

429

ALIMENTAREA CU APĂ POTABILĂ

A ORAȘULUI IAȘI

STUDIU RELATIV LA CREAREA UNUI

LAC ARTIFICIAL

DE

UN GRUP DE INGINERI

I	171.757
BIBLIOTECA Universității Agronomice Iași	
T	23.829

Sectia	St.
Nr	3324 1944

IAȘI

TIPOGRAFIA H. GOLDNER STRADA PRIMĂRIEI No. 17

1900



INTRODUCERE

Pentru rezolvirea problemei alimentare a oraşului Iaşi cu apă potabilă şi menajeră, deşi problema se agită de multă vreme, nu s'a presintat până acuma de cât două soluţiuni studiate în de ajuns spre a permite aplicarea lor practică ; aceste sunt : aducerea apei de la Timişeşti după proiectul D-lui Inginer W. H. Lindley şi alimentarea cu distribuţie dublă propusă de curînd de serviciul tehnic al comunei, prin care se prevede aducerea apei de Prut ca apă menajeră şi îmbunătăţirea captărilor actuale de apă de izvor, pentru a mări debitul apei potabile până la 1000 metri cubi pe zi.

În afară de aceste două soluţii celelalte câte s'au prezentat au fost ori incomplete ori nestudiate îndeajuns. ~~Subsemnatul~~ ~~Autorii~~ lucrării de faţă, credem că s'a trecut cu vederea o a treia soluţie foarte importantă şi că această soluţie este cea care convine mai bine, de cât celelalte două, atât mijloacelor financiare de care dispune comuna cât şi condiţiunilor igienice necesare unei alimentări moderne.

Această soluţie este alimentarea oraşului cu apă de lac.

Afară de o propunere foarte vagă şi defectuoasă făcută în acest sens în 1872, de fostul inginer W. Lind-

ley soluția aceasta nu numai nu s'a propus dar nici nu s'a studiat de nimeni.

Dl. Lindley propunea înființarea unui iaz numai de 540,000 m. cubi capacitate sub o adâncime de aproximativ 2 metri, menit a suplea la insuficiența captării apei de izvor. — Soluțiunea era defectuoasă, căci vom arăta în cursul memoriului că apa adunată în aceste condiții nu poate fi de bună calitate.

Știind că un mare număr de orașe civilizate se alimentează de sute de ani, în modul cel mai mulțumitor, cu apă din lacurile naturale din vecinătatea lor, știind că iarăși un mare număr de orașe și orașele moderne, situate în condițiuni geografice și geologice inferioare, 'și au creat în mod artificial lacuri din cari se alimentează cu deplin succes, era natural să ne surprindă faptul că s'a trecut așa ușor cu vederea cercetarea unei soluțiuni aplicate cu atâta isbândă aiurea, și cu atât mai mult cu cât sondajele făcute de curând de comună, prin Dl. H. W. Lindley, dovedind că pătura impermeabilă a terenului din această parte a Moldovei este prea aproape de suprafață, trebuia să atragă de la sine atenția asupra opririi apelor meteorice, cari se scurg repede pe această pătură impermeabilă și rămân pierdute pentru o regiune care are atâta nevoie de apă.

Hotărîndu-ne să studiem noi și să propunem această soluțiune, am trebuit să executăm această lucrare în condițiuni cu totul nefavorabile, cari ne-ar fi putut opri de la realizarea ei dacă n'am fi fost susținuți de dorința de a îndeplini datoria, ce avem ca locuitori ai Iașului, de a atrage atențiunea asupra acestei soluțiuni cari ni se pare că e cea mai favorabilă intereselor acestui oraș.

Condițiunile în care am lucrat au fost nefavorabile pentru că, pe de o parte ocupațiunile și interesele noa-

stre nu ne-aŭ dat timp prielnic de lucru, și pe de altă parte, pentru acoperirea cheltuelilor necesare unei lucrări complete, nu ne puteam adresa la autoritatea comunală, al cărei serviciu tehnic s'ar fi opus din resputeri la aceasta, dacă nu din alte motive cel puțin din amor propriu ; lucrarea noastră a trebuit deci să se resimtă, de condițiunile în care s'a săvârșit și o prezentăm fără pretențiunea că nu i se poate nimic imputa, avem însă convingerea că fondul ei este bun și când s'ar pune în discuțiune realizarea ei practică, puțin va trebui de făcut spre a'i completa lipsurile cu cari o presintăm.

Memoriul present e împărțit în trei părți : în partea I-a se găsește partea critică a soluției, în partea II-a urmează partea descriptivă și explicarea planurilor iar în partea III-a evaluarea costului de executare și de exploatare a instalațiunei

Iași Iunie 1900.

Autorii acestei lucrări :

Un grup de Ingineri din Iași

DELEGAȚII GRUPULUI:

Ingineri, { I. A. Christodulo
Gr. Bejan



PARTEA I.

Apa de lac comparată cu apa de izvor și cea de râu.

Când e vorba de a se alimenta orașul nostru cu apă potabilă, cea d'întăi datorie a celor cari se ocupă de chestie, și sunt în curent cu hydrologia modernă, este de a lumina pe conducătorii orașului și pe publicul contribuabil în general, asupra tuturor puțințelor de a obține o alimentare satisfăcătoare atât din punctul de vedere calitativ cât și cantitativ; de a compara cu nepărtinire aceste puținți spre a permite celor în drept să se decidă pentru cea mai prielnică intereselor orașului și de a releva cu hotărîre prejudiciile nejustificate cari stăpănesc pe profanî în materie de hydrologie, și cari ar putea influența pentru a conduce la adoptarea unei soluțiuni contrară cu adevăratul interes al orașului. — Unul din prejudiciile cele mai înrădăcinate și mai generalizate în lumea profană și semi-tehnică este că apa ideală este apa de izvor. — Pentru a se încredința cineva că aceasta este un prejudiciu nejustificat e destul să cunoască principiul, atât de simplu, că ori unde s'ar afla apa, pe, saū sub pământ și ori sub ce formă se găsește, pro-

vine dintr'o singură cauză : din apele meteorice (plôie, zăpadă, ceață) și că apele meteorice se nasc neconținut din apele de pe suprafața și din solul pământului, prin evaporare. — Toată apa de pe pământ se află într'o circulație continuă între atmosferă și pământ, din cauza variațiilor continue de temperatură și presiune care se sevăresc în atmosferă. — *Apa meteorică este apa cea mai curată, căci ori ce apă cât de încăreată cu corpi streini se purifică prin evaporare.* — Dacă dar apele terestre diferă între ele în privința calității, aceasta provine din cauză că din momentul căderii lor pe pământ până când ajung să fie utilizate de oameni, ele se încarcă cu diverse substanțe și corpi streini, aflați pe, sau sub suprafața pământului, substanțe și corpi care îi alterează compoziția ei fizică, și de la felul și cantitatea cărora rezultă putința întrebuințării apei, pentru scopul unei alimentări de oraș. — Dacă corpii streini conținuți în apă sunt *minerale* în mare cantitate, gustului repugnează absorbirea acestei ape și nu e nevoie de discuție ; se poate însă întâmpla și se întâmplă foarte des *ca o apă oare care să satisfacă gustul și totuși să fie vătămătoare hygienei.* — Acest lucru se întâmplă la o apă limpede și rece care conține microbi patogeni. — Este constatat că microbii celor mai multe boli molipsitoare trăesc și se înmulțesc în apă : încât dacă o apă fie de izvor, fie de rîu, fie de lac, are ocazie în drumul ce 'l face de la căderea ei pe pământ până la utilizare, să spele terenuri pe unde a băntuit o boală contagioasă, această apă nu poate fi bună la alimentarea unui oraș, nici pentru băut nici pentru scopuri menagere, *căci ea întreține și înmulțește bacteriile patogene cu cari s'a infectat.*

Precăderea care se acordă cu cea mai mare ușurință unei ape de izvor dacă e limpede și rece nu este

dar justificată chiar când se examinează apa din punctul de vedere bacteriologic, dacă nu se cunoaște în acelaș timp și regiunea superficială din care provine această apă; căci dacă această regiune poate deveni cândva un focar de infecție microbiană în unul sau mai multe puncte ale ei, hygienă localității alimentată, ori cât de depărtată ar fi de această regiune, va fi periclitată; Și fiindcă e aproape imposibil de a stabili cu precizie suficientă locul și întinderea regiunii de proveniență, căci fenomenele se petrec sub pământ, urmează că nici într'un caz *nu se poate sustine în mod absolut* că o apă de izvor plăcută la gust și care n'a dat încă naștere la epidemii, își va menține totdeauna calitățile ei hygienice, de oare ce regiunea care îi dă naștere, se poate infecta cândva, *prin îndesirea vieții animale* care constituie în mod neîndoelnic focarul microbilor patogeni. — Pericolul acesta va fi cu atât mai iminent cu cât debitul izvoarelor va fi mai restrâns; acest lucru lasă să se conchidă că regiunea de culegere a apelor meteorice, cari alimentează aceste izvoare, este de mică întindere și mai favorabilă unei îndesiri grabnice a vieții animale. — Acest caz este cel ce se întâmplă la noi cu izvoarele Aroneanu: micul platoș care alimentează aceste izvoare nu va întârzia multă vreme a se popula; satele noi cari s'a creat pe dînsul în cursul ultimilor 20 de ani, ne lămuresc în această privință.

Calitățile unei ape de a fi limpede și rece sunt foarte necesare pentru o apă potabilă dar nici într'un caz nu trebuie să li se acorde preferință înaintea condițiunei de a fi liberă de microbi patogeni, și am văzut că *despre apa de izvor nu se poate nici odată afirma că va avea totdeauna această din urmă calitate.*

Nu tot așa de nesigur stă lucrul cu apa de lac. —

Intr'un lac natural apa provine în cea mai mare parte de la acumularea într'un rezervor natural a apelor meteorice cari curg la suprafață, pe povârnișul basenului mai mult sau mai puțin întins, al cărui fund îl constituie lacul însuși și în parte, variabilă provine din infiltrațiunile tot pe același bazen, sub formă de isvoare cari ies din coastele lui ; regiunea care alimentează lacul se cunoaște prin urmare cu cea din urmă precizie, căci este mărginită de culmile dealurilor celor mai apropiate de lac, culmii cari formează o linie sinuoasă continuă, închizând o suprafață mai mult sau mai puțin întinsă, și totdeauna închisă până în punctul unde surplusul lacului se scurge sub formă de pârâu, riû sau fluviu.

Se înțelege dară de la sine că în orî ce moment se poate conchide cu deplină siguranță asupra putinței infectărei apei lacului după simpla inspecție a hărtei topografice a basenului de alimentare; dacă acest basen va fi puțin populat în raport cu întinderea lui, cantitatea de microbi patogeni cari vor ajunge în apele lacului va fi neînsemnată față de volumul lor, și astfel de ape ~~nu~~ vor procura boli epidemice în localitățile unde vor fi întrebuințate.

Dară nici într'acest caz nu se va putea admite aceeașă apă pentru consumația unui oraș, dacă nu va îndeplini și celelalte două condițiuni : să fie limpede și rece. — Apele de isvor sunt totdeauna limpezi și reci : sunt limpezi pentru că ele streat pământul pe un drum lung, și cu o iuțală care rare orî trece peste un milimetru pe secundă, ele se filtrează așa dară în mod natural și toți corpii insolubili pe cari 'i-a putut conține rămân în masa acestui filtru întins ; aceste ape sunt reci pentru că se mișcă sub pământ la o adâncime variând de la 3—4, 30—50 metri, și la aceste adâncimi tem-

peratura paturilor pământului este aproape constantă și nu mai mare de 12—14 grade, temperatură care dă senzație de recoreală când se bea apa.

Apa de lac nu poate îndeplini totdeauna aceste condițiuni. — Ca să fie rece trebuie să se ia de la o adâncime de cel puțin 6 metri sub nivelul ei din lac; vom arata mai departe pentru ce se menține la această adâncime temperatura aproape constantă și nu întrece 12 grade. — Ca să fie limpede apa unui lac, trebuie ca volumul lacului să fie mare în raport cu cantitatea anuală ce se ia dintrânsul în scopul unei alimentări. — Cu cât o fi volumul lacului mai mare cu atâta apele ce se adună în lac, de pe versanții basenului, vor sta mai mult timp în liniște, adică se vor mișca cu o extremă încetineală către locul de priză sau scurgere; ele se decantează în acest chip cu atât mai perfect lăsând să se depună corpi insolubili, cari o turburată, pe fundul lacului. — Pentru a da o idee de încetineala mișcării apelor din lacurile mari, servește lacul de Geneva din care se alimentează orașul cu acest nume: s'a constatat că apa căzută la un moment dat în lac de pe versanții lui, întrebuințează 30 de ani până ce părăsește lacul.

Se înțelege că nu este nevoie de atâta încetineală pentru o limpezire perfectă dar de aici se poate deduce cât de defectuos era proiectul W. Lindley când propunea facerea unui iaz cu 540,000 metri cubi capacitate care s'ar fi consumat în 100 zile la o cerere de 5000 metri cubi pe zi. — În ce privește temperatura apei acestui iaz, dânsa s'ar fi deosebit puțin de temperatura zilnică a atmosferei, căci apa nu s'ar fi putut lua la o adâncime mai mare de doi metri, așa că în timpul verii, pentru băut, apa ar fi devenit insuportabil de caldă. Aice ne întâlnim cu un alt prejudiciu care se presintă

sub forma următoare: O apă de ploaie, căci în lac nu e decât apă de ploaie, cum poate fi bună de băut? Admițând chiar că va fi rece și limpidă nu poate să aibă gust bun, și apoi ca să fie limpede complect trebuie să fie mult timp stătută; cum se poate închipui ca o apă stătută să fie igienică?

Asemeni obiecțiuni par îndestul de solide la prima vedere și totuși sunt lipsite de orî ce rațiune, ele să nimicesc numai prin simpla enumerare a orașelor cari se alimentează cu apă de lac, de zeci și unile de sute ani și a căror prosperitate igienică și economică constituie argumentul cel mai covârșitor.--Numai cine n'a văzut populația din Geneva și Zürich, spre a nu vorbi de orașe mai puțin cunoscute turiștor romîni, și nu a admirat starea lor sanitară, pot acorda acestor obiecțiuni oare care atenție.

Dar să admitem că starea înfloritoare a acestor orașe este datorită altor influenți de cît apelor de lac cu cari se alimentează și să vedem cum se pronunță știința modernă în această privință; luăm pentru acest scop cea mai nouă carte de hidrologie aplicată apărută în anul trecut: „*Die Wasserversorgung der Städte*“ (Alimentarea orașelor cu apă) de Otto Lueger Tom I (Tomul II n'a eșit încă de sub tipar) Editura Arnold Bergsträsser Stuttgart.

La pagina 317 găsim următoarele:

„Apa care se adună în lac este de regulă de trei feluri: Apă din pârăele și izvoarele din regiunea basinelui, apă care provenind direct din ploți și zăpezi se scurge în lac de pe coastele basenului și apă care se condensează din atmosferă în contact cu suprafața mai rece a lacului. Din punct de vedere calitativ, numai o mică parte a acestor ape ar conveni pentru întrebuințare

„imediată la o alimentare ; totuși în timpul staționării a-
„pelor în lac, se îndeplinește o serie de fenomene fizice
„și chimice cari le transformă și le fac proprii pentru
„scopul unei bune alimentări.

„Toate aceste ape se amestecă la un loc în lac ; ga-
„zurile dizolvite se preschimbă, materiile suspendate cad
„la fund : se îndeplinește limpezirea.

