate mai mare de 150 litre pe cap de locuitor.

Orașul Galați, care, are o alimentare veche și o populație mare, însă care, a aplicat de la început contorî, nu consumă de cît 30 litre pe cap, pe cînd orașul Brăila, care, are aceia-și populație și o alimentare nouă, însă care, nu are contorî, consumă o cantitate de 70 litre pe cap, adică cu mult mare de cît dublă, de cea de la Galați, și deja, se simte lipsă de apă, care lipsă s'ar fi simțit de la început dacă orașul ar fi canalizat, căci teama de a se inunda stradele și curțile fac pe locuitor să închidă robinetele.

Orașele următoare din streinătate, consumă apă pe ȕi și pe cap de locuitor următoarele cantități :

Arătarea orașelor cu numărul locuitorilor	Consumația de apă în litre pe cap și pe zi		
	Media	Maxima	Minima
	care rezultă din con- sumația to- tală anuală	Constatată într'o zi	Constatată într'o zi
Chemnitz . . . cu 170 mii locuit.	40	58	20
Frankfurt pe O. » 60 » »	54	78	35
Aachen . . » 136 » »	65	92	44
Offenbach . . » 51 » »	65	122	—
Maintz . . » 80 » »	65	106	34
Königsberg . . » 173 » »	66	111	40
Turin . . . » 310 » »	70	—	—
Swickan . . » 56 » »	73	105	40
Braunschweig. » 115 » »	75	90	40
Düsseldorf . . » 180 » »	75	160	50
Darmstadt . . » 64 » »	81	142	40
Viena . . . » 1700 » »	81	110	53
Breslau . . » 370 » »	83	—	—
Halle . . . » 118 » »	82	112	40
Mannheim . . » 120 » »	85	153	42
Bernberg . . » 33 » »	85	135	66
Stuttgardt . . » 171 » »	98	150	45
Bremen . . » 167 » »	98	147	55
Krefeld . . » 107 » »	100	—	—
Mülhausen . . » 100 » »	100	175	62
Dresda . . » 366 » »	101	156	60
Köln (Colonia) » 320 » »	102	147	60
Strasburg . . » 118 » »	103	178	70
Elberfeld . . » 155 » »	112	154	50
Dessau . . » 47 » »	119	192	67
Berlin	120	—	—
Karlsruhe . . » 95 » »	121	240	80
Oberhausen . . » 30 » »	135	200	67
Londra . . » 6000 » »	140	—	—
Leipzig . . » 400 » »	150	—	—
Bruxelles . . » 550 » »	150	—	—
Barmen . . » 135 » »	152	210	60
Frankfurt pe M. » 230 » »	154	226	101
În țară, București » 250 » »	224	260	200

De unde rezultă că, orașe mari ca Londra, Viena, Berlin, Bruxelles, Leipzig, Breslau, Dresda, Colonia, Turin, Frankfurt pe M. și renumite prin curățenia și igiena lor, consumă apă cu mult mai puțin de cât București, care cu toate aceste, nu escelează prin curățenia și igiena sa.

Administrația Comunală a aglomerațiunei Bruxellese, a admis pentru alimentarea ei, care s'a terminat în 1899, în mediu pe ȕi și pe cap 150 litri.

Administrația Comunală a Londrei, prevădend că în 30 ani, populația ei care, este astă-ȕi de 6,000,000, are să se dubleze (două-spre-ȕece milioane), în proiectele ei pe care le studiază, au admis în mediu pe ȕi și pe cap 150 litri

Administrația Comunală a Vienei d'asemenea, prevădend că la 1920 populația ei are să crească, de la 1,700,000 cât este astă-ȕi, la 2,500,000, a admis în proiectele ei pe care le-a studiat, în mediu pe ȕi și pe cap . . 140 litri.

Administrația Comunală a Berlinului, prevădend că în curend populația ei are să crească la 2,500,000, a admis în proiectele ei pe care le-a studiat deja și pus în executare, în mediu pe ȕi și pe cap 140 litri.

Administrația Comunală a orașului Praga, care astă-ȕi are o populație de 500,000 locuitori și care în 1910 se va spori la 623,000, a admis în proiectele ei pe care le-a studiat, o consumație minimă, pe cap 75 litri. iar maximă 140 litri.

Din cele expuse până aici, rezultă în mod evident și nediscutabil că, dacă la București nu ajunge cantitatea de apă ce a dat până acum instalațiile din Valea Argeșului, adică 140 litri în mediu pe ȕi de cap, și 200 maximum, cauza nu este de cât risipa și pierderea. Apoi dacă se face risipă, și Administrația nu ia măsuri eficace pentru a o combate, vina nu poate fi a mea, cu atât mai puțin, că am dat o cantitate de apă mai mare pe cât am promis, și nici s'au executat, — din lipsă de fonduri, toate lucrările propuse de mine.

În conferința de la Atheneu, ce am ținut-o iarna trecută, asupra alimentării cu apă, iată ce-am spus relativ la consumația apei :

Se citează un higienist care spunea acum câți-va ani textul : Amsterdam este un oraș de întâia ordine în Europa prin curățenia sa, cu toate acestea nu consumă de cât 52 litri pe cap și pe ȕi, pe când Roma unde se distribue 1000 litri, lasă foarte mult de dorit. Într'un oraș putem respândi o mare cantitate de apă, putem să inundăm chiar stradele, fără cu toate acestea, trebuințele locuitorilor să fie satisfăcute. Aici, ca și aiurea, inteligența și economia împlinesc abundența.

Se poate deci conchide că, la București ar ajunge cu prisos sursele din Valea Argeșului, care până acum dau 140 litri pe ȕi de cap, dacă Administraȕia Comunală ar pune interesul public mai presus de or ce consideraȕie și ar aplica contorî.

Din cauza risipe, decurg o mulȕime de inconveniente mari și anume:

1) Nu se poate avea presiune în toate punctele orașului, pentru ca apa să se urce la etage.

Cu ct dăm [de la usin sau natural] o presiune mai mare apei în conducte, cu atta risipa devine mai mare, dar și presiunea se pierde repede în drum, de oare ce nu e posibil a se comprima apa într'un tub plin de gur. — Este întocmai ca cu butoiul Daniidilor, pe care nu l'a umplut și nici 'l va umplea vre-o dată.

2) Administraȕia, pentru a face faȕa risipe, este obligată a amesteca o apă sănătoasă cu alta infectă.

Deși apa de Bcu, aș a cum este filtrată acum, este destul de limpede, totu-ș nu este aș a de bine filtrată, ca în alte țeri, precum Germania, Englitera etc. unde ȕilnic se face analize bacteriologice, și unde, în cas de rea filtrare se re-filtrează apa din nou, iar în lipsă de apă suficientă, se reduce chiar distribuȕia în oraș, la cte-va ore pe ȕi, căci acolo nimen nu cutează să dea o apă vătămătoare sntȕei.

E chiar, am propus în memoriul meu, care a însoȕit proiectul, pri'ntre alte mijloace, pentru diminuerarea duritȕei, apa filtrată de Bcu, *cu o condiȕie însă, ca să fie perfect filtrată*. — Ceea ce se poate face, pentru o cantitate mică.

Cnd s'a hotărit a se pune în executare noua alimentare cu apă, s'a avut în vedere a se da populaȕiei o apă sănătoasă, mai cu seamă populaȕiei sărace, care formează majoritatea, și cărei nu-i permit mijloacele să filtreze apa, cum fac cei bogaȕi.

3) Din cauza amestecului apelor, se pierde în timp de vară răceala apei subterane, tocmai atunci cnd este mai mult simȕit de populaȕia săracă, care nu dispune de mijloace pentru a o răci în mod artificial, cum fac cei bogaȕi; și nici nu pot merge în munȕi pentru a se rcor.

4) Se cheltuesce, fără nici un folos, peste 100,000 lei anual, pentru filtrarea și ridicarea unei cantități de apă, care se risipește, tocmai în timpul acesta de mare crasă, când cuvântul de ordine este economia.

O cauză a risipei și tot odată a pierderii de presiune, este lipsa unui circuit în rețeaua conductelor de distribuția apei în oraș, și care circuit trebuie introdus.

O cauză a creșterii consumației apei poate să fie și pierderea apei prin rețeaua de distribuție, a cărei etanșitate trebuie verificată, mai cu seamă rețeaua conductelor particulare.

După cum se vede, chestiunea alimentării Capitalei, contrar de ce s'a susținut, este rezolvată chiar cu cantitatea de apă ce dă instalațiile din Valea Argeșului, dacă se înfrânează risipa prin contori, dacă se introduce un circuit în rețeaua conductelor de distribuție, și dacă se verifică etanșitatea lor, și care toate aceste îmbunătățiri depindă de Administrația Comunală și nici de cum de mine, de oare-ce obligația mea este de a da apa în rezervoriu; cea-ce am făcut.

În tot cazul, după cum s'a vădut, cu noi lucrări de un cost relativ mic, se poate da ori-ce cantitate de apă de care are nevoie Capitala.

CHESTIA ALIMENTAREI UNUI ORAȘ NU POATE FI CONSIDERATA CA RESOLVATA DEFINITIV ÎN MOD ABSOLUT.

Trebue să cunoaștem că, în chestie de alimentare cu apă, un oraș are continuu nevoie, din timp în timp, a-și mări cantitatea de apă, pentru a face față necesităților reclamate de creșterea populației ei.

Așa, orașul Viena pentru prima oară s'a alimentat în 1873 cu apă de isvoare din munții Schneeberg și Raxalpe, dar puțin după aceea debitul lor scădu la 20,000 m. c., când maximul fusese 184,000 iar minimul 68,000 m. c., în cât Administrația Comunală fu silită să facă în 1878 instalația de la Pottschacher, pentru captarea apelor subterane din valea Schwarza, în apropiere de conducta apelor de isvoare. Mai târziu, în 1885 a trebuit să facă în valea Schwarza o instalație provisorie cu apă de rîu, din care

s'a trimis în oraș, de la 1886 până la 1893, apă de râu, când s'a terminat o parte din captările izvoarelor situate în sus de izvorul Kaiserbrunnens captat la început, și de la care epocă nu s'a mai trimis în oraș apă de râu, însă s'a continuat cu captarea și studiul de noi surse.

La 1891 s'a dat în concesiune, pentru trebuințele publice, furnisarea apei de lac artificial de la Wolfsgraben, filtrată prin filtre sistem Ficher. D'o cam-dată, din această apă, se servește o cantitate de 25,000 m. c. pe zi. Tot în același timp, s'a făcut studiile apelor subterane de Weiner-Neustadt, prin care s'a dovedit că deși apa era bună însă, cantitatea nu este îndeșulătoare.

De la 1893 și până la 1901 s'a studiat, măsurându-se timp de 8 ani continuu, debitul izvoarelor din valea Salza în Steiermark, situate la depărtare de 225 kilom., și s'a constatat că, se poate avea cel puțin 178,000 m. c. pe zi. În urma cărei constatări, Administrația Comunală hotărî aducerea acestor ape, și votă pentru aceasta, un credit de o sută milioane coroane, sau o sută și zece milioane franci. Studiile definitive sunt astăzi terminate, și în curând se va începe executarea acestei mari lucrări.

Orașul Paris, pentru prima oară în 1865 s'a alimentat cu ape de izvoare de **Dhies** (20,000 m. c.) și după 10 ani în 1875 a adus apele de izvoare de la **Vane** (120,000 m. c.), la 1893 apele de izvoare de la **Avre** (100,000 m. c.), iar după 7 ani în 1900, a adus apele de izvoare **Loing** și **Lunain** (50,000 m. c.), a căror debite, a fost măsurate mai înainte timp de 13 ani. Tot în același timp, s'a dat în concesiune furnitura apei de Seina filtrată, și astăzi se fac noi studii pentru aducerea de noi ape.

Aducerea apelor de izvoare în cantitate de 290,000 m. c. a costat **128 milioane**, și în anii din urmă s'a constatat că tocmai cele mai abondente Vane și Avre se contaminatează.

Orașul **Leipzig** (400,000 locuitori) s'a alimentat în 1887 cu apă subterană din pădurea Nauenhoh prin 120 puțuri de captare, iar la 1892 a sporit numărul puțurilor încă cu 78. În 1893 a făcut o nouă instalațiune cu totul deosebită de cea di'ntăi. Această nouă instalațiune cuprinde 94 puțuri, așa că toate instalațiunile (292 puțuri de captare) dau

un volum ȕilnic de 60,000 m. c., ŝi care volum, se poate spori încă prin nuii instalaȕiuni.

Oraŝul **Düsseldorf** (180,000 locuitori) este alimentat cu apă subterană. Prima instalaȕie s'a făcut în 1870, având trei puȕuri de captare cu diametru mare. În 1875 s'a făcut o nouă instalaȕie deosebită, cu 2 puȕuri de captare, iar în 1887 s'a făcut a treia instalaȕie d'asemenea deosebită, mai întâi cu 2 puȕuri de captare, apoi mai târȕiũ a mai adăogat încă 2, în fine la 1893 s'a mai construit încă 3 puȕuri de captare.

Oraŝul **Erbelfeld** [155,000 locuitori] pentru prima oară s'a alimentat la 1879 cu apă subterană, prin 4 puȕuri de captare cu diametru mare. La 1890, usina fu mărită ŝi numărul puȕurilor sporit cu 3, iar mai târȕiũ în 1896 s'aũ construit încă 2 puȕuri de captare, în total dar, oraŝul dispune de 9 puȕuri de captare, care dau în mediũ pe ȕi 17,000 m. c. apă.

Oraŝul **Essen**, [96,000 locuitori] încă d'acum 300 ani era alimentat cu ape de isvoare, în secolul al 19-lea însă, isvoarele începu a scădea. În anul 1857 după o mare secetă isvoarele aproape secă, iar la 1881 secă cu totul.

La 1864 se execută instalaȕiile pentru alimentarea cu apă din rĩul Ruhr prin galerii de captare stabilite pe mal, însă după primul an de exploatare se spori instalaȕiile ŝi care sporire se continuă treptat în perioada de la 1869, 1874, 1879, 1884 ŝi 1887.

În 1889 se observă pe malul rĩului nisce depozite de aparenȕă bănuitoare, se făcu îndată analiza apei ŝi rezultatul fu că, se abandonă instalaȕiile de pe malul drept ŝi se făcu altele pe malul stâng, care treptat fu sporite. În 1892 se constată că debitul este insuficient când Primăria însărcină pe Thiem cu studiul chestiuneĩ, care în urma sondagelor făcute, constată că atât în sus cât ŝi în jos de actualele instalaȕiuni este posibilitate de a lua o cantitate de apă subterană îndestulătoare.

Oraŝul **Frankfurt pe M.** [230,000 locuitori] era alimentat încă de la 1607 cu ape de isvoare conduse prin conducte de plumb, iar mai târȕiũ prin conducte de lemn ŝi în fine în 1771 prin tuburi de fontă.

Maĩ târȕiũ, de la 1828 ŝi până la 1834, se maĩ captă alte isvoare, dar debitul tuturor acestor isvoare scăȕu continuũ

până la 480 m³. În anul 1856 se captă izvoarele de la See-hof, așa că debitul total se spori în 1857 la 1900 m. c., însă până la 1897, scădu la 1200 m. c.

Analiza acestor ape ne indică că ele conțin la litru: substanțe solide 550 $\frac{m}{m}$ gr., chlor 26 $\frac{m}{m}$ gr., var și magnezie 150 $\frac{m}{m}$ gr., duritate 15° germane.

La 1864 se captă printr'un puț de 52 m. adâncime apă subterană din locul numit *Riederspies*, ceea ce a făcut ca cantitatea de apă potabilă să sporească la 3000 m. c., însă populația era deja de 80,000 la 1869, când se hotărî a se aduce 14,000 m. c. apă de izvoare din munții Spessart și Vogelsberg [depărtați de 70 kilom.], pentru o populație de 100,000.

Izvoarele țîșnesc din munți de gresie roșii și sînt în număr de 12, toate aceste izvoare la un loc, după observațiile făcute de la 1871 și până în 1873, când s'a terminat lucrările, dădea 17,000 m. c. apă pe zi.

Volumul de apă furnizat de izvoare, care la începutul exploatarei erau de 14,000 m. c., scădu treptat și în anul 1883 nu mai era de cît 10,000 m. c.

Costul acestor instalații s'a ridicat la 9,600,000 lei, ceea ce face ca costul de prima instalație să revie la 960 lei pe m. c. apă.

În 1885, se execută, în urma studiilor făcute de Lindley, instalațiile cu apă subterană de la *Oberforst hausen* [depăr-tare de oraș de 4.5 kilom.] cu 120 puțuri de captare, apoi în 1887 la o distanță de prima instalație de 2.4 kilom., instalațiile de la *Goldstein* cu 140 puțuri de captare, și în fine la 1893 s'a executat instalația de la *Hinkelstein* cu 210 puțuri de captare.

Toate aceste instalații dau în mediul pe zi 29,000 m. c. apă și a costat 3,500,000 lei, ceea ce face ca costul de prima instalație, să revie pe m. c. apă, la 120 lei.

