

«dacă ar fi știut ceva, ne-ar fi arătat de unde să luăm apa...
„Să se știe că corpul tehnic este ruina țării“.

Captat cum erà de d-l Lindley, Consiliul Comunal al Capitalei a putut zice orice și face orice: nu numai să ne defaime gratuit și, în aplauze frenetice să aprobe aducerea în București a apelor dela Ulmi; dar, de ar fi fost la ordinăa zilei, să voteze, earăși cu freneziă alimentarea Sinaiei cu apă de Prut, dacă d-l Lindley ar fi propus'o.

Am zis.

MEMORIUL PROIECTULUI ALIMENTAREI CU APĂ DIN DUNAREA ȘI ILUMINATULUI CU ELECTRICITATE AL ORAȘULUI GIURGIU

(Urmare)

PARTEA I

Alimentarea

Conducta de aspirațiune. — Conducta de aspirațiune s'a prevăzut a fi de 300 ^m/_m diametru, pentru a micșorà viteza într'ânsa și a ușurà travaliul pompei de aspirațiune.

Această conductă are la capul despre Dunăre o crepină, care s'a prevăzut a fi așezată la —2.00 sub etiagiu, în scopul de a fi cufundată cu totul sub apă la orice nivel al Dunărei și a fi ferită de ghețuri, etc.

Un eșafodagiu special, cum se indică în piesele desemnate, arată modul de protecțiune al acestei crepine.

Dupăce ese din Dunăre conducta se află așezată sub pământ la o adâncime medie de 1.50 m, traversând albia gârlei Cama prin mijlocul unor îmbinări flexibile, în scopul de a se reduce pe cât posibil pierderile în drum.

Pe porțiunile unde conducta trece pe sub fundul gârlei, ea repauzează pe un rând de piloți în modul indicat în piesele proiectului.

Pe tot parcursul de 900 m. al acestei conducte de aspirațiune s'a prevăzut 3 puțuri cu clapete de reținere, în scopul de a se menține în orice moment tubul plin cu apă necesară amorșării pompelor centrifuge.

Detaliile acestor clapete de reținere se văd în piesele desemnate ce însoțesc proiectul.

Această conductă ajunge la celălalt cap la cota de +3, punându-se în comunicațiune cu pompele centrifuge.

S'a prevăzut anume că capătul acestei conducte să ajungă la +3,00, în scop de a asigura buna funcționare și o siguranță mai mare pentru pompele centrifuge aspiratoare și refulatoare.

Secțiunea conductei s'a prevăzut a fi de $300^m/m$ diametru, de oarece având nevoie să aspirăm 70 litri pe secundă cu pompele noastre, viteza în această conductă să nu fie prea mare, pentru a pune în condițiuni mai favorabile pompele de aspirațiune.

Cu diametru de $300^m/m$ și cu o viteză a apei în conductă de 1,00 m. pe secundă, suntem asigurați de debitul de care avem nevoie.

Având în vedere că pentru o conductă de fontă de $300^m/m$ diametru, în care apa se mișcă cu o viteză de 1 m pe secundă, pierderea de încărcare datorită frecărilor este de 0,40 m. pentru 100 m., sau 3.60 pentru 900 m.

Pentru ca pompa să funcționeze în bune condițiuni, va trebui să o așezăm într'un puț săpat în mal, astfel ca pompa să fie la cota de +3.00.

Atunci înălțimea de aspirațiune a pompei va fi de 3.00 m. plus 3.60 m. pierderile datorite frecărilor, adică 6.60 m., atât cât se recomandă ca pompele centrifuge să lucreze în foarte bune condițiuni.

Tot în scopul de a asigura o bună funcționare, am căutat să evit cât mai mult coturile, mai ales peste cele două gârle pe unde trebuie să traverseze conducta.

Stabilirea cuantumului de consumațiune al apei. — Cuan-
tumul consumațiunii apei s'a stabilit, luându-se de bază faptul

ca să se poată deservi actualmente 200 litri de apă pentru fiecare cap de locuitor și în timp de 24 ore.

Populațiunea actuală a orașului Giurgiu fiind 15.000 suflete, rezultă că instalațiunea proiectată va trebui să poată debita 3000 m. c. apă filtrată în 24 ore sau 35 litri pe secundă. Cum însă, în cazul soluțiunei adoptate, nu trebuie să facem nici o economie în consumație și cum ni s'a impus ca acest cuantum să se poată îndoi în viitor, noi am prevăzut ca instalațiunile fixe să poată servi și în viitor pentru debitul cerut de 6000 m. c., pentru serviciul privat, public și industrial.

Acesta este motivul pentru care am profitat de faptul construcțiunei unei uzine electrice, pentru a combină forțele disponibile în sensul arătat.

Instalația mecanică pentru absorbit apa și refularea ei în bazinele de decantare.— Instalațiunea proiectată se compune dintr'o mică căsuță, care acoperă puțul în care se află așezate două pompe centrifuge, puse în mișcare prin 2 electro-motori animați de curentul electric transmis dela uzina electrică dela bariera orașului.

Forța necesară de care avem nevoie pentruca pompele în chestiune să ne poată debita 70 litri pe secundă, aspirând apa dela profunzimea efectivă de 6.60 și refulând-o la cota de 18 m., este de 30 cai vaporii.

În adevăr, pentru a aspira și refula apa la cota de + 18 va trebui să dezvoltăm un travaliu de: $18 \times 70 = 1260$ kgmetri.

sau
$$\frac{1260}{75} = 18 \text{ cv. aproximativ.}$$

având în vedere pierderile în mașini din care putem socoti ca randament 63%, vom avea:

$$\frac{18}{0.63} = 29 \text{ cv. sau rotund } 30 \text{ cv.}$$

Am prevăzut instalațiunea dublă, adică: două pompe centrifuge de un debit de 70 litri pe secundă și de o putere de 30 cv., împreună cu doi electro-motori, în scopul de a putea fi la adăpost în caz de stricăciuni sau reparațiuni, etc.