„Unele substanțe chimice aflate peste gradul de sa-
„turație se precipită, corpi organici se oxydează ; viața
„animală și vegetală aflătoare în zona lacului, absoarbe
„o parte din gazurile dizolvite, în timp ce dă naștere
„la alte gaze și o sumă însemnată de corpi organici
„conținută în apă este reținută de desfășurarea acestei
„lumi viețuitoare. Din substanțele organice, o parte re-
„mâne sub formă fosilă în paturile de lut și nisip cari
„se depun neconținut pe fundul lacului ; o altă parte, pro-
„venită din putregaiurile animale și vegetale ori să di-
„solvă în apă ori trec în atmosferă.—Între apă și atmos-
„feră are loc un schimb de gaze încontinuu.

„Aceste fenomene chimice și fizice, îndeplinindu-se
„neîntrerupt cu o intensitate variabilă după temperatura
„aerului, anotimp și alte împrejurări exterioare, contri-
„buesc, în dezvoltarea lor, la îmbunătățirea apei cu atât mai
„mult cu cât e mai mare volumul lacului.

„Dacă volumul lacului e destul de mare, apele a-
„dunate în el se transformă într'un amestec foarte homo-
„gen care-și menține uniformitatea și la schimbarea ano-
„timpurilor ; constituția apei capătă în acest caz un ca-
„racter din ce în ce mai constant.—Dacă volumul lacu-
„lui este mic, se întâmplă contrarul ; constituția apei
„variază după felul apelor cari se adună în el.

„Mai departe la pagina 318 găsim următoarele :

„Experiența dovedește că mai toate lacurile naturale

„orî artificiale mai mari, cu o adâncime de apă mai mare
„de 5—6 metri și cu coaste repezi, dau în ori-ce anotîmp
„apă proprie pentru alimentarea unui oraș; pe cînd la
„iazurile mici cari nu sunt așa de adînci și a căror ma-
„luri să depărtează puțin de orizont, se nase ușor mlaștine
„și apele conținute în ele nu sunt bune de întrebuințat,
„cel puțin în anotîmpurile calde.—Dacă totuși astfel de
„iazuri mici sunt situate în regiuni împădurite, apa poate
„să fie bună; după cît se pare, pădurile au o acțiune
„paralizatoare acelei a mlaștenilor.—O înrîurire foarte
„binefăcătoare asupra apei din astfel de iazuri este să-
„vîrșită de vînturile cari bat des pe suprafața lui, mai
„cu sîma cînd această suprafață este întinsă.

„Importante sînt încă reînnoirea volumului scos din
„lac și împrejurarea dacă apele de reînnoire sînt curate
„cum le dă natura sau sînt mîrdărite de resturi indus-
„triale, de ape de scurgere de pe locuri populate etc.—
„În cazul din urmă este necesar un volum mare de lac
„pentru ca fenomenele fizice și chimice descrise mai sus
„să paralizeze acțiunea materiei vătămătoare.—Se pare
„că chiar microbii patogeni devin inofensivi în lacuri
„mari și profunde dacă priza apei de alimentare se face
„aproape de fund; ei nu se pot înmulți în apa relativ
„rece a acestor lacuri, a cărei constituție și temperatură
„sînt cu totul deosebite de acele ale unei ape proprii
„pentru cultivarea naturală sau artificială a bacteriilor, pe
„de altă parte nu găsesc în asemenea apă hrană înde-
„stulătoare, pe cînd o ceată de alte animale aquatice
„stau neconținut gata să'i înghită înainte de a ajunge la
„fund“.

Credem că citațiile de până aci nu mai au nevoie
de alte argumente pentru a dovedi că obiceiurile cari
s'ar pute face alimentării cu apă de lac nu pot avea con-
sistență.

Din prescripțiunile științei, expuse mai sus, rezultă că alimentarea unui oraș cu apă dintr'un lac natural este totdeauna favorabilă când lacul e mare, iar pentru lacuri mici trebuiesc cercetate în de aproape condițiile topografice și geologice în cari se găsesc pentru a conchide sau nu la posibilitatea alimentării.—În cazul creării unui lac artificial nu e nevoie de un volum prea mare spre a fi siguri de calitatea apei, căci alegerea locului fiind lasată la libertatea omului, se va pute ușor lua precauțiunile necesare pentru ca lacul să îndeplinească în mod cert și absolut toate condițiunile cerute de știință.—Va fi de ajuns a determina astfel volumul în cât preschimbarea apei să aibă loc în 1—2 an; a alege astfel amplasamentul ca adâncimea apei să fie mai mare de 6 metri; a lua măsuri ca basenul care alimentează lacul artificial să nu devie prea populat și eventual a împăduri acest basen atât pentru a împedecca popularea lui cât și pentru a obține un factor mai mult de îmbunătățirea calității apei.

Toate aceste condițiuni se pot realiza cu multă ușurință și cu o cheltuială relativ mică pentru crearea unui lac artificial în apropierea orașului Iași; s'a dovedit că terenurile învecinate sunt impermeabile, de altmintrelea lipsa de izvoare denotă în destul aceasta căci toate apele meteorice căzute pe regiunile noastre se scurg repede pe această pătură dând naștere la pârâie cari transportă cantități enorme de apă în timpul ploilor, pentru a rămâne seci ori mlăștinoase tot restul anului. Prin urmare este posibil a aduna orî-ce cantitate de apă dacă se găsește un amplasament potrivit în jurul orașului spre a opri scurgerea apelor meteorice.—Din acest punct de vedere situația Orașului, în regiune semimuntoasă, este eminamente prielnică; se găsesc bazenuri numeroase în vecinătate așa că avem libertate

de alegere atât pentru a obține volumul necesar cât și pentru a evita regiuni populate.

Se impune prin urmare concluziunea că orașul Iași condamnat până acuma și redus la necesitatea de a se alimenta cu apă de riș, ceea ce constituie extrema eventualitate la care poate fi redus un oraș modern, nu numai că poate scăpa de această tristă necesitate dar își poate procura apă suficientă și în condițiuni de calitate și igienă unice în țara noastră. — Se va vedea în partea din urmă a acestui memoriu că și condițiunile economice cari pentru Iași sunt din nefericire tot atât de importante ca și cele igienice pot fi pe deplin satisfăcute.

Complectăm această primă parte, a memoriului, prin compararea critică a celor trei putinți de alimentare a orașului Iași, cu apă de izvor fie de la Timișești sau din altă parte, cu apă de lac și cu apă de riș, în special cu apă din Prut.

Comparația trebuie făcută din cinci puncte de vedere : *al gustului, al limpidității, al temperaturii, al cantității și în fine din punctul de vedere bacteriologic*, iar din punctul de vedere financiar, vom avea ocazie a face comparație în partea III-a memoriului.

1° *Gustul apei.* Sensațiunea gustului este pricinuită fie de sărurile fie de gazele dizolvite în apă. În ce privește gustul ce îl capătă apa din pricina sărurilor nu se poate prescrie un fel de gust care să convie la toată lumea ; sensațiunea această variază de la individ la individ și predilecțiile sunt datorite deprinderii. — Avem în Iași cazul cu locuitori cari s'au obicinuit a bea apa sălcie care isvorește în multe părți a orașului și cărora nu le place altă apă. — Gustul pe care îl capătă apa liberă de săruri când conține în soluțiune acid carbonic, place

la toată lumea, prin aceasta se explică preferința generală ce se dă apei de izvor, căci această apă conține totdeauna acid carbonic pe care-l capătă din atingerea cu substanțe organice, pe parcursul subteran ce îl face până iese sub formă de izvor.

Din acest punct de vedere apa de izvor este superioară atât apei de lac cât și apei de râu; apa de lac are însă și aice o superioritate asupra celei de râu, căci aceasta, de și în mișcare, nu aduce în contact cu aerul, spre a absorbi acid carbonic din atmosferă, de cât o pătură subțire de la suprafață pe când restul curge sub această, pătură în afară de contactul atmosferei.—În lac apa, de și aproape stătătoare, este supusă neconținut la o circulațiune în sens vertical, după cum se va vede când vom vorbi despre temperatură; această circulație aduce neconținut molecule nouă la suprafață așa că toată masa apei ia parte la absorbirea acidului carbonic din atmosferă, lucru la care ajută încă vânturile cari produc valuri mari și frământă apa.

2° *Limpiditatea apei.* Apa de izvor este mai totdeauna limpede căci se filtrează printr'o masă enormă de pământ; apa de lac este îndestul de limpede dacă lacul are un volum suficient ca să permită reînoirea în 1—2 ani; apa de râu nu poate fi limpede de îndată ce nu curge pe un pat de stânci; nu pot fi deci limpezi apele râurilor Siret ori Prut cari s'aun propus pentru alimentarea orașului; aceste ape fiind în neconținută mișcare rod din maluri, cu atât mai mult cu cât terenul e mai moale, și primesc în cursul lor toate suspensiunile cărate de nenumeratele pârâie cari le servesc de afluenți; limpezirea acestor feluri de ape nu se poate face de cât prin decantare, prin filtrare artificială, ori prin ambele metode una după alta.—Nici decantarea nici filtrarea nu sunt îndestul de eficace, iar filtrarea este periculoasă din punct de vedere hygienic, când nu e condusă cu o îngrijire extrem de greu de obținut. — Neficace este decantarea, căci limpezirea se face cu atât mai complect cu cât apa stă mai mult în rezervorul de decantare, înainte de a fi întrebuințată; pentru aceasta ar trebui construite rezervorile așa de mari că ar deveni lacuri în minia-

tură, iară costul de construcție și de curățire al lor ar deveni extrem de ridicat, prin urmare se fac rezervoarii mici și în ele limpezirea nu poate fi completă. — La filtrurile artificiale ar trebui o grosime mare a substanței filtrante; din cauza grosimei, debitul filtrului este mic pe unitatea de suprafață și pentru a obține debitul total suficient trebuie făcută mare suprafața filtrului; prin urmare și aici cheltuielile de instalație și curățire devin exorbitante, dacă e vorba a obține o filtrare satisfăcătoare. — Filtrurile sunt periculoase căci murdăriile de mărime apreciabilă, conținute în apă să depun pe o mică adâncime la suprafața filtrului; ele astupă în curând porii și debitul filtrului scade; pentru a reveni la debitul normal cei cari deservesc filtrele spre a-și scuti sarcina de a le întreține curate, măresc presiunea și apa fiind forțată să-și facă un drum, prin masa obturată a filtrului, își deschide canale slobode prin părțile mai puțin compacte ale acestuia și cără prin aceste canale o bună parte din materiile depuse mai înainte la suprafață, însă aceste materii conțin multe substanțe organice în descompunere cari constituiesc adevărate cuiburi de bacterii; acestea, trecând în apa ce se dă în consumație, pot da naștere la urmări nenorocite.

3^o *Temperatura apei.*

S'a văzut mai sus că apa de izvor este mai totdeauna rece. — În ce privește apa de lac, am afirmat, că dacă se face priza la 5—6 metri de la suprafață se va obține, și în acest caz, apă rece; această afirmație e făcută și de autorul volumului citat în citațiunea a doua; și iată cum explică acest autor afirmațiunea de care e vorba: Cităm din acelaș volum la pagina 318:

„Rar se va întâmpla ca temperatura apei pe suprafața unui lac să fie identică cu temperatura aerului ambiant; cât timp nu se întâmplă aceasta — prin urmare aproape neconținut — păturile superioare de apă se vor încălzi sau se vor răci, primind de la aer sau dând aerului căldură. — Prin aceasta se naște în interiorul masei de apă a lacului o mișcare de circulație verticală; în timpul acestei circulații vine un moment când temperatura naturii de la suprafață ajunge la

„4 grade centigrade cea ce să poate întâmpla în toate „anotimpurile. La temperatura de 4 grade apa atinge „limita extremă a greutatei ei specifice (1 litru cântă- „rește exact 1 Kilogram) și devenind mai grea de cât „păturile de desubt, cade la fund. — Altă pătură de apă „îi ia îndată locul și cade la rândul ei spre a face loc „alteia ; din această cauză se adună la fundul lacului „cantități enorme de apă a căror temperatură este de 4 „grade.—După cum fundul lacului este mai mult sau „mai puțin depărtat de suprafața, și prin urmare mai „puțin sau mai mult influențat de variațiunile de tem- „peratură ale aerului, și apa din aceste pături va avea o „temperatură mai mult sau mai puțin apropiată de cea „de 4 grade, care a avut-o când a căzut. — La adînci- „mea de 5—6 metri temperatura apei din fund se rî- „dică în timpul verei până la 14 grade ; la o adîncime „de 15—20 metri temperatura se menține constantă la „4 grade“.

În ce privește temperatura apei de rîu se înțelege ușor că și din acest punct de vedere împrejurările îi sunt defavorabile ; rîurile n'au în genere adîncime mare și chiar dacă se alege priza la un loc cu o adîncime mai mare de 6 metri, apa fiind în mișcare, nu poate măn- ține o temperatură constantă, temperatura va varia dar după anotimp, contrar cu cerințele unei bune ape po- table, vara va fi prea caldă și iarna prea rece.—Prin decantare și filtrare, fiind apa silită se stea un timp mai îndelungat în contact cu atmosfera, își va apropia încă mai mult temperatura de temperatura atmosferei.

4°. *Cantitatea apei.* La orî-ce alimentare nouă este o greșală necertată, din punct de vedere tehnic, a avea în vedere numai trebuințele momentului și a nu ține sémă de trebuințele viitorului, până la o limită de 15—20

ani.—Dacă din motive imperioase economice nu se pot face la început cheltuelile necesare, pentru instalațiunea completă în vederea viitorului, conducătorii tehnicii trebuie să caute a dispune astfel proiectul alimentării, încît executînd partea necesară necesităților actuale în limitele mijloacelor de care dispun să se poată utiliza ulterior instalațiunile făcute, pentru ca numai prin adăugiri și completări să se realizeze, cînd va veni timpul, instalațiunea necesară viitorului.

A avea în vedere un termen mai îndepărtat de 20 ani este iarăși o eroare, căci un simplu calcul de aritmetică demonstrează că lucrarea n'ar fi justificată, de oare-ce capitalizînd în decurs de 20 ani suma ce trebuie să se afecteze, pentru instalațiunile necesare viitorului, s'ar obține un capital mult mai mare decît cel ce va fi necesar la acel timp, spre a executa o instalație nouă.

Cantitatea maximă de apă ce trebuie să se aibă în vedere pentru orașul Iași (admițînd că peste 15 ani populația va crește până la 85 mii, și o consumație zilnică de 150 litri de cap) ar fi de $85000 \times 0,15 =$ aproximativ 13 mii metri cubi pe zi,—iar cantitatea minimă cu care s'ar mulțumi orașul de o cam dată, ținînd samă de starea lui economică actuală, ar fi de 5—6000 metri cubi. Prin urmare proiectul trebuie să fie aranjat cît de eficient posibil, pentru ca instalațiunea să dea ^{cel puțin} 6000 metri cubi la început, însă să se poată mări acest debit ulterior, fără a sacrifica parte sau totul din instalațiunile făcute, până la 15 mii de metri cubi.

Proiectul recent, pentru apa de la Timișești, promite un debit de 30000 metri pe zi, însă acest proiect nu are șorți de a fi adus la realizare; alte cercetări cari s'au făcut cu ape de izvor nu au dat rezultate îndestul de justificate în această privință. Din punctul de vedere al can-

tităței, dintre cele trei soluții, apele de izvor prezintă cea mai puțină siguranță ori cu câte precauțiuni li s'ar fi făcut măsurătoarea lor.—Isvoarele nu sunt în realitate de cât scurgerea prisosului lacurilor subterane, formate de circumvoluțiunile pătureri impermeabile, și cum păturile subterane sunt în necontenită mișcare,—o mișcare de acesteia poate determina o scurgere mai mare în altă direcțiune, cea ce va avea de efect scăderea debitului sau completa secare a izvoarelor cari s'au luat pentru alimentare.

