

Rezultă deci că taxele noastre sunt mai eftine de cât acele ale căilor ferate ale statului ungar, la mărfurile de mare iuțală ordinară pe distanțele de la 50 kilometri în sus, la mărfurile de mică iuțală de clasa I pe distanțe până la 8 și de la 50—250 kilometri.

La mărfurile de mică iuțală de clasa II pe distanțele până la 8 kilometri.

La mărfurile de mică iuțală de clasele B. și C. pe distanțele până la 10 kilometri.

La cereale pe toate distanțele.

La lemnele de construcție pe distanțele până la 10 kilometri și de la 350 kilometri în sus.

La trunchi de arbori, pari de telegraf ș. c. l. pe distanțele până la 10 kilometri și de la 100 kilometri în sus.

La lemnele de foc pe distanțele până la 10 kilometri și între 150 și 200 kilometri.

La vitele mari cornute, pe distanțele până la 10 kilometri.

La vitele mici în vagoane fără caturi, pe distanțele de la 50 kilometri în sus.

La vitele mici în vagoane cu caturi pe toate distanțele.

La cărbuni, ciment străin și indigen și petre cioplite var, pe distanțele până la 10 kilometri.

La petrele bolovani, vin și spirt, pe distanțele până la 50 kilometri.

La petrolu și sare pe toate distanțele.

NOTA

Asupra captării și întreținării puterii motoare a Rhonului la Geneva

Acum câte-va luni, în o vizită a câtor-va orașe din Elveția, profitând de amabilitatea inginerilor de la serviciile apelor, puturăm a ne procura câte-va note asupra alimentației cu apă a acestor orașe atât din punctul de vedere al trebuințelor casnice și igienice cât și asupra rezultatului ce a dat întrebuințarea apei sub presiune ca *motor* industrial.

Sub acest din urmă raport mai cu seamă, Elveția, această țară atât de bogată în *isvoare de forță*, și unde au fost aplicate mai toate sistemele de transmisiune a puteri la distanță, oferă exemple foarte instructive, căci au fost obiectul unor vii discuțiuni urmate de studii foarte interesante, părerile emise fiind atât de contraversate în diferitele orașe unde era vorba de transmisiunea și distribuțiunea puterii pentru diferitele industrii mari și mici.

În această notă ⁽¹⁾ vom resuma frumoasele lucrări făcute la Geneva în scop de a se trage folos din puterea motoare a Rhonului la eșirea lui din lac; interesul ce presintă atât ca instalațiune mai recentă în care apa sub presiune e întrebuințată ca agent de transmisiune

și distribuțiune a puterii în parcele mari și mici cât și ca lucrări pentru obținerea căderii și punerea în presiune a apei, părându-ni-se cu atât mai mare cu cât aceste lucrări sunt rezultatul discuțiunii a o mulțime de proiecte la cari au luat parte un mare număr de ingineri dintre cei mai distinși atât din Elveția cât și din Franța.

Considerațiuni generale. Chestiunile ce trebuiau rezolvate prin lucrările de la Geneva erau pe de o parte scăderea pe cât posibil a nivelului Rhonului la Geneva și inlesnirea unei scurgeri mai repezi în vederea micșorării desastrelor produse țărmurenilor de lacul Lemman prin inundațiunile lui la diferite epoci de ape mari.

De altă parte locuitorii orașului Geneva erau interesați a profita de însemnata cădere a Rhonului la eșirea lui din lac, unde are o vitesă foarte mare, spre a obține o distribuțiune de apă în oraș, atât pentru trebuințele de alimentație și igienă a orașului cât și spre a oferi numeroaselor industrii din Geneva și împrejurimi, forța efină necesară dezvoltării lor; căci după cum constată cu regret d. *Turrettini* distinsul inginer sub direcțiunea căruia s'au proiectat și executat aceste lucrări, industria și comerțul în Geneva eră într'o stare înfloritoare înaintea descoperirii vaporului, timp în care roțile pe apă, instalate în tot lungul țărmului Rhonului, ba chiar și în mijlocul lui, permiteau cu toată imperfecțiunea lor a se obține forța în condițiuni avantajoase; dar cari în același timp justificau indestul prin encombrarea aproape completă a Rhonului, plângerile țărmurenilor locului, plângeri ce au dat loc la discuțiuni

⁽¹⁾ Nota ce expunem aci e datorită amabilității D-lui Herzog inginer al serviciului apelor din Geneva, care cu cea mai mare bună voință ne-a inlesnit toate mijloacele necesare spre a cuprinde întreaga instalațiune și ne-a pus la dispozițiune între altele, importanta dare de seamă a consiliului de administrațiune al orașului Geneva privitoare la, „*Intrebuințarea puterii motoare a Rhonului și regularea lacului Lemman*“ care pe lângă istoricul debaterilor privitoare la numeroasele proiecte, cari s'au succedat cuprinde și o mulțime de date tehnice cari ne-au servit de basă în această redactare.