În căsuța care acoperă pompele am prevăzut o mică cameră servind ca depozit de scule și materiale și o cameră pentru păzitor.

Bazinele de decantare. — Una din chestiunile principale de care m'am ocupat în întocmirea proiectului de față, a fost bazinele de decantare, de oarece am avut în vedere totdeauna a nu cheltui de cât minimul posibil, din cauza lipsei fondurilor comunei Giurgiu.

Am imaginat în adevăr, două mari bazine de decantare de capacitate de odată și jumătate acela al filtrelor.

Forma bazinelor am ales-o trapezoidală, așezându-le în săpătură pe coama cea mai înaltă a dealurilor dela Slobozia, pentru a evita lucrări în zidărie prea costisitoare. Dobândirea etanșeității am realizat-o prin acoperirea taluzelor și fundului bazinelor cu un strat de 0,15 m. beton cu var hidraulic, peste care am prevăzut să se așeze scânduri de 0,05 m. grosime, bine călăfătuite.

Acest sistem are avantajul de a fi economic și oferă înlesniri la curățirea nămolului.

De jur împrejurul bazinelor am prevăzut un zid de 1,00 m. adâncime cu șanțurile necesare, pentru a încadra marginile superioare ale tranșeelor.

În multe părți în străinătate, pentru motive de economie, asemenea bazine rămân descoperite; la noi însă unde sunt mari călduri vara și înghețuri iarna, nu e prudent a se lăsa descoperite asemenea bazine. De aceea am prevăzut ca bazinele de decantare să fie acoperite. Cum însă acoperirea lor cu bolți de zidărie ar fi costat prea mult și am fi depășit suma în limita căreia a trebuit să ne menținem, am imaginat acoperirea bazinelor cu arcuri de scânduri, peste care se va pune astereală, apoi carton cătrănit și în fine stuf de gărlă. Acest sistem este economic și a dat bune rezultate la bazinele dela Galați.

În adevăr în timpul verei stuful ține răcoare; iar în timpul iernei nu permite înghețarea apei.

După cum se poate vedea din desemele proiectului, am prevăzut toate vanele și robinetele necesare pentru introducerea

apei în bazine, pentru vărsarea ei în filtre și pentru descărcarea lor în caz de curățire.

Pentru a permite ca apa introdusă în bazine să se clarifice relativ pe cât posibil înainte de a merge la filtre, am prevăzut niște pereți transversali în drumul apei, care au de scop a spori drumul apei și deci a depune materiile în suspensiune.

Lungimea bazinelor este de 80 metri, lărgimea de 20 m. iar la fund lungimea lor este de 72 m., și lărgimea de 12 m. Înălțimea lor este de 4,00 m., având o pantă la fund în sens longitudinal de 0,01 pe metru, în scopul de a permite o mai ușoară descărcare și curățire.

Admisiunea apei în bazinele de decantare se face în modul următor:

Apa aspirată de pompele centrifuge este împinsă în niște tuburi revolver, numite filtre Andersohn, care sunt puse în mișcare prin ajutorul unui mic electro-motor de 6 cai putere.

Aceste cilindre, ale căror detalii se văd în piesele desemnate, se mișcă foarte încet prin ajutorul unor angrenaje dințate și fac o revoluțiune în 3 minute.

În interiorul lor se află bucățele de fier și tablete de care se bate apa, rezultând o mai mare facilitate pentru decantare, apoi apa dobândește calități mai bune, după ce a venit în contact cu fierul.

Apa după ce a trecut prin cilindre se ridică într'un mic rezervoriu de tablă prevăzut cu vane, de unde se revarsă curgând prin niște trepte pentru aerisire și se varsă în bazine prin ajutorul unei site de fier, așa cum arată desemele proiectului.

Numărul bazinelor de decantare ce am prevăzut este de două numai, neștiind dacă din cauza fondurilor Comuna le va executa pe amândouă sau numai pe unul, dispus astfel ca la nevoie printr'o separațiune ce am prevăzut la mijloc, să se poată servi de o jumătate, până ce se va curăți cealaltă.

Noi în proiectul nostru însă am prevăzut două bazine, rămâind ca Comuna să reducă dacă va crede de cuviință unul din ele la publicarea licitațiunei.

Luarea apei din bazinele de decantare se face prin ajuto-

torul unui tub-crepină suspendat de un plutitor, care urmând nivelul apei, permite tubului crepină să se ridice, sau să se lase și să ia apa totdeauna din partea superioară care este mai clară.

O articulație cu genunchiu, permite tubului în chestiune să se miște după voință.

Pentru curățirea bazinelor, am prevăzut la capul aval un canal, care se poate închide sau deschide dela partea superioară prin ajutorul unei vane. Canalul răzbește într'un puț de observațiune, la fundul căruia se află un capac manevrabil de asemenea din exterior și sub care se află canalul ce conduce apele în gârla Camei.

Când voim să curățim un bazin, punem în funcționare pe celălalt și deschidem vana canalului din peretele bazinului, precum și capacul dela fundul puțului de observațiune; atunci apa amestecată cu nămol se precipită prin gaura canalului. Lucrători cu perii și lopeți curăță ușor fundul și pereții care sunt de scânduri, după cum s'a spus mai sus.

Apa care se varsă în bazinele de decantare se ridică în micul rezervoriu dela capul cilindrelor Andersohn la cota de +18, sosește în bazinele de decantare la +17 și se aspiră prin tubul descris mai sus la cota minimă de +14, adică cu 1,00 m. mai sus de fundul bazinelor.

Apa din bazinele de decantare se varsă prin ajutorul turburilor indicate în desemn, la suprafața filtrelor care urmează bazinelor și care se află situate la un nivel inferior și anume la +15 m.

Un robinet așezat în puțul de observațiune, permite închiderea sau deschiderea tubului de comunicațiune între bazine și filtre după voință.