Este o datorie capitală a conducătorilor tehnicii de a pune în vedereca celor în drept această înprejurare mai cu samă când, cea ce se întâmplă mai des, costul lucrărilor de captare a izvoarelor se ridică la sume importante.

Apa de riu, fie din Prut ori Siret, are deplină înțaietate din punctul de vedere al cantității ; aceste riuri asigură ori când ori ce debit dorit, în proporție cu cheltuielile ce se pot afecta la obținerea lui.

Un lac artificial va corespunde și el în ce privește cantitatea, dacă va avea volumul în destul de mare ca să nu permită preschimbarea apei mai curînd de unu până la doi ani.—După cum se va vedea în partea a doua a memoriului, amplasamentul ce am ales pentru lacul artificial al Iașului și înălțimea de 18 metri dată digului (16 metri adîncime normală de apă), asigură lacului un volum de 8 milioane de metri cubi. La 6000 m. c. consumație zilnică ar corespunde $6000 \times 365 =$ aproximativ 2 milioane metri cubi pe an, adică termenul de preschimbare a apei ar fi de 4 ani, iar la 13 mii de metri cubi consumație zilnică acest termen s'ar reduce la ceva mai puțin de doi ani.

5°. *Considerațiunile bacteriologice.* S'a dovedit mai îna-

inte în mod documentat, din acest punct de vedere, că ^{he}apa de izvor ori cât ar fi de liberă de bacterii, momentan, nu se poate conta în mod sigur; că apa de lac artificial, dacă se iaă anumite precauțiuni simple și ușor de îndeplinit, presintă garanție absolută în contra bacteriilor; ne rămâne acum să cercetăm cum stă apa de rîu din acest punct de vedere.

Rîul nu aduce apele dintr'o regiune mărginită, el se alimentează în tot parcursul lui de nenumerate părăie, cari se ramifică pe regiuni foarte întinse de ambele părți ale albiei rîului; aceste părăie sunt scurgerea naturală a tuturor dejecțiunilor locurilor populate de pe regiunile strebătute de ele, și rîul nu este din acest punct de vedere de cât un canal mai mare care primește toate necurățeniile adunate de pe versanții lui și le conduce în mare.—Ele aă o importanță nemărginită igienică pentru că curăță neconținut solul de necurățeniile cari l'ar face altmintrelea nelocuibil cu timpul; dar această calitate se prefacă în defectul contrar, când se sustrag apele lui de la menirea firească ce le-a dat-o natura spre a le readuce iarăși pe solul de unde aă fost adunate, și tocmai în scopul alimentării orașelor.

Sunt numeroase orașe cari se alimentează cu ape de rîu, aceasta însă nu desminte de loc afirmațiunea că apele de rîu întrebuintate pentru alimentarea unui oraș fie ca apă potabilă, fie ca apă menajeră, constituiesc un pericol permanent pentru populația orașului.

În ce privește alimentarea cu distribuție dublă, cum s'a propus de curînd de biroul tehnic al primăriei noastre: apă de baut de izvor și apă de rîu pentru trebuințele menajere, este o mare greșală a se crede că prin această soluție igiena este satisfăcută; toate manualele moderne de igienă, arată că infecțiunea unui oraș și

provocarea de maladii epidemice, nu se datorește pe atât absorbirei unei ape mai mult sau mai puțin contaminate, ci tocmai întrebuințării unei asemenea ape pentru scopuri menagere. — Menageră este întrebuințarea apei la spalat corpul și lengeriile, la stropirea stradelor și a grădinilor, la curățirea latrinelor precum și la întrebuințări industriale de diferite categorii; toată această apă menageră depune bacteriile ce le ține în suspensiune pe corpul și pe lengeriile noastre, pe podeala și pereții locuințelor noastre, pe strade și pe plante; trăim într'un mediu care se satură din ce în ce mai mult cu bacterii; în secetă, inspirăm aerul infectat de bacteriile din străzi și de plante; cu cât mai de mare importanță pentru hygienă populației unui oraș, este evitarea unui asemenea mediu care influențează necontenit pe toată lumea pe lângă evitarea de a absorbi, de câteva ori pe zi, direct în corp, un număr relativ foarte mic de microbi conținuți în 3 — 4 pahare cu apă? Acest lucru este atât de învederat în cât suntem siguri că atât autoritatea comunală, cât și însuși personalul din biuroul tehnic al comunei care a elaborat acest proiect, ne vor fi recunoscători de a le fi atras atenția asupra acestei împrejurări de căpetenie și vor fi cei d'întâi cari să se opună la realizarea proiectului.

Alimentarea cu apă de riū este condamnată de mult la noi de public, verdictul ei nu se poate neglija mai cu samă când e confirmat de știință; relevând acest lucru, nu o facem din interesul personal de a vedea înlocuit proiectul elaborat de serviciul tehnic al comunei prin al nostru; am aratat de la început că nu putem spera admiterea necondiționată a lucrării pe care o prezentăm, ci o facem conduși de îndemnul sincer de a feri angajarea comunei într'o lucrare contrară intereselor populației ei.

Alimentarea cu apă de riu, nu constituie nici într'un caz de cît rațiunea extremă; orașele care se servesc de dînsa nu'și pot da altă alimentare și dacă ast-fel de orașe reușesc a se menține în condiții igienice acceptabile, aceasta provine din faptul că consumă o cantitate enormă de apă pentru curățirea lor printr'un sistem de canalizare în deajuns de bine alcătuit, ca să facă imposibilă stagnarea apelor întrebuințate; lucrul se petrece ca și cum pe toată suprafața orașului s'ar scurge neconținut o pânză de apă care deși infectată de bacterii, din cauza marelui cantități de apă în mișcare continuă, împiedică să crească densitatea specifică a microbilor. În ast-fel de împrejurări nu putem pune orașul lași nici odată în considerațiuni pur economice, căci o astfel de masă enormă de apă adusă de la Prut ar necesita pe lângă cheltueli foarte urcate de instalare pentru aducerea apei, tot atît, sau mai urcate încă, cheltueli pentru canalizarea suficientă a orașului; iar cheltuelile anuale de refulare a unei așa de mari cantități cu ajutorul mașinelor, s'ar urca așa de mult că ar fi mult mai preferabil a aduce apă de la Timișești, poate cu cheltueli mai mici.

Cu atît mai puțin ar fi justificată o astfel de lucrare, cînd comuna se poate alimenta cu apă de lac în cele mai bune condiții pentru o cheltuială de 6—7 milioane, dacă execută lucrarea în mod extrem de îngrijit, și pentru un debit de 35000 metri cubi pe zi, avînd în același timp putința de a reduce această cheltuială la 4—5 milioane, dacă se hotărăște a executa lucrarea în mod mai parcimonios și pentru un debit redus de 15—16000 metri cubi pe zi.

Din studiul comparativ care precede, rezultă credem pînă la evidență, că chestiunea alimentării orașului Iași, departe de a fi în realitate atît de dificilă cum ni s'a

presentat până astăzi poate fi resolvită în modul cel mai simplu și mai fericit, prin adoptarea alimentării cu apă de lac artificial. Nu e nevoie de a ne gândi măcar la apă de isvor, de îndată ce s'a constatat că ast-fel de alimentare, nu se poate obține decît cu cheltueli peste mijloacele financiare ale comunei și cu atît mai mult trebuie să depărtăm ideia unor sacrificii mari ce ar necesita o astfel de alimentare, cînd s'a dovedit că dînsa nu comportă nici într'un caz siguranță deplină în ce privește cantitatea de o parte și independența ei de infectarea cu bacterii pe de altă parte; doi factori cari primează asupra tuturor celorlalți la o alimentare logică.

Deasemea este timp pierdut a ne ocupa cu alimentarea cu apă de rîu, și mai puțin cu apă din Prut; căci acest rîu se află în condiții de igienă și mai inferioare față de alte rîuri; abstracțiune făcînd de considerațiile strategice cari sînt au importanța lor, pe care noi o trecem cu vederea; și nu ne-am pute opri cu seriozitate gîndul asupra adoptării acestui fel de alimentare față de cel cu apă de lac, chiar atunci cînd procedeul care s'a propus de a se steriliza apa de Prut, ar fi un procedeu răspîndit și de o eficacitate, consacrată de o practică îndelungată, ceea ce din nenorocire nu ~~are~~ loc încă.

PARTEA II

Descrierea proiectului pentru alimentarea cu apă de lac artificial.

I. Alegerea basenului

Cel mai potrivit amplasament pe care l'am găsit pentru lac, în apropierea oraşului, este acel arătat în Planşa 1 care reprezintă planul de situaţie a basenului ales împreună cu oraşul.

Acest basen se află la nordul Iaşului şi cuprinde coastele dealurilor : Parlitura, Boldisor, Budău, Ghidinea, Ilieşti, Coţman, Stânca, Plop, Neagra şi Rusu.---Linia coamelor însemnate cu dungă roşie pe plan include o suprafaţă orizontală de 30,973,660 metri patraţi; în interiorul acestei linii nu e închis de cât un singur loc populat : satul Stânca şi acest sat se poate izola cu înlesnire din versantul basenului, prin un şanţ încunjurator a cărui revărsare se poate determina în basenul Jijiei, peste porţiunea care formează originea pârîului Stânca. Impejurarea că acest basen nu e populat, ne-a determinat la preferirea lui, înaintea altor basene cu o suprafaţă mai întinsă.

Pe valea basenului confluează pârîcaşele: Stânca, Neagra, Budău, Răchiti şi Ilieşti, cari formează mai la vale pârâul Ciric.

Pătura impermeabilă de argilă este în faţă, dovadă fântânile numeroase de pe coaste a căror adâncime nu trece peste 3 metri.—Aceasta dovedeşte că basenul este eminamente propriu pentru ca valea lui să servească ca rezervor natural de adunarea apelor meteorice.

Evaluarea quantumului mijlociu de apă care se poate reţine anual pe acest basen e făcută după datele pluviometrice de la şcoala militară de aici, adunate de la 1893 până în 1899.—În acest interval minimul coloanei plu-

viometrice a fost în 1896 când nu s'a ridicat peste 288 milimetri; iar maximul a fost în 1893 când a crescut până la 517 milimetri; media din acești 7 ani este de 440 milimetri.— În regiunea basenului coloana pluvio-metrică va fi ceva mai ridicată de cât la școala militară, fiind-că cota mijlocie a acestei regiuni este mai mare de cât cea de la școala militară; nu riscăm prin urmare a face vre-o eroare când admitem media de 400 milimetri pentru regiunea basenului.— Rezultă deci că media apelor ce se pot aduna anual în basen este de $(30973600 \times 0,4)$, aproximativ 12 milioane metri cubi, iar în anii cei mai secetoși se va aduna $(30973600 \times 0,3)$, aproximativ 9 milioane de metri cubi.

Admițind că 3 zecimi din cantitatea medie s'ar perde prin evaporare și infiltrații, cifră care se admite de știință pentru terenuri mai ~~mai~~ permeabile, de cât cel ce'l avem în vedere, ar rămâne pe fie-care, ~~an~~ disponibil, un volum de $12 \times 0,7 = 8,4$ milioane metri cubi, pe care se poate conta pentru alimentarea orașului care nu reclamă de cât 2,19 milioane pentru o consumație zilnică de 6000 metri cubi, și 4,5 milioane pentru o consumație dublă de 12000 metri cubi.

La rigoare s'ar putea mări cu mult încă suprafața de culegere a acestui basen și prin urmare volumul apei, mutând mai de vale barajul de închidere; însă în acest caz ar trebui să prindem în el mai multe sate populate, a căror influență asupra lacului s'ar putea la rigóre înlătura izolându-le, dar nu credem că e nevoie de un volum mai mare de apă pentru un period de 20—30 ani de-acum înainte.—După trecerea acestui period se va muta barajul mai la vale, dacă se va simți necesitate.

II. Barajul.

Materialul barajului se face ori de pământ ori de zid; barajele de pământ sunt absolut sigure, dar au dezavantajul că nu se admit de știință de cât pentru o înălțime până la 20 metri; peste această înălțime ele ar deveni niște adevărați munți și se înlocuiesc atunci cu baraje de zid, a căror înălțime se ridică până la 50 metri. (Barajul cel mai înalt din lume este acel care să lu-

crează actualminte pe râul Kroton pentru alimentarea oraşului New-York, el are o înălţime de 50 metri de-asupra albiciei râului cu o fundaţie de 40 metri).

Înălţimea barajului atărnă de la volumul ce trebuie să reţie şi de la conformaţia coastelor.—Pe valea aleasă de noi, la o înălţime a barajului de 16 metri se reţine un volum de 8,25 milioane de metri cubi care, este tocmai acel ce l'am admis mai sus ; pentru această înălţime facem barajul din pământ.

Profilul ales este acel adoptat la toate barajele de pământ şi al cărui folos s'a consacrat prin o practică de sute de ani.—Acest profil se vede în Planşa 2 figura 3 ; el se deosebeşte întru atât de profilele obicinuite şi mărginite prin linii drepte, întru cât noi am măsurat progresiv unghiul de cădere al pantei din aval spre a ne apropia de panta unui teren natural.

Peste înălţimea de 16 metri, care constituie nivelul maxim al apei, am înălţat barajul cu 2 metri, spre a putea mări la nevoie volumul lacului ridicând nivelul printr'o stavilă menajată la locul de revărsare, despre care vom trata mai departe.—Coroana profilului are 10 metri lăţime, spre a permite stabilirea peste baraj a unui drum de comunicaţie între coastele, a căror acces, este oprit de lungimea lacului.

Pentru executarea barajului avem în vedere a întrebuinţa un material compus dintr'un amestec de 50% lut şi 50% nisip. — Acest material se va aşeza în pături succesive orizontale de 20—30 centimetri grosime, menţinându-le neconţinut în stare umedă spre a activa tasarea ; iar peste fie-care pătură se va stropi lapte de var ; prin un ast-fel de procedeu se obţine o unire intimă între pături, iar laptele de var favorisează cu timpul petrificarea materialului aşa că întregul corp al barajului devine un conglomerat omogen, resistent şi compact.

Mentţinerea materialului în stare umedă, în tot timpul executării barajului o obţinem menţinând, neconţinut, apele ce se adună, la nivelul la care am ajuns cu ridicarea barajului ; aceasta o facem prin ajutorul unui canal lateral menajat în coasta dealului din stînga barajului, canal a cărui gură se află la o depărtare de 110

Soluția în secțiune a sistemului de alimentare cu apă -
Sistemul D.C., Scara 1:500

Fig. 3
Scara 1:500

Alimentarea orașului Iași cu apă de lac

Scara 1:500

Se prezintă în plan și în secțiune sistemul de alimentare cu apă
de lac al orașului Iași, care are ca sursă de apă lacul
Șcheia, de pe malul de nord al lacului, în apropiere de oraș.

Fig. 4
Scara 1:500

Fig. 4
Scara 1:500

Biблиотека УСВ ЛАСИ

Turnul de apă

Fig. 5

Fig. 6

Fig. 7 - Sistemul de alimentare cu apă de lac al orașului Iași

Scara 1:500

Se prezintă în plan și în secțiune sistemul de alimentare cu apă de lac al orașului Iași, care are ca sursă de apă lacul Șcheia, de pe malul de nord al lacului, în apropiere de oraș.

metri de axa barajului, a cărui debit se regulează prin stăvile în timpul lucrării barajului, iar după terminarea barajului rămâne închis spre a servi la nevoie la golirea completă a lacului.

Prin menajarea acestui canal se asigură, pe de o parte continuitatea execuției barajului, care ar fi altminterlea neconținut întreruptă pe timpurile ploioase, iar pe de altă parte, întrebuițăm acest canal cum vom vedea mai departe atât pentru priza apei de alimentare, cit și pentru evacuarea apelor mari; ast-fel corpul barajului rămâne neîntrerupt și capătă soliditate și rezistență absolută.