în curs de 2 secole aproape : proiectul de utilizare a forțelor Rhonului părându-li-se că agravează situațiunea lor din punctul de vedere al inundațiilor în loc s'o ușureze.

Ne propunem a descri în mod sumar lucrările executate în vederea realizării scopurilor enunțate mai sus, trecând mai repede asupra celor ce presint un interes de cercetare științific pur local și insistând mai mult asupra celor ce presint un interes mai general.

Planșa I indică planul de situațiune al diferitelor lucrări executate, și cari consist în :

Regularea albiei Rhonului prin dragaje sau săpături și împliniri executate după desecare.

Separarea din Rhon a unui *Canal de aducere*, ce începe de la vechea mașină hydraulică și se termină dincolo de podul Coulouvrenière prin clădirea turbinelor hydraulice la spatele căreia e canalul de fugă limitat de partea Rhonului prin un dig submersibil ce face continuarea digului longitudinal de separatie.

În fine cu ocaziunea acestor lucrări s'a căutat a se profita de desecarea ambelor brațe spre a se construi în condițiuni foarte avantajoase importantele eguuri colectoare ce constituiesc un element esențial de însănoșire a orașului.

Asupra lucrărilor de regulare a lacului Lemn, privitoare la dragagiul portului Geneva, mărirea debitului Rhonului prin adâncirea și regularea albiei, lucrări de un interes local executate cu mijloacele ordinare nu vom insista.

Separarea Canalului de aducere începe de la vechia mașină hydraulică (a se vedea planul) alături de care e construit barajul mobil cu stori sistem Caméré, baraj care servind și de trecătoare pentru pietoni formează prelungirea podului mașinei reconstruit cu ocaziunea desecării ambelor brațe ale Rhonului. Brațul drept al Rhonului ast-fel barat se poate obține debitul necesar pe brațul stâng pe timpul când apele sunt scădute. Mai la vale de casa vechei mașini hydraulice separațiunea e obținută prin vanele de descărcare V și insula I la spatele căreia s'a construit digul longitudinal de separație D înlocuit pe porțiunea de lângă hală cu o altă serie de vane de descărcare V!

Digul longitudinal se prelungește până la casa mașinelor ce încheie canalul de aducere și la spatele căreia e *canalul de fugă* limitat despre Rhon prin digul longitudinal de fugă.

În timpul apelor mari când barajul e culcat toate vanele de descărcare sunt deschise ; se ușurează ast-fel scurgerea Rhonului care se face în cel mai scurt timp posibil micșorând simțitor nivelul apelor mari în lacul Lemn și evitându-se ast-fel inundațiunile țermurenilor.

Incepem prin a descrie în esență principalele lucrări enumerate mai sus atât pe brațul stâng, Canalul industrial—cât și pe brațul drept de descărcare a Rhonului, ca: Barajul, vanele de descărcare, digurile de separație și de fugă, clădirea turbinelor, trecând apoi la distribuțiunea apei sub presiune asupra căreia insistăm mai mult.

Am mai adăogat câte-va cuvinte și asupra execuțiunei lucrărilor precum și asupra sistemului de întreprindere în *Regie Co-interesantă*, sistem ce ne pare că nu e indestul de cunoscut la noi și care în unele împrejurări excepționale ar putea fi aplicat cu folos.

Barajul. — (A se vedea pl. II). Barajul construit pe brațul drept al Rhonului e de un sistem cunoscut deja din lucrările de pe Seina între Paris și Rouen, ale distinsului inginer d. Caméré care a redactat și ante-proiectul acestui baraj.

Construit în vederea de a servi și de trecătoare pentru pietoni se compune din: Un tablîer format de trei grinzi de fer rezemat pe doi masivi de zidărie formând culee și susținut intermediar de trei palee metalice. Acest tablîer e consolidat în plan orizontal spre a forma grinda de reazim superior al cadrelor metalice pe cari se aplic storurile Caméré.

Deosebirea între acest baraj și cele cunoscute deja (Poses ș. a.) e că aceste cadre metalice formate din câte doi montanți făcuți solidari în loc de a fi articulați în partea superioară spre a veni să se așeze sub trecătoare (passerelle) ei sunt articulați jos așa ca să poată fi culcați pe radier. Jocul de dilatare al podului când barajul funcționează e înlesnit printr'un aparat de reazim mobil în plan vertical.

