

Alimentarea cu apă a oraşului Craiova

(Proiectul W. H. Lindley)

Cestiunea alimentării cu apă a oraşului Craiova a trecut prin mai multe faze până la 1901 când Primăria oraşului a însărcinat pe D-l W. H. Lindley cu facerea studiilor şi întocmirea proiectului.

Scopul acestor studii era de a se găsi izvoarele cele mai proprii pentru alimentarea oraşului cu o apă bună potabilă; cantitatea ce s'a avut în vedere era de 8000—10000 m³ în 24 ore.

Studiile începute la August 1901 au fost terminate la mijlocul lunii Decembrie 1902, iar la 14 Ianuarie 1903 D-l Lindley a depus proiectul său, întocmit în vederea aducţiunii apei din izvoarele de la Gioroc, la 28 klm. (rond) departe de Craiova.

Diferitele instalaţiuni ce compun întreaga lucrare a alimentării au fost proiectate în vederea aducţiunii unei cantităţi de 9000 m³ în 24 ore; părţile ce se pot adăoga mai târziu cu uşurinţă au fost prevăzute deocamdată numai pentru un debit de 4500 m³.

S'a avut în vedere şi o dublare ulterioară a instalaţiunii principale (conductei de aducere, staţiunii şi conductei de refulare şi rezervoarelor), pentru cazul când debitul va trebui sporit la 18000 m³ în 24 ore.

Reţeaua conductelor de distribuţiune din oraş e proiectată pentru un debit de 18000 m³ în 24 ore şi ast-fel în cât să poată fi completată în mod organic pe măsura dezvoltării constructive a oraşului.

Cubul de apă captat va veni prin o conductă liberă de 500^m/m diametru până la Balta verde; aci se prevede o staţiune de refulare,

de unde apa va fi împinsă în rezervor (la 60^m și pe viitor la 90^m înălțime) spre a fi distribuită în oraș.

Aceasta este descrițiunea în linii generale a dispozițiunei din proiectul d-lui Lindley ; în cele ce urmează vom face o expunere mai detaliată, mai întâi a studiilor și apoi a diferitelor dispozițiuni ale proiectului. O bună parte din datele de mai jos le-am extras din memoriul ce însoțea preiectul autorului.

CAP. I.

Studiile

§ 1. — Ridicări topografice

Pentru facerea studiilor s'a avut în vedere, ca planimetrie, harta statului major austriac și s'a executat mai multe nivelmente între Craiova și diferite puncte unde se făceau cercetări asupra isvoarelor. Cred inutil a indica liniile pe cari s'au executat nivelmentele ; adaog însă că pentru regiunile din jurul Giorocului, care în urma studiilor, prezintau o deosebită importanță, s'au făcut ridicări tachymetriche speciale și s'a stabilit un poligonce s'au pus în legătură — ca planimetrie și nivelment — cu rețeaua de triangulațiune a orașului. S'a făcut în fine un nivelment între Craiova și Gioroc și ridicări speciale pentru stațiunea de refulare și terenul pe care urma să se stabilească rezervoarele.

§ 2. — Cercetări hydrologice și sondaje

Aceste cercetări s'au făcut începând de la Craiova și anume în 3 zone departate de 10, 20 și 30 klm. de oraș (Planșa II).

S'a căutat mai întâi dacă nu se găsește isvoare în regiunea de N și N-E ; prioritatea acestor cercetări era legitimă căci — dată fiind direcțiunea curgerii riurilor, — ipoteza existenței unui strat aquifer cu pantă în direcțiunea N-S este naturală. Or, în regiunea Nordului și Nord-Vestului Craiovei se află Valea Jiului, Valea Amaradiei și Valea Tesliului.

Toate cercetările făcute pe Valea Jiului până mai sus de Filiași și pe malul despre Nord-Est au arătat în definitiv că mai toate isvoarele — afară de isvorul Obedianului — au un debit neînsem-

nat ; văile laterale ce brăzdează platourile sunt aproape seci ; în fine, debitul total al izvoarelor d'între Craiova și Filiași abia se urcă la 10 litri pe secundă (864m^3 în 24 ore).