Planul inclinat al barajului spre amonte, va fi pavat cu blocuri de piatră, cum se indică pe plașa 2 la figura 8; aceste blocuri vor avea o grosime de 30 centimetri la partea de sus, putînd fi mai puțin groase spre bază; pavarea aceasta are de scop a împiedeca roaderea barajului de bătaia valurilor. — Legătura blocurilor se va face cu mortar de ciment numai pe jumătatea de sus a suprafeței pavate și acesta nu pentru a împiedeca infiltrația, ci pentru a asigura durată. — Pentru a împiedeca infiltrarea și muiarea corpului barajului, am prevăzut drenarea lui prin un sistem de drenuri paralele cu axa barajului, inclinate toate spre canalul de pe coasta din stînga.

Aceste drenuri sunt reprezentate prin trăsăturile albastre paralele punct-liniate, din figura 4 Planșa 2-a; ele sunt unite din distanță în distanță prin drenuri transversale cari comunică cu un dren colector condus în canalul de golire din coasta stîngă. — Figura 8 planșa 2 arată că pentru instalarea acestor drenuri, se vor menaja în timpul executării barajului scări paralele cu axa lui; iar în unghiul acestor scări se vor așeza oale de lut unite slobod, spre a forma o linie de rezistență minimă, care chîmă apa de infiltrație, iar golul unghiului se va umple cu prund mare spre a împiedeca obturarea oalelor. — Tot din această figură se vede și întelegarea drenurilor între ele prin un dren transversal și unirea acestuia cu canalul colector.

Muchea de sus a barajului spre amonte este limitată cu un parapet de zid, înalt de 1 metru și gros de 80

centimetri, care împedecă trecerea valurilor peste șoseaua de pe coroana barajului.

Barajul are în total un volum de 217,300 metri cubi, secțiunea lui cea mai mare este de 1010,62 metri pătrați; toate dimensiunile relativ la baraj se găsesc în figurile 2, 4 și 8 din Planșa 2.

Prin ridicarea barajului la 16 metri înălțime se limitează pe curba de nivel 74, care corespunde acestei înălțimi (vezi planșa 1), conturul lacului artificial; acesta formează o limba cu o lățime medie de 300 metri spre bază, pe o lungime de peste 4 kilometri și având la mijloc trei ramificațiuni importante, din care două pe dreapta și una pe stânga.

În planșa 1 se remarcă pe ambele coaste, și pe toată întinderea bazenului, o serie de linii subțiri albastre care pleacă din apropierea culmelor și se termină pe conturul lacului. — Aceste linii indică niște șanțuri ordinare de scurgere ca șanțurile de pe marginea unei șosele; ele au menirea de a împedea apele de ploaie să vină în lac pe panta lor naturală, care e perpendiculară pe curbele de nivel, și de a le sili să ajungă în lac după ce au parcurs distanțele mai mult sau mai puțin lungi ale șanțurilor, a căror pantă este foarte slabă. — Mișcându-se cu viteză mică, ele nu pot antrena corpuri ce i'ar lua altfel cu sine și i'ar duce în lac; din contra în tot lungul acestor șanțuri apele se decantează întru câtva, și ajungând aproape curate în lac, îndepărtează cu mult timpul curățirii fundului lacului. — Aceste șanțuri sunt goale și uscate în timpurile fără ploaie; ele se vor putea dara întreține curate prin un serviciu de cantonieri cari se vor repartiza în mai multe puncte ale basenului.

Am aratat mai sus că volumul lacului, la nivelul de 16 metri, este de 8,25 milioane metri cubi; calculând acest volum după forma albiei pentru înălțimi din metru în metru, găsim următoarele rezultate:

la 1 metru de la fund	volumul apei este	10000 m. c.
" 2 metri	" " "	120000 " "
" 3 "	" " "	250000 " "
" 4 "	" " "	370000 " "
" 5 "	" " "	500000 " "

la 6 metri	de la fund	volumul apei	este	800000	m. c.
" 7	"	"	"	1300000	" "
" 8	"	"	"	1750000	" "
" 9	"	"	"	2300000	" "
" 10	"	"	"	2900000	" "
" 11	"	"	"	3500000	" "
" 12	"	"	"	4300000	" "
" 13	"	"	"	5000000	" "
" 14	"	"	"	5900000	" "
" 15	"	"	"	7000000	" "
" 16	"	"	"	8250000	" "
" 17	"	"	"	9500000	" "
" 18	"	"	"	11000000	" "
" 19	"	"	"	12500000	" "

Din acest tablou se pot trage două concluzii importante : 1-a. barajul proiectat de noi având o înălțime de 18 metri, fără parapetul de apărarea șoselei, la nevoie se va putea ridica nivelul apei din lac până la $17\frac{1}{2}$ m. fără nici un inconvenient pentru baraj ; această ridicare de nivel se va pute face prin manevrarea stavilei de revărsare, cum vom arata mai târziu, și va ajunge în acest mod la un volum de 10 milioane de metri cubi.—Dar nu e numai atâta, în caz când după 20—30 ani s'ar constata nevoia unei creșteri și mai mari a volumului, se poate ușor înălța încă barajul cu 2 metri, prin o nouă clădire de pământ deasupra coroanei și pe planul aval ; fixând în acest caz, prin manevrarea aceleiași stavile, nivelul maxim la 19 metri, când se va obține un volum de 12,5 milioane de metri cubi.—Nu trebuie să se creadă că acest volum nu s'ar pute obține din cauza suprafeței restrinse a basenului, căci, în anii cu coloana pluviometrică maximă, cantitatea de apă adunată în basen se urcă la 24 milioane de metri cubi, în cât înălțind barajul se va crea un rezervor în care se va înmagazina apa din anii ploioși în loc de a o lăsa să se scurgă peste stavila de revărsare ;—a 2-a concluzie importantă care rezultă din acelaș tablou este următoarea : de oare ce până pe la înălțimea de 7 metri volumul crește foarte încet, aceasta dovedește că înclinația medie a coastelor este mare, ceea ce favorizază obținerea bunei calități a apei, după cum

s'a văzut în partea întâia a memoriului ; iară faptul că, de la această înălțime înainte, volumul crește repede ne face să conchidem că nivelul lacului se va resimți foarte puțin de variațiunile de priză și că prin urmare putem conta totdeauna pe o adâncime de la zece metri în sus, așa că făcând priza la 2 metri de la fund suntem siguri că vom avea totdeauna apa mai rece de cât din cele mai reci fântâni.

III. Priza, revărsarea și golirea lacului artificial.

Știința prescrie, pentru captațiuni de felul celei care ne preocupă, mai multe condiții pe care am căutat să le satisfacem în proiectul nostru. — În ce privește priza, se prescrie a se lua apa cât de aproape de fund, spre a o avea cu temperatura cea mai constantă și mai joasă posibilă, în acelaș timp a evita să se facă priza atât de jos în cât să existe puțința de a primi, în apa ce se scoate, depunerile de pe fundul lacului ; noi am admis locul prizei la 2 metri de la fund, în acest mod vom avea apa complet curată iar temperatura ei se va deosebi puțin în plus sau minus de 12 grade, din cauză că vom avea totdeauna deasupra prizei o înălțime de 9—14 metri.

Nu este indiferent dacă priza se face mai aproape sau mai departe de maluri, căci fenomenele fizice și chimice care se sevăresc neconținut în lac își au originea la maluri, acolo apa este în formație, ca să zicem așa, și pe măsură ce vin ape noi, apa mai veche să depărtează de maluri așa în cât *apa gata* se află la mijlocul lacului. — Noi am fixat locul de priză în axa lacului la o depărtare de 65 metri de mijlocul barajului. — În acest punct am proiectat un turn circular figurile, 4 și 6 Pl. 2, înalt de 18 metri, și străbătut de mai multe găuri circulare așezate la diferite înălțimi, -- așa în cât nivelul apei din interiorul turnului este identic cu acelu al lacului ; aceste găuri sunt mai largi în afară de cât înăuntru și se umplu pe această parte cu bolovanii de râu, cari se rețin cu gratare de fontă, spre a împedea pătrunderea de corpi solizi în interiorul turnului. — Pe partea interioară, aceste găuri se vor prevedea cu capace de în-

chidere, cari se vor manevra din interiorul căsuței care acopere turnul; în acest mod se va putea lua apa din pături mai joase sau mai aproape de suprafață, după cum va fi nevoie, căci se va lăsa deschisă numai gaura care corespunde păturei ce convine.

Pe de altă parte, închizând complet toate găurile, se poate goli turnul spre a proceda la reparațiuni eventuale. — Atât pe dinauntru cât și pe din afară prevedem scări făcute din scoabe de fier prinse în zid. — La doi metri de la fundul turnului și în două părți diferite se află gurile de priză propriu zise: găuri mari circulare cu cari să racordează capetele a două conducte de fontă, prin care urmează să scoatem apa de alimentare dincolo de baraj.

Accesul la turn se face printr'un podeț care leagă turnul cu barajul, fig. 7; acest podeț are două deschizături de câte 30 metri și se sprijină pe partea ranfortată a turnului: la mijloc pe un picior de zid și la baraj pe un picior scurt, adâncit în corpul barajului. O poartă menajată în parapetul barajului, izolează podețul și turnul pentru trecători.

S'a arătat mai sus că în coasta dealului, din stânga barajului, am menajat un canal care pe lângă că asigură săvârșirea barajului în cele mai bune condițiuni, este utilizat încă pentru întregul scop de a evacua apele cari întrec nivelul maxim, de a servi la scoaterea conductei de priză din dosul barajului, fără a traversa corpul lui, și în fine de a permite golirea completă a lacului la nevoie: de exemplu, când rezistența barajului ar inspira îngrijiri și ar reclama refaceri parțiale sau când s'ar manifesta necesitatea absolută a unei curățiri radicale a albiciei lacului.

Pentru toate aceste scopuri servește un tunel, care pornind din coasta dealului, descrie drumul curb indicat în figura 4 Pl. 2 spre a eși tot pe aceeași coastă însă din dosul barajului. — Tunelul are profilul din figura 10 Pl. 3; iar profilul longitudinal al pareursului său este reprezentat pe Planșa 2 în figura 1. — Acest tunel are prin mijloc un canal adânc de un metru pe tot atâta lățime, menit să conducă în valea Cricului apele de prisos ale lacului. — De ambele părți ale canalului sunt dispuse

doă banchete, una mai largă cu 40 centimetri de cât cealaltă ; pe banchete se aşază țevice de fontă ale conductei de priză, iar diferența de 40 centimetri servește pentru drumul necesar la inspecții.—Pe marginile canalului se vor aşeza șine pentru conducerea de vagonete, necesare atât în timpul esecutării lucrării cât și mai târziu la lucrările de întreținere.

Evacuarea apei de prisos se face prin mijlocirea lucrării de artă îndicată sumar în figura 4 Pl. 2, la gura tunelului, iar în detaliu pe planșa 3 în figurile 1, 3 și 4 cari sunt secțiuni și vederi în elevație, și'n figura 2 care o reprezintă în plan.—In acest scop am proiectat în coastă o tranșee trapezoidală ai căror părți se vor pava ; această tranșee are scopul de a scurta tunelul, și a îndepărta partea de racordare a tunelului, cu gura dinspre apă în teren pîn, pentru mai multă soliditate.—Tranșea să continue cu un masiv de beton, care formează atât gura de racordare a tunelului cât și gura de scurgere a apelor de prisos.—Acest masiv este lung, căci era nevoie a repartiza pe o suprafață întinsă travaliul produs de apă, care cade de la 16 sau și mai mulți metri înălțime. Din figura 1 se vede că această apă este condusă pe un plan inclinat și nu cade vertical pe fundul tunelului, de cât de la înălțimea de 2 metri $\frac{1}{2}$ după ce i să nimicește cea mai mare parte din forța vie, acumulată prin proeminența de la capătul planului inclinat.

Pentru a obține ca apa de prisos să se scurgă în mod uniform, independent de influența valurilor, dănsa nu vine de adreptul din lac peste planul inclinat, căci zidul frontal al masivului întrece cu 4 metri nivelul de 16 metri al apei, ci pătrunde într'o cameră îngustă menajată în dosul acestui zid, prin doă guri situate mai jos de nivelul apei din lac ; în această cameră, suprafața fiind restrânsă, apa remăne liniștită ori cât ar fi de agitată pe suprafața lacului și se scurge pe planul inclinat în forma unei nape lată de 5 metri, subțire și continuă.

Imediat în dosul camerei s'a dispus doă stavile, cari se manevrează de jos în sus, spre a pute determina prin manevrarea lor ridicarea nivelului lacului, până la înălțimea de 19 metri.

Detaliile stavilelor sunt arătate în grupul figurilor 6 pl. 3, iar comanda lor se face din interiorul unei căsuțe ridicată pe marginea masivului.

Spațiul liber rămas între pereții longitudinali ai acestei lucrări de artă este întrerupt de două șiruri de bolți cari au menirea de a înarma pereții contra presiunii apei din lac.—Deasupra, masivul e acoperit cu bolte așa încît prin interiorul căsuței se stabilește ventilarea tunelului.

Partea plină care constituie planul înclinat este strebătută la bază de trei canale unul axial și două laterale.—Acel din mijloc servește pentru evacuarea apei adunate în timpul executării barajului, iar după executare, pentru golirea lacului în caz eventual. — Acest canal are 1^m.6 înălțime pe tot atâta lățime fig. 7 și 8 Pl. 3; înainte de a lua contact cu apa din lac la extremitatea masivului, el se bifurcă în două canale separate cu secțiune mai mică, aceasta în scop de a obține suprafețe mai reduse și prezentând mai multă siguranță pentru obturație. Obturația celor două guri se face cum arată fig. 8 prin stavile de fontă conduse în glisiere verticale și cari să manevrează de pe terasa căsuței cu ajutorul unui aparat ca cel reprezentat în figura 9; dimensiunile sunt astfel calculate ca manevrarea să se poată face cu înlesnire de un singur om.—Tija de manevră este compusă din o vargă plină interioară care e legată direct de stavila de fontă la un capăt și de piulița roței dintate a aparatului de manevră de altă parte: tija nu lucrează de cît la tracțiune, când se deschide stavila; pentru închidere servește țeava exterioară pe marginea căreia apasă direct angrenajul, vezi figura 9; în acest mod se asigură închiderea lesne evitînduse îndoirea tijei dacă ar fi silită să lucreze singură la presiune.

Ca surplus de siguranță în contra sfărămării eventuale a celor două stavile prin presiunea apei am prevăzut ca îndată după terminarea barajului, să se zidească slobod, fără mortar, spațiul celor două canale de bifurcație în dosul stavilelor.

Celelalte două canale lungi cari strebat baza masivului, servesc fie-care la conducerea țevelor de priză prin corpul masivului până la banchetele tunelului; li

s'a dat dimensiuni suficiente pentru a permite inspec-tarea și repararea țevelor, iar pentru a corija slăbirea secțiunii pricinuită de aceste două canale s'a ranforsat masivul, în exterior, printr'o serie de picioare indicate în elevație în figura 3 și în plan în figura 2. — Aceste canale se opresc iarăși la o distanță suficientă înaintea extremității barajului spre a evita slăbirea secțiunii și din această parte; iar țevele din masiv se racordează cu cele cari vin prin apă de la turnul de priză, cum indi-că figura 5. — În parcursul pe aceste canale țevele sunt susținute pe traverse de fer; aceasta s'a făcut atât pen-tru a evita coturi la eșirea lor din tunel, cât și pentru a ușura inspecția legăturilor dintre țevi. — Înaintea punc-tului de racordare din figura 5, pe două verticale cari se scoboră din căsuță în canale s'a menajat în plinul ma-sivului două goluri prin cari strebat în căsuță tijele de comandă ale robinetelor — vane intercalate pe cele două conducte. — dispoziția acestora este arătată în figurile din grupul 11 Pl. 3.