Analiza acestor ape ne indică că conțin la litru: substanțe solide 80 $\frac{m}{m}$ gr., oxygen disolvat în apă 5,4 $\frac{m}{m}$ gr., duritatea 2°3 germane, oxygen consumat pentru arderea substanțelor organice 0,7 $\frac{m}{m}$ gr. De unde se constată că, apa este foarte curată, deși este subterană, ceea ce dovedește că, nu toate apele subterane sunt mai încărcate de seruri, de cît apele de rîuri, după cum este opinia generală.

Mă mărginesc aici cu această expunere, care este suficientă pentru a trage conclusia că, chestia alimentării unui oraș nu poate fi considerată ca rezolvată definitiv în mod absolut.

COMPOZIȚIA APEI ȘI CANTITATEA SERURILOR CONȚINUTE IN EA IN RAPORT CU SERURILE CONȚINUTE ÎN ALIMENTE ȘI BĂUTURI

Apa la temperatura ordinară [d'asupra lui 0°] este un compus liquid, combinat din hidrogen și oxigen în proporție de 1:8.—Aceasta este apa chimicesce curată; în natură însă, de unde o ia omul, nu este nici o dată curată, ci conține: *gaze, substanțe solide*, numite seruri sau *substanțe minerale; substanțe organice; bacterii* etc.—Numai apa destilată proaspătă și luată cu precauțiune este chimicesce curată.

Dacă supunem apa la o temperatură ridicată, ea se evaporează, iar pe fundul vasului rămâne substanțele solide.

Acela-și fenomen se întâmplă și cu substanțele organice vegetale sau animale, dacă le supunem la o temperatură ridicată; părțile gazoase se pierd în aer, iar părțile solide, rămân sub formă de *cenușă*, care constituie partea solidă sau minerală, întocmai ca la ape.

Din tabloul de mai la vale, se vede proporția substanțelor solide sau cenușa, a diferitelor alimente și băuturi, precum și proporția varului, magneșiei, oxidului de fer, chlorului, sodei, potasei etc., ce se găsesc în cenușa alimentelor și băuturilor.

Alimente și băuturi	Cenușa sau subst. solide la sută	Substanțe din care se compune cenușa						și altele
		Var	Mag- nesie	Oxid de fer	Chlor	Potasă	Sodă	
Extract de carne	17,90	0,111	0,563	0,050	1,723	7,560	2,279	
Parmesan	9,30	3,232	0,113	0,020	1,064	0,254	1,364	
Brânză grasă . . .	4,97	—	—	—	1,440	—	0,930	
Schweizer	3,60	0,638	0,029	0,006	1,203	0,088	1,182	
Linte	3,10	0,193	0,075	0,061	0,140	1,056	0,410	
Bob	3,10	0,156	0,222	0,014	0,056	1,300	0,033	
Brânză de Brăila	2,93	0,170	—	—	1,190	—	0,930	
Castane	2,90	0,115	0,229	0,004	0,015	1,684	0,211	
Spanac	2,10	0,248	0,133	0,070	0,131	0,346	0,737	
Porumb	1,70	0,037	0,264	0,013	0,015	0,506	0,019	
Făină de secară . .	1,50	0,015	0,115	0,038	—	0,553	0,025	
Pesce batoc . . .	1,30	0,044	0,023	—	0,045	0,229	0,196	
Varză	1,23	0,229	0,049	0,001	0,126	0,368	0,163	
Ridichi	1,17	0,103	0,041	0,014	0,057	0,257	0,044	
Orez	1,16	0,046	0,125	0,021	0,009	0,203	0,064	
Ouă de găină . . .	1,12	0,122	0,012	0,004	0,100	0,194	0,256	
Cartofi	1,10	0,028	0,053	0,012	0,037	0,654	0,032	
Guli	1,10	0,117	0,073	0,032	0,052	0,377	0,069	
Lăptuc	1,03	0,152	0,064	0,054	0,078	0,387	0,077	
Morcovi	1,02	0,116	0,045	0,010	0,047	0,377	0,215	
Lapte de vacă . . .	0,95	0,277	0,013	0,009	0,067	0,216	0,039	
Făină de grâu . . .	0,95	0,061	0,107	0,004	—	0,297	0,009	
Carne	0,94	0,022	0,030	0,004	0,043	0,340	0,093	
Pesce știucă . . .	0,94	0,071	0,036	—	0,045	0,229	0,196	
Lapte de oae . . .	0,89	—	—	—	—	—	—	
Conopidă	0,83	0,155	0,019	0,003	0,050	0,220	0,085	
Fragi, căpșuni . .	0,81	0,115	—	0,047	0,013	0,170	0,230	
Ceapă	0,76	0,153	0,037	0,032	0,019	0,175	0,022	
Lapte de capră . . .	0,76	—	—	—	—	—	—	
Cireașe	0,73	0,054	0,039	0,014	0,009	0,375	0,016	
Sherry	0,66	—	—	—	—	—	—	
Prune	0,66	0,075	0,023	0,016	0,002	0,320	0,059	
Lapte de măgăriță	0,51	—	—	—	—	—	—	
Măr	0,50	0,020	0,043	0,007	—	0,174	0,128	
Lapte de femee . .	0,31	—	—	—	—	—	—	
Vin alb Românesc	0,15	—	—	—	—	—	—	
Vin roșu	0,20	—	—	—	—	—	—	
Champania	0,20	—	—	—	—	—	—	
Malaga	0,50	—	—	—	—	—	—	
Bere Românească	0,26	—	—	—	—	—	—	
Apă de băut	de la	0,002	0,001	0,0001	0,0000	0,0001	0,0004	0,000
	la .	0,095	0,031	0,0090	0,0003	0,0130	0,0000	0,054

De unde se poate constata că, apele de băut, chiar cele mai încărcate în seruri, conțin necomparat mai puține seruri de cât alimentele și băuturile.

ROLUL APEI IN ORGANISMUL OMULUI ȘI IMPORTANȚA SERURILOR CUPRINSE IN EA

Apa introdusă în canalul digestiv, servă de mediu de solvant a alimentelor, și favorizează transformările și reacțiunile chimice, iar în sânge joacă un rol mecanic, însă foarte important, de oare-ce ea servește de vehicul, pentru transportul alimentelor, în cele mai depărtate părți ale organismului. — Ea menține în corpul omului, o temperatură aproape constantă, prin evaporarea ei prin piele și plămâni, și fără care, căldura produsă în corpul omului, prin arderea alimentelor, s'ar mări neconținut.

Omul pierde zilnic cam 2,5 litri apă, el are dar nevoie zilnic de această cantitate de apă, pe care o ia, parte indirect din alimente (solide și lichide), parte se fabrică în corp (cam $\frac{1}{6}$) și parte o ia direct prin băut.

Cantitatea de apă ce o ia omul prin alimente variază cu natura alimentelor și proporția lor, așa:

Pâinea, brânza	conțin apă cam 40 la %
Carnea proaspătă	" " " 70 "
Laptele, berea, vinul	" " " 90 "

Se poate admite că, din această sorgintă omul 'și procură apă pe zi cam în mediu $\frac{1}{4}$, așa că, cantitatea de apă ce o ia omul, direct prin băut și indirect prin fierberea alimentelor cu apă, se poate estima în cifre rotunde la 1,50 litri apă.

Admițând această din urmă cantitate de apă, iată care este cantitatea de seruri ce introduce omul zilnic prin apa potabilă:

Prin apa alimentară a orașului	Würtzburg	1600 $\frac{m}{m}$ gr.
"	Göttingen	1240 "
"	Halle	920 "
"	Hannover	860 "
"	Constanța (proiect)	770 "
"	Rîmnicu-Sărat	740 "
"	Bacău (proiect)	740 "
"	Rîmnicu-Vâlcea	690 "
"	Câmpina	680 "
"	Stuttgart	640 "
"	Panciu	590 "
"	Botoșani	570 "

Prin apa alimentară a oraşului	Amsterdam . . .	520 $\frac{m}{m}$ gr.
»	» Bruxelles . . .	480 »
»	» Galaţi . . .	470 »
»	» Paris . . .	460 »
»	» Sulina . . .	450 »
»	» Bucureşti (Bragadir) . . .	450 »
»	» Bucureşti (Băcu) . . .	330 »
»	» Viena . . .	270 »
»	» Sinsia . . .	180 »
»	» Frankfurt pe M. (subterană) . . .	120 »
»	» Idem (apă de Spessart) . . .	30 »

Pe de altă parte, omul, zilnic eliminează prin urină şi materiile fecale o mare cantitate de săruri, pe care i le procură alimentele. — În adevăr, urina conţine cam $1\frac{0}{10}$ săruri, iar materiile fecale cam $4\frac{0}{10}$, şi se socotesce că un om produce, în mediu pe zi, cam 1,3 litre urină şi 0,150 kilogr. materii fecale, deci cantitatea de săruri este:

Săruri din partea urinei . . .	13000 $\frac{m}{m}$ gr.
» » » materiilor fecale . . .	6000 »
Total . . .	19000 »

După cum se vede, cantitatea de săruri ce introducem în corp prin apa de băut şi fert bucate, este foarte variabilă de la un oraş la altul, şi de necomparabilă de mică faţă de cantitatea de săruri ce introducem prin alimentele solide sau lichide.

Aice este locul să arăt că, corpul omului conţine cam $4,5\frac{0}{10}$ săruri, oasele conţin până la $70\frac{0}{10}$, şi ţesăturile $2\frac{0}{10}$; iar apă cam $65\frac{0}{10}$, sângele, secreţiunile, limfa etc. conţin de la 80 la $99\frac{0}{10}$, oasele $17\frac{0}{10}$ (apă solidă). — Că prin urmare sărurile sunt necesare omului şi nu trebuie să le privim ca un reu pentru sănătate.

Doctorul Rubner, profesor de igienă la Universitatea din Berlin şi directorul institutului hygienic al Imperiului, iată cum se exprimă în tratatul său în privinţa sărurilor:

Apa prin conţinutul său în săruri nu are importanţă, de oare ce prin celealte nutrimente omul introduce în corpul său o aşa de mare cantitate, în cât organismul are din acest izvor, o provizie destul de mare de săruri. Chiar numai de la nutrimentul curat animalic introduce 17,000 $\frac{m}{m}$ gr. pe zi, iar de la cel curat vegetal poate să ajungă până la 70,000 $\frac{m}{m}$ gr. pe zi.

Cu apa ce o întrebuițăm pentru fert mâncările și pentru băut, arare-orî introducem în corp de la 1000 la 2000 $\frac{m}{m}$ gr. pe ȃi.

Cea ce de altmintrelea rezultă și din expunerea noastră de mai sus.

CONDIȚIILE CE SE CER UNEI APE POTABILE ȘI ÎNTRU CÂT LE ÎNDEPLINESC APELE SUBTERANE DIN VALEA ARGEȘULUI

Această chestiune a fost tratată pe larg în conferința ce am ținut'o la Atheneu și la care mă refer. Totu-și pentru dumerirea acelor ce nu au avut ocazie să o audă sau să o citească voi trata-o și aici.

După cum am văduț, apa în natură, — de unde o ia omul pentru a o aservi, nefiind curată, ci încărcată, mai mult sau mai puțin, cu săruri, gaze, substanțe organice, bacterii și diferite alte necurățenii, — trebuie să îndeplinească anume condițiuni pentru a fi potabilă, care condițiuni, stabilite de igieniscii în congrese, se pot împărți în trei categorii și anume: *fisice, chimice și bacteriologice*.

I. Condițiile fisice sunt: apa să fie limpede și să nu se turbure, să fie incoloră și inodoră, să aibă un gust plăcut la băut, să se conserve bine fără a mirosi, dacă este închisă bine într'o sticlă expusă la soare timp de mai multe săptămâni; și să aibă o temperatură aproape constantă, care să nu depășească 15° C.

Analisele făcute la școala de Poduri și Șosele până astă-ȃi, și în diferite rînduri, dovedesc că apa subterană din Valea Argeșului, care se servește Capitalei, îndeplinește cu prisos toate aceste condițiuni.

În privința limpidității, analisele indică o limpiditate perfectă.

În ce privesce temperatura, observațiunile continuu făcute timp de mai bine de un an, ne arată că rămâne aproape constantă de 12° C., cu o variație neînsemnată de o jumătate grad în minus pe timp de vară și în plus pe

timp de toamnă sau iarnă, pe când la multe ape de isvoare această variație este cu mult mai mare. Așa, apa de isvoare de la Dhius a Parisului, variază de la $9^{\circ},5$ la $13^{\circ},5$; cea de la Temișesci, propusă de Lindley pentru alimentarea orașului Iași, variază de la $9^{\circ},5$ la $14^{\circ},5$; isvoarele de munți care alimentează Viena variază de la $5^{\circ},5$ la 7° ; ale Sinaei de la $5^{\circ},5$ la $6^{\circ},5$; iar apa filtrată de Bâcu de la 0° la 26° .

Dacă apa este tulbure, caldă, miroasă sau este colorată, omul are o aversiune și silă pentru a o bea, și să dedă la alte băuturi; iar dacă e nevoit a o bea se expune a se îmbolnăvi.

II. Condițiile chimice sunt:

1) *Apa evaporată nu trebuie să lase ca rămășiți (substanțe solide sau minerale) o cantitate prea mare.*

Dacă apa nu are săruri (substanțe solide) sau are prea puțin, este fadă și fără gust, întocmai ca mâncările fără sare și fără verdețuri; așa este apa de ploae, apa destilată, unile ape de isvoare din stâncile primitive etc. O asemenea apă este chiar periculoasă în alimentările unde se întrebuințează în distribuțiile particulare țevii de plumb, de oare-ce plumbul este atacat de aceste ape curate, formând săruri otrăvitoare. Din această pricină s'a și întâmplat în alimentări, numeroase casuri de otrăviri și decese.

D-rul Letheby (Londra), care s'a ocupat mult cu această chestiune, arată că o apă care conține mai mult de $50 \frac{m}{m}$ gr. la litru săruri de var (carbonate și sulfat) nu atacă țevile de plumb, cu toate acestea, dacă sărurile conținute în apă sunt clorure și azotate, plumbul se atacă și apa devine nesalubră.

Apa subterană cu care este alimentat orașul Dessau fiind foarte dulce, având numai $16 \frac{m}{m}$ gr. var la litru, atacă țevile de plumb, și pentru a împiedeca această atacare i se adaugă săruri de calce (calcită), o cantitate de $25 \frac{m}{m}$ gr. la litru.

M. Belgrand, membru al Institutului din Franța, Inginer-Inspector-General și Director al apelor Parisului (astă-zi decedat) în uvragiul său: *Regimul ploaei, surselor și apelor* arată că, numeroasele surse din stâncele de granit sunt foarte pure, având 16 la $80 \frac{m}{m}$ gr. la litru săruri și duritate 1° la 2° ; dar aceste ape produc tubercule în tuburi și de altminterlea sunt puțin abundente.

După cum se vede, **idealul unei ape potabile nu este**
www.dacoromanica.ro

de loc de a avea o apă lipsită de săruri sau care să conțină o cantitate prea mică de asemenea substanțe solide.

În privința cantității de săruri, ce o apă potabilă trebuie să conțină, toți hygieniștii și toate congresele de igienă au stabilit că, substanțele solide să nu întrecă 500 $\frac{m}{m}$ gr. la litru sau 50 părți la 100,000 sau 0,05 la %.

Cu toate aceste, după cum se va vedea mai jos, sunt multe orașe care sunt alimentate cu apă potabilă care întrec cu mult această limită.

În Sudan, unde Francesii au făcut numeroase puțuri artesiene, populația întrebuințează o apă care conține substanțe solide, la litru, peste 1000 $\frac{m}{m}$ gr. și cu toate aceste oamenii sunt foarte mulțumiți.

D-rul Rubner, citat deja, se exprimă în această privință textual: **Substanțele minerale într'o apă pot fi în cantitate de 800 $\frac{m}{m}$ gr. la litru fără a strica sănătatea. Cu totul este rolul vătămător ce-l pot exercita substanțele organice dizolvate în apă.**

Domnii D-rî C. Istrate și Alf. Saligny, care au fost însărcinați de Primărie în 1896 ca să analizeze apele de la Bragadir au găsit (vezi raportul citat la început) că această apă conține, în *mediu la litru, substanțe minerale solide* 390 $\frac{m}{m}$ gr.

În memoriul meu, ce a însoțit proiectul, am arătat că apele subterane, din profilul stabilit de mine la Clinceni-Satul Nou, unde astăzi sunt captările, conține în *mediu la litru* substanțe minerale solide (fără ca apele să fie pompate) 350 $\frac{m}{m}$ gr.