Prin dispozițiunile prevăzute în proiect și detaliate mai sus, am îndeplinit în totul programul stabilit de comună, în afară de numărul acestor bazine pe care l'am crezut suficient a'l reduce la două din motive de economie.

La învelitoarea bazinelor s'au prevăzut panouri demontabile pentru ca să se permită soarelui să pătrundă la nevoie în bazine. Apoi stabilindu-se curențe prin deschideri laterale se va putea obține aerisirea necesară.

Țin a remarca aci că am adoptat sistemul mixt pentru decantațiune prin prevederea cilindrelor revolver Andersohn, de oarece acest sistem se află întrebuițat cu succes la Brăila, funcționează foarte bine și ușurează mult clarificațiunea prealabilă a apei.

Observatorul uzinei de apă dela Brăila ne-a declarat că observă o mare deosebire atunci când trimite apa mai întâi prin filtrele Andersohn și când o trimite direct din Dunăre.

În primul caz depunerile sunt repezi și apa ajunge aproape clară la cealaltă extremitate a bazinului, în al 2-lea caz trebuie un timp mai îndelungat pentruca să se clarifice.

Filtre. — Filtrele ce am prevăzut sunt în număr de două având dimensiunile de 75 m., lungime pe 20 lărgime și 3.35 profunzime, din care 1.35 grosimea filtrului propriu zis și 2 m. înălțimea apei destinată a fi limpezită.

Filtrele au pereții verticali de beton sclivisiți cu ciment și sunt acoperite cu bolți în beton armat.

Apa decantată în bazinele de decantare și curățită prealabil, am prevăzut-o să treacă în filtre horizontale spre ai se complectă curățirea și filtrarea, practica întrebuițării lor fiind destul de favorabilă.

Bazinele care compun filtrele având 75 m. lungime pe 20 m. lățime cu 2.00 înălțimea coloanei de apă d'asupra filtrelor, pot conține fie-care un volum de apă de 3000 mc., atât cât e necesar alimentării orașului în 24 ore.

Am prevăzut două filtre pentru ca atunci când unul este în funcțiune, celălalt să poată fi în curățire pe de o parte ; iar pe dealta, în timpul verei când consumațiunea ar fi prea mare, să se poată pune în funcțiune ambele filtre, dublând la nevoie cuantumul de apă pentru serviciul public, privat și industrial.

Grosimea stratului filtrant am adoptat-o de 1,35 m. compusă din :

- 0,60 nisip fin
- 0,05 „ mai gros
- 0,08 pietriș mărunț
- 0,15 „ mai mare
- 0,15 piatră spartă

0,20	„	mai mare
0,05	plăci	poroase de ciment
0,07	cărămizi	de bazalt
<hr/>		
1,35		

Nu am admis o grosime mai mare, pentrucă nu am crezut util în urma examenului ce am făcut apei și experienței cu un asemenea filtru, economisind în același timp ziduri prea înalte.

În funcționarea filtrelor am avut grijă să prevăd toate accesoriile necesare pentru obținerea regularității, liniștei și constanței de acțiune.

În adevăr, apa prealabil decantată trece la filtre prin canalele indicate în proiect, apoi după ce se filtrează, se colectează la capul celălalt al filtrelor, de unde prin ajutorul unor canale se revarsă într-o cameră în care se află un flotor automatic cu tub telescopic, care are de scop de a menține regularea debitului filtrelor prin obstrucțiunea progresivă a lui, în cazul când se cerea o încărcare mai mare.

Secțiunea tuburilor de deversare a apei filtrate în apeduct este astfel în cât se menține egalitatea de acțiune în toată întinderea filtrelor.

Conducte independente sunt prevăzute pentru ca apa să poată fi trecută direct în apeduct, în cazul când se va socoti că ea este foarte limpede cum se întâmplă iarna și când apele Dunărei sunt foarte scăzute, această dispozițiune permițând odihnirea și curățirea bazinelor și filtrelor.

Intinderea suprafeței active a filtrelor este astfel calculată, în cât nu se cere ca debit pe metru pătrat din filtru decât 2 m. c. de apă, ceea ce este suficient, având în vedere calitatea apei de Dunăre.

Pentru descărcarea filtrelor, s'a prevăzut tuburi la fundurile lor în comunicațiune cu canalul de descărcare general, tuburi care sunt prevăzute cu robinete de fund manevrate de exterior; iar pentru curățirea lor, se află prevăzute câte trei puțuri verticale pe toată înălțimea stratului filtrant, în comunicațiune de asemenea cu canalul general de descărcare.

Prin ajutorul deschiderilor laterale se va putea provoca curentul de aer necesar pentru aerisirea filtrelor.

În ușile laterale s'a prevăzut în caietul de sarcini a se așeză ferestre mari pentru pătrunderea luminei și soarelui.

Avându-se în vedere dimensiunile bazinelor de decantare și ale filtrelor, în condițiunile normale lucrând cu un singur filtru se poate furniza orașului apă filtrată în cantitate de 3000 m.c., sau 200 litri pe cap de locuitor, în 24 ore; dacă se pune în funcționare ambele filtre, cantitatea se poate dubla, aceasta însă numai în mod excepțional, de oarece unul din filtre trebuie totdeauna să fie de rezervă și în curățenie. Nimic nu va împedica în viitor, dacă autoritatea comunală va voi și dacă trebuințele orașului vor cere, pentruca să se construiască încă un filtru, avându-se în vedere că toate instalațiunile sunt astfel combinate, încât cuantumul de 3000 m. c., să se poată dubla la nevoie.

Apeductul. — Precum am arătat în justificarea soluțiunilor adoptate, am prevăzut pentru conducerea apelor filtrate un apeduct care se va construi în beton cu ciment pe loc. El va avea forma circulară de 600^m/_m diametru și o grosime de 0.15. Terenul fiind foarte rezistent pe tot parcursul nu am prevăzut altă fundațiune pentru acest apeduct, de cât ca el să se așeze pe o bază lată de 40 cm, așa cum se indică în proiect.