Pentru complectarea descrierii care face obiectul a-cestui capitol nu rămâne să ne ocupăm de cât de punc-tul tunelului de unde conductele de aducere îl părăsesc spre a apuca drumul subteran cari le aduce în oraș.

Situația acestui punct să vede din figura 4 Pl. 2, la locul H în aval de baraj, iară detaliile sunt represen-tate în figurile 5 și 5 bis pe aceeași planșă. Din acest punct de bifurcație, țevele de fontă se continuă cu țevi de cement pentru motivele pe cari le vom arăta în capito-lul următor. — Ele trebuind să-și schimbe paralelismul care l'a avut până aci cu axa tunelului, cea din dreapta acelei axe face un unghi și se racordează prin ajutorul unui zid lateral cu continuarea ei de ciment; țeava din stânga axei tunelului nu poate urma pe cea din dreapta căci ar traversa canalul tunelului și ar împedea în acest loc circulația vagonetelor; de acea această țeavă se sco-boară într'o cameră rezervată sub fundul canalului din tunel, cameră care are acces pe partea dreaptă a tunc-lului printr'un puț de inspecție; în această cameră țe-va face două coturi unul în jos al doilea în sus și se racorda apoi cu continuarea ei de ciment în acelaș mod ca țeava dreaptă. — De la acest punct tunelul continuă

Alimentarea oraşului Iaşi cu apă de la

Detaliile lucrului în conductele de apă şi canalizării apei din Iaşi

Planul general al oraşului

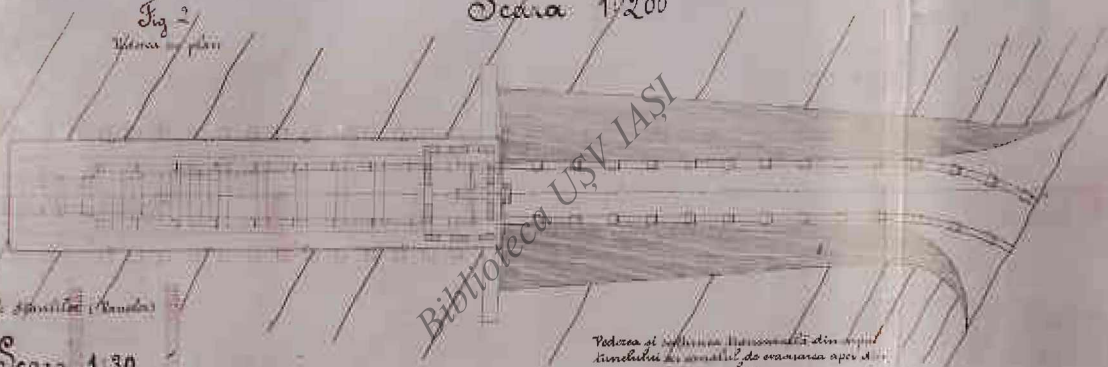
Fig. 1



Scara 1:200

Fig. 2

Planul general al oraşului



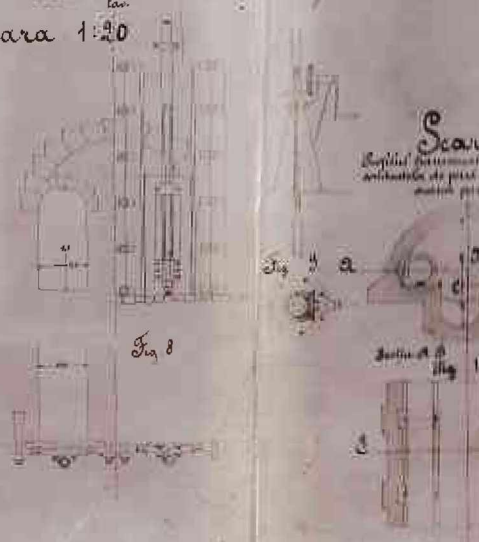
Scara 1:30

Planul general al oraşului

Scara 1:20

Fig. 3

Planul general al oraşului



Scara

Planul general al oraşului

Fig. 4



Scara 1:20



încă 16 metri până iese la suprafața terenului, de unde să prelungește numai canalul seu deschis, spre mijlocul văiei Ciricului. — Departarea de 16 metri, a țevelor, de gura tunelului asigură menținerea lor într'o temperatură superioară celei de congelare.

IV. Conducta de aducerea apei în oraș

Cota albiei lacului în apropierea barajului este 58 și de oare-ce altitudinea medie a orașului are cota 80 pe când cele mai înalte trec peste cota 140, se impune necesitatea ridicării apei cu mașini.

De acest neajuns nu se poate dispensa orașul de cât în cazul aducerei apei de la distanțe mai mari de 100 kilometri căci în interiorul acestei periferii nu sunt nici izvoare nici râuri cu debit suficient, situate la o altitudine care să facă posibilă aducerea pe pantă naturală. — A admite însă a priori că trebuie, cu ori ce preț, să evităm neajunsul de care e vorba și a opta pentru o soluțiune de aducerea apei dintr'o depărtare mai mare de 100 kilometri, este după noi o procedare greșită dacă nu se cumpănește și nu se compară mai de-amănuntul foloasele și desavantajele fie-cărei soluțiuni. — În condițiuni egale de calitate și cantitate nu trebuie optat pentru apa cu pantă naturală de cât atunci când anuitatea, calculată pe 20—30 ani, a acelei părți din capitalul de instalare a lucrărilor pentru apă cu pantă naturală, care întrece peste suma necesară instalațiunei apei ce trebuie ridicată ; când anuitatea acestei părți plus costul anual de întreținere al instalațiunei, dă o cifră mai mică de cât costul de întreținere plus costul anual pentru ridicarea apei cu mașini. În ori-ce alt caz ridicarea apei cu mașini este preferabilă cu condiție însă a se face cea mai mare economie posibilă de forță mecanică.

Economia de forță se obține, alegând cu mare îngrijire motorii pentru ca să aibă efectul cel mai avantajos posibil, pentru un minim de cheltuială necesită de funcționarea lor. — Acești motori sunt în general mai scumpi de cât motorii de forță egală dar cu efect neeconomic: cea ce face că se neglijează une ori această considerație atât de importantă și se dă preferință motorilor mai ef-

tinii cari permit a se face o economie de câteva zecimi de mii de lei la prima instalație, fără să se țină samă că această economie este în curând întrecută de escedentul cheltuelilor de funcționare a motorilor preferați.

Cea mai mare economie de forță se obține în urma studierii conștiincioase a necesităților locale spre a nu ridica, în părțile înalte a orașului, de cât cantitatea de apă strict necesară acelei părți.—Vom reveni asupra acestor chestiuni în capitolele următoare cari tratează despre uzina de ridicare și conducta de refulare. — Aici este necesitate de a vorbi numai despre amplasamentul uzinei, căci de la alegerea lui atârnă costul (lungimea și secțiunea) conductei de aducere.

Dacă am avea în vedere a reduce costul de care e vorba la un minim, ar trebui să alegem acest amplasament imediat lângă lac; dacă însă ținem samă de sporul de cheltueli cari rezultă din transporturile zilnice de combustibil etc. din oraș până la uzină precum și de dificultatea de supraveghiere a uzinei așezate la 9 kilometri depărtare, trebuie să vedem care din aceste considerații primează asupra celeilalte înainte de a face alegerea amplasamentului.

Observăm mai întâi după planul de situație Pl. I., că dacă s'ar alege amplasamentul uzinei la lac, traseul cel mai favorabil al conductei de refulare spre a lega uzina cu partea mijlocie a orașului, ar veni pe valea Cîrîcului prin urmare în *pantă naturală* până în apropiere de oraș de unde ar începe deabea a se ridica spre partea lui mijlocie; orî ce alt traseu mai direct necesită traversări, prin tuneluri, a dealurilor cari despart orașul de lac, lucruri a căror cost ridicat îndreptățește mai curând ocolirea relativă prin valea Cîrîc.—Prin urmare, ca lungime totală de conductă de la lac până la rezervor, sau rezervoare, nu putem face nici o economie fie că așezăm uzina la lac fie că o așezăm în oraș spre capătul văii Cîrîcului; dar în acest din urmă caz avem avantajele de transport și de supraveghiere. — De îndată ce ne hotărîm pentru această alternativă favorabilă, e ușor de determinat punctul precis al amplasamentului în oraș: acest punct îl vom determina astfel că să se afle pe cea mai înaltă curbă de nivel a orașului, la care ar putea veni

apa din lac cu presiunea ei naturală căci numai în acest mod beneficiem complet de forța vie a apei și reducem la minimum forța mecanică a motorilor.

Spre a afla curba de nivel în chestiune e nevoie să avem în vedere cantitatea maximă de apă care va trebui să fie servită cândva de conducta de aducere, căci de la această cantitate atârna secțiunea ce trebuie să capete conducta pentru ca la lungimea ei de aproximativ 9 kilom. să aducă cantitatea maximă de apă la cota orașului cea mai înaltă posibil.

Noi am admis că consumuția maximă de care e vorba se va pute ridica cândva la 30000 metri cubi pe zi. Admitând că motorii vor lucra în acest caz 22 din 24 de oare adecă încontinuu, secțiunea trebuitoare conductei noastre spre a putea debita această cantitate pentru lungimea de 9 kilometri și o pierdere de presiune de 4 m. este de 0,385 m. □ cu un debit maximum de 450 litri și o vitesă de 0,6 metri.

Aceste valori le obținem după formulele :

$$H = \frac{A \cdot \theta^2 L}{D^5} ; \text{ și } D = \sqrt[5]{\frac{A \cdot \theta^2 L}{H}} \text{ în cari însumă :$$

H înălțimea de presiune perdută ; D Diametrul țevii
L lungimea conductei, θ cantitatea de apă debitată de țevă pe secundă și A un coeficient de fricțiune care este și el funcțiune de D.

Noi am admis să împărțim această secțiune în două egale și distincte adecă să aducem apa prin două conducte paralele după cum se indică în figura 2 planșa 3 și în figura 4 planșa 2 precum și în celelalte figuri cari să referă la tunel.

În acest mod se obține două avantaje : la început e destul a face conducta dublă numai în interiorul lacului, iar deacolo înainte se va instala numai una din ele care poate debita singură în 22 oare 17800 metri cubi.—Din considerațiile pe cari le vom desvolta în capitolul ce urmează, noi am admis pentru mașini 14 oare de lucru în 24 așa că o singură conductă cu 70 centimetri diametru va debita pe zi în mod normal 11340 m. cubi. — Al doilea avantaj rezultă din asigurarea neîntreruperii ser-

viciului când dispunem de două conducte, căci rar se poate întâmpla să se defecteze amândouă în același timp.

Cunoscînd că pentru acest diametru înălțimea perdelei de presiune este de 4 metri și știînd, după cele expuse în capitolele precedente, că limita inferioară a nivelului apei din lac nu se poate scobori sub 8 metri, deducem că scăzînd 4 metri din cota 66 care corespunde acestui nivel, căpătăm cota din oraș la care va veni apa prin presiune proprie; iar pentru amplasamentul uzinei vom lua $2\frac{1}{2}$ metri mai mult, necesari pentru înecarea conductei în pămînt și obținem ast-fel cota $64\frac{1}{2}$.—Căutînd pe harta orașului găsim că cel mai potrivit ioc este acel unde cota 64 taie strada Bulgară (vezi planșa 1) căci pe această stradă este proiectată linia de tramvay electric Hală—Abator care va pute fi utilizată cu mult folos de uzină pentru aprovizionarea ei cu combustibil. — Prin această alegere se obține încă avantajul că o bună parte a orașului poate fi alimentată din acest punct, fără ajutorul mașinilor căci șesul Bahluiului, partea cea mai de jos a orașului, are cota sub 40 așa că toate cișmelele regiunii care se ridică până la 20 metri deasupra șesului se pot alimenta direct fără ajutorul mașinilor.

Traseul celor două țevi de aducere, este reprezentat pe planșa 1 prin linia punctată H. I. K. L. M. pe coasta stînga a văii ciricului; el măsoară de la bifurcația din Tunel până la usină 8750 metri; axa țevelor se va așeza la o adîncime medie de $2\frac{1}{2}$ metri de la suprafața terenului și de oare-ce presiunea maximă în această conductă nu poate trece peste 1,4 atmosfere, am proiectat a o face cu țevi de ciment cari se vor fabrica pe loc ceea ce va reduce în mod foarte simțitor cheltuiala de instalare și de întreținere decît dacă s'ar face cu țevi de fontă.—Adoptarea acestui traseu are încă și avantajul de a nu provoca cheltueli preă mari de expropriere; deasemenea va fi neînsemnată cheltuiala pentru exproprierea terenului necesar uzinei, fiind ales la această margine a orașului.

V. Uzina mașinilor.

Întreaga instalație a uzinei este reprezentată în figurile din planșa 4. Pentru determinarea mărimii ei este

Alimentarea oraşului Iaşi cu apă de la

HALA MAŞINELOR

Seara 1:200

Plan din strada

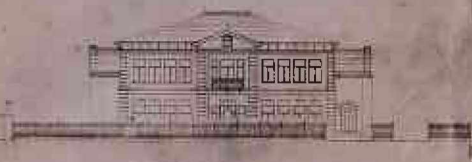


Fig. 1.

Secţiune M.L. 50

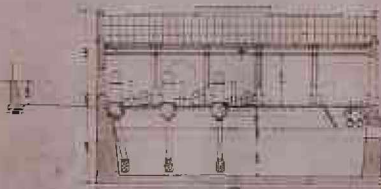


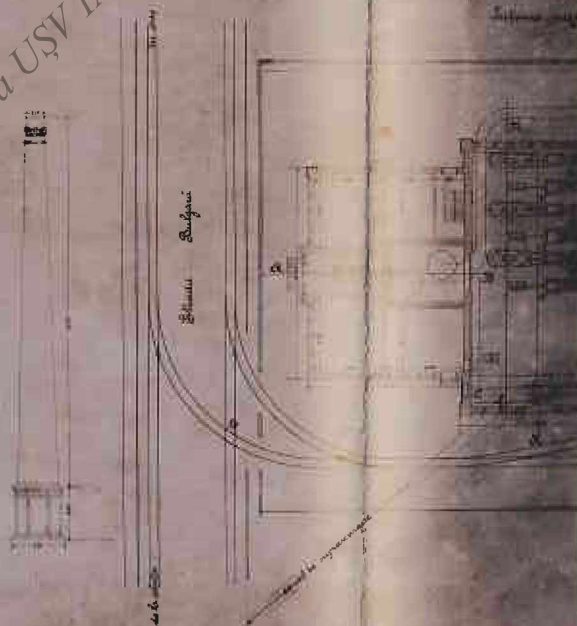
Fig. 3.

Plan din curte



Fig. 4.

Biblioteca UŞV IAŞI



nevoie a avea în vedere forța maximă motrice ce i'ar pute fi reclamată cândva de trebuințele orașului.

Această forță o deducem după ce stabilim mai întâi zonele de alimentare în care trebuie împărțit orașul spre a nu ridica apa la înălțimi mai mari decît e strict necesar și a obține în acest mod o cheltuială redusă pentru exploatarea uzinei.

