

Podul peste Bârlad în orașul Tecuciu

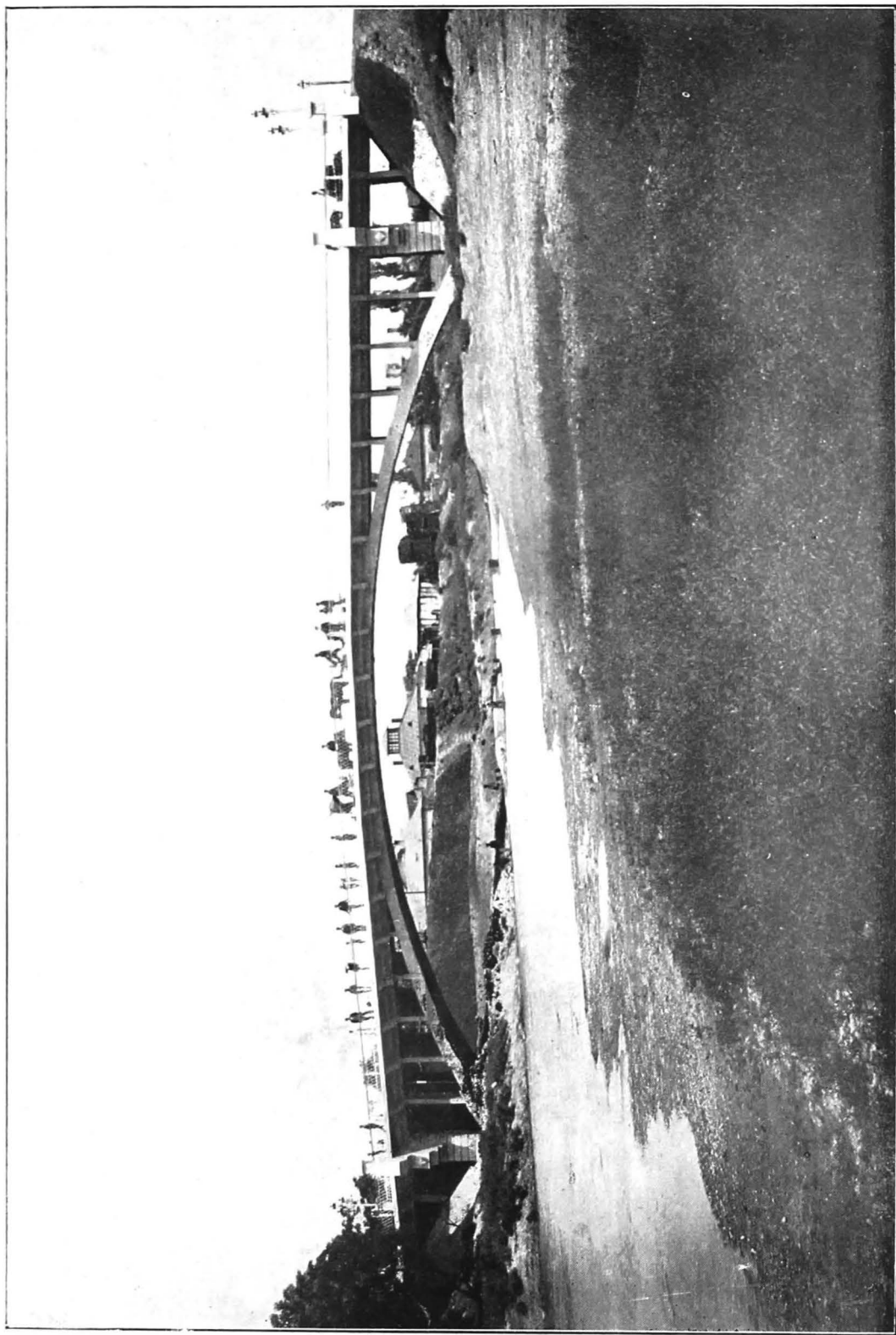


Fig. 1.  
Vederea generală a podului.

# BULETINUL SOCIETĂȚII POLITECNICE

## PARTEA TECNICĂ

### PODUL DE ȘOSEA PESTE BIRLAD DIN ORAȘUL TECUCI

DE

ȘTEFAN N. MIREA

Inginer; Licențiat în Matematici.