Pe malul drept de Sud-Vest s'a constatat de asemenea că întreaga regiune de la Craiova până la Gura Motrului (35 klm) nu posedă izvoare. Mai mult, solul e aproape impermeabil ; în adevăr mai toate pâraele din această regiune cresc foarte repede în timpul ploilor ; terenul fiind impermeabil existența unor pături ce ar putea da naștere la izvoare este exclusă.

Studiul altor regiuni mai apropiată la Nord și la Vest au arătat că pârâul Teslului și Amaradia curg pe paturi impermeabile, deci ca în văile acestor pârae nu se puteau găsi izvoare însemnate. Aceste deducțiuni rezultă de altmintrelea și din faptul că aceste pârae sunt aproape seci în timpul verei. În regiunile de la Vest nu s'a putut găsi de asemenea, în raza zonelor considerate, indicațiuni ce să probeze existența unor izvoare îndestulătoare.

În definitiv, la Nordul Craiovei, până aproape de Runcu (113 klm de Craiova) nu s'a întâlnit, după cum arată autorul, de cât terene cu caracter argilos, pături impermeabile sau aproape impermeabile ; pâraele în timpul verei cu puțină apă și unele chiar seci și în fine, acolo unde în râpi apăreau la suprafața straturi puternice de nisipuri, aceste straturi erau lipsite de apă ; e de notat de altmintrelea că ele se găseau cuprinse între pături de argilă impermeabilă.

La Runcu însă condițiunile hydrologice iau aspectul contrar ; aci se găsește un isvor cu un debit de aproape 100.000 m^3 în 24 ore și o calitate foarte bună (Reziduuri fixe 113 mmgr. la litru, durezza 7.35 grade germane). — Totuși D-l Lindley exclude soluțiunea unei alimentări din isvorul Runcu, din cauza marelui depărtări de Craiova și întru cât, dupe D-sa, soluțiunea unei alimentări de la Gioroc ar fi mai economică și mai nimerită.

Din cercetările făcute la Nord de Craiova, rezultă deja că nu se va putea găsi la Nord izvoarele necesare pentru alimentarea Craiovei. Totuși autorul, pentru a lămuri complet cestiunea a continuat a examina posibilitatea aducerii apei din partea de Nord și a decis să se facă mai multe sondaje și cercetări, analizele chimice și măsurarea debitelor izvoarelor din regiunea subsolului Jiului și din regiunea Obdeanului.

Or sondajele făcute în valea Jiului la Cernelele — între Jiu și versantul regiunii Obedeanelui, — au arătat că păturile au o permeabilitate foarte mică și pe lângă acestea analizele apei indicau prezența unor mari cantități de amoniac (de la 0,6—9 mmgr. la litru). În amonte de Cernelele nu s'au mai făcut cercetări de oare-ce valea Jiului e plină de bălți și ape stătătoare și întru cât era evident că pătura aquiferă se alimentează aci din apele de la suprafață.

Sondajele la adâncimi executate în Craiova, la Madona Dudu, Mofleni și Moara Beligrădeanu au demonstrat că nu se află, — la adâncimi convenabile, — ape de bună calitate.