Orașul Iași fiind foarte accidentat, dacă ne-am conduce exclusiv din punctul de vedere al reducerii cheltuielilor de exploatare, ar trebui să'l împărțim într'un mare număr de zone; însă fiind-că trebuie să ținem seamă și de cheltuielile de instalare, necesitate de rezervoriul fiecărei zone, ne-am oprit la împărțirea orașului numai în două zone despărțite între ele prin curba de nivel 65.—După recentul recensămînt general făcut la începutul anului curent am calculat că populația zonei de sus este de 27381 iar aceea a zonei de jos 50686 suflete; așa dar raportul dintre aceste două cifre și prin urmare raportul dintre cantitățile de apă ce urmează să se distribuie celor două zone este 1,86; pentru o distribuție totală de 12000 metri cubi pe zi se va da zonei de sus 4200 metri cubi iar celei de jos 7800, adică aproximativ o treime celei dintîi și două treimi celei de-a doua.

Venind la forța motrice trebuie să o determinăm din punctul de vedere al cantității maxime ce se poate cere cândva de consumația orașului și trebuie să ținem încă seamă de împrejurarea dacă apa va trebui să fie utilizată și pentru hydranții de incendiu sau nu.—Admițând pentru fie-care zonă o pierdere de presiune de o înălțime maximă de 7 metri și punând ca condiție fundamentală că apa să se rădăce în ori ce loc la o înălțime de 20 metri de-asupra nivelului stradei pentru a putea fi întrebuințată la incendiu, admițând încă înălțimea maximă a apei în rezervorii până la 5 metri de-asupra gurei de distribuție, găsim că pentru zona de jos mașinele trebuie să rădăce apa la înălțimea corespunzătoare cotei: $65+5+20+7=97$ iar pentru rezervorul de sus care nu are de alimentat pentru incendii deasupra cotei 130 e destul să ne ridicăm cu nivelul superior al apei până la cota 160 având asupra curbei de nivel care limitează orașul dincolo de spitalul militar un plus de înălțime de 20 metri numai.

Aşa dar înălţimea de ridicare este de $97 - 62 = 35$ metri pentru zona de jos şi de $160 - 62 = 98$ metri pentru cea de sus.—În ce priveşte timpul de funcţionare a maşinelor în interval de 24 ore am admis în mod normal 14 oare numai, pentru un debit zilnic de 12000 metri cubi, iar când va trebui rădicată cantitatea maximă peste 30000 cubi ne rămâne de recurs la mai multe mijloace: mărim numărul oarelor de serviciu până la 22 pe zi, utilizăm maşinele de rezervă a căror necesitate se va vedea mai departe şi în fine forţăm maşinele până la capacitatea lor maximă de lucru.—La durata de 14 oare pentru serviciu normal ne-am oprit tot din punctul de vedere al economiei cheltuelilor de exploatare a uzinei, căci scutim un rând de personal care ar fi altmintrelea necesar la serviciul de noapte.—Această reducere de timp implică în realitate o mică pagubă căci avem în vedere a întrebuinta motori calorici, cari lucrează mai economic în mod neîntrerupt, evitând pierderea caloricului înmagazinat în ele (cazanele cu aburi) în timpul întreruperii.

Această pagubă este însă compensată prin durata instalaţiunii mecanice, care se poate întreţine în stare mai bună la funcţionare întreruptă căci se pot înlătura la timp defectele ce se ivesc.

Disponând acum de elementele necesare pentru determinarea forţei maşinelor, găsim această forţă în modul următor:

Pentru a ridica în 14 oare o mie de metri cubi de apă la 1 metru înălţime avem nevoie de un travaliu teoretic de $\frac{1000000 \text{ Kg.} \times 1 \text{ metru}}{14 \times 3600} =$ aproximativ 20 Kilo-

gramometri pe secundă sau $\frac{20}{75} =$ aproximativ 0,27 cai vapori; la acest travaliu teoretic adăugim 0,074 cai vapori travaliu pierdut prin fricţiune, şocuri şi încălzire în motor şi pompă şi căpătăm travaliul brut de 0,344 cai vapori ce trebuie să-l desvolte motorii uzinei pentru fiecare mie de metri cubi de ridicat la 1 metru înălţime. Propunându-ne a alege astfel diametrul conductelor de refulare ca pierderea de presiune de la uzină până la rezervorii să nu treacă peste 7 metri, uzina trebuie să func-

ționeze în mod normal, pentru o consumație zilnică de 12000 metri cubi, cu o forță de $(35 + 7) \times 0,344 \times 8 = 115,6$ cai efectiv pentru zona de jos și $(98 + 7) \times 0,344 \times 4 = 144,5$ cai pentru zona de sus, adică : *travaliul total efectiv al mașinelor se ridică la 260 cai vapor pentru 12000 metri cubi pe zi.*

Am prevăzut pentru acest scop doi motori având fie-care forță normală de 175 cai ; însă fiind-că la instalațiunii de alimentarea orașelor cu apă trebuie să se ieie toate măsurile de precauțiune pentru a evita întrerupere în distribuție, am mai prevăzut încă un al treilea motor de aceeași putere ca motor de rezervă ; celei trei motoare sunt menite să funcționeze fie-care câte două zile de la oaltă spre a rămâne în rezervă, a treia zi ; în acest mod se ușurează întreținerea și se face uzura uniformă.

În ce privește sistemul motorilor ne-am oprit la motorii cu vapor cu expansiune (compound) și condensatie, de oare-ce dispunem de apa necesară la acest din urmă scop, care face ca efectul economic al motorului să fie cel mai favorabil posibil.—Întrebuințarea curentului electric, care s'ar putea lua de la una din cele două uzini existente în oraș, trebuie înlăturată, căci nici într'un caz ofertele lor nu se pot scobori la minimum de cheltuială de exploatare care se va obține cu asemenea motori.—Relevăm acest lucru pentru că, în proiectul elaborat de serviciul tehnic al comunei noastre se vorbește de eventualitatea utilizării curentului electric : o astfel de eventualitate trebuie să se admită numai pentru forțe mici și după o evaluare competentă a cheltuielilor zilnice necesitate de producerea forței mecanice directe. Un cal electric cere cel puțin $1 \frac{1}{4}$ cal mecanic pentru producerea lui, iar un cal electric nu poate da decât maximum $\frac{1}{4}$ de cal mecanic, când să transformă din nou energia electrică în travaliu mecanic ; prin urmare, pe uzină o costă combustibilul ce'l consumă pentru a vinde o forță mecanică, odată și jumătate cel puțin, cât l'ar costa pe cel ce cumpără acea forță, când ar produce-o direct cu motori calorici.—Pentru forțe mici există avantaj : din cauza micșurării cheltuielilor de instalație, cheltuieli cari la instalațiuni importante nu trebuie să aibă precădere înaintea celor de exploatare.

În figura 5 din planșa 4 se vede planul uzinei.— Am adăugit la uzina propriu zisă o locuință în două etaje, spre a servi inginerului uzinei a cărui prezentă se cere în permanență la uzină; din motive economice am dispus locuința sub același acoperemînt cu uzina. — Încăperile uzinei propriu zise sunt: 1° Hala pompelor în care sunt montate motorii cu pompele: din figură se vede că am admis typul de pompe la care tija pistonului, din cilindrul cu presiune înaltă, acționează direct plungerul pompei.—Acest tip este cel mai răspîndit actualminte în Germania.—Cilindrul cu presiune joasă stă în legătură cu un condensator înproșcător.—Diametrul cilindrului mic este de 410 mm , al celui mare de 640; cursa pistonului are 800 mm și motorul, la 96 tururi pe minută, dă 175 cai vaporii efectivî pentru o admișiune de 8 % și se poate obține de la el 230 cai ridicînd admișiunea la 12 %.

2°) Sala cazanelor de aer, între Hala pompelor și clădirea locuinței, intrînd în etajul de jos al acesteia.—Din aceste cazane unul e menit pentru rezervorul zonei de jos, celalt pentru acel al zonei de sus; ele primesc apa refulată de pompe, care comprimă aerul din ele și cazanele fiind voluminoase, aerul comprimat servește de resort și asigură continuitatea coloanei lichide care să ridice la rezervoare și care fără ajutorul acestor cazane, putînduse întrerupe, ar produce șocuri în conductele de refulare și le-ar slăbi rezistența.

3°) Hala cazanelor de aburi, care alimentează motorii, este alături cu Hala pompelor spre a avea parcursul cel mai direct și cel mai ferit al țevilor de vaporii între cazan și motor; prin aceasta se asigură efectul favorabil al funcționării cazanelor.—Cazanele sunt trei: câte unul pentru fie-care motor; am admis sistemul cazanelor cu țevi ferbătoare spre a le putea pune repede în presiune; fie-care cazan, are 98 m. $\square$ suprafață de încălzire directă, funcționează cu o presiune normală de 10 atmosfere și evaporează 1220 până la 1830 Kg. pe oră. Ca și motorii, două cazane vor funcționa și al treilea va sta în rezervă.

4°). Atelier alătura cu Hala cazanelor; în el se vor instala câteva mașini utile și uneltele de mână ne-

cesare pentru reparațiuni mici, rămânând ca reparațiunile mari să se facă în oraș.

5^o). Un mic vestibul, situat în dosul Halei cazanelor, spre a împiedica răcirea halei prin ușa care dă în afară, putând servi în acelaș timp pentru a se depozita combustibilul care-i necesar să fie la îndemâna fochiștilor.

Dimensiunile întregii clădiri, precum și a coșului de tiraj, sunt prevăzute pentru o mărire ulterioară a forței mecanice prin adăugirea încă a unui motor și a cazanului său, de același tip ca cele descrise.

Tot în scopul de a evita întreruperi de serviciu, am prevăzut, în sala pompelor, instalarea a două macarale mobile una pe partea pompelor cealaltă pe partea motorilor; cu ajutorul lor se vor pute scoate repede și readuce la loc piesele voluminoase ale mașinelor, cînd ar necesita o reparație, fără a încomoda mașinele cari se află în funcționare.

Cele două conducte de aducere, descrise în capitolul precedent, debușază întrînd în tunelul de pe partea stîngă a clădirei, spre a se termina sub planșeul Halei pompelor, în spațiul din subsol care e dispus în forma unui rezervor subteran lung cât și Hala, trecând pe sub toate pompele.

În acest rezervoriu să revarsă conductele, cînd li să deschide robinetele—vane cu cari să termină și cari se comandă din interiorul Halei.—Rezervorul are o gură de surprascurgere continuată cu un canal subteran care duce sub podetul de la bariera Sallhana (vezi planșa 1), și prin interiorul căruia se va pute conduce conducta ce va deservi partea orașului de pe șesul Bahluului; acest canal ferește uzina de inundare, iar nivelul din rezervoriu să mîntîne constant prin regularea robinetelor vane ale conductelor de aducere. În interiorul halei, un flotor va îndica de departe nivelul și un contact electric va suna momentul începerii debordărei sau scăderii prea mari a nivelului.—Eventual se va utiliza un aparat care va regula deschiderea robinetelor vane în mod automat, cînd se va găsi un aparat vrednic de încredere.

Maximul înălțimei de aspirațiune este de 6 metri, înălțime foarte favorabilă pentru funcționarea eficace a pompelor.

VI. Conductele de refulare, rezervoriile și distribuția.

Scopul pe care l'am urmărit în elaborarea lucrării de față nu a fost de cât de a expune și ilustra, cât se poate de amănunțit, o soluție nouă pentru alimentarea orașului. Soluția e nouă întru cât, după știința noastră, nu s'a ocupat nimeni de dânsa în mod serios, probabil atât din cauza prejudițiilor pe cari le-am relevat în partea întâi a memoriului, dar mai cu samă din cauză că crearea de lacuri artificiale, de și cunoscută poate înaintea altor sisteme de alimentare, nu a devenit obiectul unei cercetări în de aproape, din partea științei hidrologiei, de cât relativ foarte de curând și anume : de când partea acestei științe, care se referă la alimentarea orașelor, a încetat să fie tratată numai din punct de vedere pur tehnic și a început să se completeze cu învățăturile Fizicei, Chimiei și Hygienei cari din cauza evoluției lor incomplete, îi lipseau până aci.

Încă odată lucrul e foarte vechiu dar priceperea lui, în chip critic științific, lipsește încă la lumea profană și'n mare parte chiar la oameni cari mai mult sau mai puțin s'au specializat în sistemele de alimentare mai bine cunoscute : cu apă de izvor și cu apă de râu.

Sperăm că, prin partea întâia a prezentului memoriu, am izbutit a împărtăși, tuturor cari sunt preocupați de chestiunea alimentării orașului nostru, rezultatele cercetărilor științei ; iar prin capitolele de până aci ale părței descriptive a memoriului și prin planurile la cari să referă această parte, sperăm că am stabilit, cu detalii suficiente, cel mai bun mod de aplicare practică, special pentru Iași, a soluției de care e vorba.

Pentru această parte a lucrării am dezvoltat detaliile în destul spre a permite evaluarea ei justă și dacă n'am intrat în detalii mai amănunțite, este că nu am crezut necesar de a ne perde vremea cu lucrări cari se pot completa de desenatori și conductorii de lucrări.

Odată acest scop atins ne-am fi putut opri mai d'inainte cu dezvoltarea părței descriptive, căci chestiunea era a arăta : *ce fel de apă, de unde se aduce și'n care punct al orașului poate fi adusă cu presiune naturală ?* Toate aceste chestiuni au fost dezvoltate ; am fi putut prin ur-

mare lăsa la o parte chestiunea ridicării apei cu mașini, căci această chestiune nu e proprie numai sistemului de alimentare cu apă de lac ci ori căruia alt sistem la care apa n'ar putea veni prin cădere naturală, până în punctele cele mai înalte a orașului.—Tot pentru același motiv, ar trebui să lăsăm la o parte chestiunile referitoare la : conducta sau conductele de refulare, la facerea rezervoriului sau rezervoriilor din zona sau zonele de distribuție, și la distribuția însăși, cu atât mai virtuos cu cât aceste chestiuni sunt foarte elastice și importanța ce urmează să li s'a deie, de cei cari întocmesc proiectul, nu depinde atât de principii tehnice pe cât de preferințele, pe cari le-ar manifesta conducătorii intereselor comunei, și de sumele ce vor găsi cu cale a afecta acestor părți ale lucrării.

Dacă cu toate aceste noi am depășit limita care se cuvenea pentru deplina clarificare a soluției noastre și am tratat așa de amănunțit chestiunea instalației de refulare, am făcut aceasta spre a putea determina în partea ce urmează, cu îndestulă precizie, cifra costului total a alimentării după acest sistem, căci, dacă nu ne înșelăm, în proiectele anterioare cari s'au prezentat comunei, când a fost vorba de ridicarea apei cu mașini, nu s'a tratat chestiunea așa de dezvoltat cum se cuvine spre a face evaluarea exactă a unei asemenea instalațiuni, atât în ce privește prima cheltuială de instalare cât și cheltuielile de exploatare ce le compoartă.

În schimb, proiecte de rezervoare și canalizațiuni de distribuție s'au prezentat, comunei până acuma, multe și bine întocmite ; ori care din ele se poate adopta la sistemul de alimentare propus de noi și nu rămâne de cât să aleagă comuna pe acel care se potrivește mai bine cu considerațiile economice, utilitare și estetice ale momentului a căror apreciere aparține special celor cari oblăduiesc interesele ei.

Asupra acestor părți ale alimentării ne rămâne numai a complecta câte-va date referitoare la conductele de refulare, pentru cazul când s'ar admite împărțirea orașului în cele două zone propuse de noi.

Iată ce rămâne de zis în această privință :

Admițând amplasamentele rezervoriilor de distribuție

în locurile R_1 , și R_2 indicate pe planul orașului pl. 1, găsim că traseul cel mai potrivit pentru conductele de refulare este acel indicat pe acelaș plan cu literile U S T R_1 și U S T V X Y R_2 și marcat prin o linie punctată roșie și una albastră.—Conducta la rezervoriul R_1 , a zonei de jos are 2600 metri lungime, și 6500 metri are conducta la rezervoriul zonei de sus.—Pe planșa 5 se găsește profilul longitudinal al traseului și numai un singur profil căci până la R_1 , ambele conducte merg paralel.—Presiunea în conducta zonei de jos va fi de maximum 3,5 atmosfere iar în cea a zonei de sus 9,8 atm. (vezi capitolul V).