Analisele făcute în Septembrie 1901 de către Școala de poduri înainte de a se pompa apa, arată în *mediu la litru* 352 »

Analisele făcute de aceia-și școală în Octombrie 1901, după probele luate chiar de chimistul expert și după o lună și mai bine de pompare, indică în *mediu la litru* 301 »

Analisele făcute, în acela-și timp, de către Institutul chimic Universitar, după probele luate chiar de d-l Dr. Grindeanu, chimist expert, indică în *mediu la litru* 326 »

Analisele făcute de către d-l Dr. Stinghie, chimist expert din partea Primăriei, tot în ace-

www.dacoromanica.ro

la-și timp, indică în mediu la litru . . . 310 $\frac{m}{m}$ gr.

Analisele făcute de către Școala de Poduri

și Șosele în Septembrie 1902, după un an

de pompare, indică în mediu la litru numai . 300 $\frac{m}{m}$ gr.

Aceasta este dar cantitatea substanțelor solide, ce conține apa subterană dacă se trimite în oraș aceia-și cantitate de apă, atât din colectorul No. 1 cât și No. 2. Inșă apa ce se trimite în oraș este în proporție de 1 : 2 de oare-ce colectorul No. 2, dă de două ori mai multă apă, stratul aquifer fiind cu mult mai permabil, așa că apă ce se trimite în oraș conține în mediu la litru . 275 $\frac{m}{m}$ gr.

După cum se constată, apa ce se dă în oraș este mai superioară de cum am prevădu'to în proiect și după cum a indicat'o analisele D-rilor Istrati și Saligny ; iar comparativ cu limita de 500 $\frac{m}{m}$ gr. admisă de congrese, cantitatea de substanțe solide este cu mult inferioară acestei limite și aproape pe jumătate mai puțin.

Iată acum, cantitatea substanțelor solide, conținute într'un litru de apă potabilă, la diferite orașe din țară, alimentate cu apă saū care se vor alimenta :

Alimentarea orașului Giurgiu (proiect aprobat de Consiliul Sanitar superior) 596 $\frac{m}{m}$ gr.

Alimentarea orașului Constanța (proiect aprobat de Consiliul Sanitar superior) 511 "

Alimentarea orașului Râmnicu-Sărat (proiect aprobat de Consiliul Sanitar superior) 493 "

Alimentarea orașului Bacău (proiect aprobat de Consiliul Sanitar superior) 490 "

Alimentarea orașului Râmnicu-Vâlcea [proiect aprobat de Consiliul Sanitar superior] 460 "

Alimentarea orașului Câmpina (proiect aprobat de Consiliul Sanitar superior) 451 "

Alimentarea orașului Panciu (proiect aprobat de Consiliul Sanitar superior) 393 "

Alimentarea orașului Botoșani (proiect aprobat de Consiliul Sanitar superior) 377 "

Alimentarea orașului Sulina, apă de Dunăre [proiect aprobat de Consiliul Sanitar superior] 300 "

Alimentarea orașului București, apă subterană (proiect aprobat de Consiliul Sanitar superior) 275-300 "

Alimentarea orașului București, apă de Dâmbovița filtrată 228 "

Alimentarea orașului Târgoviște, apă de izvor [proiect aprobat de Consiliul Sanitar superior] 216 "

Alimentarea orașului Sinaia [proiect aprobat de Consiliul Sanitar superior] 118 "

În privința apei de Dâmbovița, veđi studiū asupra filtrelor de D-rii V. și A. Babeș.

După cum se vede, apa subterană din Valea Argeșului, cu excepție pentru apa de Sinaia, conține cu mult mai puține săruri de cât apele alimentare a celorlalte orașe din țară.

Iată acum, care este cantitatea substanțelor solide conținute într'un litru de apă, în diferite orașe din streinătate :

Alimentarea orașului	Würtzburg, apă de izvoare	920 $\frac{m}{m}$ gr.
»	» Göttingen idem .	829 »
»	» Halle, apă subterană .	612 »
»	» Lemberg apă de izvoare .	583 »
»	» Maintz (Captarea principală) apă subterană .	581 »
»	» Hannover apă subterană .	570 »
»	» Frankfurt pe M. I. apă de isvor	550 »
»	» Kannstadt idem .	544 »
»	» Apolda idem .	512 »
»	» Oberhausen, apă subterană .	494 »
»	» Colonia (Severin) idem .	467 »
»	» Danzig I, apă de isvor .	458 »
»	» Bonn, apă subterană .	445 »
»	» Erfurt, idem .	410 »
»	» Plawen I, apă de isvor .	405 »
»	» Stutgardt, idem .	405 »
»	» Stutgardt, apă de riū filtrată	400 »
»	» Halberstan, apă subterană	395 »
»	» Eslingen, apă de isvor .	390 »
»	» Eisenach, idem .	376 »
»	» Heilbronn, idem .	370 »
»	» Kiel, apă subterană .	362 »
»	» Bremen, apă de riū filtrată	362 »
»	» Karlsruhe, idem .	361 »
»	» Amsterdam, apă de dune .	344 »
»	» Oberhausen, apă de riū filtrată	330 »
»	» Viena I, apă de lac filtrată	316 »
»	» Danzig II, apă de izvoare	334 »
»	» Bruxelles, apă subterană .	320 »
»	» Stutgardt, apă de riū filtrată	314 »
»	» Karlsruhe I, apă subterană	316 »
»	» Braunsweig, apă de riū filtrată	314 »
»	» Colonia [Altenberg] apă subt.	315 »
»	» Aachen I, apă subterană .	304 »
»	» Londra, idem .	300 »
»	» München, apă de isvor de munte	295 »
»	» Paris idem .	295 »
»	» Bourges, apă subterană .	290 »
»	» Magdeburg, apă de riū filtrată	294 »

Alimentarea oraşului Königsberg, apă subterană.	284	m/	gr.
» » Ausberg, idem .	271	»	»
» » Bochum, idem .	265	»	»
» » Londra, apă de Tamisa filtrată	262	»	»
» » » apă de New-River „	260	»	»
» » Maintz, captarea secundară, apă subterană .	260	»	»
» » Mannheim, apă de isvor .	260	»	»
» » Strasburg I, apă subterană	252	»	»
» » Berlin, noua apă aliment. subt.	242	»	»
» » » II, idem .	216	»	»
» » Düsseldorf, idem .	223	»	»
» » Essen, idem .	210	»	»
» » Stutgardt, apă de lac filtrată	215	»	»
» » Darmstadt, apă subterană	195	»	»
» » Plawen II, apă de isvor .	206	»	»
» » Leipzig I, apă subterană .	181	»	»
» » Viena II, apă de isvor de munte (reservoriu) .	176	»	»
» » Viena III, Pottschacher apă subterană .	226	»	»
» » Viena IV, isvorul Stixenstein	200	»	»
» » Viena V, nouile izvoare	112-166	»	»
» » Dresda, apă subterană .	159	»	»
» » Königsberg, apă de lac filtrată	156	»	»
» » Breslau, apă de riū filtrată	138	»	»
» » Barmen, apă subterană .	122	»	»
» » Frankfurt pe M. II (Vogesberg) apă de isvor .	112	»	»
» » Leipzig II, apă subterană	106	»	»
» » Dessau, idem .	100	»	»
» » Chemnitz, idem .	84	»	»
» » Frankfurt pe M. III, idem	80	»	»
» » Freiberg, idem .	62	»	»
» » Offenbach idem .	62	»	»
» » Chemnitz idem .	62	»	»
» » Frankfurt pe M. IV. (Spesart) izvoare .	20	»	»

Substanţele solide său minerale din apă conţin acelea-şi substanţe minerale ca şi pământul, de unde omul ia apa, aşa :

Var, de ordină sub formă de carbonat saū sulfat de var

Magnesie,	Idem	Idem
Chlor,	Idem	de clorure.
Azot,	Idem	de Azotate şi Azotite.
Silice,	Idem	de silicate.
Phosphor,	Idem	de phosphate.

Oxid de fier și de aluminiu, sodă și potasă etc.

De la cantitatea acestor substanțe, care compun de ordinul substanțele solide a unei ape, depandă și calitatea apei, de aceea hygieniștii au stabilit anumite limite pentru fie-care din ele, — după aceste norme :

2) *O apă potabilă nu trebuie să conțină mai mult de 200 $\frac{m}{m}$ gr. var la litru, sau 20 părți var la 100,000 apă, sau 0,02 var la o sută părți apă.*

Cu toate acestea, sunt multe orașe alimentate cu apă, care conține o cantitate mai mare de var.

D-rul Rubner, stabilește că o apă care conține var sub formă de carbonat, chiar în cantitate mai mare, se poate întrebuința fără inconvenient pentru sănătate.

În cazul nostru, apele subterane din Argeș, conțin var sub formă de carbonat, pe când var sub formă de sulfat și săruri de magnesie conține prea puțin.

Analisele proiectului indică pentru apele subterane din profilul Clinceni-Satul-Noșu, unde s'au făcut captările, o cantitate de var, în mediu la litru, de 124 $\frac{m}{m}$ gr.

Analisele d-lor Dr. Istrati și Saligny, indică, pentru apele de la Bragadir, în mediu la litru, var 118 »

Analisele făcute de Școala de Poduri, în Septembrie 1901, mai înainte de a se pompa apele, indică var în mediu la litru 116 »

Analisele făcute de aceeași Școală în Octombrie 1901, după mai multe zile de pompare, indică var în mediu la litru 107 »

Analisele făcute tot în Octombrie 1901, de către d-l Dr. Grindeanu, indică var în mediu la litru 113 »

Idem de către d-l Dr. Stinghie 113 »

Pe când analisele făcute de Școala de Poduri în Septembrie 1902, după un an de pompare, indică var în mediu la litru 105 »

Cum înseamnă se pompează din colectorul No. 2 o cantitate de apă dublă de cât din No. 1, urmează că apa ce se trimite în oraș, conține var, în mediu, pe litru numai 97 »

După cum se vede, apele subterane, așa cum se trimit

astă-*di* în oraș, conțin o cantitate de var mai mică de cum indică proiectul meu și de cum indica analizele d-lor D-ri Istrati și Saligny.

Iată acum care este cantitatea de var ce conțin la litru apele alimentare din diversele orașe din țară :

București, izvoarele de la Filaret, cișmeaua Cantacuzin (Dr. Bernarth)	190 ^m / _{7m} gr.
Câmpina, alimentată cu izvoare de munte [proiect aprobat de Consiliul Sanitar)	168 „
Panciu, alimentat cu izvoare de munte [proiect aprobat de Consiliul Sanitar)	162 „
Bacău, proiect cu apă subterană [proiect aprobat de Consiliul Sanitar)	155 „
București, izvoarele de la Cotroceni [analiza Dr. Bernarth]	150 „
Râmnicu-Vâlcea, alimentat cu izvoare [proiect aprobat de Consiliul Sanitar]	145 „
București, izvoarele de la Herăstrău (analiza Dr. Bernarth)	140 „
Botoșani, alimentat cu izvoare [proiect aprobat de Consiliul Sanitar	137 „
Râmnicu-Sărat, alimentat cu izvoare (proiect aprobat de Consiliul Sanitar)	114 „
Iasi, ape de izvoare (proiect Lindley, aprobat de Consiliul Sanitar superior)	109 „
Sulina, alimentată cu apă de Dunăre [proiect aprobat de Consiliul Sanitar]	105 „
Galați și Brăila, alimentate cu apă de Dunăre [proiect aprobat de Consiliul Sanitar	100 „
București, alimentat cu apă subterană [proiect aprobat de Consiliul Sanitar	97-105 „
București, alimentat cu apă de Dâmbovița filtrată	50-112 „
Târgoviște, apă de izvoare (proiect aprobat de Consiliul Sanitar superior	84 „
București, apa subterană de la Ciurel de la adâncime de 150 m.	65 „
Sinaia, alimentată cu apă de izvoare de munte	52 „
București, apă subterană de la Ciurel, de la adâncime de 240 m.	26 „
București, apă subterană de la Ciurel, amestecate împreună	45 „
București, apă subterană de Argeș, amestecată cu Ciurel, de la adâncime de 240 m.	65 „
București, apă subterană de Argeș, amestecată cu Ciurel, de la adâncime de 150 și 240 m.	74 „

De unde se constată :

a) Apa subterană din Argeș, așa cum se trimite astă-*di* în oraș, conține o cantitate de var pe jumătate mai mică de

cât limita admisă de congrese, și mai mică de cât la toate apele alimentare ale orașelor noastre, afară de Sinaia.

b] Apa subterană de la Ciurel conține o cantitate de var mai mică de cât cele mai bune ape de izvoare de munte.

c] Apa subterană din Argeș, amestecată cu apa subterană de la Ciurel, conține o cantitate de var egală cu cantitatea de var ce conține apele izvoarelor de munți care alimentează Viena, și care ape sunt considerate ca cele mai bune ape din lume.

Este de remarcat că, apele puțurilor casnice din București, conțin enorme cantități de var, așa de ex.: apa din puțul unde a fost Institutul bacteriologic, conține var la litru 575 $\frac{m}{m}$ gr. pe când altele, mai depărtate de Dâmbovița, conțin cantități și mai mari; la toate însă, varul se prezintă în majoritate sub formă de sulfat. Aceasta a făcut, în București, reaua reputație a apelor de puțuri, de altminterlea bine meritată.

Iată acum, care este cantitatea de var la litru ce conține apele alimentare din diverse orașe străine:

Württemberg. I, ape de izvoare din stânci dolomitice .	317 $\frac{m}{m}$ gr.
Göttingen » de Muschelkalk	229 »
Württemberg. II. » dolomitice .	227 »
Korsir (Danemarca) apă subterană	200 »
Hannover, ape de izvoare	198 »
Kannstadt, ape de izvoare	179 »
Odense (Danemarca) apă subterană	176 »
Bernburg, apă subterană	168 »
Londra. I, ape subterane	160 »
Danzig. I, ape de izvoare	159 »
Nykjobing (Danemarca) apă subterană	159 »
Mannheim, apă subterană	157 »
Roskilde [Danemarca] apă subterană	156 »
Stuttgart I. ape de izvoare	155 »
Frederiksberg (Danemarca) ape de izvoare	152 »
Metz, ape de izvoare	148 »
Maintz I. apă subterană	149 »
Copenhaga (Danemarca)	144 »
Karlsruhe, apă subterană	143 »
Pithiviers, apă de izvoare	142 »
Halle, apă de izvoare	142 »
Amsterdam. I. ape de dune	141 »
Koldrig (Danemarca) apă subterană	140 »
Holbeek [Danemarca] apă de rîu filtrată	136 »

Amsterdam. II. apă de râu filtrată	130	m/m	gr.
Niborg (Danemarca) apă de râu filtrată	128	"	
Halberstadt, apă subterană	127	"	
Fontainebleau, apă de isvor	127	"	
Strasburg. I. apă subterană	127	"	
Danzig II. apă subterană	123	"	
Erfurt, apă subterană	126	"	
Stuttgart II. apă de râu filtrată	124	"	
Rusgabd (Danemarca) apă de râu filtrată	124	"	
Bonn, apă subterană	124	"	
Viena I. apă de lac filtrată	124	"	
Londra II. apă de râu (New-River) filtrată	122	"	
Apolda, apă de isvoare din stânci Muschelkalk	122	"	
Königsberg I. apă subterană	121	"	
Kiel, apă subterană	120	"	
Bruxelles, apă Bocq	120	"	
Louvaine	120	"	
München, apă de isvor de munte	117	"	
Londra. III. apă de râu [Tamisa] filtrată	115	"	
Rouen, apă de isvor	115	"	
Bordeaux, apă de isvor	111	"	
Paris. I. isvoarele Loing et Lunnain.	110	"	
Braşov, apă de isvoare de munte	110	"	
Paris. II. isvoarele Dhius	110	"	
Paris. III. isvoarele Vanne	109	"	
Augsburg, apă subterană	109	"	
Strasburg. II. apă subterană	107	"	
Viena. II. Stiexenstein din munţi	105	"	
Fredericia [Danemarca] apă de isvoare	103	"	
Aachen (Aix la Chappelle) apă subterană	102	"	
Remscheid idem	101	"	
Queldinburg idem	97	"	
Oberhausen idem	96	"	
Braunschweig, apă de râu filtrată	94	"	
Nice, apă de isvoare	93	"	
Karlsruhe, apă subterană	93	"	
Paris. IV. isvoarele Avre	91	"	
Bremen, apă de râu filtrată	89	"	
Düsseldorf, apă subterană	87	"	
Viena. III. apă subterană de Pottschacher	86	"	
Charlottenburg, apă subterană	86	"	
Augsburg, apă subterană	84	"	
Viena. IV. isvorul Seisenstein [noua alimentare]	83	"	
Coblenz, apă subterană	82	"	
Darmstadt, apă subterană	83	"	
Elberfeld, apă subterană	81	"	
Frankfurt p. M. apă subterană	80	"	
Toulon, apă de isvoare	80	"	

Viena, izvoarele de munte, amestecate în rezervor	74 $\frac{m}{m}$ gr.
Maintz II. apă subterană	73 »
Bremen, apă de rîu filtrată	62 »
Lemwig (Danemarca) apă subterană	58 »
Breslau, apă de rîu filtrată	57 »
Leipzig. I. apă subterană	50 »
Königsberg. II. apă de lac filtrată	42 »
Dresda, apă subterană	42 »
Duisburg, apă subterană	39 »
Barmen și Offenbach, apă subterană	33 »
Leipzig. II. apă subterană	25 »
Dessau. I. apă subterană	23 »
Frankfurt p. M. [Vogelsberg] apă de munte	17 »
Chemnitz. I. apă subterană	17 »
Dessau. II. »	16 »
Chemnitz. II. »	13 »
Frankfurt pe M. »	2 »

3) *Apa potabilă nu trebuie să conțină, magnezie și var, o cantitate mai mare de 200 $\frac{m}{m}$ gr. la litru sau 20 părți la 100,000 sau 0.02 la sută ; iar gradul de duritate să nu fie mai mare de 20° Germane sau 36° Francese.*

Iată cum se exprimă D-rul Rubner, textual în această privință :

O apă care conține var, sub formă de sulfat sau săruri de magnezie, în cantități mai mari are o influință vătămătoare pentru unele persoane, pe când o apă care conține var, sub formă de carbonat, chiar în cantitate mare se poate întrebuința fără inconvenient pentru sănătate. Dacă duritatea unei ape este produsă prin carbonatul de var, atunci experiența ne arată că putem întrebuința o apă și mai dură. Afirmațiunea că o apă prea dură, ar da naștere la producțiune de nisip și calculi venali și visicolii, intestinali, biliari și gușă, nu s'a putut dovedi prin nimic până acum.