Regiunea Obedeanelui e limitată la Sud de valea Cornițoiului la Vest de versantul văii Jiului și la Nord de versantul văii Amara, iar spre Est cu versantul platoului viilor. Suprafața sa e de 12 km. pătrați. Solul se prezintă în formă de dune a căror direcțiune e E-V. Acest platou se remarcă prin mai multe izvoare printre care izvorul Obedeanelui, din care se alimentează astăzi Craiova. Totalitatea debitului este de 15 — 16 litri pe secundă. Calitatea apei în aceste izvoare este foarte variabilă (duritatea lor variază de la 0^o.2 la 17^o.5 — 23^o.6) ceea-ce denotă că nu avem a face cu o pătură aquiferă puternică ci cu emergențe de izvoare limitate. Acest lucru reiese și din lucrările făcute : sondaje executate la depărțări relativ mici (1 km.), dau indicațiuni cu totul diferite, probând o lipsă de continuitate ; existență unui strat aquifer important este exclusă — deci și posibilitatea captării prin galerii a unui cub mai însemnat.— Mai mult, din sondajele executate pare a rezulta, că apa subterană — din stratele aquifere din care emergează izvoarele menționate — se scurge, parte în valea Jiului, parte în valea Cornițoiului ; în aceste condițiuni o scurgere a apelor la un nivel inferior, sau o coborâre a nivelului lor, ce s'ar putea obține prin drenaje etc., ar fi o soluțiune ce ar dă—numai *temporar*—un debit mai mare, prin faptul deșertării păturilor subterane ; după un timp oare-care însă, debitul ar reveni la cel aparent astăzi.

Față cu aceste constatări D. Lindley a crezut că nici regiunea Obedeanelui nu poate fi luată în considerațiune pentru alimentarea Craiovei.

S'a crezut mult timp că în regiunea Cârcei și platoului Viilor se găsesc izvoare îndestulătoare și de bună calitate. Pentru a elu-

cida această cestiune D. Lindley a făcut cercetări, sondaje și analize, precum și măsurările debitelor izvoarelor din această regiune.

În platoul Cârcea s'a întâlnit două straturi aquifere ; apele din etajul superior provin din o pătură de nisip argilos galben de 15—17 metri grosime cuprinsă între două pături de argilă impermeabile; aceste ape sunt foarte dure (23—33 grade germane). În ceea-ce privește apele din etajul de jos, D. Lindley măsurând debitul izvoarelor—atât al fiecărui în parte (cu vase etalonate),— cât și rennindu-le în o rigolă, a constatat că suma debitelor lor este de 1000—1400 m³ în 24 ore. Debitul acestor izvoare e aproape constant ceea-ce denotă că ele se alimentează din subsol de la o depărtare mai mare; ele conțin însă 585 mmgr. la litru reziduiuri fixe (peste limita admisă) și au o duritate mare (36 grade germane). Dar pe lângă că apele sunt dure, D. Lindley bazându-se pe sondajele executate, conchide că nu se va putea obține prin captări — pentru un timp îndelungat — o sporire a debitului apelor din primul etaj, de oare-ce apele din această pătură au astăzi deja o scurgere aproape liberă.

Indiferent însă de această din urmă considerațiune, rămâne bine stabilit că apa de la Corcea e prea dură, astfel că aducerea ei este neadmisibilă.

Cercetările făcute la Florești au arătat că apele ce s'ar găsi acolo au o duritate mare (22^o.6 germane) și conțin prea multe reziduiuri fixe. La Românești și Albești izvoarele ce s'au găsit au fost foarte mici.

Platoul despre Sud între bariera Calafat și Valea Preajbei are o suprafață mică ; D. Lindley a găsit aci ape de bună calitate însă, față cu suprafața redusă a acestui platou, nu se putea spera că se va obține un debit suficient pentru Craiova.

În valea Prejbei — tot în sud de Craiova — se află un izvor mai abundent (9 litri pe secundă) cu un débit aproape constant ; apa este însă improprie de băut (reziduuri fixe 692 miligr. la litru, duritatea 41 grade germ.).

Domnul Lindley a continuat cercetările sale și la Secui, Cosoveni și Leul. Pretutindenii nu s'a întâlnit de cât izvoare de mică importanță ; păturile aquifere au grosimi mici, iar izvoarele de la Cosoveni și Leul au ape improprie pentru alimentare (32^o germ.

și 684—694 milgr. la litru). Isovoarele de la Secui dau o apă bună însă cantitatea lor e foarte mică.

În fine la Malul mare s'a găsit mai multe isovoare cu un debit de 1500 m³ în 24 oare, de bună calitate; cum, după D-l Lindley, această cantitate nu poate fi sporită spre captări — de oare ce, isovoarele au scurgere liberă — ele nu pot servi pentru alimentarea Craiovei.