Aceste cifre sunt presiunile obicinuite cari se găsesc la majoritatea alimentărilor și în vederea cărora s'a stabilit de uniunea germană a fabricanților de țevi și armături, un typ unic de țevi de fontă așa că vom adopta țevi de fontă de acest typ cari fabricându-se în masă și uniform de toți fabricanții germani sunt mai eficiente de cât ori ce altfel de țevi.

Pentru lungimele de mai sus și pentru debitele maxime de 397 litri pe secundă pentru zona de jos și 198 litri pentru cea de sus, (la 30000 m. cubi pe zi) diametrele acestor conducte se găsesc de 60 c.m. la conducta de jos și 40 c.m. la cea de sus calculându-le tot după formula care ne-a servit la calcularea conductei de aducere.

În cas când s'ar admite ca distribuția să se facă de rezervorii și de conductele de refulare în acelaș timp diametrele conductelor trebuie să fie altele și se vor calcula după datele cerute de distribuție.

Relevăm posibilitatea acestui sistem de distribuție combinată pentru că el prezintă oare care avantagii economico-tehnice asupra distribuției numai de la rezervorii.

Înainte de a trece la partea a III-a ținem să revenim încă odată asupra chestiunii ridicării apei cu mașini, căci nu se poate îndestul insista asupra necesității de a reduce cheltuiala de ridicare la minimul strict necesar evitând de a ridica apa, de un metru macar mai

sus de cât se cuvine pentru a satisface nevoile indispensabile și nimic mai mult.

Vroim să fixăm mai bine ideile în această privință calculând cât ar costa în cazul admis de noi cu 2 zone, travaliul mașinelor pentru fie-care metru de înălțime.

După cele deduse în capitolul V, pentru un metru de înălțime și 1000 metri cubi cantitate de rădicat în 14 oare avem nevoie de 0,344 cai vaporie efectiv, așa că fie care metru de înălțime din zona de jos care consumă 8 mii de metri cubi, reclamă o forță de $0,344 \times 8 = 2,752$ și fie-care metru din zona de sus $0,344 \times 4 = 1,376$ cai efectiv.

Socotind numai valoarea combustibilului necesar pentru a produce aceste forțe timp de 14 oare și admitând 1 Kg. de cărbune pe cal-oară și 40 lei tona de cărbune, găsim că costul zilnic al combustibilului pentru 1 metru de înălțime din zona de jos este $2,752 \times 0,04 \times 14 = 1,54$ și pentru zona de sus $1,376 \times 0,04 \times 14 = 0,77$ lei, sau pentru fie-care metru de înălțime la cantitatea totală de alimentare de 12000 metri cubi, avem o cheltuială de combustibil de 2,31 lei pe zi.—Pe baza acestei cifre se poate aborda un studiu minuțios a împărțirii orașului în mai mult de cât două zone și anume: stabilind, mai întâi, un tip unic a celui mai eficient rezervorului posibil și făcând apoi comparație între anuitatea capitalului necesare instalației unui număr de rezervorii mai mare de cât două și între economia zilnică care se obține cu combustibilul prin reducerile de înălțime astfel căpătate.

Cum am spus mai sus, de oare ce nu lucrăm în urma ordinelor autorității comunale, nu este datoria noastră a merge cu studiul chestiunii așa departe, dar ne facem datoria punând lucrul în vederea celor în drept.

Tot în această ordine de idei, avem încă de atras atențiunea, că în cele mai multe localități în cari se ridică apa de alimentare cu mașini, se renunță a priori la condițiunea ca, pentru incendii, apa să se ridice direct de la Hydranți la înălțimea maximă trebuitoare: se obține în acest mod o reducere de 10—20 metri de înălțime de ridicare.—În cazul nostru și presupunând re-

ducerea de 10 metri am realiza o economie de 23 lei, cheltuială ce trebuie făcută în fie care zi, pentru a ne asigura o ușurință de manipulare în cazurile de foc, menite să devină de ce în ce mai rare; și a cărei necesitate absolută poate fi serios contestată, dacă ținem samă de faptul că părțile orașului nostru expuse mai mult primejdiei de incendiu sunt acele situate în regiunile cele mai joase: căci aceste părți au populația cea mai puțin avută și în aceste părți apa se va ridica la înălțimea necesară pentru stingerea directă atât din cauza poziției lor față de înălțimea rezervorilor cât și din cauza înălțimei mici a clădirilor.

In cazul când se va admite principiul alimentării combinate a rețelei de distribuție, atât de la rezervor cât și de la conductele de refulare, chestiunea să simplifică și nu e de loc nevoie de a ține seamă, la alegerea amplasamentului pentru rezervor, de înălțimea necesară pentru stingerea directă.—In acest caz se va da un semnal electric la păzitorii rezervoarelor, spre a închide robinetele cari unesc cu conducta de refulare și un alt semnal la uzină, spre a mări presiunea de refulare la înălțimea trebuitoare.

IV, O Explicare.

Redactând și împărțind în public acest memoriu, noi nu am urmărit numai scopul de a lămuri înaintea onor. Consiliu tehnic superior planurile referitoare la sistemul de alimentare ce propunem ci și acela, tot atât de important, de a lămuri pe concetățenii noștri asupra chestiunii alimentării unui oraș în general și asupra tuturor chestiunilor tehnice de detaliu cari au o importanță vrednică de luat în considerație: am vroit să rupem în acest mod cu tradițiunea, obicinuită în țerile latine, a se prezenta publicului chestiile capitale care'l privesc, nu căutând a'l pune în curent cu principiile științifice pe cari se bazează chestiunea și apelând la rațiunea lui rece, a cărei justetă este mai tot de-auna infailibilă, ci prezentându-i-o în mod misterios sub vâlul autoritar al științei.—Din acest metod rezultă avantaje, dar numai pentru prezentatorul chestiunii: el se sustrage de la un

control neplăcut, ce-i dreptul, dar în toate cazurile folositor obștei.

Noi, ne-având nici unul din interesele celebrităților de profesie, și știind că principiile ori cărei științe sunt simple și accesibile căutăm, a împărtăși publicului aceste principii, spre a-l pune în situație să aleagă cea ce convine intereselor lui, din cele ce i se servește.

Acesta este motivul pentru care am adoptat un ton quasi didactic în prezentul memoriu și cerem, în acest loc, ertare onor consiliu tehnic superior de această îndelicateță.

Intrând în tratarea ultimei părți a memoriului, în care urmează să facem evaluările de instalare și de exploatare a sistemului propus de noi, suntem nevoiți să urmăm tot metoda de expunere pe care-l justificăm mai sus, căci interesul ce trebuie să inspire publicului partea economică a chestiunii este de prima importanță.

Biblioteca USV IAS

PARTEA III-a

Alimentarea cu apă de lac din punct de vedere financiar.

Costul de primă instalație este, la lucrări mari ca cea care ne preocupă, întru cât va elastic. La o instalație studiată numai din punctul de vedere a celei mai bune rezolviri tehnice, lucrările parțiale au diferite grade de importanță; cele de prima importanță, de exemplu acele care să refer la igienă, la siguranța și durata instalației, la reducerea cheltuielilor de exploatare etc., nu pot suferi știrbiri simțitoare a costului fără ca să compromită valoarea întregii lucrări; altele de importanță descrescândă pot suferi scăderi mai mult sau mai puțin simțitoare din evaluarea inițială; unele se pot suprima cu totul chiar, și scad în aceeași proporție valoarea de serviciu a instalațiunii. Mai este elastic costul total și din cauza acelor părți la care încetează a avea precădere considerațiile pur tehnice și capătă prioritate altele de interes, de utilitate locală, de interes estetic etc. a căror extensiune nu atârână de cât de dorințele celui care urmează să se folosească de instalație.

În ce privește partea economică a sistemului de alimentare propus de noi, pentru a oferi, celor interesați, puțința de a-și determina singuri minimul sumei ce pot cheltui cu o instalație bună vom lua fie-care parte distinctă a lucrării și-i vom face evaluări separate pentru diverse moduri de executare, mai mult sau mai puțin desăvârșite; în acest mod se va putea combina lucrarea totală alegând din fie-care grup de evaluări parțiale pe cea care ar conveni; se înțelege că acele lucrări parțiale care sunt de prima importanță și nu suferă știrbiri precum și acele care nu se pot face de cât într'un singur felu, nu vor avea variante.

I. Evaluarea costului de instalație

A. Captarea

A₁ Barajul.	Lei
a. 217500 ^{m³} terasament lut cu nisip (1/2 și 1/2) a 4 lei (inclusiv manopera) de metru cub	870000
b. 6450 ^t var gras pentru stropit, a 60 lei tona	387000
c. 8600 ^{m²} petruire blocuri de 35 ^{cm} grosime, adică 3010 ^{m³} , a 50 lei inclusiv manopera	150500
d. 300 ^m . parapet de zid de 0,8×1,0 = 240 ^{m³} , a 50 lei metru cub	12000
e. 300 ^{m¹} . șose cu trotuare (10 ^m lărgime) a 50 lei metru linear	15000
f. 1071 ^{m¹} . oale de lut de 0,3 diametru pentru drenarea barajului a 1 lei	1071
g. 600 ^{m³} de prund pentru drenuri a 25 lei ^{m³}	15000
h. 270 ^m . rețea colector a 30 lei metru	8100
i. Felinare pe șose, brazdarea și plantarea versantului aval și neprevăzute	31329
Total A₁	<u>1480000</u>

A₂ Baraj (variantă)

a. ca și la A ₁ însă a 3 lei m ³ .	652500
b. 3225 tone var gras a 60 lei tona	193500
c. ca și la A ₁	150500
d. idem	12000
e. se poate șuprima de o camdată	000000
f. ca și la A ₁	1071
g. idem	15000
h. idem	8100
i. neprevăzute	2329
Total A₂	<u>1035000</u>

<i>B₁ Masivul de deșertare și revărsare</i>	Lei
a. 5000 ^{m³} zidire de beton pentru masivul de deșertare și revărsare a 50 lei m ³	250000
b. acoperemântul boltit pe grinzi de fer, 500 ^{m²} a 25 lei	12500
c. 8000 ^{m³} săpătură pentru tranșee și masiv a 3 lei	24000
d. 1600 ^{m²} petruire ordinară a 10 lei metrul patrat	16000
e. căsuță de manevră, stavilele de revărsare și accesorii	12500
f. neprevăzute	5000
Total B₁	320000

B₂ Variantă

Masivul se suprimă cu totul și în locuri se face :

a. Un canal deschis și petruit pe coastă, la înălțimea nivelului maxim, cu o lungime aprox. de 400 metri a 70 lei m.	28000
b. Stavila pentru canal și accesorii	12000
Total B₂	40000

C₁ Tunelul comun prizei revărsării și scurgerii

a. 330 m. tunel de profilul din pl. 3, a 270 lei de metru	89100
b. 100 m. prelungire în șanț petruit, deschis, a 70 lei metru	7000
c. neprevăzute	3900
Total C₁	100000

Notă. nu se poate combina cu B₂

C₂ Variantă

Se suprimă tunelul și se renunță la scurgerea lacului; în ce privește priza se va recurge la un syphon cum vom arăta mai departe

Total C₂ 000000

Notă. nu se poate combina de cât cu B₂

C_3	Ca C_1 însă în plus o lucrare spre a permite manevrarea stavilei de golire, în cas când n'ar mai exista masivul B_1	Lei
	$C_3 =$	<u>130000</u>

Notă Nu se poate combina de cât cu B_2

D_1 *Priza.*

a.	Turnul de captare, 460 m ³ zidărie a 70 lei m ³	32200
b.	Căsuța și accesoriiile turnului	8000
c.	Podul de legătură cu barajul, două deschideri de 30 metri, în fer, inclusiv picioarele	24000
d.	neprevăzute	1800
	Total D_1	<u>66000</u>

D_2 *Variantă.*

a.	ca la D_1	32200
b.	idem	8000
c.	se suprimă și se înlocuiește prin o barcă	1000
d.	ca la D_1	1800
	Total D_2	<u>43000</u>

E_1 *Lucrări suplimentare*

a.	20 cantoane de birne pentru cantonierii de întreținerea rigolelor a 1000 lei bucata	20000
b.	50 km. rigole pe toată întinderea versantului a 80 lei km.	4000
c.	Un canton mare la Baraj servind de locuință omului de serviciu	6000
d.	Neprăvăzute	10000
	Total E_1	<u>40000</u>

E_2 *Variantă*

a și b	se suprimă, rămânând să'și facă cantonierii ce se vor angaja atit bordeiele cât și rigolele din secția lor	90000
c și d	ca la E_1 .	16000
	Total E_2	<u>16000</u>

F₁ Exproprieri

Terenul care formează bazinul de culegere trebuie, numai de cât, cumpărat de comună căci numai în acest mod se poate sustrage influenților contrare culegerii igienice a apei.

Ar fi eronat, cu toate aceste, a îngloba prețul de cumpărătură în costul lucrărilor de aducere a apei, căci acest teren cumpărat de comună nu suferă, din cauza aceasta, vre-o schimbare a proprietăților lui de a renta; numai o mică parte a lui va trebui sustrasă culturei, anume aceea menită a se împăduri și chiar aceasta se va întâmpla progresiv așa că după un timp oare-care părțile împădurite la început vor renta și ele; dar fiind-că va rezulta probabil o diferență, în defavoarea comunei, între anuitatea capitalului de expropriare și venitul ce-l va da comunei terenul cumpărat, vom înscrie sub litera *F₁* o cifră care să reprezinte capitalul conrespunzător diferenței de care e vorba, considerată ca anuitate de amortizare.

Pentru un capital de cumpărătură de 800000 (2000 fălci a 400 lei), anuitatea cu 7‰ ar fi 56000 și admitând că, în termen mediu, falcea nu va renta mai mult de 20 lei în cei dintr-un an, diferența în defavorul comunei va fi de 16000 lei pe an. iar capitalul care se amortizază cu această diferență va fi de 230000 lei; așa dar

	Lei
Total <i>F₁</i>	230000

Aceste fiind toate lucrările cari constituiesc captarea propriu zisă, deducem costul ocazionat de captare prin combinarea costurilor parțiale, combinările practice cari se pot face sunt :

	Lei
A₁ = A₁ + B₁ + C₁ + D₁ + E₁ + F₁ = lucrare desăvârșită	2296000
A₂ = A₂ + B₁ + C₁ + D₁ + E₁ + F₁ = lucrare bună	1791000
A₃ = A₂ + B₂ + C₁ + D₂ + E₂ + F₁ = lucrare economică	1494000
A₄ = A₂ + B₂ + C₂ + D₂ + E₂ + F₁ = lucrare care se poate admite la rigóre	1364000

B. Aducerea apei la casa pompelor Lei

A₁ Până din dosul barajului

a.	Două conducte de fontă de 700 ^m / _m diametru interior având fie-care lungime de 540 metri de la turnul de priză până la racordarea cu conductele de ciment, a 64,4 lei pe metru, inclusiv așezarea	69552
b.	2 Robinete-vane incl. așezarea	1800
c.	220 ^m ·3 zidărie pentru picioarele de susținere de pe fundul lacului până la tunel a 70 lei	15400
d.	Neprevăzute	3248
Total A₁		<u>90000</u>

A₂ Variantă

a.	Instalație de syphon spre a trece apa peste baraj în caz când se suprimă tunelul, aprox.	20000
b.	ca la A ₁	1800
d.	neprevăzute	8200
Total A₂		<u>30000</u>

B₁ Instalarea conductei de ciment

a.	doă conducte de ciment de secțiune ovoidă 60×90 ^{cm} pe o lungime aproximativ de 9000 metri a 20 lei metru, inclusiv așezarea	360000
b.	75000 m ³ săpătură pentru așezarea conductelor a 1 leu	75000
c.	Puturi de inspecție și neprevăzute 0,5 de metru	10000
Total B₁		<u>445000</u>

B₂ Variantă

Se suprimă una din conducte rămânând a se așeza ulterior când vor fi mijloace și se va dovedi necesitate absolută

Total B₂ 247500

C₁ Exproprieri

Lei

- a. O bandă de teren de 4 m. lățime
pe 10 km.; aprox. 3 falci a 2000 lei 6000

Total C₁ 6000

Notă. Aproximativ 500 m. este teren din
marginea orașului.