Doctorul Gustav Kabrhel, profesor de igienă la Universitatea din Praga, D-rul Weyl de la Berlin, stabilesc în uvragele lor că, o apă de băut poate avea până la 50° grade Germane duritate, fără inconvenient pentru sănătate, dar fiind că apa se întrebuințează și la spălat și fert, este bine ca duritatea să nu întrecă 20° grade Germane.

În Congresul de la Londra spre a se discuta în privința durității apelor, s'a pus în evidență că, tocmai în Suderland, unde apa are 24° grade Germane, oamenii sunt mai sănătoși ca nicăieri.

Consiliul sanitar superior din București, compus din d-nii D-rî Buicliu, Felix, Teodori, Suțu, Stoicescu, Cantacuzino, Babeș, Lăcusteanu etc., care au examinat analizele apelor alimentare ale orașelor noastre 'și au dat avisul după cum urmează, în privința apelor propuse a alimenta orașele: Botoșani, Câmpina, Bacău, Panciu etc.:

«Considerând că prin analiza chimică și prin examenul bacteriologic, făcut apelor, s'a constatat că ele întrunesc calitățile unei ape bune de băut, că au 17° grade Germane sau 30° Francese, Consiliul opinează ca să se admită apele propuse pentru alimentarea orașului Botoșani».

«Având în vedere că apele de izvoare de la Breaza au 18° 17 duritate Germană sau 32° 45 Francese, Consiliul sanitar superior opinează ca să admită aceste ape pentru alimentarea orașului Câmpina».

«De oare ce apele au numai 25 bacterii pe C.m. 3 și că apele sunt bune, duritatea lor fiind 19° 43 Germane, Consiliul opinează ca să se admită aceste ape pentru alimentarea orașului Bacău».

«Considerând, că și prin examenul chimic s'a constatat buna calitate a acestor ape, a căror duritate de 19° 85 Germane sau 35° 5 Francese nu întrece limita admisibilă, Consiliul opinează a se admite aceste ape pentru alimentarea orașului Panciu».

După cum se vede și Consiliul nostru sanitar, admite pentru apele de băut o limită de 20° Germane.

Duritatea sau asprimea unei ape, o dă sărurile pămîntoase, adică varul și magnesia și se exprimă în grade.

Sunt trei feluri de grade: Germane, Francese și Englese.

Gradele Germane se raportează la oxid, pe când cele Francese la carbonat.

Un grad German reprezintă 10 $\frac{m}{m}$ gr. de var la litru sau 1 de var la 100,000 părți apă sau 0,001 var la o sută părți apă; iar când este vorba de magnesia (oxid) un grad German reprezintă 7 $\frac{m}{m}$ gr. magnesia sau 0,7 părți magnesia la 100,000 părți apă sau 0,0007 magnesia la 100 părți apă.

1° German = 1,785 Frances = 1,25 Engles

1° Frances = 0,569 German = 0,7 Engles

1° Engles = 1,428 Frances = 0,8 German

Sunt două feluri de durităţi: **permanentă** şi **trecătoare**.

Duritatea **permanentă** o dă mai cu seamă sulfatul de var şi de magnezie, cari substanţe în cantităţi mai mari sunt vătămătoare sănătăţii.

Duritatea **trecătoare** o dă mai cu seamă carbonatul de var.

Apa subterană de Argeş, este caracterisată prin o duritate pasageră.

Analisele făcute de d-nii D-rî Istrati şi Saligny în 1896, asupra apelor de la Bragadir, indică în mediu la litru :

Magnezie 24, var 118, deci în total $142 \frac{m}{m}$ gr. sau $15^{\circ},2 \frac{m}{m}$ gr.

Analisele proiectului meu pentru apele nepompate din profilul Clinceni — Satul Nou, indică în mediu la litru :

Magnezie 26, var 124, deci în total 152 » » $16^{\circ},0$ »

Analisele făcute în Septembrie 1901, indică în mediu :

Magnezie 19, var 116, deci în total 135 » » $14^{\circ},3$ »

Analisele făcute în Octombrie 1901 de Scoala de poduri, după mai mult timp de pompare, indică în mediu :

Magnezie 17, var 107, deci în total 124 » » $13^{\circ},1$ »

Analisele făcute tot la Octombrie 1901, de către d-l Dr. Stinghie, indică în mediu :

Magnezie 27, var 113, deci în total 140 » » $15^{\circ},1$ »

Analisele făcute tot la Octombrie 1901, de către d-l Dr. Grindeanu, indică în mediu :

Magnezie 28, var 113, deci în total 141 » » $15^{\circ},3$ »

Analiza D-rului A. Babeş, făcută în Noembrie 1901, indică $13^{\circ},3$ »

Analisele făcute în Septembrie 1902, după un an de pompare, de către Scoala de poduri, indică în mediu :

Magnezie 15, var 107, deci în total 122 » » $12^{\circ},8$ »

Cum însă, se trimite în oraș o cantitate de apă dublă de la colectorul No. 2 de cât de la colectorul No. 1 urmează că apa conține în mediu:

Magnesie 13, var 100, deci în total $113 \frac{m}{m}$ gr. sau $12^{\circ},0 \frac{m}{m}$ gr.

După cum se constată apele subterane, cari se trimit astă-zi în oraș, au o duritate cu mult mai mică de cât limita admisă și mai mică de cât indica analiza d-lor D-rî Istrati și Saligny și de cum indica proiectul.

Analisele apelor subterane de la Ciurel, indică var și magnezie la litru de apă:

Apele de la adâncime de 150 m.: magnezie 0, var 65, deci în total: $65 \frac{m}{m}$ gr. sau $6^{\circ},5$ G.

Apele de la adâncime de 240 m.: magnezie 9, var 26, deci în total: $33 \frac{m}{m}$ gr. sau $3^{\circ},8$ G.

Apele alimentare ale orașelor noastre din țară, conțin la litru:

Panciu, ape de izvoare: magn. 26, var 162, deci în total: $188 \frac{m}{m}$ gr. sau $19^{\circ},8$ G.

Bacău, apă subterană: » 28, » 155, » : 183 » $19^{\circ},5$ »

Câmpina, apă de izvor: » 13, » 168, » : 181 » $18^{\circ},7$ »

Râmnicu-Vâlcea » : » 21, » 145, » : 166 » $17^{\circ},5$ »

Botoșani » : » 23, » 137, » : 160 » $17^{\circ},3$ »

Râmnicu-Sarat » : » 37, » 114, » : 151 » $16^{\circ},7$ »

Giurgiu » : » 71, » 70, » : 141 » $14^{\circ},1$ »

Constanța apă subterană: » 74, » 61, » : 135 » $16^{\circ},7$ »

Galați, apă de Dunăre : » 28, » 100, » : 128 » $14^{\circ},0$ »

Sulina, » : » 20, » 105, » : 125 » $13^{\circ},4$ »

București, apă subterană: » 13, » 100, » : 113 » $12^{\circ},0$ »

București, apă de Dâmbovița filtrată: duritate variabilă de la 6° la $11^{\circ},0$ »

Sinaia, apă de izvoare: magn. 0, var 53, deci în total: $53 \frac{m}{m}$ gr. sau $5^{\circ},3$ »

București, apă de Ciurel amestecată: magn. 4,5, var 45,

deci în total: 50 » $5^{\circ},1$ »

București, apă de Argeș amestecată cu Ciurel: magn.

8,5, var 72, deci în total: 80 » $8^{\circ},4$ »

De unde se constată că, apele subterane de la Argeș au o duritate mai mică de cât toate apele alimentare a orașelor noastre din țară, afară de Sinaia. Apele de la Ciurel au o duritate mai mică de cât apele de Sinaia; iar apele subterane de la Argeș amestecate cu cele de la Ciurel au o duritate mai mică de cât apa de Dâmbovița reputată ca foarte dulce.

Iată acum care este duritatea apelor alimentare din diferite orașe străine:

Korgir [Danemarca] apă subter., magn.	50,	var	200,	total	250 $\frac{m}{m}$ gr. sau	27° 0 G.
Maintz I.	»	»	81 » 149,	»	220 »	» 26° 4 »
Bernberg	»	»	58 » 168,	»	226 »	» 25° 1 »
Sunderland	»	»	.	.	.	24° 0 »
Göttingen ape de izvoare,	.	.	.	.	.	23° 0 »
Copenhaga apă subterană,	»	»	29 » 144,	»	173 »	» 21° 5 »
Odense (D.)	»	»	23 » 176,	»	199 »	» 21° 0 »
Nikjoding (D.)	»	»	36 » 159,	»	194 »	» 20° 0 »
Strasbourg I.	»	»	41 » 127,	»	168 »	» 18° 7 »
Lemberg ape de izvoare,	.	.	.	.	.	18° 7 »
Frederiksberg (D.)	»	»	23 » 152,	»	175 »	» 17° 8 »
Roskilde [D.] apă subterană,	»	»	13 » 156,	»	166 »	» 17° 5 »
Londra I	»	»	» 174,	.	.	17° 5 »
Holbeck [D.] apă de riü,	»	»	22 » 136,	»	158 »	» 16° 7 »
Erfurt apă subterană,	»	»	30 » 126,	»	156 »	» 16° 7 »
Metz apă de izvor de munte,	»	»	9 » 148,	»	157 »	» 16° 4 »
Fontenaibleau	»	»	» 127,	.	.	16° 2 »
Danzig I.	»	»	» 156,	.	.	16° 0 »
Mannheim apă subterană,	»	»	» 157,	.	.	16° 0 »
Stuttgart I,	»	»	» 155,	.	.	16° 0 »
München, apă de izvoare de munte,	»	»	32 » 112,	»	144 »	» 15° 7 »
Colonia I. apă subterană,	.	.	.	.	.	15° 6 »
Koldnig (D)	»	»	11 » 141,	»	151 »	» 15° 6 »
Pilhivuis,	»	»	10 » 142,	»	152 »	» 15° 6 »
Cernăuți,	»	»	.	.	.	15° 4 »
Königsberg,	»	»	17 » 121,	»	138 »	» 15° 0 »
Frankfurt pe M. I apă de izvoare,	.	.	.	.	.	15° 0 »
Viena,	»	»	17 » 124,	»	141 »	» 14° 8 »
Paris, izvoarele Dhius,	»	»	110	.	.	14° 6 »
Amsterdam I, ape de Dună,	»	»	141	.	.	14° 5 »
Niborg [D] apă de riü,	»	»	13 » 128,	»	141 »	» 14° 4 »
Aachen (Aix la Chappelle) apă subt.	»	»	33 » 102,	»	135 »	» 14° 2 »
Rusgaled [D] apă de riü	»	»	11 » 124,	»	135 »	» 14° 0 »
Bruxelles I. apă de Bocq,	.	.	.	.	.	14° 0 »
Amsterdam II. apă de riü,	»	»	130	.	.	13° 5 »
Bruxelles II. apă subterană,	.	.	.	.	.	13° 0 »
Louvain,	»	»	.	.	.	13° 0 »
Strasbourg II.	»	»	15 » 107,	»	122 »	» 13° 0 »
Londra II. apă de Tamisa,	.	.	.	.	.	13° 0 »
Stuttgart II. apă de riü,	»	»	124	.	.	13° 0 »
Viena, izvorul de munte Stixenstein	»	»	17 » 105,	»	122 »	» 12° 9 »
Oberhaissen, apă subterană,	»	»	21 » 96,	»	117 »	» 12° 6 »
Maintz II.	»	»	37 » 73,	»	110 »	» 12° 5 »
Augsburg	»	»	27 » 84,	»	111 »	» 12° 3 »
Fridericia (D) apă de izvor,	»	»	13 » 103,	»	116 »	» 12° 2 »
Bordeaux,	»	»	7 » 11,	»	118 »	» 12° 1 »
Nice,	»	»	» 93	.	.	11° 7 »
Parls, izvoarele Vanne	»	»	» 109	.	.	11° 5 »

Braşov, izvoare de munte, magn.	4	var	110,	total	$\frac{m}{m}$ gr. saū	110,5 G.
Paris, isv. Loing şi Lunaine,	»	»	111,	»	»	110,3 »
Marseille, apă de riū,	»	»	68,	»	»	100,8 »
Toullon, apă de izvoare	»	»	93,	»	»	100,3 »
Paris, izvoarele Avre	»	»	91,	»	»	100,1 »
Stuttgart III. apă de izvoare,	»	»	»	»	»	100,1 »
Darmstadt, apă subterană,	17	»	75,	»	92	100,1 »
Berlin, noua apă subterană,	»	»	»	»	»	90,7 »
Elberfeld,	»	»	11	»	81,	92 » 90,6 »
Vienă, isv. de munte (reservoriū)	14	»	74,	»	91	» 90,4 »
Stuttgart IV, apă de lac	»	»	»	»	»	80,4 »
Leipzig, apă subterană,	»	6	»	50,	»	56 » 60,0 »
Dresda,	»	»	8	»	42,	» 50 » 50,8 »
Frankfurt pe M. II. apă de isv.	»	»	»	»	»	40,3 »
» » III. apă subt.	»	»	»	»	»	20,3 »
» » IV. apă de isv.	»	6	»	2,	»	36 » 00,2 »
Dessau, apă subterană,	»	»	6	»	16,	» 22 » 20,5 »
Chemnitz,	»	»	5	»	17,	» 22 » 20,4 »

Din toate aceste tablouri, rezultă în mod evident că, pe de o parte, la noi în ţară afară de excepţie, mai toate oraşele s'au alimentat cu o apă care are o duritate mai mare de 15° germane şi cu toate acestea, în aceste oraşe, oamenii sunt mulţumiţi, apa ferbe şi spală bine; iar pe de altă parte, în streinătate vedem că, oraşe mari şi bogate ca Londra, München, Bruxelles, Amsterdam, Colonia, Stuttgart etc. sunt şi ele alimentate tot cu ape care au duritate mai mare de 14°, şi cu toate acestea şi acolo apa este bună, spală şi ferbe bine. Numai în Bucureşti unde se întrebuiţează o apă cu o duritate mai mică, apa nu este bună, nu ferbe şi nu spală bine, iar nemulţumiţi cer ca Primăria să facă bine a scoate două-şeci şi cinci milioane, pentru a aduce apă ideală de munte, chiar pe acest timp de mare crisă, când ea cu anevoie achită mandatele sale.

Acei care, prin scris, au criticat apele subterane din Valea Argeşului nu au sub-semnat criticele lor. Singur d-l G. Stănescu, profesor de geologie la Universitate şi membru la Academie, a semnat broşura D-sale de 11 pagini «Alimentarea Capitalului cu apă bună».

În acea broşură D-sa începe prin a spune că: «Geologia a triumfat», ca şi când se poate confunda ştiinţa geologică cu ştiinţa D-sale. Şi dacă a triumfat, vai cu ce

preț! Cu prețul de a dovedi o completă incompetență și cu prețul de a spune neexactități.

În adevăr, la pag. 7 găsim textual: «*A avea duritate de 15, 17, 20 la sută, va să zică că există o apă care conține calcare și alte substanțe minerale în această proporție și că, cu toate acestea, sunt orașe care o tolerează. Aceasta însă nu va să zică că apa aceasta este o apă ideală, o apă bună de băut cum susțin ai noștri; că este tot apă rea, de cât mai puțin rea de cât dacă ar avea 25, 30 și mai mult la sută substanțe minerale în soluție.*

După cum se vede, D-sa 'și închipue, 1] că apele au... 15, 17, 20.... 25... 30 și chiar mai mult la sută substanțe minerale în soluție, ceea ce este o **enormitate**; Căci dacă ar fi așa apele, ar înceta de a fi ape și s'ar numi: sirop sau marmaladă; 2) că duritatea unei ape o dă toate substanțele minerale conținute în ea,—ceea ce am vădut că **nu este exact**; 3) că duritatea unei ape se exprimă prin 1, 2.... 15, 17, 20.... la ‰,—ceea ce d'asemenea am vădut că **nu este exact**. Apoi dacă D-sa, profesor de Universitate și Academician, nu cunoaște cantitatea substanțelor minerale conținute într-o apă, și ce este duritatea, și critică cu toate acestea apa subterană pe această temă, atunci din partea celor-lalți critici, mai puțin sciitori de cât D-sa, la ce ne putem aștepta dacă nu și la mai mari enormități.