Am dat apeductului secțiunea de 60 cm., pentru a se putea curăți mai ușor, aerisi și vizită prin ajutorul gurilor de observațiune și ventilație ce s'au prevăzut pe tot parcursul. Am preferit o secțiune mai mare pentru a reduce pierderile prin frecări.

Debitul apeductului adoptat este mai mult de cât suficient. În adevăr, formulele care dau debitul în funcțiune de diametru sunt:

$$(1) \quad \frac{1}{4} DJ = BU^2$$

$$(2) \quad q = \frac{1}{4} \pi D^2$$

în care q = debitul pe secundă, J panta hidraulică, D diametrul, U viteza medie și B un coeficient ce depinde de natura pereților conductei.

În cazul nostru ne dăm debitul de 70 litri pe secundă ce se cere dela apeduct și panta hidraulică impusă de declivitățile terenului, care este $J = 0,002$.

Dacă calculăm termenul $\frac{1}{4} DJ$, dându-ne dinainte pe $P=0.60$, găsim în tabele că pentru valoarea lui $\frac{1}{4} DJ=0,0003$ corespunzător lui $D=0,60$ și $J=0,002$, cea mai apropiată valoare pentru U este 0,91.

Introducând această valoare în formula

$$q = \frac{1}{4} \pi \bar{D}^2 \times U$$

avem: $q = \frac{3.14 \times 0,60^2}{4} \times 0,91 = 0,245 \text{ mc}$

Cu alte cuvinte, cu diametru admis de 0,60 pentru apeduct și cu panta de 0,002 pe metru, vom putea obține un debit înțreit decât cel de care avem nevoie de 70 litri pe secundă.

Pierderea de încărcare pentru o conductă de 600^m/m diametru în care apa se mișcă cu o viteză de 0,90 calculată cu formula:

$$h_1 = \lambda \frac{l v^2}{2 dg}$$

în care λ este un coeficient de frecare, l lungimea conductei, d diametrul ei, v viteza medie și g gravitațiunea, este de 0,1678 pe 100 metri sau 1,68, pe kilometru (Hütte pag. 191), sau în fine 6,70 pentru 4 kilometri pe cât este apeductul nostru.

Așa dar nivelul apei în cisterna dela marginea orașului din care va aspira pompele ce vor trimite apa în rețeaua orașului, se va ridica la cota de + 15 (nivelul apei din filtre) minus pierderea datorită frecărilor 6,70 adică + 8,30.

Cota terenului fiind de + 6 în punctul unde am hotărât construcțiunea cisternei, rezultă că va trebui să construim această cisternă la 2,30 dela pământ.

Noi am prevăzut a se ridica pereții cisternei cu 1,50, care împreună cu bolta de 1,50, rezultă o înălțime totală a cisternei rezervor, de 3.00 m. dela pământ adică suficientă pentru a colecta apa ce vine prin apeduct.

Uzina electrică și stațiunea pompelor refutatoare. — Amplasamentul uzinei electrice și a stațiunei pompelor pentru împins apa în rețeaua orașului, l'am prevăzut pe un loc viran—proprietate a comunei—pentru a evita expropieri,—și lângă linia de centură a orașului, pentru a ușura aprovizionarea cu țitei

a rezervorului uzinei. Totdeodată am avut în vedere ca uzina-generatoare de electricitate să fie chiar lângă oraș, pentru motivele detaliate în altă parte a acestui memoriu.

Construcțiunea, pentru motive de economie, am prevăzut-o a fi simplă, redusă la cea mai simplă expresiune și la strictul necesar, adică o cameră mare a mașinilor în care se află 2 locomobile sistem Wolff din Magdenburg și 2 pompe centrifuge acuplate cu electro-motorii lor, un atelier de reparațiuni, un biu-rou, o cameră de locuit pentru mecanic și ajutorul său și o magazie de materiale.

Când situațiunea financiară a comunei se va îmbunătăți, se va putea spori și înfrumuseța construcția, acum fiind vorba de a se obține fără întârziere apa necesară orașului și iluminatul cu electricitate.

Instalațiunea mecanică. — Inpunându-mi-se să combin iluminatul electric cu alimentarea orașului cu apă, apoi fixându-mi-se și numărul lămpilor necesare orașului, am socotit ca să combin instalațiunea astfel ca în timpul zilei motorul și dynamul respectiv să serve pentru aspirațiunea apei dela Dunăre și refularea ei în bazinele de decantare, pentru punerea în mișcare a filtrelor Andersohn și pentru aspirațiunea apei din cisternă și refularea ei în rețeaua de distribuțiune; iar în timpul nopței, aceiași instalație să serve pentru iluminatul cu electricitate a orașului.

Pentru realizarea acestui plan, am prevăzut toate instalațiunile în dublu pentru cazuri de accidente, reparațiune, revizuirii, etc., și complexul următor de aparate:

a) Două pompe centrifuge la Dunăre acuplate cu electro-motori lor de 30 cv. putere și puse în mișcare prin curentul dela uzina centrală;

b) Un mic electro-motor de 6 cv. putere pentru punerea în mișcare a cilindrului Andersohn;

c) Două pompe centrifuge sistem Sultzer, pentru aspirațiunea și refularea apei în rețeaua de distribuțiune de 60 cv. putere;

d) Două locomobile semi-fixe sistem Wolff din Magdenburg, cu motori pe ele și amenajate ca să consume țițeiul pentru

producția forței necesară spre a se pune în mișcare două dinamuri care furnizează curentul necesar pentru electro-motorii menționați mai sus și pentru iluminatul cu electricitate în timpul nopții.

Forța necesară punerii în mișcare a întregii instalațiuni Pentru alimentarea cu apă, nu ar fi mai mare decât aceea de 30 cv. +6+60, adică 96 cv., însă cum pentru iluminat trebuie o forță mai mare, am început prin a calcula mai întâi pe aceasta din urmă, pentruca apoi cealaltă să se poată modera la trebuință.