Făcând și aice combinațiuni ca mai sus găsim.

B₁ = **A₁** + **B₁** + **C₁** ; lucrare desăvârșită 541000

B₂ = **A₂** + **B₁** + **C₁** ; corespunzând la **A₄** însă
nepricinuind întreruperi
de serviciu 481000

B₃ = **A₁** + **B₂** + **C₁** ; foarte bună din punct de
vedere tehnic dar putând
pricinui întreruperi în
serviciu 343000

B₄ = **A₂** + **B₂** + **C₁** ; corespunzând la **A₄** și pu-
tând cauza întrerupere
în serviciu 283500

C. Instalația pompelor

A₁ Clădirea fără mașini

- a. 1440^{m.2} clădire a 200 lei m.² inclu-
siv toată instalația interioară 288000

- b. coșul complet cu trei canale de
tiraaj 30000

- c. neprevăzute 2000

Total A₁ 320000

A₂ Variantă

- a. clădirea necesară numai mașinilor
și atelierului cu instalația inte-
rioară completă, însă toată lu-
crarea executată foarte economic
și suprimind locuința 150000

- b. ca la A₁ 30000

- c. idem 2000

Total A₂ 182000

B₁. Mașinele-pompe și cazane

Lei

a.	3 garnituri de mașini pompe fiecare cu motorul ei de 175 cai travalu normal, mașini înzestrate cu toate perfecțiunile tehnice moderne inclusiv 2 cazane de aer ; împreună cu 3 Cazane cu țevi ferbătoare system Heine având fiecare 98 m. □ suprafață directă de încălzire complete cu toate accesoriile, după oferta casei <i>A. Borsig din Berlin</i>	198900
b.	Montajul mașinelor	18125
c.	Neprevăzute	2975

Total B₁ 220000

B₂. Variantă

a.	2 garnituri ca mai sus, suficiente pentru un debit de 10000—15000 metri cubi pe zi și excluzând întreruperea de serviciu	125900
b.	Montajul mașinelor	12000
c.	Neprevăzute	2100

Total B₂ 140000

B₃. Variantă.

a.	1 garnitură ca mai sus suficientă pentru un debit de 10000 m. cubi pe zi dar putând pricinui întrerupere în serviciu	62950
b.	montajul mașinelor	6000
c.	neprevăzute	3050

Total B₃ 72000

C₁. Atenanșe și instalație exterioară

a.	șoprone și magazii	10000
b.	linie de tramvay, legatură telefonică etc.	8000
c.	neprevăzute	2000

Total C₁ 20000

D₁. Expropriere

a.	10000 m. □ teren la marginea oraşului a 1 leu	10000
Total D₁		<u>10000</u>

şi făcând combinaţiile ca mai sus obţinem :

C₁	= A₁ + B₁ + C₁ + D₁ ; instalaţie foarte bună pentru 30000 m³ pe zi	570000
C₂	= A₁ + B₂ + C₁ + D₁ ; instalaţie foarte bună pentru 10—15 mii m³ pe zi	490000
C₃	= A₂ + B₂ + C₁ + D₁ ; instalaţie bună pentru 10—15 mii m³ pe zi	352000
C₄	= A₂ + B₃ + C₁ + D₁ ; instalaţie putând pricinui întrerupere în serviciu, pentru 10—15 mii m. cubi pe zi	284000

D. Conductele de refulare

A₁ Conductele şi instalarea lor pentru debitul maxim de 30000 metri.

a.	aprox. 3350 ^m . conductă de fontă de 0,6 diametru a 46,5 lei metrul inclusiv aşezarea (pentru zona de jos)	155800
b.	aprox. 7000 ^m . conductă de fontă de 0,4 diametru a 27 lei (zona de sus)	189000
c.	Puturi de inspecţie, deschideri de desertare, robinetărie şi neprevăzute	55200
Total A₁		<u>400000</u>

A₂ Variantă pentru un debit de 15000 m³

a.	ca la A ₁ însă cu 0,5 diametru, mai puţin cu 10,4 lei la metru	121000
b.	ca la A ₁ însă cu 0,3 diametru, mai puţin cu 7,6 lei la metru	136000
c.	ca la A ₁	55000
Total A₂		<u>312000</u>

Deci :	Lei
D₁ pentru 30000 metri cubi pe zi	400000
D₂ „ 15000 „ „ „	312000

D. Rezervoriile

E₁ Pentru o capacitate de 20000 m.c. în total

a. Reservoirul zonei de jos 15000 m ³ . capacitate a 50 lei m ³ complet	750000
b. Reservoirul zonei de sus 5000 m ³ . capacitate a 50 lei m ³ complet	250000
c. Expropriere 4000 m ³ a 10 lei	40000
Total E₁	<u>1040000</u>

E₂ Variantă pentru o capacitate totală de 12000 m³

a. Reservoirul zonei de jos 8000 m ³ . capacitate a 50 lei m ³ complet	400000
b. Reservoirul zonei de sus 4000 m ³ . capacitate a 50 lei complet	200000
c. Exproprieri 3000 m ³ a 10 lei	30000
Total E₂	<u>630000</u>

E₃ Variantă pentru distribuire combinată cu conductă de refulare

a. Reservoirul zonei de jos 5000 m ³ . a 50 lei	250000
b. Reservoirul zonei de sus 2000 m ³ . a 50 lei	100000
c. Exproprieri 2000 m ³ a 10 lei	20000
Total E₃	<u>370000</u>

Făcând acum, între grupurile distincte **A, B, C, D, E**, combinațiuni după modul urmat la lucrările de detaliu, putem determina, pentru diversele feluri de execuție, costul lucrării complete, afară de distribuția din oraș și găsim următoarele prețuri și categorii de alimentare a orașului nostru cu apă de lac :

I. $A_1 + B_1 + C_1 + D_1 + E_1$ se ridică în total la 4847000 lucrare bine îngrijită din toate punctele de vedere și adaptată pentru maximul debitului de 30000 m³.

II. $A_2 + B_1 + C_2 + D_1 + E_2$ se ridică la 3852000 calitate ca și I însă pentru debit de 15000 m³ putându-se ridica ulterior la 30000 m³ prin adăugiri de mașini.

III. $A_3 + B_1 + C_2 + D_2 + E_3$ se ridică la 3207000 lucrare bună economică pentru 15000 m³ debit și neputându-se ridica la 30000 m³ de cât înlocuind conductele de refulare sau adăugând încă o linie de conducte.

IV. $A_4 + B_3 + C_4 + D_2 + E_3$ se ridică la 2613000 și este cea mai eficientă alimentare a orașului cu apă de lac cu un debit maxim de 15000 m³ dar putând fi expusă la intreruperi de serviciu

Se înțelege că între aceste 4 combinațiuni se pot intercala o sumă de altele dacă am combina elementele numai din punct de vedere aritmetic, noi am ales numai pe acelea cu caracter practic și nu am dat pe cea din urmă de cât pentru a demonstra până la ce punct se poate cineva înșela asupra putinței unei alimentări cu apă bună și suficientă, crezând că cheltuelile ce se cer pentru aceasta sunt în proporție cu mijloacele comunele noastre.

Adăugând în fine la costul dedus mai sus, costul rețelei de distribuție și luând pentru aceasta din urmă două cifre destul de îndepărtate acea de 1650000 lei propusă de Dl. Inginer W. H. Lindley pentru consumația zilnică de 30000 metri cubi și acea de 750000 lei propusă de Dl. Inginer Vîrnav pentru o consumație zilnică de 16000 metri cubi, găsim următoarele cifre cari represintă cheltuiala totală de instalație:

- a) Alimentare deservită pentru 30000m³=
I+1650000 **6497000**
- β) Aceiași putând fi ridicată mai târziu la
30000 m³=II+1650000 **5502000**
- γ) Economică dar suficientă din toate punctele de vedere însă numai pentru
15000 m³=III+750000 **3957000**
- δ) Foarte economică pentru 15000 m³ dar
putând pricinui intreruperi în funcționare =IV+750000 **3363000**

În definitiv, pentru a termina, dând cifrele extreme cari nici într'un caz nu vor putea fi depășite socotim încă peste 10% asupra cifrelor obținute mai sus. ca cheltueli neprevăzute la întreaga lucrare, deși am ținut samă, de astfelde cheltueli, în parte, la fie-care lucrare parțială și la subdiviziunile ei. Găsim dară în mod definitiv că cea mai nimerită alegere ar fi alimentarea de sub β care nu va putea nici într'un chip costa mai mult de :

6100000 lei

iar la rigóre și cu reserva de a îmbunătăți instalațiunea cu timpul, se poate executa lucrarea numai cu :

3700000 lei

II. Evaluarea cheltuelilor de exploatare

Aceste cheltueli vor fi determinate de : a) amortizarea capitalului de instalare în 40 ani de exemplu ; b) întreținerea instalațiunei ; c) materialul consumat zilnic de uzina de refulare ; d) salariile personalului de exploatare.

a. Amortizarea capitalului

Admițând că se va executa lucrarea de sub β (vezi capitolul precedent) și 7% pentru anuitate, avem anual pentru amortizare

427000 lei

b. Întreținerea instalațiunei

Este mai mult de cât suficient a admite 1% din valoarea totală a instalațiunei cea ce ne dă

61000 „

c. Material consumat zilnic la uzină

Acesta variază după cantitatea de apă ce se consumă efectiv în oraș : am văzut că fie-care mie de metri cubi, reclamă 0,344 cai vaporii efectivii pentru a fi ridicată la 1 metru înălțime în timp de 14 oare ; admițând, pentru

uşurinţă, o înălţime medie de ridicare, mai mare de cât cea necesară zonei de jos şi mai mică de cât a zonei sus, care după proporţia de consumaţie a apei în cele 2 zone nu va fi mai mare de 65 metri, găsim că fie-care mie de metri cubi de apă refulată întrebuintează $0,344 \times 65 = 22,5$ cai efectivi cari ar costa pe oară inclusiv material de ungere 1.2 lei sau 17 lei pe zi. Pentru 15000 metri cubi consumaţie, cheltuiala de refulare ar fi de $15 \times 365 \times 17 = 93075$ lei pe an.

d. Personalul

Pentru a ave siguranţă deplină, vom lua de bază cifrele date de D-l W. H. Lindley în proiectul de aducerea apei de la Timişeşti, căci nici unul din modurile de alimentare propus pentru Iaşi nu poate reclama atât personal ca acel propus de D-l Lindley.

Pe an şi pentru distribuţia de 30000 m.³ cheltuelile numai de personal se ridică în evaluarea D-lui Lindley la suma de 82100 lei; de oare-ce şi cheltuelile de personal variază întru cât va cu cantitatea consumaţiei, şi noi având în vedere că pentru un timp îndelungat, consumaţia nu va întrece 10000 metri cubi, vom micşura această cifră la 70000 lei pe an.

III. Costul unui metru cub de apă.

Cu ajutorul elementelor cari preced putem determina cu exactitate suficientă costul unui metru cub de apă, în modul următor.

Cheltuelile cari nu atarnă de consumaţie sunt cele de sub *d*, *a* şi *b* din capitolul precedent; ele se însu-mează pe an la cifra de 558 mii lei, iar pe zi revin la rotund 1528 lei; combinând această cifră cu 17 lei cheltuiţi de uzină pentru fie-care mie de metri cubi dată zilnic, găsim următoarele rezultate:

										Lei
La o consum. de	1000	m. c.	pe zi,	ar reveni	m. c.	la	1,545			
" "	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0,78
" "	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0,53
" "	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0,4
" "	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0,32
" "	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0,27
" "	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0,21
" "	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0,21
" "	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0,19
" "	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0,17
" "	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0,12

Cifrele deduse mai sus vor pute folosi autorității comunale spre a se orienta în privința ofertelor cari li s'ar face pentru obținerea concesiilor de alimentare, eventual spre a decide dacă nu e mai avantajos a executa lucrarea în regie.

CONCLUZIE

Terminând această lucrare o prezentăm cu timiditate onor. consiliului tehnic superior spre examinare ; suntem conștienți că lucrarea ar fi putut fi mult mai îngrijită din toate punctele de vedere, dar sperăm că ni se va ține samă de dificultățile sub înrîurirea cărora am săvârșito.—Se vor găsi multe lipsuri și poate erori chiar ; căci fiind surprinși de activitatea neobicinuită ce dezvoltă autoritatea comunală spre a aduce la îndeplinire proiectul apei de Prut și spre a contribui, la timp, ca să se evite comunei angajarea într'o lucrare care, după părerea noastră și a opiniei publice, ar fi o calamitate, am fost nevoiți a termina lucrarea în grabă și nici nu ne-a ramas vreme a o revede și corija. — Ne vom găsi fericiți dacă, constatând insuficiența lucrării, onor consiliu va confirma în același timp oportunitatea și eficacitatea soluției ce propunem.

Adresându-ne în același timp prin publicitate către concetățenii noștri și în special către foștii consilieri co-

munali cari au fost preocupați, atâta timp, de chestiunea alimentării orașului, precum și către actualii consilieri cari se ocupă cu interes vrednic de laudă ca să o rezolvească grabnic, îi rugăm să judece propunerea noastră cu nepărtinire deplină *căci e interesul orașului*, nu al nostru în joc; așteptăm nepărtinire în ce privește judecarea calității apei ce propunem și așteptăm nepărtinire în ce privește aprecierea sincerității noastre când afirmăm că mobilul care ne-a împins să abordăm studiul alimentării orașului a fost mai presus de ori ce interes personal și tratăm soluția apei de lac *din convingerea intimă că este singura convenabilă orașului*.

În ce privește aprecierea calității, ne-am dat, în partea critică a memoriului, toată osteneala a transmite cetitorului motivele cari ne-au făcut și pe noi să părăsim prejudițiul ce-l aveam de apa de lac înainte de a studia chestiunea la ultimele izvoare ale științei; iar în ce privește partea economică a chestiunii, lăsăm pe cetitori să compare singuri: 12—14 milioane proiectul Lyndley, 4—5 milioane proiectul Chaigneau cu apă de Prut și 4—6 milioane proiectul nostru.

Dacă, ceea ce nu credem, publicul ar rămâne încă nedumerit asupra vreunei întrebări relative la alimentarea cu apă de lac, ne punem cu mulțumire la dispoziția lui, pentru a-i răspunde prin publicitatea ziarelor locale, la ori ce întrebări ni s'ar adresa pe această cale.

În sfârșit, pentru a nu lăsa cea mai mică îndoială asupra rolului secundar ce-l are *interesul nostru personal* în această lucrare, declarăm aici că renunțăm la pretențiunea ce găsim de cuviință să facă Primăriei, reprezentanții grupului nostru, acum câteva luni și în caz când autoritatea comunală ar recunoaște oportunitatea soluției ce prezentăm și s'ar hotărî să o pună în aplicare, lăsăm la aprecierea consiliului comunal să decidă dacă și întrucât merită lucrarea noastră vre-un fel de răsplată.—În ori și care caz, cu sau fără remunerare ne punem la dispoziția comunei, de va fi nevoie, spre a completa cu deservire proiectul ca să se poată începe, de îndată, realizarea lui.