Dar nu trebuie să ne mire, căci tot d-l Ștefănescu, ne-a arătat printr-o schiță că, șișturile cristaline de sub platoul Bucureștiului se găsesc la o profunzime așa de mare, (veđi desbateri și proiecte asupra îmbunătățirei cu apă a Capitalei din 1893, citată de noi la început) în cât a făcut pe un coleg al D-sale să suleveze această enormitate într'un studiu de geologie aplicată:

«*Perforația d-lui Profesor Ștefănescu, când am admite-o; în loc de apă ne-ar da tot felul de roce lichide*».

Tot d-l Ștefănescu a susținut, în comisiunea de la 1892, că în adâncime vom găsi o apă mai încărcată în săruri și mai caldă, — ceea ce sondagele făcute la Ciurel l'au desmințit.

Și tot D-sa este acela care și astă-đi susține că numai în șișturile cristaline din munți se va găsi o apă bună și

abondentă, când este sciut că, în asemenea terenuri nu se găsesc izvoare puternice, de oare ce nu prezintă crăpături multe și în comunicații unele cu altele; că deși aceste ape nu au în soluție de cât puține cantități de substanțe minerale, de multe ori însă, în schimb, conține o mare cantitate de substanțe organice, care sunt înadever vătămătoare, sau permit a se dezvolta tubercule, ceea ce face ca apa să devie inproprie unei alimentări.

Ar fi fost bine pentru d-l Stănescu, ca mai înainte de a da la lumină critica D-sale, să-și fi amintit de dicționarul latină: «*Si tacuisses philosophus mansisses*». Sau să fi citit pe Pliniu, care a scris de apa izvorului Marcia, ce are o duritate de 16° Germane, cu care se alimenta Roma în vechime și cu care și astăzi se alimentează: că, a fost dată Romei prin Buna-voința Zeilor» iar Frontin, considera ca o profanare să se întrebuințeze apa Marcia la alte necesități afară de băut.

În adevăr, o apă care conține carbonați de var și acid carbonic liber, chiar în cantități mai mari de cât Marcia, este foarte plăcută la băut și este suportată ușor de stomac. Numai o apă care conține sulfat de var [gips], mai cu seamă în cantități mai mari, este selinitoasă [sălcie] și cade greu la stomac. Dar apa subterană din Argeș, după cum vom vedea mai jos, nu conține sulfat de cât într-o proporție foarte mică, și neînsemnată.

Iată și opinia d-lui Dr. V. Babeș, savantul nostru bacteriolog [vezi conferința D-sale din 20 Februarie 1902], competente în această materie:

«Apa pentru băut poate să conțină mult mai mult var de cât apa de Bragadir, fără a prezenta cel mai mic inconvenient pentru sănătate.

Pentru industrie se cere o apă cât se poate mai dulce, însă un titru de 18 grade Germane este încă admisibil pentru cele mai multe industrii din București.

O bună apă menajeră trebuie asemenea să fie dulce, însă o duritate de 15 grade Germane este încă bună și ferbe destul de bine legumele. Neapărat, cu cât o apă e mai dulce, cu atât spală mai bine cu mai puțin săpun; căci pentru fiecare grad de duritate se pierde 2 grame de săpun la 10 litre apă. Ast-fel cu apa de Bragadir trebuie de la 3 la 4 grame

săpun mai mult de cât cu apa de Dâmbovița, ceea ce nu prezintă o cheltuială mare [$\frac{1}{3}$ dintr'o centimă pentru 10 litri apă].

Toate condițiunile unei ape bune de băut sunt întrunite în apa de la Bragadir, și dacă apa aceasta nu se va schimba în rău, ceea ce nu e probabil, vom fi găsit cea mai bună soluție a chestiei apei; căci am văzut că apa de la Bâcu nu întrunește condițiile cele mai importante ale unei ape bune, adică să fie sterilă; din contra e tot-deauna încărcată cu microbii, și epidemiile de care suferă Capitala sunt în mare parte datorite acestei ape infecte.

În adevăr de când avem apă de Bragadir, epidemiile au descrescut sensibil în regiunile alimentate cu această apă.

Fiind așa, și așa este, cum trebuie să calificăm fapta acelor care imediat după această conferință a disposat a amesteca o apă sănătoasă cu o apă infectă, pentru a economisi fie-căruî menagiū la o spălătură $\frac{1}{3}$ de centimă, fie chiar mai mult, puind ast-fel mai mult interes pentru rufe de cât pentru sănătatea cetățenilor?

4) *Apa potabilă nu trebuie să conție anhidridă sulfurică o cantitate mai mare de 60 $\frac{m}{m}$ gr. la litru de apă sau 6 părți la 100000 sau 0,006 la %.*

Anhidrida sulfurică combinată cu var dă sulfatul de var sau gipsu, iar cu Magnesia [oxyd] dă sulfatul de magnezie.

Analisele apelor de la Bragadir făcute în 1896 de către d-nii D-rî Istrate și Saligny indică anhidridă sulfurică în mediū la litru 7 $\frac{m}{m}$ gr.

Analisele proiectului indică 10 »

» din Septembrie 1901, făcute de Școala de poduri 10 »

» » Octombrie 1901 5 »

» » » » făcute de d-l Stinghie 10 »

» » Noembrie 1901, făcute de d-l Babeș 0 »

» » Septembrie 1902 făcute de Școala de poduri 8 »

După cum se constată, apa subterană din Argeș conține o cantitate de anhidridă sulfurică de aproape de opt ori mai mică de cât limita și mai mică de cât prevederea proiectului.

Apele subterane de la Ciurel din profunđime de la 150 m. conține la litru 5 $\frac{m}{m}$ gr.

Apele subterane de la Ciurel din profunđime de la 240 m. conține la litru 0 $\frac{m}{m}$ gr.

Apele alimentare a orașelor noastre conține la litru :

Iași, apă de Prut	(Proect aprobat de Consiliul Sanitar)	53 $\frac{m}{m}$ gr.
Râmnicu-Vâlcea, apă de isv.	»	50 »
Giurgiu	»	47 »
Câmpina	»	40 »
R.-Sărat, apă subterană	»	30 »
Galați, apă de Dunăre filtrată	»	23 »
Sulina	»	21 »
Panciu, apă de izvoare	»	20 »
Constanța, apă subterană	»	10 »
București, apă de Dâmbovița	»	de la 10 la 50 »
Botoșani, apă de izvor	»	4 »
Sinaia,	»	0 »

După cum se vede, apa subterană din Argeș, conține o cantitate mai mică de anhidridă sulfurică la litru de cât limita admisă și de cât toate cele-lalte ape alimentare din țară, afară de Sinaia și de Botoșani.

Cantitatea de var ce o dă sulfatul de var, admițând 10 $\frac{m}{m}$ gr. de anhidridă sulfurică la litru, nu este de cât de 4 $\frac{m}{m}$ gr.

Deci duritatea permanentă ce o dă sulfatul de var este mai mică de o jumătate grad German.

Apa subterană din Argeș de îndată ce 'și pierde acidul carbonic liber, depune cea mai mare parte din carbonate, și devine aproape ca o apă de ploae pentru spălat. De aceea, pe pahare sau pe sticle, ce le umplem cu apă seara, se observă a doua zi pete albicioase, care însă, nu presintă alt inconvenient. Prin căderea apei în cascade, într'un curent de aer, ași fi putut îndepărta cea mai mare parte din carbonate, însă nu am găsit necesar a o face, de oare ce după cum am văzut, cantitatea de carbonat nu este mare. De asemenea, această apă 'și pierde lesne carbonatele prin ferbere și în așa grad că devine aproape ca o apă de ploae. Dacă pentru spălat întrebuițăm această apă fiartă, consumăm o cantitate de săpun cu mult mai mică, de cât dacă o întrebuițăm rece.

În streinătate sunt orașe care sunt alimentate cu o apă care conține o cantitate de anhidridă sulfurică mai mare de limita admisă așa :

Halle, apa conține	130 $\frac{m}{m}$ gr.
Eisenach »	109 »
Hannover, apa conține	100 $\frac{m}{m}$ gr.
Dantzig »	80 »
Bremen »	64 »

Isvoarele de munte care alimentează Viena, și care sunt reputate ca cele mai bune din lume conțin 10 »

Isvoarele ce es din terenurile gipsoase conțin anhidridă sulfurică de la 40 la 263 »
Iar var se găsește în cantitate până la . . . 267 »

5) Apa potabilă nu trebuie să conțină chlor în cantitate mai mare de 30 $\frac{m}{m}$ gr. la litru sau 3 la 100,000 sau 0,003 la %.

Analisele apelor de la Bragadir, făcute de d-nii D-rî Istrati și Saligny în 1896, indică în mediū la litru 12 $\frac{m}{m}$ gr.

Analisele proiectului indică	13 »
» din Septembrie 1901, făcute de Școala de poduri	10 »
» » Octombrie 1901, făcute de Școala de poduri	9 »
» » Noembrie 1901, făcute de d-l Stinghie	4 »
» » Noembrie 1901, făcute de d-l Dr. V. Babeș	8 »
» » Noembrie 1901, făcute de d-l Grindeanu	4 »
» » Septembrie 1902, făcute de Școala de poduri	9 »

După cum se constată, cantitatea de chlor ce conține apele subterane de la Argeș, este inferioară limitei admisă, proiectului și analizelor d-lor D-rî Istrati și Saligny.

Analisele apelor de la Ciurel, de la 150, indică 11 $\frac{m}{m}$ gr.
» » » » 240, » 7 »

Apele alimentare a diverselor orașe din țară conțin chlor la litru:

Constanța, apă subter. [proiect aprobat de Consiliul Sanitar]	79 $\frac{m}{m}$ gr.
R.-Sărat, apă subterană	37 »
Galați și Sulina, apă de Dunăre	28 »
Panciu apă de izvoare	26 »
Giurgiu	24 »
Botoșani	23 »
Râmnic-Vâlcea	12 »

Câmpina, apă de izvoare [proect aprobat de Consiliul Sanitar]	13 $\frac{m}{m}$ gr.
Iași (proect Lindley) izvoare	13 »
București, apă de Dâmbovița filtrată	12 »
Sinaia	0 »

De unde se constată că, apele subterane de la Argeș conțin o cantitate de chlor cu mult mai mică de cât apele alimentare a celorlalte orașe din țară afară de Sinaia.

Intru cât chlorul provine din natura terenului poate să fie în apă și în cantități cu mult mai mari de cât limita admisă, de oare-ce prin mâncări întroducem mai multe grame pe $\dot{q}$ i de sare de bucătărie (chlorură de sodă); nu este însă tot așa când chlorul în apă provine din amestecul apelor cu cele usate de la suprafață.

Iată un exemplu de apă contaminată:

Apa înainte de contaminare conține la litru: subst. solide 340, chlor 6, anhidridă azotică 10, oxig. 0,7.

Apa după contaminare, conține la litru: subst. solide 1966, chlor 214, anhidridă azotică 324, oxig. 46.

În streinătate sunt o mulțime de orașe alimentate cu o apă care conține o cantitate de chlor mai mare de cât limita admisă, așa:

Magdeburg, apă de rîu filtrată conține la litru	135 $\frac{m}{m}$ gr
Oberhansen, apă subterană	92 »
Halle,	82 »
Hannover,	76 »
Altona,	65 »
Amsterdam, apă de dune	64 »
Duisburg,	46 »
Bonn,	37 »
Charlottenburg,	33 »
Bremen, apă de rîu filtrată	32 »

6) O apă potabilă, nu trebuie să conțină la litru o cantitate de anhidridă silică, mai mare de 30 $\frac{m}{m}$ gr. sau 3 la 100,000 sau 0,003 la %.

Anhidrida silică este combinată sub formă de silicat.

Analisele apelor de la Bragadir, făcute de d-nii D-rî Istrati și Saligny în 1896, indică în mediū la litru 13 $\frac{m}{m}$ gr.

Analisele proiectului indică 17 »

Analisele din Oct. 1901, făcute de Șc. de poduri 13 $\frac{m}{m}$ gr.

» » » » » de d-l Stînghie 17 »

» » Sept. 1902, făcute de Șc. de poduri 13 »

După cum se constată, apele subterane de la Argeș, conține o cantitate de anhidridă silicică mai mică de cât limita admisă și de cât a proiectului și egală cu cantitatea găsită de d-nii D-rî Istrati și Saligny în 1896.

Apele orașelor noastre conțin la litru :

Giurgiu	16 $\frac{m}{m}$ gr.
Botoșani	15 "
Râmnicu-Vâlcea	14 "
Iași (proiectul Lindley)	13 "
Câmpina	11 "
Sinaia	0 "

În streinătate, apele alimentare conțin la litru :

Frankfurt pe M. ape de izvoare	29 $\frac{m}{m}$ gr.
Bordeaux "	16 "
Paris "	10-12 15 "
Darmstadt, ape subterane	14 "
Dresda "	13 "
Dunkerque "	18 "
Breslau, apă de râu filtrată	12 "

7) O apă potabilă nu trebuie să conțină anhidridă azotică, o cantitate mai mare de 13 $\frac{m}{m}$ gr. la litru sau 1,3 la 100,000 sau 0,0013 la %.

Anhidrida azotică este combinată sub formă de azotate.

Apa subterană de la Argeș, precum și apa de la Ciurel, nu conțin de loc acid azotic.

În streinătate sunt o mulțime de orașe care conțin o cantitate mai mare de cât limita admisă, așa :

Colonia, apă subterană, conține la litru	36 $\frac{m}{m}$ gr.
Erfurt, " " "	22 "
Dessau " " "	18 "
Bourges " " "	17 "
Aalborg (D) " " "	14 "

8) Apa potabilă nu trebuie să conțină anhidridă azotoasă.

Anhidrida azotoasă este combinată sub formă de azotite.

Apa subterană de la Argeș, precum și apa de la Ciurel, nu conțin de loc.

Prezența anhidridei azotoase într-o apă indică adesea ori o apă contaminată.

9) Apa potabilă nu trebuie să conțină de loc amoniac și în tot cazul, nu mai mult de $\frac{1}{2}$ $\frac{m}{m}$ gr. la litru.

Apele subterane de la Argeș și Ciurel nu conțin de loc.

Apele alimentare ale Râmnicului-Sărat conțin $1 \frac{m}{m}$ gr. la litru.

10) *Apa potabilă nu trebuie să conțină fer de cât $3 \frac{m}{m}$ gr. la litru sau $0,3$ la $100,000$ sau $0,0003$ la $\%$.*

Analisele repetate ale apelor subterane de la Argeș și Ciurel nu indică fer.

11) *Apa potabilă nu trebuie să conțină aluminiu de cât $3 \frac{m}{m}$ gr. la litru.*

Analisele apelor subterane de la Argeș și Ciurel nu indică aluminiu.

12) *Apa potabilă nu trebuie să conțină acid phosphoric.*

Apele subterane de la Argeș și Ciurel nu au de loc.

13) *Apa potabilă nu trebuie să conțină hydrogen sulfuros.*

Apele subterane din Argeș și Ciurel nu conțin.

Chiar dacă apele ar conține o mică cantitate de hydrogen sulfuros, acest corp fiind foarte volatil, se pierde repede în drum.

14) *Apa potabilă nu trebuie să conțină nici urme de plumb.*

Apele subterane de la Argeș și Ciurel nu conțin.

Apele alimentare pot să conțină săruri de plumb, dacă apa nu are în de-a-juns săruri de var. În asemenea caz apa atacă țevile de plumb, ceea ce s'a întâmplat în alimentări, după cum am văzut.

15) *Apa potabilă nu trebuie să conțină în suspensie ouă de paraziți, substanțe organice vegetale sau animale.*

Apa subterană din Argeș și Ciurel nu conțin. Numai apele de riș, chiar filtrate poate să conțină.

16) *Apa potabilă nu trebuie să conțină o cantitate mare de substanțe organice în soluție.* Pentru aceasta, unii admit ca limită, pentru oxygenul consumat la litru de apă, pentru arderea substanțelor organice $2 \frac{m}{m}$ gr. iar alții $2,5 \frac{m}{m}$ gr.

În privința prezenței substanțelor organice din apă, iată cum se exprimă textual d-l Dr. Rubner: «*Substanțele minerale într-o apă pot fi în cantitate mai mare de cât cea prescrisă fără a strica sănătatea. Cu totul altul este însă*

rolul vătămător ce-l exercită substanțele organice dizolvate în apă».