Domnul Lindley și a pus și întrebarea, dacă nu ar fi posibil — prin o combinațiune favorabilă a diferitelor isovoare găsite în localitățile indicate mai sus — să le utilizeze pentru alimentarea orașului.

Examinând această cestiune D-sa este de următorul aviz:

1) Calitatea apei, atât din platoul viilor, cât și de la Cârcea, Preajba, și în partea cea mai mare a regiunii Obedianului, la Leu și Coșoveni e ast-fel, cu cât apele de acolo nu sunt proprii pentru o alimentare generală a Craiovei, și că prin excluderea acestor ape ar rămâne o cantitate insuficientă; chiar combinându-le cantitatea ar fi neîndestulătoare.

2) Aducciunea unor asemenea cantități mici, răspândite până la distanțe de 20 Klm., și situate cu localități mai joase de cât Craiova, implicând instalațiuni de pompe etc., va fi scumpă ca construcțiune și ca exploatare.

3) Aceste isovoare slabe servesc la alimentarea unor localități răspândite în o regiune deja lipsită de ape și captarea lor ar echivală cu o vătămare a intereselor vitale ale locuitorilor.

La sud de Cosoveni și Leul se află Adunații de Giormane, la o distanță de 21 klm. de Craiova, unde se află isovoare însemnate ce se scurg la cota 70—71 (adică la circa 45 m sub nivelul gării Craiova). Debitul acestor isovoare este de 2800—2900 m³ în 24 ore și după cercetările făcute variază prea puțin. Calitatea lor e bună: reziduul fix e de 292 mmg. resp. 174 mmgr. la litru. Duritatea de 14 respect. 8 grade. Isovoarele despre nord au o duritate mai mică, cele despre sud o duritate mai mare; ele se strâng în 2 mari bălți, și servesc la punerea în mișcare a unei mori.

Duritatea mai mică a apelor despre nord e datorită, după D-l Lindley, faptului, că regiunea alăturată la Est și Nord Est, are caracterul de dune.

Isovoarele de la Adunații de Giormane, dată fiind calitatea și

debitul lor, ar putea fi luate în considerație pentru o parte a alimentării Craiovei; însă cercetările continuate mai spre sud au arătat că la Gioroc (6 klm. de la Adunații de Giormane) se găsește o apă bună potabilă în cantitate destul de mare pentru a se putea alimenta orașul, — pentru o serie de ani, — din o singură sursă. Isoarele de la Gioroc oferă de almintrelea și avantajul însemnat că se găsesc la un nivel mai ridicat și că pot fi aduse prin pantă naturală până aproape de Craiova.

Pentru aceste considerațiuni D-l Lindley a crezut nimerit a numai inzista asupra isoarelor de la Giormane.

(Va urma)

Asupra formulei lui Euler

Formula lui *Euler* pentru calculul pieselor supuse la flambaj, a intrat din nou în uz mai ales de la 1899, de când a fost impusă în Prusia pentru calculul podurilor metalice, luându-se coeficientul de siguranță 5.

Dacă dar P este sarcina admisibilă pentru ca o bară comprimată să nu flambeze în o anumită direcțiune, pentru care lungimea de flambaj este λ și momentul minimum de inerție corespondent I , vom avea după circulara prusiană:

$$1) \quad P = \frac{\pi^2 EI}{5\lambda^2},$$

în care $\pi = 3, 1415\dots$ iar E coeficientul de elasticitate al metalului. Imi propun a da aci câte-va transformări ale acestei formule, care se pot întrebuința cu oare-care avantaje în anumite cazuri ce se prezintă în practică. Toate aceste transformări le vom face în ipoteza că $E = 2200000$, klgr./cm², adică barele sunt făcute din oțel moale având aproximativ acest coeficient de elasticitate. De alt-fel acesta este și materialul cu care se construște azi aproape totalitatea podurilor metalice.