Radierul făcut de beton de var hydraulic și acoperit cu un strat de 25^{cm} beton de ciment e apărat de două rânduri de scânduri groase (4^{cm}) încrucișate și fixate pe un grătar de lemn. Barajul a fost construit cu ocaziunea desecării brațului {drept și a costat 81,525 fr. iar costul de fundație al podului baraj a fost 38523 fr. întrebuintându-se însă piloți și palplanșe cari mai serviseră căci în cazul când ar fi fost noi ar fi costat 43840 raportându-se la prețurile curente.

Dimensiuni principale.

Lungimea barajului	45 ^m 50	Denivelarea de cădere să se	
Depărtarea între 2 palee	11 ^m 60	separe a radierului	1 ^m 00
" " " " " "	" "	Lărgimea radierului	19 00
și o culee	11 ^m 15	Lărgimea trecătorii	4 ^m 80
Reținerea maximă în apele mici	3 ^m 30	Depărtarea între axele montanților cadrelor de susținere a storurilor	1 ^m 16

Vanele de descărcare. (A se vedea planșa No. II). — Vanele de descărcare atât din amonte cât și din oval a insulei, construite în vederea descărcării brațului stâng al Rhonului în cas când turbinele se opresc sau în cazul apelor mari, nu presint aproape nimic de particular.—Cele din aval sunt de lemn și susținute de fermete metalice (planșa II-a) distante de 3.2).—Pe distanța între două fermete vana e împărțită în două panouri spre a se ușura manevra care se face actualmente eu brațul de și mecanismul vanelor e construit și în vederea adaptării unei turbine. Ridicarea se începe cu panoul de jos care apoi tăresce și pe cel de sus prin contactul cu nisele saboți fixați pe aceasta din urmă. Vanele din amonte sunt metalice.—

Radierul format din o masă de beton ⁽¹⁾ apărută de ambele părți cu câte un rând de piloți și palplanșe e acoperit ca și ante și postradierul de 2 serii de scânduri alăturate și încrucișate fixate de grinzile ce se rezim pe capetele piloților.

Ținem a nota accidentul ce s'a produs radierului vanelor din aval. La prima descărcare a canalului de aducere curentul a făcut o afuiare de 4—5^m, profunzime în aval, care s'a prelungit și sub radier lăsându-l în suspensiune. Cu toate astea radierul a resistat foarte bine ca o grindă rezemată la capete, ba încă suportând și întreaga greutate a vanelor. Tasarea lui a fost numai 15 c. m.—Această afuiare a fost atribuită lipsei unei cantități îndestulătoare de anrocamente în aval, a radierului din cauza puținului spațiu ce se prevăzuse de la batar-dou la adăpostul căruia s'a construit radierul.—Consolidarea radierului însă s'a făcut apoi prin construcția de ambele lui părți a câte unui zid de sprijin, legate împreună cu câte o traversă în dreptul fermetelor; iar partea afuiată s'a umplut cu anrocamente.

Costul total, fără reparațiune a vanelor din aval a fost 67411.

Revine deci pe metru curent scăzând culeele 1638 fr.

Dimensiuni principale

Debușul vanelor de descărcare din aval.	38 m. 20
Depărtarea între axele fermetelor unei vane.	3 » 20
Înălțimea reținerii apelor.	4 » 05
Înălțimea vanelor ⁽²⁾	3 » 99
Lărgimea trecătoarei	1 » 40
Debușul vanelor de descărcare din amonte	16 » 40

Costul total al vanelor din amonte a fost 3993) din cari numai vanele metalice propriu zise au costat 15000 fr. Pe metru curent revine aproape 2000 și dacă se scot culeele și reparațiunea unei case alăturate.

Digul de separație. — (Planșa II-a). Digul de separație a cărui secție transversală e dată în pl. II-a e format dintr'un masiv de beton (3 m. 20 de bază pentru 4 m. înălțime!) turnat sub apă între o serie de piloți distanți din 2 în 2 m. și palplanșe. Săpăturile până la coasta de fundație s'au făcut prin dragaje.

Profilul e determinat în vederea rezistenței la împingere a apei atât în ipotesa când brațul drept e secăt iar canalul de aducere plin cât și în ipotesa inversă. Masivul de beton e protejat de partea brațului drept cu anrocamente iar de partea canalului de aducere e sprijinit printr'un fel de contra-fort format de pământ și acoperit de zidărie.