Substanțele organice, chiar numai de origine vegetală, dizolvate în apă introduse în corp prepară încetul cu încetul un teren favorabil dezvoltării unor boli.

După cum se vede, prezența substanțelor organice în apă, în o cantitate mai mare, este de mare importanță pentru sănătate.

Analisele apelor subterane din Argeș, din proiectul meu, indică oxygen consumat la litru de apă, pentru arderea acestor substanțe 1,5 $\frac{m}{m}$ gr.

Analisele făcute de Școala de poduri în Octombrie 1901, înainte de pompare indică 1,0 »

Analisele făcute de aceia-și Școală în Oct. 1901, după pompare 0,4 »

Analisele făcute de aceia-și Școală în Sept. 1902 0,4 »

Analisele făcute de d-l Dr. A. Babeș în Noiembrie 1901 0,3 »

Apele subterane de la Ciurel, care au fost pompate cu ajutorul aerului comprimat, care și el la rândul lui conține o cantitate destul de mare de substanțe organice, consumă la litru oxygen 1 $\frac{m}{m}$ gr.

În realitate însă apa consumă o cantitate de oxygen cu mult mai mică.

După cum se constată apele subterane de la Argeș și apele de la Ciurel sunt un ideal în privința conținutului de substanțe organice.

Iată care este cantitatea de oxygen ce consumă un litru de apă, pentru arderea subst. organice, la diversele ape alimentare din țară :

Râmnicu-Sărat (proiect aprobat de Consiliul Sanitar)	4,0 $\frac{m}{m}$ gr.
Constanța » » »	4,0 »
Botoșani » » »	3,0 »
Râmnicu-Vâlcea » » »	2,4 »
București, apă de Dâmbovița bine filtrată.	2,5 »
Câmpina (proiect aprobat de Consiliul Sanitar)	2,1 »
Bacău » » »	1,8 »
Giurgiu » » »	1,2 »
Sinaia » » »	0,8 »

În streinătate, dacă luăm de exemplu, apele de izvoare de munte care alimentează Viena și care sunt considerate ca cele mai bune din lume, consumă la litru de apă oxygen 1,25 $\frac{m}{m}$ gr.

Apa subterană care alimentează Frankfurt pe M. consumă 0,7 »

Apa subter. care alimentează Leipzig consumă 1,1 »

17) *Apa potabilă trebuie să conțină la litru acid carbonic cel puțin 30 $\frac{m}{m}$ gr. iar oxygen în soluție 6 $\frac{m}{m}$ gr.*

Acidul carbonic și oxygenul fac apa plăcută la băut, ușoară în stomac și împiedică depozitele.

Apa subterană din Argeș conține: acid carbonic în mediu 235 $\frac{m}{m}$ gr. iar oxygen 6 $\frac{m}{m}$ gr.

Apa subterană de la Ciurel conține: acid carbonic în mediu 120 $\frac{m}{m}$ gr. iar oxygen o cantitate mare, apa fiind extrasă cu aer comprimat.

III Condiții bacteriologice. După știința modernă a bacteriologiei, o apă este igienică în înțelesul adevărat, atunci când nu conține bacterii sau conține un număr mic dar nici unul vătămător.

Să nu conțină de ordină mai mult de 100 microbi indiferenți într'un centimetru cub apă și nici o-dată mai mult de 1000, căci în acest din urmă caz apa este expusă la infecțiune.

Mai mult de jumătate oamenii mor de boale produse de microbi [V. Babeș].

Analisele bacteriologice făcute de d-l Dr. Oprescu la Institutul de Bacteriologie (probele fiind luate de D-sa în persoană) în luna Noembrie 1901, după două luni de pompare, indică pe c. m. cub apă un număr de bacterii indiferenți, pentru fie-care colector luat în parte 8

Analisele bacteriologice ale apelor de izvoare de munte care alimentează Sinaia [Dr. Proca] de la 1 la 30

Idem ale apelor de la Ciurel de la 1 la 30

Este însă de observat că apele de la Ciurel au fost pompate cu aer comprimat, care cum se știe nu este steril, ci conține microbi.

Analisele bacteriologice ale apelor de munte care alimentează Viena și care sunt considerate ca cele mai bune din lume, indică la sursă pe c. m. c. apă:

Isvorul Kaiserbrumen	9
» Stixenstein	12
» Grossen Höllenthal	13
Apa subterană de la Pottschacher	248
Iar în conductele de distribuțiune ale orașului .	16 la 77

După analizele d-lui Dr. V. Babeș, următoarele ape, conțin bacterii pe c. m. cub apă:

Apă de Dâmbovița filtrată	până la 4000
Isvoarele Herăstrău	2052
Isvoarele Filaret	1462

Apa de Dunăre de la Brăila, tratată cu fer și filtrată, precum și apa Sulinei filtrată prin filtrele sistem Fischer, impuse de Direcția Sanitară, conțin pe c. m. c. un număr de mai multe sute de bacterii.

Din expunerea făcută până aici, rămâne dovedit că apele subterane din Valea Argeșului și din Valea Dâmboviței la Ciurel sunt de o potabilitate nereproșabilă, mai presus de prevederile și așteptările mele, ceea ce ne poate dispensa, de a aduce apă din munți cu o cheltueală mare și care ar întrece forțele noastre.

APELE SUBTERANE ȘI DE MUNTE

I) APELE SUBTERANE

Stratul aquifer deluvial din Argeș, se întinde în jos până în Dunăre, iar în sus până în munți, de unde, pe timpul marelui potop, au curs mari cantități de pietriș și nisip.

Stâncile din munți, fiind rupte, târate și îmbucățelite de marele curent, s'au revărsat în jos pe câmp, acoperindu-l cu un deposit sau strat de pietriș și nisip silicios. Prin porii acestui deposit curge astăzi un curent de apă drenată, cu o viteză de altmintrelea foarte mică (în mediu de 2 m. pe zi).

Acesta este stratul aquifer deluvial din Valea Argeșului unde s'au făcut și se pot încă face captări.

Sondagele făcute atât în curmeziș cât și în lung, până dincolo de Titu, a dovedit continuitatea acestui strat aquifer și a cărui grosime variază până la 30 m. și chiar mai mult.

Cantitatea de apă înmagazinată în porii acestui strat de pietriș și nisip este enormă. În adevăr, dacă socotim volumul de apă numai pe lărgimea de aproape 7 kilometri pe cât s'a făcut captările, și pe o lungime în sus de 80 kilometri, porositatea fiind 25 %, iar grosimea medie a acestui strat fiind socotită numai de 8 m., în asemenea caz cantitatea de apă este de 1,120,000,000 m. c., adică de 93 de ori mai mare de cât cantitatea de apă cât s'a pompat într'un an. — Dar stratul aquifer este continuu alimentat de ploă, căci toate apele, fie de izvoare sau subterane, fie de rîu, sunt rezultatul precipitărilor atmosferice.

Dacă ne închipuim un moment că, dăm afară nisipul și pietrișul, di'ntre straturile de pămînt, vedem că rămâne între aceste straturi pe întinderea captărilor, unde grosimea medie a stratului de pietriș și nisip este în mediul de 11 m., o pătură de apă de 2^m,75 adâncime medie, care pătură se întinde pe întreaga zonă a captărilor, cât și în lături, iar în sus până în munți, și din care pătură astă-dî se pompează apa.

După cum se vede, teama unora și afirmația altora că apa se va epuiza, nu este fondată.

S'a obiectat că, unele din puțuri fiind în apropiere de Ciorogârla, apa subterană se influențează și se poate contamina. — Dacă ar fi așa, mai toate orașele din străinătate ca: Colonia (Köln), Düsseldorf, Dresda, Strasburg, Elberfeld, Duisburg, Oberjansen, Mülheim, Barmen, Essen, Bussen, Bernburg, Dessau, etc., care sunt alimentate de mult timp cu ape subterane, și a căror puțuri de captare, sînt stabilite pe malurile rîurilor la o depărtare de la 20 la 60 m. în terenuri identice cu cele din Argeș, ar avea deja apele contaminate, ceea ce nu este; de oare ce buna lor calitate s'a menținut.

În cazul nostru, puțul cel mai apropiat de Ciorogârla se găsește la o distanță întreit mai mare, prin urmare la o depărtare destul de mare. — Dar chiar în hypotesa unei influențări nu este posibilă o contaminare, de oare ce apele mai înainte de a intra în captări, trebuie se parcurgă prin nisip o distanță de cel puțin 180 m., ceea ce exclude ideea unei contaminări; dar afară de aceasta, influența puțului de captare, nici nu merge așa departe. — Că așa se întîmplă este

dovada că temperatura apei subterane rămâne aproape constantă pe timp de vară când apa de gârlă are o temperatură foarte ridicată, cât și în timp de iarnă, când are temperatura cea mai scădută. — O altă dovadă, sunt analizele bacteriologice, cari cum am vădut, indică un număr foarte mic de bacterii, pe când analiza apei de Ciorogârla indică un număr considerabil de bacterii.

În chestiuni de alimentări, de orî-ce natură ar fi, și orî unde s'ar face, este de temut executarea puțurilor de ape pierdute sau alte lucrări analoge, care lucrări trebuiesc oprite a se face în apropierea zonei captărilor. În Franția, Belgia, Anglia, guvernele au luat inițiativa și a creiat legi speciale pentru protegierea izvoarelor sau apelor subterane care servesc alimentărilor, și ar fi de dorit că asemenea lege salutară să se facă și la noi.

Pentru acela-și rezon trebuie să evităm captarea apelor prin galerii, acolo unde ele izvoresc în coasta unui deal, și unde imediat d'asupra se află un oraș, căci se întâmplă, fatal la executare, ca să crepe stratul protector de d'asupra galeriei și ast-fel apele usate precum și produsele closetelor, pot pătrunde lesne în pătura de apă subterană.

Orașul Botoșani care s'a alimentat după proiectul d-lui S. Vârnăv, modificat de Directorul apelor din Cernăuți, cu ape de izvoare care curg pe sub platoul pe care se află orașelul Bucecea, construind galeria de captare pe sub orașel, a provocat [prin această lucrare] creparea terenurilor de d'asupra galeriei și chiar dărâmarea unor case.

În urma acestui accident, și după avisul meu, Comuna expropriând casele și o zonă de teren d'asupra galeriei, precum și acoperind terenul mișcat, cu un strat de argilă, nu s'a dovedit nici o incursiune a apelor din afară în lăuntru.—Nu este înse mai puțin adevărat că, dacă se făcea de la început sondagele, făcute în urmă dnpă recomandăția mea, s'ar fi vădut că captările trebuiesc făcute în altă parte și după un sistem mai economic, și ast-fel s'ar fi dispensat Comuna de o cheltueală mare cu executarea galeriei și a exproprierilor, și *care galerie* nu și-a atins scopul, căci pentru dobândirea cantității de apă prevădută în proiect va trebui alte lucrări.

Stratul al doilea aquifer terțiar, din Valea Dâmboviței la Ciurel, este format numai din nisip silicios, are o grosime de 14 m. Continuitatea lui am probat-o prin sondagele făcute atât în sens transversal până în Argeș cât și în sens longitudinal până dincolo de Pitești la Merișani, adică pe mai bine de 125 kilometri.

Deci și aici, dacă ne închipuim că dăm afară nisipul, cuprins între cele 2 straturi de argilă, avem o pătură de apă drenată de cel puțin 3 m. adâncime, care se întinde transversal cel puțin până în Argeș, iar în sus până dincolo de Merișani.

Stratul al cincilea aquifer terțiar de la Ciurel, de la adâncime de 150 m., este format de nisip și pietriș, provenite din stânci primitive, are o grosime de 10^m,6 și continuitatea lui este probată, în sens transversal prin sondagele de la Ciurel și Cotroceni, iar în sens longitudinal prin faptul că apa este ascendentă și se ridică pe 140 m. înălțime, ceea ce dovedește, fiind dat panta terenului și impermeabilitatea stratelor de argilă între care este cuprins, că acest strat aquifer se întinde în sus în munți.

Deci și aici, avem o pătură puternică de apă drenată și întinsă de cel puțin 2^m,50 adâncime.

Stratul al șaselea aquifer terțiar de la Ciurel, de la adâncime de 240 m., este format întocmai ca și cel de la 150 m. adâncime, cu singura deosebire că grosimea lui este de 11^m,00. Continuitatea lui este probată în sens transversal, prin sondagele de la Ciurel și Cotroceni, iar în sens longitudinal, prin faptul că apa este ascendentă și se urcă la 234 m. înălțime, ceea ce probează că apa drenată vine din sus, de la depărtare mare.

Deci și aici avem o pătură de apă puternică și întinsă de cel puțin 2^m,5 adâncime.

II) APELE DE MUNTE

Am văzut că sub câmpia Bucureștiului, apele se găsesc în porii nisipului sau pietrișului, în munți însă, de regulă, apele se găsesc prin crepăturile stâncilor.

Isvoarele cele mai mari le găsim numai în stâncile calcare, fiind că aceste stânci sunt cele mai crepate, cu crepăturile cele mai mari și mai în comunicație unele cu altele,

și prezintă particularitatea că sunt mai lesne atacate de apele încărcate de acid carbonic, ceea ce contribuie la lărgirea crepăturilor, și până într'atât în cât de multe ori aceste crepături devin adevărate galerii subterane, care drenează apa.

Isvorul Runcu din județul Gorj, care este cel mai mare isvor din țară, având un debit de peste 150,000 m. c. pe zi, isvoresce numai din stânci calcare, prin o adevărată galerie.

În conferința de la Societatea Geografică am arătat că în stâncile calcare se găsesc adevărate râuri sau lacuri subterane și cum se alimentează: sau numai subteran prin drenarea apelor de la suprafață, sau numai de către râuri care se pierd subteran sau în fine într'un mod mixt, și care ape, după un parcurs subteran, mai mult sau mai puțin lung, apar sub formă de izvoare în coasta unui munte sau în tolwegul unui râu sau pârâu.

Pare bizar, că în unele cazuri apele subterane ale munților aduc cu ele pește, rațe, oi, câini sau alte animale, dar aceasta nu trebuie să ne mire, căci tocmai aceste împrejurări ne dovedesc că aceste râuri sau lacuri subterane se alimentează din interior prin mari și largi crepături sau guri de comunicație.

Dacă examinăm cu atențiune, natura terenurilor care compun munții noștri ca: Suriele, Dichiu, Oboarele, Nucet, Blana, Leptici, Cocora, Obârșia etc. din Ialomița și Păduchioasa, Vârful cu Dor, Furnica, Piatra Arsă, Jepii, Caraiman, Omul etc. din Prahova, constatăm:

Că formațiunea acestor munți este de natură gresie, marne, conglomerate stânci puțin crepate și prin urmare puțin permeabile, precum și de natură calcară, stânci foarte crepate și prin urmare permeabile.

Că în terenurile de gresie, de marne și de conglomerate se găsesc numeroase izvoare, însă mai toate foarte mici.

Că numai în terenurile calcare se găsesc izvoare mari ca: Pișitoarele din Valea Seropoasa, Tătaru din sus de Cheile Tătaru, Coteanu mai în jos de Valea Coteanu, Burlacu, Obârșia, Ialomița etc., și că la cele mai multe din aceste izvoare, crepăturile stâncilor pe unde apar izvoarele, se prelungesc în sus până la suprafața solului, de unde se infiltrează apele de suprafață.

Isvorul Runcu din județul Gorj, care este cel mai mare din țară (având un debit de peste 150,000 m. c. apă pe zi), Gâlgoaile Dâmbovicioarei, Schinduful din cheia Dâmboviței, Peleşul și Urlătoarele din Prahova, izvoarele din sus de Constanța etc., precum și izvoarele care alimentează Parisul, Londra, Viena, Bruxelles [Bocq], Mons, Louvain, Aachen [Aix la Chappelle], Roma, etc., provin din stânci calcare.

Că cele mai mari izvoare din Valea Ialomiței ca: Pișetoarele ce apar în coastele muntelui Dichiu, isvorăsc la un nivel puțin ridicat d'asupra nivelului Ialomiței; pe când, mai în sus la o depărtare numai de 2 kilom., nivelul acestui Riū este cu 150 m. mai ridicat, iar apa [Ialomiței] pe tot acest parcurs, curge într'un defileu foarte strimt și neaccesibil, format numai de stânci calcare, cu pereți aproape verticali și pe un pat d' asemenea numai de stânci calcare, ceea ce nu exclude posibilitatea alimentării acestor izvoare și cu ape de Riū.

Că multe din văi ca: Tătaru, Coteanu etc. nu au ape în albia lor, (în apropiere de Ialomița) ceea ce nu exclude posibilitatea alimentării izvoarelor: Tătaru, Coteanu etc. cu apele de mai de sus a acestor văi, și care ape se pierd prin crăpăturile terenului mai înainte de a ajunge jos.