Pentru stabilirea forței necesară iluminatului electric, având în vedere cererea de a se instala 100 de lămpi în arc cu 8 amperi și 800 L. N. (lumini normale) fiecare și 700 de lămpi incandescente de 16 L. N., am procedat astfel.

Se știe că o pereche de lămpi în arc de 8 amperi și 800 L. N. consumă $1\frac{1}{4}$ cai putere, atunci 100 din asemenea lămpi vor avea nevoie de 65, 5 C. P.

Cele 700 de lămpi incandescente de 16 L. N. dacă socotim că 12 din aceste lămpi au nevoie de 1 cal putere vor consuma 58,50 „
Total. . . 121, C. P.

Admițând că pierderea în rețeaua electrică este 6%, avem încă 7,26 „
Sau în total. . . 128,26 „

Sau rotund 130 C. P.

În partea 2-a a prezentului memoriu, forța de mai sus s'a calculat și prin alte considerațiuni verificându-se încă odată.

Așa dar forța de care vom avea nevoie pentru a ilumina orașul, este de 130 C. P.

Prevederile noastre dar au fost a se procura 2 motori cu aburi sistemul «Wolff» din «Magdenburg» care sunt destul de economici după cum vom vedea.

Forța totală de care avem nevoie pentru alimentație fiind numai de 96 C. P., rezultă că motorul nostru va lucra noaptea cu toată forța, iar în timpul zilei numai cu cea necesară, moderându-se după voință prin reostaterea electro-motorilor.

Această forță pentru alimentare de 90 C. P. se împarte astfel: 30 C. P. pentru pompele aspiratoar dela Slobozia, 6 C. P. pentru punerea în mișcare a cilindrului Andersohn și pentru aparatul de spălat nisipul din filtre (o serpentină) și 60 C. P.

pentru pompele de refulare în rețea, care s'au socotit după cum urmează:

Debitul maximum ce vom a cere dela pompele de refulare în oraș, având în vedere și prevederile creșterii consumațiunei, este de 252 m. c. pe oră sau 70 litri pe secundă.

Pompele sunt destinate a aspira apa din cisterna de colectare dela + 2, și refularea ei în oraș și la rezervoriu la cota de + 30, dupăce apa a parcurs un drum de 2×2 km. în conductele artere.

Prin urmare travaliul acestor pompe va trebui să fie astfel, încât să se învingă mai întâiu diferența de înălțime între punctul de aspirațiune și acela de deversare în rezervoriu, adică $+ 30 - 2 = 28$ m., apoi pierderile datorite frecărilor în conductele principale.

Aceste pierderi după cum se vede în calculul distribuțiunei, se ridică la..... Pentru a fi însă la adăpost relativ la scăpările prin îmbinări, coturi etc., am socotit această pierdere la 12 m.

Prin urmare formula de care ne vom servi pentru aflarea forței corespunzătoare debitului pompelor cu presiune precisă este :

$$F = \frac{70 \text{ litri} \times 40}{75 \times 0,63} = \text{rot. } 60 \text{ c. v.}$$

adică $70 \text{ litri} \times 40 = 2800 \text{ kgm.}$

sau $\frac{2800}{75} = 40 \text{ c. v. forță.}$

Având în vedere că randamentul maximum al unor asemenea aparate este de 63%, forța utilă ce trebuie să prevedem este de

$$\frac{40}{0,63} = \text{rot. } 60 \text{ c. v.}$$

Nu trebuie să scăpăm din vedere că toate calculele de mai sus se bazează pe ipoteza îndoirii debitului de care este nevoie acum, adică de 35 litri pe secundă; astfel în cât pompele vor lucra cu o consumațiune de putere mult mai mică, care se va regula după trebuință prin rheostații electro-motoarelor.

Am spus mai sus că motorii instalațiunei vor servi în timpul nopței pentru iluminat; iar castelul de apă va deservi în a-

cest timp trebuințele orașului și în timp de zi instalațiunea electrică va servi pentru punerea în mișcare a pompelor.

Iluminatul electric s'a distribuit în serii de câte 16 lămpi fiecare serie, în scopul de a putea să stingem unele din ele și să utilizăm forța la altă trebuință.

Astfel, dacă într'o noapte oarecare s'ar ivi un incendiu extraordinar, pentru stingerea căruia nu ar fi suficient apa din rezervoriu, atunci ușor se poate stinge unele serii de lămpi electrice și pune în mișcare pompele prin forța corespunzătoare.

Am prevăzut ca generatori de aburi câte o locomobilă cu motori de 130 c. p, de tipul cel mai nou al casei Wolff din Magdemburg, cu dispozițiuni speciale pentru aburi supra încălziți sistem Compound și cu condensafie. Pentru combustibil este prevăzut a se întrebuiți țiteiu.

În aceste condițiuni consumațiunea pe oră și cal vapor nu va întrece 0,500 kgr. combustibil; iar cea de vapori nu va fi mai mare de 5.5—6.00 kgr. pe oră și cal vapor.

În caietul de sarcini am prevăzut anume ca cazanul să fie prevăzut cu dispozițiuni speciale care să permită scoaterea afară a organelor interioare, pentru curățirea și reparațiile țevilor fierbătoare și a camerei de foc.

Sistemul de transmisiune a energiei mecanice în electricitate și apoi a acesteia în energie mecanică prin mijlocul electro-motorilor, are avantaje însemnate din care remarcăm:

- 1) Mecanismele mașinelor sunt reduse la o mare simplitate, nefiind nevoie de piese numeroase și delicate;
- 2) În orice moment putem modera debitul pompelor după variațiunea consumațiunii, întrebuițând numai energia necesară pentru acel moment;
- 3) Intreținerea este ușoară și costul redus la minimum.
- 4) Avem o mare facilitate de a transmite energia în oricare loc voim;
- 5) Electro-motorii au foarte puține piese delicate și mobile în construcția lor și uzagiul lor este foarte mic;
- 6) Se suprimă țevăria de aburi, garnituri, etc, ceiace într'o exploatare dă totdeauna naștere la dificultăți;
- 7) Prin acest sistem avem o curățenie desăvrășită.