Digul de separație a costat 97270 fr. adică 810 fr. aproape pe metru curent. E de observat că digul în beton a fost preferit la Geneva tipului de dig. de pământ con-

struit anterior în Limat la Zürich aproape în aceleași condițiuni, cu toată prevederea unui cost superior ⁽¹⁾ (aproape pe îndoit).

Digul canalului de fugă. — (Planșa II-a). Acest dig e construit de anrocamente așezate pe mărime și protejat în exterior: la bază prin blocuri de dimensiuni mari iar la partea superioară îmbrăcat cu un pereu. Fig. din pl. II dă o secție transversală a acestui dig. El a costat pe întreprinzător 180 fr. aprox. pe metru curent. Lungimea lui e de 102 m.

Acest tip a fost preferit celui format dintr'un perete de piloți și palplanșe pe motivul că asigură o durată mai lungă.

Clădirea turbinelor. — (A se vedea pl. IV și V). Clădirea turbinelor construită în vederea instalării a 20 de turbine de câte 30) cai putere brută fie-care, coprinde 2 aripi, una transversală curentului în care funcționează deja 6 turbine și o alta în direcțiunea curentului în care sunt instalate încă 4 turbine ⁽²⁾, restul rămânând a se instala progresiv cu exigențele serviciului.

Puterea disponibilă când instalațiunea va fi completă e dar de 6000) cai putere brută sau 4200) cai putere efectivă dacă se vor întrebuița același sistem de turbine (tipul Fontaine modificat de Jonval rendement 70%) și se sub presiune sau cu reacțiune. Axul fie-cărei turbine e pus în legătură directă prin intermediu de o manivelă și bielă cu două pompe sistem Girard ⁽³⁾ cu piston inecat (plonjor) cu dublu efect.— Turbinele sunt calculate pentru un debit de 6^m 3 cu o scădere de 5^m 70 în apelemici și 13^m 35 cu o cădere de 1^m 67 în apele mari. Fig. pl. V-lea arată o secție transversală prin o turbină A e axul fix al turbinei. El formează pivou la partea sa superioară. B e manșonul mobil ce se învârtese în jurul axului A. La partea sa superioară manșonul e pus în legătură cu manivelele comună M. ce comandă prin intermediul bielor, pistoanele pompelor conjugate (acuplate) iar la partea sa inferioară e fixată coroana mobilă C a turbinei ce constituie *receptorul* împărțit ca și *distribuitorul* fix D în trei coroane circulare (cu câte 52, 48 și 40 de orificii) construite în vederea variațiunei căderii de apă deci al debitului turbinelor.

De asupra distribuitorului se află Vanajul E comandat prin intermediul roților dințate r și șurupurilor fără sfârșit S și prin ajutorul căruia se poate reduce debitul turbinei închidându-se una sau amândouă din coroanele centrale ale distribuitorului.

Coroana exterioară n'are vanaj și regularea debitului

⁽¹⁾ Cu toate că se spunea că digul de la Zürich, format din pământ bătut în straturi, cu taluse de $\frac{3}{2}$ pereate, ar fi resistat foarte bine, D-nu Bürkli Ziegler în urma experienței de la Zürich n'a mai consiliat a se repeta astă construcție la Geneva și din contră a recomandat digul în beton.

⁽²⁾ Spre sfârșitul lui Iulie (1890) când erezam acolo turbina 9-a era deja montată iar a 10 în curs de montare.

⁽³⁾ Două grupuri de pompe trimit apa în canalisațiunea de presiune joasă și restul de 8 grupuri în cea de presiune înaltă

⁽¹⁾ Betonul a fost compus din 200^k. var. 0^m800 pietriș și 0,450 nisip iar pe d'asupra un strat de 25^{cm}. beton de ciment în aceleași proporțiuni.

⁽²⁾ 0 m. 15 socotindu-se ca deversare până la deschiderea vanelor.

Reservoriul construit pe culmea de la Bessinges (120^m înălțime d'asupra nivelului lacului) la 4 km. de rețeaua orașului imagasinează 12858^m³, (aproximativ debitul pe 13 ore a 3 grupuri de pompe cu presiune înaltă) când apa atinge în rezervor maximul înălțimei admise de 6^m; această înălțime întrecută, apa se devarsă.

Format dintr'un zid de incintă de beton, cu contraforți, rezervoriul e acoperit de o serie de bolți de beton ce se reazim pe mai multe rânduri de stâlpi de zidărie de piatră. — (a se vedea fig. pl. III-ea).