Că tocmai pe înălțimele munților noștri, unde există platouri și unde apele meteorice pot mai lesne a se infiltra, pasc vara numeroase turme de oi și vite, care prin produsele lor fecale și prin cadavrele lor în putrefacție pot lesne contamina izvoarele. La Viena însă, deși sursele care alimentează orașul isvorăsc din munți acoperiți cu ghețari și zăpedi perpetue, cu toate acestea Primăria a expropriat toate coastele acestor munți. Din acest punct de vedere izvoarele care alimentează Viena sunt la adăpost de orice bănuială, ceea ce la noi nu poate fi nici într'un cas.

Casul izvoarelor care alimentează orașul Paris, cu care s'a cheltuit 128 milioane lei numai pentru aducerea lor [o cantitate de 290000 m. c.] iar nu și pentru distribuția lor în oraș, și care provin din stânci calcare, este clasic în această privință. Iată textual opinia D-rului Brouardel:

«Am trăit cu ilusia că apele de izvoare ale Parisului erau la adăpost de contaminări, dar ceea ce lua-se drept izvoare nici nu merită această denumire, s'au

captat isvoare contaminabile, există isvoare rele și aceste sunt cele mai abundente»

Iar Emil Trelat se exprimă și mai categoric:

«Eū am trăit cu convingerea că apele de isvoare aduse la Paris erau la adăpost de orî-ce bănuială. Calcarurile nu aū nici o capacitate curățătoare. Dat fiind punctul la care cunoscințele aū ajuns, ne putem hasarda să îndepărtăm toate calcarurile de oare-ce nu daū ape bune și să păstrăm numai nisipurile». (Veđi conferința mea de la Societatea Geografică).

S'aū betonat cu beton armat albiile gârelor, s'aū astupat cu argilă, gurile de comunicație cu pătura de apă subterană s'aū împiedicat prin legi a se creia puțuri pierdute și a se îngrășa pămîntul pe toată zona influențată de isvoare, dar cu toate acestea se ivesc continuū guri de comunicație, prin care se întroduc apele din exterior, în urma dărâmăturilor subterane ce se produc din cauza apelor subterane care rod și disolv nu numai stîncele în care ele curg dar și stratul de pămînt argilos protector al stratului aquifer.

Că pe cînd în Valea Ialomiței, mai toate isvoarele mari apar jos în fundul ei, isvorînd din masivi calcarî puțin înalți și prin urmare puțin protejați; în Valea Prahovei din contra, mai toate isvoarele mari apar la un nivel de 500 m. d'asupra văei, și isvoresc din masivi înalți și protejați, iar unele din ele, ca Peleşelele captate pentru alimentarea Sinaei, isvoresc din gresii silicioase curate.

Că bazinele în care cad apele meteorice, cu care se alimentează isvoarele, fiind mici, terenul în general fiind puțin permeabil, iar panta lui fiind foarte mare, și de multe ori iarna munții noștri rămînd goi de zăpadă, terenul îngheață și nu mai este permeabil, este natural că, debitul isvoarelor să fie forate variabil și de multe ori foarte scădut.

Ne putem da seama de aceasta, dacă de exemplu considerăm basinul dintre Ialomița și Prahova, începînd din Valea Orzea (Ialomița) și Larga (Prahova), de unde mai în sus, apar isvoarele cele mari ca: Pișetoarele, Isvoarele, Peleşul, Urlătoarele etc., și a căreia suprafață este de 160 milioane metri patrați; și dacă luăm de basă înălțimea de apă cădută într'un an foarte secetos și într'un an foarte ploios,

care a fost de 0^m,53 și de 1^m,17, după observațiunile făcute la Sinaia de Institutul meteorologic, timp de 15 ani consecutiv, anul 1893 fiind cel mai secetos și 1901 cel mai ploios.

După aceste date, cantitatea de apă cădută în acel basîn este :

În cas de secetă mare ca cel de la 1894 : 85 milioane m. c.
Iar în cas de ploă mare ca cel de la 1891 : 187 » »

Admițând că, din aceste ape, jumătate alimentează izvoarele din dreapta Prahovei și jumătate izvoarele din stânga Ialomiței, ceea ce însă nu este cazul, de oare ce izvoarele din Valea Prahovei sunt mai mari ; și dacă din această jumătate luăm numai o fracțiune de cel mult $\frac{1}{2.5}$ care se infiltrează în pământ, de oare ce, după cum am văzut, stâncile în majoritatea lor sunt puțin crepate, panta terenului este foarte mare în cât apele se scurg repede în vale ; avem pentru toate izvoarele din Ialomița de pe partea stângă, începând din Valea Oarzea și până la Obârșia Ialomiței :

În cas de secetă mare ca la 1894, o cantitate de 17 milioane m. c. apă, sau 40 mii m. c. pe Ți.

Iar în cas de ploă multe ca la 1901, o cantitate de 37 milioane m. c. apă, sau 100 mii m. c. pe Ți,

Dar din aceste cantități de apă, numai o parte se poate capta, ceea ce face ca să nu putem conta de cât pe o fracțiune din ele.

După arătările serviciului tehnic al Primăriei, care a măsurat debitele izvoarelor din Ialomița în 1899, în care an a cădută o înălțime de apă de 0^m,76 ; în 1900, în care a cădută o înălțime de apă de 0^m,79, și în 1901 în care a cădută 1^m,17 înălțime de apă, debitul maxim constatat al izvoarelor Pișetoarele, [Scropoasa, Dichiu 1 și 2] este de 84,000 m. c., iar debitul minimum este de 33,000 m. c., ceea ce reprezintă o scădere în volumul apei în proporția de $\frac{84,000}{33,000}$ sau $\frac{2.5}{1}$ pentru o scădere în înălțimea apei cădută de $\frac{1.17}{0.76}$ sau $\frac{1.54}{1}$. Dacă admitem că raportul scăderii în volumul apei este proporțional cu raportul scăderii a înălțimei de apă cădută, ceea ce nu este ; în cazul acesta favorabil, vom avea pentru o scădere de înălțime de apă în proporție de $\frac{1.17}{0.53}$ sau $\frac{2.2}{1}$, o scădere în volumul apei într-o proporție de $\frac{3.5}{1}$ și prin urmare, o scădere în volumul apei de la 84,000 la $\frac{84,000}{3.5} = 24,000$ m. c. pe Ți.

Dacă admitem că și celelalte izvoare ale Ialomiței atât din jos cât și din sus de Valea Orzea, dau un debit maximum de 30,000 m. c. ceea ce nu este, vom avea și din această sorginte în timp de secetă ca la 1894, un volum de apă de $\frac{35,000}{3.5} = 6000$ m. c. pe zi.

Deci toate izvoarele mari ce se pot capta în Valea Ialomiței vor avea pe timp de secetă ca la 1894 un debit de apă de 33,000 m. c. pe zi, ceea ce corespunde perfect cu concluziunile mele de mai sus.

Însă, se poate întâmpla o secetă mai mare ca la 1894, în asemenea caz de sigur că debitul izvoarelor va fi și mai mic.

Pe de altă parte, am văzut că de la 1896 și până la 1901 inclusiv, într'un interval de timp de 5 ani numai, s'a mărit consumația medie pe zi de la 28,000 la 56,000 m. c., iar circulara Primăriei din anul acesta, ne arată că se trimite zilnic în oraș o cantitate de apă de la 60,000 la 67,000 m. c., prin urmare izvoarele Ialomiței nu pot satisface nici chiar astăzi trebuințele orașului, cu atâta mai puțin vor putea satisface într'un interval de 10 sau 15 ani de acum înainte când s'ar putea termina aducerea acestor ape.

Dar tot serviciul Primăriei ne arată că la 1893 (când a căzut o înălțime de apă de 0^m,75), s'a măsurat toate izvoarele Ialomiței și s'a găsit în toamna aceluși an un debit total numai de 27,000 m. c. apă pe zi, ceea ce nu corespunde de loc cu arătările de acum.

În orice caz, debitele constatate nu pot servi de basă, pe de o parte că observațiunile nu sunt făcute într'o perioadă de timp îndelungată, iar pe de altă parte pentru că măsurătorile nu sunt făcute direct în mod exact, așa cum trebuesc făcute și cum se fac în alte părți, ci indirect prin diversorii, care metodă este cu totul aproximativă și de multe ori ne conduce la surprize mari.

La Botoșani unde s'a promis 5000 m. c. apă, a eșit la măsurătoarea directă făcută de mine, numai 2800 m. c. La Râmnicu-Sărat unde s'a promis 2400 m. c. apă, am constatat, măsurând direct, numai 450 m. c. apă și numai după ce s'a captat noi izvoare, astăzi orașul dispune de vre-o 650 m. c. La Giurgiu și la Constanța am constatat aceeași diferență.

O idee exactă de variațiunea debitelor isvoarelor de munte ne o dă alimentarea orașului Viena, unde s'a făcut observațiunii timp de 28 ani consecutivi și unde s'a constatat că, isvoarele principale Kaiserbrunnen și Stixenstein au un debit de 184,000 m. c. pe zi în perioada ploilor mari din primăvară și vară, pe când acest debit scade vara în timp de secetă mare la 55,000 m. c. deci într'o proporție de 3 la 1 ; iar iarna pe timpul gerurilor mari scade la 20,000 m. c., prin urmare în proporție de 9 la 1.

După cum se constată, chiar sursele care isvoresc din munți acoperiți cu ghețari și zăpezi perpetue, cum este cazul la Viena și care prin urmare sunt continuu alimentate, totu-și scad în proporție însemnată, cu atâta mai mult trebuie să scadă sursele care isvoresc din munți neacoperiți vara de zăpezi și ghețari, cum este cazul cu munții noștri, și care munți de multe ori rămân fără zăpadă iarna și îngheață.

Isvoarele de munte care alimentează orașul Metz scad în proporție de la 5 la 1.

Pentru toate aceste motive am opinat că, mai înainte d'a decide aducerea apelor din munte să se facă studii serioase și îndelungate, nu numai în privința debitelor dar și în privința condițiilor ce trebuie să îndeplinească o apă potabilă.

Calitatea isvoarelor de munte. Isvoarele de munte, ca și apele de Rîu sau subterane și ca și isvoarele de câmpii, sunt unele mai mult încărcate cu săruri și altele mai puțin ; unele au o duritate mai mare iar altele mai mică pe când substanțele organice și numărul bacteriilor care joacă rolul cel mai însemnat, la unele isvoare de munte sunt în cantitate sau număr mai mare, la altele din contra sunt în cantitate sau număr mai mic.

Dacă examinăm tabloul de mai jos, ne putem da bine seamă de aceasta.

Indicarea oraşului şi felul apei întrebuinţată la alimentare	Substanţe solide la litru în $\frac{m}{m}$ gr.	Var la litru în $\frac{m}{m}$ gr.	Magnezie la litru în $\frac{m}{m}$ gr.	Substanţe or- ganice sau oxy- gen consumat la litru în $\frac{m}{m}$ gr.	Duritatea grade germane	Numărul bacteriilor
Câmpina, isv. de munte	451	168	13	—	18,7	—
Metz, idem . . .	301	149	9,5	f. puţin	16,4	f. mic
München, idem . . .	295	112	32	idem	16,0	7
Braşov, idem . . .	205	110	—	0,5	11,5	—
Viena, idem . . .	123-200	29-105	6-25	—	5,1-12,9	9-13
Idem idem apă din rezerv.	176	74	14	1,25	9,4	—
Idem, izvoare de munte nouă alimentare . . .	112-166	47-83	6,5-23	0-1,5	5,6-11,5	f. mic
Izvoarele Ialomiţei după arătările Primăriei Ca- pitalei din 1893 . .	—	—	—	—	6,7-7,2	—
Idem idem 1902 . . .	—	—	—	—	—	—
Seropoasa, Dichiu, 1, 2, Coteanu, Rătea . . .	113-125	43-50	—	0,6-1,2	4,3-5,0	2-158
Sinaia, izvoare de munte	118	53	0	0,8	5,3	1 la 30
Großer Arbersee idem .	29	2,5	1,1	7,5	0,4	—
Frankfurt pe M. idem .	20	1,6	0,1	0,6	0,2	—

La examenul bacteriologic al izvoarelor din Ialomiţa s'a constatat pe lângă bacterii şi câte-va colonii de ciuperci.

Apele izvoarelor Großer Arbersee deşi sunt aproape chimicesc curate, nu sunt potabile, de oare-ce din cauza naturii stâncilor [gneiss] conţine o prea mare cantitate de substanţe organice; pe când apele care alimentează Câmpina, Metz, München, Braşov etc. care cu toate că conţin relativ seruri în proporţie mai mare şi au o duritate relativă foarte mare, totuşi aceste ape sunt potabile.

Apele izvoarelor care alimentează astăzi oraşul Viena, din cauză că conţin o cantitate mică de substanţe organice, un număr mic şi aproape constant de bacterii, şi fiind la adăpost de orî-ce atingere, sunt considerate ca cele mai bune din lume.

Hydro-geologul francez Jannet, într'o conferinţă asupra alimentării oraşului Paris s'a exprimat textual: «*Ar fi o exagerare să îndepărtăm toate apele care circulă prin crăpăturile terenului, când se pot lua precauţiuni de protecţiune, dar este evident că o pătură de apă care circulă prin nisip, când se poate utiliza, hisitare nu mai este posibilă, trebuie dat preferinţă acestei păture aquifre de nisip. Sub acest raport captarea apelor de distribuţie a oraşului*

Bruxelles (apa subterană din pătura aquiferă de nisip) este un ideal și un model».

Orî aceste ape, după cum am văzut aû 13° G. de duritate.

Temperatura apelor de izvoare de munte. Una din calitățile cele mai apreciate ale apelor de băut, este de a fi pe cât se poate mai reci în timp de vară, și prin urmare, de a avea o temperatură pe cât se poate de scădută. Această calitate o posedă mai toate apele de munte, ceea-ce de altmintrelea este natural să fie așa, de oare-ce ele isvorăsc la altitudinî mari și se alimentează din regiunile cele mai înalte, unde, ca la noi, zăpeșile nu se topesc mai curînd ca în lunie și unde aerul în timp de vară nu se încălădesce de cât câte-va ore pe ăi, pe cînd în restul ăilei temperatura scade mult.

O apă de băut, chiar dacă nu este de calitate bună, totuși dacă este foarte rece, ne pare excelentă în timp de vară, de îndată însă ce se încălădesce simțim îndată că nu este bună. Din contră, o apă bună chiar dacă se încălădesce o simțim încă bună cînd o bem.

Impresia ce o căpătăm bînd o apă este în raport cu temperatura apei și aerului. Cu cât o apă este mai rece și temperatura aerului mai ridicată cu atîta simțim o răceală mai mare, și din contră cu cât o apă este mai rece și temperatura aerului mai scădută cu atîta această impresie este mai mică.

Dacă bem o apă rece în timp de vară, impresia ce o căpătăm este mare, dacă însă aceeași apă o bem iarna impresia este mică.

Aceia-și impresie de receală o căpătăm dacă bem în timp de vară: la Sinaia, o apă cu o temperatură de la 10 la 11° C. sau la București o apă cu o temperatură de la 12° la 13° sau în Africa o apă care are o temperatură de 25° C.

Dacă este adevărat că apele izvoarelor de munte sunt foarte reci, nu este însă mai puțin adevărat că această răceală nu se poate conserva, dacă le trimitem prin conducte la distanțe mai mari, chiar luînd precauțiunile cele mai mari. Răceala apei se pierde cu atîta mai repede cu cât volumul apei trimis este mai mic și cu cât viteza de scurgere este

maî mică și din contra răceala se conservă maî bine, cu cât volumul de apă și vitesa de scurgere este maî mare.

Isvoarele din muntele Gurga de lângă Breaza (o cantitate de vre-o 600 m. c.) care alimentează Câmpina, aû vara la origină 10° C., în rezervoriû după un parcurs de 6 kilometri se ridică la $13^{\circ},5$ C., în oraş la robinet se ridică la 16° C., iar dacă se lasă să curgă apa cât-va timp are 15° C.

Isvoarele Pilişilele (o cantitate de 4000 la 5000 m. c.) care alimentează Sinaia aû vara la origină $6^{\circ},5$ C., în rezervoriû, după un parcurs de 2,5 kilom. pe o pantă foarte repede aû 7° , în oraş la robinet 11° , iar dacă se lasă să curgă apa cât-va timp 10° C.

Isvoarele care alimentează oraşul oraşul Viena (o cantitate minimă de 110,000 m. c.) aû vara la origină o temperatură medie de $6^{\circ},5$ C., iar în rezervoriû după un parcurs de 100 kilom. 10° C.

După aceasta ar urma că, apele isvoarelor din Valea Ialomiţei [o cantitate minimă de 33,000 m. c.] care s'ar aduce la Bucurescî de la o depărtare medie de 140 kilom. și care vara aû la origină o temperatură de $6^{\circ},5$ vor ajunge în rezervoriû la Cotroceni cu o temperatură de cel puţin 11° C. adică cu o temperatură aproape egală cu a apelor subterane de la Ciurel, iar la robinet în oraş vor avea vara cel maî puţin 14° C.

După cum se constată, avantagiul apelor de munte de a fi foarte reci se pierde când se transportă la distanţe mari.