Instalațiunea ce propunem, are marele avantaj ca să punem în funcționare independent lumina sau pomparea apei, sau o iluminatie parțială împreună cu pomparea apei.

Prin întrebuințarea țițeiului ca combustibil, vom realiza o mare economie în consumație și personal, precum și o ușurință în exploatare.

Prin pozițiunea uzinei se economisește mult aprovizionarea, de oarece vagoanele ce vor staționa pe linia din apropiere se vor descărca direct într'un rezervor de lângă uzină, de unde apoi el curge după voință într'un alt mic rezervoriu lângă casa mașinelor, din care se ia cu injectorul pentru alimentarea cazanului.

Justificarea dispozițiilor pentru iluminatul electric, fixarea energiei electrice, a numărului lampelor, formează o piesă deosebită, anexă a prezentului memoriu.

Mai înainte de a termina justificarea instalațiilor mecanice, găsesc de cuviință a spune câteva cuvinte asupra motivelor cari m'a făcut ca să adopt în întreaga instalațiune de alimentare, pompele centrifuge.

Înainte se aducea acestor pompe vina că dacă sunt aparate perfecte din punctul de vedere al simplității și funcționării, apoi nu se pot întrebuința la ridicarea apei la înălțimi mari, și că pentru aceasta s'ar impune pompele cu pistoane.

În ultimul timp casa *Sultzer* și altele, construiesc pompe centrifuge speciale pentru refulări la înălțimi foarte mari, așa că dezavantajul ce se indică mai înainte, a dispăurt, rămânând numai avantajele de a avea un aparat simplu și de o funcționare ușoară. În afară de aceasta, ceiace este mai important, scăpăm de dezavantajul de a refula apa amestecată cu grăsime din pistoanele pompelor.

La Brăila, unde am examinat instalațiunea, am observat că apa din filtre eră acoperită toată cu un strat de grăsime provenită din cauza pompelor cu aburi.

Distribuția apei potabile în oraș. — De și în programul ce am întocmit anterior prevăzusem ca să se adopte traseul numit al patratelor, totuși în urma studiilor ce am făcut ulterior pe

teren, m'am fixat asupra sistemului circular, care de fapt îndeplinește același rol ca sistemul patratelor.

Sistemul circular de alimentare l-am găsit ca cel mai bun și mai potrivit pentru Giurgiu, unde după explicațiunile ce mi le-a dat D-l Primar, distribuția la particulari se va face prin comptori, în scop d'a se putea amortiza capitalul ce se va întrebuința pentru executarea lucrărilor.

Arterele cari sunt destinate a distribui apa la conductele alimentare, formează o circonferință cu trei raze, potrivit cu situațiunea străzilor din oraș, în scopul d'a se obține o presiune și un debit mai mare la partea centrală a orașului.

În calcularea arterele, am ținut seamă de consumațiunea maximă orară, absolut necesară la o bună distribuție și ca măsură de prudență s'a eliminat ajutorul ce ar putea da rezervoriul în timpul consumațiunii maxime orare.

Influența rezervorului ar fi adus o economie neînsemnată în costul instalațiunii, având în vedere adoptarea tipurilor din comerț, pentru adoptarea diametrelor tuburilor.

Pentru stabilirea elementelor necesare, am împărțit orașul în trei zone după densitatea populațiunii în prezent și în viitor.

În zona 1-a am socotit 300 locuitori pe hectar, în zona 2-a 200 locuitori pe hectar și în zona 3-a 100.

În planșa No..... se poate vedea modul de împărțire al acestor zone, precum și ce anume suprafață din aceste zone sunt alimentate de fiecare parte din artere.

Dacă admitem pentru locuitor și pe zi 200 litri, consumațiunea maximă orară în timpul verei va fi de $200 + \frac{1}{2}200 = 300$ litri pe

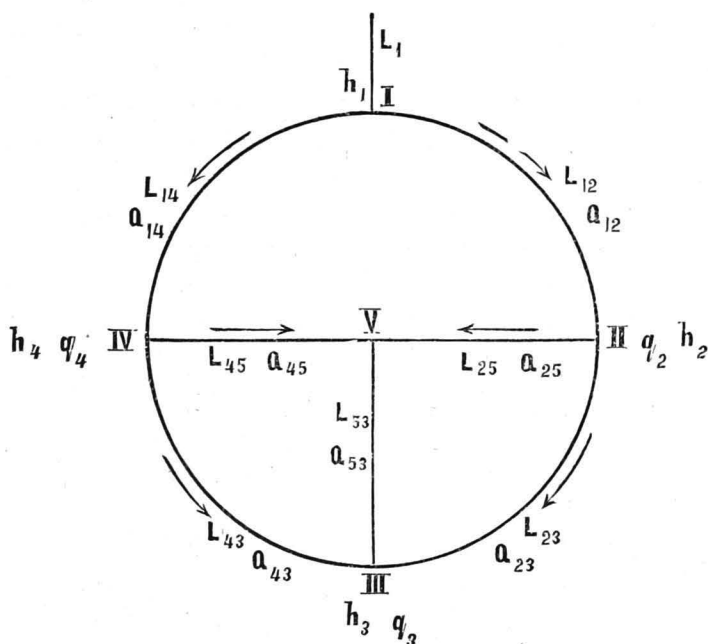
cap de locuitor și pe zi, sau $\frac{300}{68400} = 0,0035$ litri pe secundă și cap de locuitor, sau în fine pe hectar:

litri	litru
In zona 1-a = $0,0035 \times 300$ loc.	= 1,05 pe secundă
» » 2-a = $0,0035 \times 200$ »	= 0,70 » »
» » 3-a = $0,0035 \times 100$ »	= 0,35 » »