Extra-dosul bolților nivelat, e acoperit de o șapă de ciment și pe d'asupra un strat de pământ vegetal de 80^{cm} grosime.

Radieuul, așezat în tăetură cu o pantă de aproape 2% în sensul lungimei (48,88) e format din 2 straturi de beton de 35^{cm} și 15^{cm}; cel d'întăiu cu var cel d'al doilea cu ciment și acoperit cu o șapă de 3^{cm} de ciment. In acoperiș sunt prevădute coșuri pentru intrarea și eșirea aerului urmând jocul denivelărilor apei din rezervor.

Alături de rezervoriu se vede un *turn de apă* cu un rezervor metalic de 75^m³ în care nivelul superior al apei e aproape cu 4^m mai sus de cât în rezervor.

Când rezervoriul metalic e plin, o conductă *t* de prea plin, devarsă prisosul în rezervoriul de zidărie, din care

că pot compromite buna funcționare a motorilor industriali inconvenient grav mai cu seamă pentru industriile cari cer o mare regularitate de mișcare. Așa la Geneva rezervoriul e la 4 km. aprox. de rețeaua urbană și aceste diferențe de presiune ating. ap. 20 %. Spre a se remedia acest inconvenient precum și spre a permite dezvoltarea concesiunilor cu debit constant (à la jauge) cărora li se dă oare-care preferință din punct de vedere al simplificării administrațiunii față cu hydrometri a căror construcțiune pare că lasă încă de dorit prin faptul că cer o supraveghere și un control continuu, distinsul inginer elvețian D-nu Turretini a imaginat o dispozițiune foarte ingenioasă ce permite regularizarea presiunii apei în conductele rețelei de oraș, dispozițiune ce consistă în interpunerea unei pompe centrifuge, acționată de o turbină de 120 cai putere, între rezervor și rețeaua orașului lângă punctul de întâlnire a conductei ce aduce apa de la rezervor, cu artera principală a rețelei urbane. Când presiunea cade și apa vine de la rezervor, un regulator cu servo-motor e pus în mișcare, deschide distribuitorul turbinei și pompa începe a ridica presiunea prin respingerea apei în canalisațiunea orașului; In cazul contrar când presiunea crește, distribuitorul turbinei e silit a sta închis și apa trece liber la rezervor prin pompă, comunicându-i o mișcare inversă care e urmată și de turbină.

apa ese prin conducta *t'* punându-se în legătură cu conducta de aducere de 600^m/m diametru, ce servește și pentru întoarcerea apei de la rezervor în oraș.

Pe conducta *t'* e așezată valva de oprire *v* care împiedică însă eșirea liberă, când apa trece prin supapa echilibrată de siguranță *s*, prin robinetu-vană *r* în conducta *t*.

Țeava *t'* servă a goli prea plinul rezervoriului de zidărie.

Costul rezervoriului s'a ridicat la 250829 fr.

Conductele ce stabilesc legătura între rețeaua urbană și rezervor sunt de 600^m/m diametru. Ele sunt de 3 categorii corespunzătoare presiunilor statice următoare. 127^m,5 pentru conductele de presiune înaltă, 80^m,5 pentru cele de presiune mijlocie și 52^m pentru presiuni joase.

Spre a se asigura regularitatea serviciului hydraulic de presiune înaltă s'a construit și o canalisațiune de centură a orașului, legându-se ast-fel conductele principale. Se poate ast-fel alimenta rețeaua sa de la rezervor sau de la pompe chiar în cazul rupturii canalisațiunii directe care leagă rezervoriul de la Bessinges cu turbinele.

Dimensiuni principale :

Capacitatea rezervorului de zidărie la 6,00		
înălțime de apă	12838 ^m 00	
Lungimea rezervorului	48 ^m 388	
Lărgimea "	42 ^m 64	
Înălțimea de reținere a apei ⁽¹⁾	6—7 ^m	
Bolțile de acoperiș ⁽²⁾ }	Deschiderea	5 ^m 20
	Săgeata	1 ^m 00
	Grosime la chee	0 ^m 30
	" " nascere	0 ^m 75

Lucrul maxim al betonului ținând socoteală

de împingerea rambleului 5^{kgr}.pe. cm. 2
Fără împingerea rambleului . . . , . . . 6^k—6^k6 pe c. 2

(Va urma)

⁽¹⁾ In partea cea mai joasă înălțimea este 7^m00, căci radierul este în pantă.

⁽²⁾ Betonul bolților e format cu 225 kgr. ciment Portland la metru cub; iar betonul zidurilor de incintă e format cu var în aceeași proporțiune.