De altmintrelea, am vădut de la început că și Bechmann, directorul apelor Parisului, este de aceea-și opinie.

Presiunea naturală a apelor. Isvoarele din valea Ialomiţei fiind situate la înălţimi mari [600^m la 1600^m] în raport cu platoul Bucuresciului, este evident că putem aduce aceste ape în oraş prin simpla gravitaţiune și presiune naturală. Inșă, din nefericire, acest mod de aducerea apelor deși foarte simplu în sine, nu este de recomandat la Bucurescî, de oare ce nu este economic, în adevăr:

Admițând în conducta de aducerea apeî la Cotroceni o presiune de 30^m, ceea ce corespunde cu o presiune ce-va maî mare de cât aceea pe care o dă astă-qi pompele de la usina de la Grozăvescî, și o pierdere de presiune de 0^m,6 pe kilom. de conductă; va trebui, fiind dată panta mică a

terenului ca, conducta forțată pentru aducerea apelor la București să înceapă ce-va mai sus de Titu, adică la o depărtare de cel puțin 50 kilom., unde va trebui să instalăm și rezervoriile.

Pe de altă parte, dacă admitem că vom aduce din valea Ialomiței 50,000 m. c. apă de isvoare pe Ți, rămânând ca instalațiile actuale din Argeș, să completeze cantitatea de apă necesară orașului și să facă față lipsei în cas de secete mari, în acest cas, conducta forțată va trebui să debiteze nu 50,000 m. c. ci maximul consumației Țilnice care este de $1,4 \times 50,000 = 70,000$ m. c.; și pentru siguranța exploatarei va trebui ca această conductă să fie dublă.

După aceste date, costul conductei forțate duble pe cei 50 kilom. este de: $2 \times 50,000 \times 115 = 11,500,000$ ¹⁾ lei.

Iar dacă în loc de 2 conducte întrebuițăm o simplă conductă capabilă de a debita tot volumul de apă, în asemenea cas costul este de: $50,000 \times 200 = 10,000,000$ ²⁾ lei.

Dacă însă aducem apa de la Titu printr'o conductă de beton liberă, și la usina de la Grozăvești, ridicăm apa cu pompele, în asemenea cas costul aducerii apei de la Titu și ridicatul ei revine la: 6,500,000 lei după cum rezultă:

Noua conductă de beton pe 50 kilom. a 100 ³⁾ lei	
metru liniar	5,000,000
Derivarea Argeșului și usina hidraulică la	
Ciurel	1,500,000
	<u>6,500,000</u>

Resultă dar, o cheltuială în mai mult de:

$11,500,000 - 6,500,000 = 5,000,000$ lei, în cas de dublă conductă forțată aducând apa prin presiune naturală.

1) Tubi de fontă de 0,95 diam. a 490 klg. m. l. și a 0,1¹/₂ klg. 98

Posa, terasamente și diverse 17

Total 115 lei

2) Tubi de fontă de 1,2 diam. a 850 klg. m. l. și a 0,1¹/₂ klg. 170

Posa, terasamente și diverse 30

Total 200 lei

3) Conducta actuală de la Băcu a costat numai 80 lei m. l.

Iar în cas de simplă conductă forțată o cheltuială în mai mult de : $100,000,000 - 6,000,000 = 3,500,000$ lei.

Deci este cu mult mai economic de a utiliza instalațiile actuale pentru ridicat apa și a le spori creând din Argeș o putere nouă hidraulică la Ciurel, care să servească și instalațiile din Argeș precum și alte trebuințe ale Capitalei de cât a aduce apa în oraș prin presiune naturală, afară numai de cazul că se poate construi o conductă forțată în mod mai economic, ceea-ce nu cred.

Reservoriile ce trebuiesc stabilite, fie în apropiere de Titu fie la Cotroceni, trebuie să aibă o capacitate de cel puțin 100,000 m. c. pentru a putea face față necesităților orașului pentru 2 zile și cari rezervorii vor costa cel puțin : $100,000 \times 40 = 4,000,000$ lei ¹⁾

După cum se constată, costul instalațiunilor pentru aducerea apelor de la Titu numai pe 50 kilometri lungime este de :

In cas de dublă conductă forțată . 15,500,000 lei

In cas de simplă conductă forțată . 14,000,000 »

Iar în cas de conductă liberă de beton 10,000,000 »

Rămâne a se adăoga costul conductei pe restul de 100 kilom. până la Obârșia Ialomiței, care în tot cazul este foarte mare, fiind date dificultățile de învins în traversarea defileurilor, și unde trebuie mai întâi a se construi o șosea care va costa d'asemenea mult.

Costul câtor-va alimentări cu izvoare de munte.
Pentru a ne da bine seamă de importanța lucrărilor pentru aducerea apelor de munte și valoarea lor, este de ajuns de a examina tabloul de mai la vale, în care se arată cantitatea de apă, lungimea apeductului sau conductei pentru aducerea apei, costul acestei conducte împreună cu costul captărilor și rezervoriilor, și costul pe kilometru de conductă și mia de m. c. apă, la mai multe orașe.

1) Reservoriul vechi de la Cotroceni a costat pe m. c. apă 50 lei, cel nou a costat 45 lei, iar la Viena unde cimentul este cu mult mai efin ca la noi a costat 38 lei.

Arătarea orașelor alimentate	Cantitatea de apă în m. c.	Lungimea apeductului	Costul capărilor, apeductului și rezervorilor	Costul pe kilom. și mia de m. c. apă
Viena (vechea alimentare,	Iarna debit minim. 68 mil Vara idem 110 » Debit mediu 120 » Capacit. cond. 138 »	105 kilom.	55 mil. lei	4400 lei
Viena (noua alimentare proiectată .	Debitu . . . 200 »	225 »	110 »	2500 »
Paris, izvoar Dhius	» . . . 20 »	131 »	18 »	7000 »
Paris, » Vanne	» . . . 120 »	173 »	49 »	2400 »
Paris, » Avre .	» . . . 100 »	106 »	36 »	3400 »
Paris {Loing și Lunaine	» . . . 50 »	100 »	25 »	5000 »
Bruxelles, izv. Bocq	» . . . 35 »	85 »	14,5 »	5000 »
München . . .	Capacit. cond. 110 » Debit mediu 80 » » minim 60 »	40 »	14 »	4400 »
Frankfurt pe M. .	» . . . 10 »	70 »	9,6 »	13700 »
Metz	Debit max. 15 » » mediu 7 » » minim. 3 »	15 »	3,5 »	3300 »
Iași (proiect Lindley	» . . . 15 »	95 »	11,2 »	8000 »

După cum se constată, cea mai eficientă alimentare din acestea este aceea de la Paris cu izvoarele Vanne, iar cea mai scumpă este aceea de la Metz.

Dacă excludem alimentările orașelor Frankfurt, Metz, Iași și Paris cu Dhius, ca cele mai scumpe, și facem media costului pe kilom. și mia de m. c. apă, al tuturor celorlalte alimentări, rezultă că media lor este de 3900 lei, care aplicată la cazul alimentării Bucureștiului cu apă de lăcomița, de la depărtare de 140 kilom. ne dă costul probabil al instalațiunilor acestei alimentări, și care după această normă este de: $3900 \times 140 \times 50 = 27,000,000$ lei în cifre rotunde.

Pe de altă parte am văzut că costul real al instalațiunilor pe cei 50 kilom. de la Titu la București, în cas de presiune naturală și dublă conductă este de 15,500,000 lei, deci costul lucrărilor pe restul de 90 kilometri revine la 11,500,000 lei, ceea ce reprezintă pe kilom. și mia de m. c. apă 2600 lei, care cost se apropie de cea mai eficientă instalație; în considerație însă că la noi materialele de fontă, fier, ciment și lucru, costă cu mult mai mult de cât în străinătate, costul pe kilom. de conductă și mia de m. c. apă, trebuie să fie mai mare.

AVANTAGELE ȘI INCONVENIENTELE APELOR SUBTERANE DIN ADÂNCIME MARE DE LA CIUREL ȘI A APELOR DE ISVOARE DE MUNTE, ÎN RAPORT UNELE CU ALTELE

Avantajele apelor subterane de la Ciurel sunt :

1) Apele venind din depărtare pe o cale naturală, fără nici o cheltueală și de la adâncime mare, sunt la adăpost de orî ce atingere sau contaminare și la adăpost de orî ce stricăciune în cas de răsboi, sau din partea răilor voitori.

2) Costul de prima instalație pentru aceea-și cantitate de apă este cel puțin de opt orî mai mică.

3) Costul de exploatare este mai mic, de oare ce plata personalului instalațiunilor mecanice, și întreținerii acestora, este cu mult mai mică de cât plata personalului de întreținere ce ar necesita alimentarea cu apă de munte pe o lungime de 140 kilometri.

4) Instalațiile se pot face treptat cu trebuințele orașului și putându-se începe chiar cu mai puțin de un milion lei.

5) Captările sunt la adăpost în cas de răsboi și de orî ce contaminare.

Inconveniente ale apelor subterane [dacă se pot numi astfel] sunt :

1) Apele pot ajunge vara cu o temperatură mai ridicată de cât apele de munte, cu 1^o sau 2^o.

2) Apele sunt mai încărcate cu săruri indifferente.

Avantajele apelor de munte sunt :

1) Pot ajunge cu o temperatură mai scădută de 1^o sau 2^o.

2) Apele sunt mai puțin încărcate cu săruri indifferente.

Inconveniente ale apelor de munte sunt :

1) Apele trebuiesc aduse de la depărtare mare, pe o cale artificială foarte costisitoare, care nu se poate pune la adăpost de atingere, contaminare sau stricăciune în cas de răsboi sau în cas de răi voitori.

2) Costul de instalație pentru aceea-și cantitate de apă este de cel puțin de opt orî mai mare.

3) Costul de exploatare este mai mare.

4) Instalațiile principale și cele mai costisitoare trebuiesc făcute de la început, ceea ce necesitează de la început chiar, o cheltueală foarte mare.

5) Cu toate precauțiunile ce s'ar putea lua, expropriindu-se munții, totu-și din cauza lipsei de zăpadă în timp de vară, isvoarele nu sunt la adăpost de orî ce bănuială.

RESUMAT ȘI CONCLUSII

Din cele expuse până aici rezultă în mod evident: Că înainte de orî ce alt avis, în 1892 am propus Primăriei utilizarea apelor subterane deluviale din Valea Argeșului, când atunci am indicat punctul Bragadir și am dat chiar analiza acestor ape.

Că după aceea mai târziu, pe când Direcția tehnică a Primăriei executa sondage în Valea Dâmboviței, Primăria consultând pe marele hydrolog german Thiem, acesta a propus ca și mine apele subterane deluviale din Valea Argeșului.

Că numai în urma acestui avis, Direcția tehnică a Primăriei se vedu nevoită a executa două puțuri de încercare după sistemul propus de mine și în punctul indicat de mine la Bragadir.

Că după aceea, sondagele s'aû continuat și complectat de Direcție, după indicațiunile date de mine în comisiune, ceea ce mai târziu i-a permis d'a presenta Primăriei un memoriu justificativ, în cunoștința de care, Comisiunea instituită de Primărie și din care făceam parte, a putut da avisul cerut. — Că ast-fel fiind, nu a existat un proiect de executare al Direcției tehnice și nici a lui Thiem.

Că numai în urma propunerilor repetate a d-lui C. F. Robescu, și atențiunei bine-voitoare din partea M. S. Regelui și a d-lor Miniștri D. Sturdza, I. I. Brătianu, m'am hotărît să priimesc sarcina de a studia proiectul și conduce lucrările pentru a alimenta Capitala cu apă subterană, și aceasta mai mult ca o datorie.

Că am întocmit și un proiect de puțuri pentru captarea apelor din adâncime mare la Ciurel, lucru ce nu eram obligat să fac, și care fiind aprobat l'am pus în executare o dată cu primul proiect.

Că îndată ce s'aŭ început lucrările, a intervenit crisa financiară, ceea ce a făcut ca lucrările să se întârzie și nu a permis complectarea tuturor lucrărilor propuse de mine și întocmai aprobate.

Că instalațiile executate în Argeș, după proiectul meu original, dau o cantitate mai mare de apă de cum promiseseam, că aceste ape sunt de o calitate mai superioară de cum arătasem și de cum arătase Thiem și savanții noștri d-nii D-rî Istrati, V. Babeș, Alf. Saligny, Bernarth, și că cu toate încurcăturile provocate de crisă, lucrările s'aŭ terminat cu o cheltueală cu mult mai mică de cum prevădusem numai pentru o cantitate de 30,000 m. c. apă. — Că astfel fiind am îndeplinit cu prisos angajamentul luat.

Că grație acestor lucrări puse în executare de d-l C. F. Robescu, am scăpat de infecția noroiului Dâmboviței, care a semănat prin populația Capitalei moartea și jalea, și care dacă nu se făcea, și astăzi se discuta chestiunea și am fi rămas cu acea pacoste.

Că dacă cantitatea de apă ce dau instalațiile din Argeș nu este suficientă Capitalei, aceasta nu este vina mea, ci a Primăriei, care nu a luat nici o dispoziție eficace pentru a înfrâna risipa de apă, fără care, orî ce cantitate de apă ce s'ar aduce nu va fi suficientă și nici apa va avea presiune necesară, dar nici a pus în executare restul lucrărilor propuse de mine și aprobate, cheltuind banii destinați pentru aceste lucrări în altă direcțiune.

Că fără să fiu obligat, am studiat cu personalul plătit de mine, apele din profunzime mare de la Ciurel, descoperind o cantitate mare de apă și de o calitate superioară, și care presintă o soluție de alimentare elegantă și eficientă, și chiar superioară din mai multe puncte de vedere al apelor de munte.

Că se datoresce propunerii mele și d-lui C. F. Robescu, studiul îndelungat al apelor de munte, care însă din nefericire, trebuie să mărturisesc, nu se face și nu este condus cu competența necesară.

Că în starea actuală a științei hidrologice și a igieniei, orî de câte orî se poate avea o pătură de apă subterană în nisip și de bună calitate se preferă apelor de munte din stânci calcare, neprotegiate cu zăpedi perpetue și chiar se crează în mod artificial asemenea păături de apă.

Oraşul Berlin care abandonează sistemul său de alimentare cu ape de Rîu şi de lac natural, execută deja lucrările pentru alimentarea lui cu apă subterană pe care a găsit-o în mare cantitate şi chiar în locul instalaţiunilor actuale.

Oraşul Praga cu o populaţie de peste o jumătate milion locuitori, s'a oprit la sistemul de alimentare cu apă subterană pe care a găsit-o în mare cantitate chiar în apropiere şi de o calitate superioară.

Oraşul Gothembourg din Suedia, care a părăsit sistemul său de alimentare cu apă de Rîu filtrată, a admis sistemul propus de Thiem, dupe care a creat încă de la 1898 o pătură de apă subterană în mod artificial, de unde astă-dî se alimentează, şi care sistem s'a dovedit ca foarte bun, de oare ce mai înainte apa avea până la 10,000 bacterii pe cm^3 , o temperatură până la 22°C . şi o cantitate mare de substanţe organice în soluţie [până la $32 \frac{\text{m}}{\text{m}}$ gr. la litru], astă-dî apa alimentară este sterilă, temperatura a scăzut până la 8°C . iar substanţele organice a scăzut până la $6 \frac{\text{m}}{\text{m}}$ gr. când limita admisă este de $16 \frac{\text{m}}{\text{m}}$ gr.

Că în fine toate criticele ce mi s'a adus a dovedit nesciinţă, incompetinţă, invidie şi răutate, şi că prin urmare scopul lor nu a fost să lumineze chestiunea alimentării Capitale

Bucureşti, 1 Septembrie 1902.

ERATA

	În loc de	Să se citească
pag. 4	repausatul . . .	repositul
» 4 și 11	Barkly-Zeigler . . .	Bürkly-Zieglir
» 6	resorvorului . . .	revolverului
» 12	fostului . . .	fortului
» 37	decontată . . .	decantată
» 37	depandă . . .	depanda
» 41	diminuerarea . . .	diminuarea
» 43	Vane . . .	Vanne
» 46 și 48	seruri . . .	săruri
» 48	vehicul . . .	vehicul
» 48	cifre rotunde . . .	cifra rotundă
» 51	alimentările . . .	alimentări
» 57	52 . . .	53
» 62	pasageră . . .	trecătoare
» 69	acidul carbonic liber	acidul carbonic liber și combinat
» 69	De acea . . .	Dacă
» 69	care însă . . .	ele însă
» 69	Cea mai mare parte	o parte
» 75	acid carbonic în me- diu 235 . . .	acid carbonic liber și combinat 235
» 75	acid carbonic în me- diu 120 . . .	» » » 120
» 76	Kaiserbrumenn . . .	Kaiserbrunnen
» 76	până la 4000 . . .	până la 5020
» 79	stâncile calcare . . .	stâncile calcare adică de var
» 80	interior . . .	exterior
» 80	Păduchioasa . . .	Păduchiosu
» 80	Obarsia, Ialomița . . .	Obârșia Ialomiței