Suprafețele deservite de fiecare arteră precum și debitul corespunzător sunt calculate în tabloul de mai jos:

ARTERE	Suprafețe alimentate de zonă în hectare			Debitele parțiale în litri			Debitul total în litri
	I	II	III	I	II	III	
I—II	3.750	19.404	29.862	3.94	13.58	10.45	28
I—IV	4.710	21.012	12.024	4.95	14.70	4.21	24
III—IV	1.854	13.500	7.350	1.95	9.45	2.57	14
II—III	2.730	22.800	28.440	2.87	15.96	9.90	29
IV—V	4.230	0.500	—	4.45	0.35	—	5
V—II	8.800	—	—	9.24	—	—	10
V—III	8.580	10.260	—	9.00	7.18	—	17
Total	34.354	87.476	77.676				127
T. general	199.506						

Formulele întrebuintate pentru calculul diametrelor și înălțimilor la care se ridică apele în diferitele puncte ale canalizațiunii, se deduc din ecuațiunile punctelor de intersecțiune II, III, IV și V.



În schița de mai sus Q, m, n , însemnează debitul în drum q, m, n , debitul la extremitate, q^2, q^3, q^4 debitele disponibile în punctele II, III, IV care pot fi utilizate pentru fântâni sau ali-

mentări la distanțe mai mari în afară de oraș, hm înseamnă cota la care se va ridica apa în punctele de intersecție.

Vom avea deci :

$$\begin{aligned} (1) \quad & q_{12} = q_{25} + Q_{25} + q_{23} + Q_{23} + q_2 \\ (2) \quad & q_{14} = q_{45} + Q_{45} + q_{43} + Q_{43} + q_4 \\ (3) \quad & q_{43} = q_{53} + q_{23} = q_3 \\ (4) \quad & q_{43} = q_{53} = q_{23} = q_3^3 \\ (5) \quad & q_{45} = q_{25} = \frac{1}{2}(q_{53} + Q_{53}) \end{aligned}$$

Din rezolvarea ecuațiilor de mai sus obținem pentru debitele la extremitate:

$$\begin{aligned} q_{12} &= 0,062 \text{ mc}, \quad q_{14} = 0,042 \text{ mc}; \quad q_{43} = 0,003 \text{ mc}; \quad q_{23} = 0,003 \text{ mc}. \\ q_{45} &= 0,010 \text{ mc}, \quad Q_{25} = 0,010 \text{ mc}; \quad q_{53} = 0,003 \text{ mc}. \end{aligned}$$

iar debitele în drum, după tabloul de mai sus, sunt:

$$\begin{aligned} Q_{12} &= 0,028 \text{ mc}, \quad Q_{14} = 0,024 \text{ mc}, \quad Q_{43} = 0,014 \text{ mc}, \quad Q_{23} = 0,029 \text{ mc}. \\ Q_{45} &= 0,005 \text{ mc}, \quad Q_{25} = 0,010 \text{ mc}, \quad Q_{53} = 0,017 \text{ mc}. \end{aligned}$$

Odată elementele de mai sus calculate, pentru calculul diametrelor arterelor, trebuie să avem în vedere ca viteza apei în ele să nu fie mai mare de 1,00 m., pe secundă, pentru că orașul fiind mic, să se evite loviturile de berbece la țâșnirea apei, astfel încât acest diametru se vede apriori că nu va fi mai mic de $200 \text{ m}^3/\text{m}$.

În adevăr, debitele totale la începutul arterelor sunt:

$$\begin{aligned} Q_{12} + q_{12} &= 0,028 + 0,062 = 0,090 \\ Q_{14} + q_{14} &= 0,024 + 0,042 = 0,066 \\ Q_{43} + q_{43} &= 0,014 + 0,003 = 0,017 \\ Q_{23} + q_{23} &= 0,029 + 0,003 = 0,032 \\ Q_{45} + q_{45} &= 0,005 + 0,010 = 0,015 \\ Q_{52} + q_{52} &= 0,010 + 0,010 = 0,020 \\ Q_{53} + q_{53} &= 0,017 + 0,003 = 0,020 \end{aligned}$$

Cu aceste debite obținem diametrele și vitezele următoare (*Hütte* pag. 238 *Des Ingenieurs-Taschenbuch*, I).

m	
V = 1,00,	D ₁₂ = 350 m/ m
V = 1,00,	D ₁₄ = 300 »
V = 0,60,	D ₄₃ = 200 »
V = 1,00,	D ₂₃ = 200 »
V = 0,50,	D ₄₅ = 200 »
V = 0,70,	D ₅₂ = 200 »
V = 0,70,	D ₅₃ = 200 »

Pentru calculul pierderilor de presiune am întrebuințat formula D-lui Dr. *Otto Lueger* (*Die Wasserversorgung der Städte* pag. 794).

$$H_{mn} = \frac{N h m n}{D m n} (q m n + Q m n)^2$$

În care H_{mn} este pierderea de presiune între punctele m și n , N un coeficient de frecare pe care pentru siguranță îl admitem egal cu 0,0025 (acelaș uvragiu pag. 103).

$h m n$ reprezintă lungimea arterelor în metri

$D m n$ » diametrele în metri.

$Q m n$ » un coeficient corespunzător raportului $\frac{q m n}{Q m n}$ (acelaș uvragiu pag. 794).

$Q m n$ reprezintă debitul în drum (presupus aci uniform distribuit).

$q m n$ reprezintă debitul la extremitate.

Dacă aplicăm valorile calculate mai sus, obținem următoarele pierderi de presiune:

$$H_{12} = 2,98, H_{14} = 3,77, H_{43} = 0,90, H_{23} = 3,32$$

$$H_{45} = 0,36, H_{25} = 0,69, H_{53} = 1,03.$$

Cotele aproximative ale terenului în punctele I, II, III, IV și V sunt următoarele :

In punctul I	. . . . .	6,50
» » II	. . . . .	8,00
» » III	. . . . .	11,50
» » IV	. . . . .	10,00
» » V	. . . . .	9,50

Pentru aflarea valorilor lui h , admitem că în punctul cel mai sus (III), înălțimea apei trebuie să ajungă cota de + 31 adică cu 1 metru mai mare ca nivelul maxim al apei în rezervoriu (18 + 4 + 8), pentru a ține seama de pierderile eventuale de presiune.

Atunci valorile lui h vor fi:

$h_3 = 31$	$h_3 = 31$	$h_3 = 31$
$h_2 = 31 + 3,32 = 34,32$	$h_4 = 31 + 0,90 = 31,90$	$h_5 = 31 + 1,03 = 32,03$
$h_1 = 34,32 + 2,98 = 37,30$	$h_1 = 31,90 + 3,77 = 35,67$	$h_4 = 32,03 + 0,36 = 32,39$
		$h_2 = 32,03 + 0,69 = 32,72$

Pentru o stare de echilibru vom lua media valorilor h — lor asemenea și vom avea:

$$h_1 = 36.48, h_2 = 33.52, h_3 = 31.00, h_4 = 32.15, h_5 = 32.03.$$

Ca măsură de siguranță admitând pentru pierderile de presiune H_{mn} o creștere de $\frac{1}{3}$ vom avea: $h_1 = 36,48 + \frac{2,98}{3} = 37,50$,
 $h_2 = 33,50 + \frac{3,32}{3} = 34,60, h_3 = 31, h_4 = 32,15 + \frac{0,36}{3} = 32,27, h_5 =$
 $32,03 + \frac{0,36}{3} = 32,15.$

Uzina fiind așezată la 400 m. de punctul I, pierderea de presiune dela uzină la acest punct va fi pentru ambele artere de 300 și 350 m/m :

$$\text{Pentru cea de } 350m/m, H = \frac{NQ^2L}{D^5} = \frac{0,0025 \cdot 0,09^2 \times 400}{(0,350)^5} = 1,54 \text{ m.}$$

$$\text{» » » } 300m/m H = \frac{NQ^2L}{D'^5} = \frac{0,0025 \times 0,066^2 \times 400}{(0,300)^5} = 1,80 \text{ m.}$$

Astfel h maximum la uzină va fi de $37.50m + 1.80 = 39.30m$.

Cum cota terenului aci este de 6,00 și axa conductelor la aproximativ 1,50 sub pământ, presiunea maximă la uzină va fi de $(39.30 - 6.00) + 1.50 = 34.80$ sau rotund 35 m;

Prin urmare la uzină trebuie să dispunem de o forță capabilă să ridice 0,127 apă la înălțimea de 35m spre a fi distribuită în oraș cu o presiune maximum de 31 m. d'asupra terenului, în afară de porțiunile de lângă rezervoriu unde înălțimea va fi mai mică.

Forța de 60 cai putere stabilită și prin alte considerațiuni la începutul acestui memoriu pentru pompele refulătoare, se verifică din nou, căci

$$127 \text{ litri} \times 35 = 4446 \text{ kgm.}$$

$$\text{sau } \frac{4445}{75} = 60 \text{ c. v. aprovimativ.}$$

Gurile de incendiu și stropire.—Gurile de incendiu s'a prevăzut a fi aproape una de alta, pentruca în caz de incendiu, focul să se poată stinge direct din aceste guri fără ajutorul pompelor de incendiu.

Distanța între guri s'a executat în modul următor:

Să presupunem că o casă s'ar afla la jumătate distanță

între 2 guri, distanță pe care o admitem prealabil de 60 m. Pierderea de presiune printr'un furtun de $60^m/m$ diametru, cu debit de 6 litri pe secundă și pe lungimea de 30 m, e aproximativ 3,40 m. Înălțimea caselor fiind cea mai mare de 8 m la Giurgiu, după acoperiș ar trebui aruncată apa de jur împrejur la 5—6 metri. Deci cu distanța de 60 m între guri, ne va trebui o înălțime de apă d'asupra terenului egală cu $8,00 + 3,40 + 5,00 = 16,40$, care se apropie de înălțimile pe care le avem cu conductele calculate. Distanța de 60 metri între guri e dar bună.

De asemenea, pentru cazuri extraordinare, s'au prevăzut câteva guri mari și pe arterele principale.

Vane.— La fiecare stradă s'au prevăzut câte 2 vane, spre a se putea repara tuburile în caz de reparațiuni și a se putea manevra când distribuția apei o va cere.

Pe străzile mai lungi s'au prevăzut și vane de linie. De asemenea și pe artere.

Pe străzile unde sunt artere s'au prevăzut și conducte de alimentare, din care se vor face branșamentele particulare, nefiind permis într'o bună distribuție ca aceste branșamente să se facă din artere, această dispoziție prezentând toate avantajile.

În fine s'au prevăzut și câteva ventuze de aer, pentru golirea aerului care s'ar strânge în părțile înalte ale canalizațiunei.

Bazine de adăpat s'au prevăzut șase; iar fântâni publice numai 10, care se vor așeza în locurile ce se vor indica de Primărie, de oarece D-1 Primar mi-a comunicat că având de gând ca distribuția la particulari să o facă prin comptori, D-sa va fixa locul unde să se așeze acele fântâni publice la populațiunea săracă.

În planul de distribuțiune s'a indicat ca toate străzile să fie canalizate, totuși, pe unele străzi mai puțin importante, pentru motive de economie, momentan în devis nu le-am socotit, rămânând ca conductele să se așeze mai târziu când Comuna va dispune de mai multe fonduri.

În punctele unde conductele sunt suprimate și însemnate cu \sim pe plan, se vor pune beuri pentru înădiri ulterioare.

(Va urma).

G. Popescu.
Inginer-șef.