Direcțiunea generală a serviciului de studii și construcții a pus de curînd în circulație un pod boltit construit în beton armat, de 50 m. deschidere, peste riul Birlad în orașul Tecuci pe șoseaua vecinală *Tecuci-Matca*, împlinind astfel o lacună de mult simțită pentru că în această regiune Birladul nu era străbătut decît de poduri slabe și rudimentare. <sup>1)</sup>

Avînd în vedere faptul că pînă acum acest pod boltit prezintă la noi cea mai mare deschidere existentă, socotesc că este util a da în cîteva rînduri o descripție sumară a lucrării și o notiță recapitulativă asupra metodelor de calcul întrebuițate.

1. Riul Birlad separă în două părți orașul Tecuci și trece în dreptul podului printre două maluri de 5-6 metri înălțime d'asupra etiajului. Această înălțime de construcție disponibilă a hotărît pe d. Director general *Elie Radu* să construiască în locul unui vechiu pod de lemn ruinat, un arc de 50 m. deschidere cu o săgeată de 7 m. la intrados (Fig. 1).

După rezultatul licitației construcția trebuia să coste 102.100 lei; avîndu-se însă în vedere lucrările suplimentare de apărări, decorare etc., valoarea totală a podului s'a ridicat la cifra de 119.857,15 lei ceea ce dă pentru m. p. de pod (lungimea podului este 65 m.) un cost de :

$$p = \frac{119.857,15}{8 \times 65} = 230 \text{ lei.}$$

<sup>1)</sup> Inaugurarea lucrării a avut loc în ziua de 29 Iulie a. c., în prezența D-lui Ministru *Pangratti* și a D-lui Inspector General *Elie Radu*.

Bolta are 4.00 m. lățime, 60 cm. grosime la cheie și 100 cm. grosime la naștere; partea carosabilă are 5.00 m. lățime, iar trotuarele, cari sunt mărginite de parapete metalice, au câte 1.50 m. lărgime; rezultă de aci că portafourile ating 2.00 m. (Fig. 2), din care 0.50 m. susțin partea carosabilă. Acest dispozitiv, foarte comod la construcțiile de beton armat, este economic și rațional pentru că permite să se dea secțiunilor arcului, momente de inerție mult mai mari cu aceeași cantitate de material.

Pentru a se reduce momentele încovoetoare și pentru a pune în bune condiții arcul în momentul descintrării, s'a dat fibrei mijlocii forma unui funicular corespunzător încărcării permanente totale. Infine, pentru a întrebuița culee economice și pentru a evita exproprii costisitoare, s'a dat podului pante și contrapante de 4‰, racordate la cheie printr'un palier de 10.00 m. lungime. (Planșa XXXI).

Zidurile transversale evidente (Fig. 3) sunt situate la 2.50 m. depărtare unul de altul, platelagiul are 25 cm. grosime, iar trotuarul 10 cm. înălțime între console.

Arcul e armat cu 64 fiare longitudinale de 26 mm. diametru repartizate simetric la intrados și extradados după sistemul *Monier* și legate transversal prin fiare rotunde de 8 mm.

2. Culeele au fost zidite pe 112 piloți într'un teren slab de pietriș roșcat amestecat cu nisip la 4.00 m. sub etiaj, pietriș care e străbătut de o puternică vîină de apă subterană ce debușează în albia Birladului (Culeea Tecuci). Această pînză de apă a făcut foarte dificilă epuizarea și spre sfîrșit a cerut întrebuițarea a două centrifuge etajate de 20 cm. diametru conduse de o locomobilă de 12 cai.

Presiunea admisă a fost de 2 kgr./cmp. de teren; ceace a condus însă la dimensionarea culeelor nu au fost atît chestiunile de rezistență cît mai ales s'a avut în vedere echilibrul construcțiunei; admițîndu-se un coeficient de frecare de 0,4 la baza culeii (beton pe pietriș) și neglijîndu-se rezistența piloților s'a găsit că e necesar a se da unei culee o greutate totală de 2000 tone (inclusiv reacțiunea podului) repartizată pe o suprafață de  $5 \times 11,20 = 56$  mp. Această măsură de prevedere a fost luată pentru că bolta fiind încastrată la naștere, o mică deplasare a culeelor ar fi condus la rezistențe prea mari, cari ar fi putut periclita podul.

Culeele au fost executate cu zidărie de piatră (material rămas dela vechiul pod) și cu zidărie de beton într'un batardou de dințari bătuți între moaze și susținuți prin popi și proptele.





Podul peste Bârlad în orașul Tecuciu

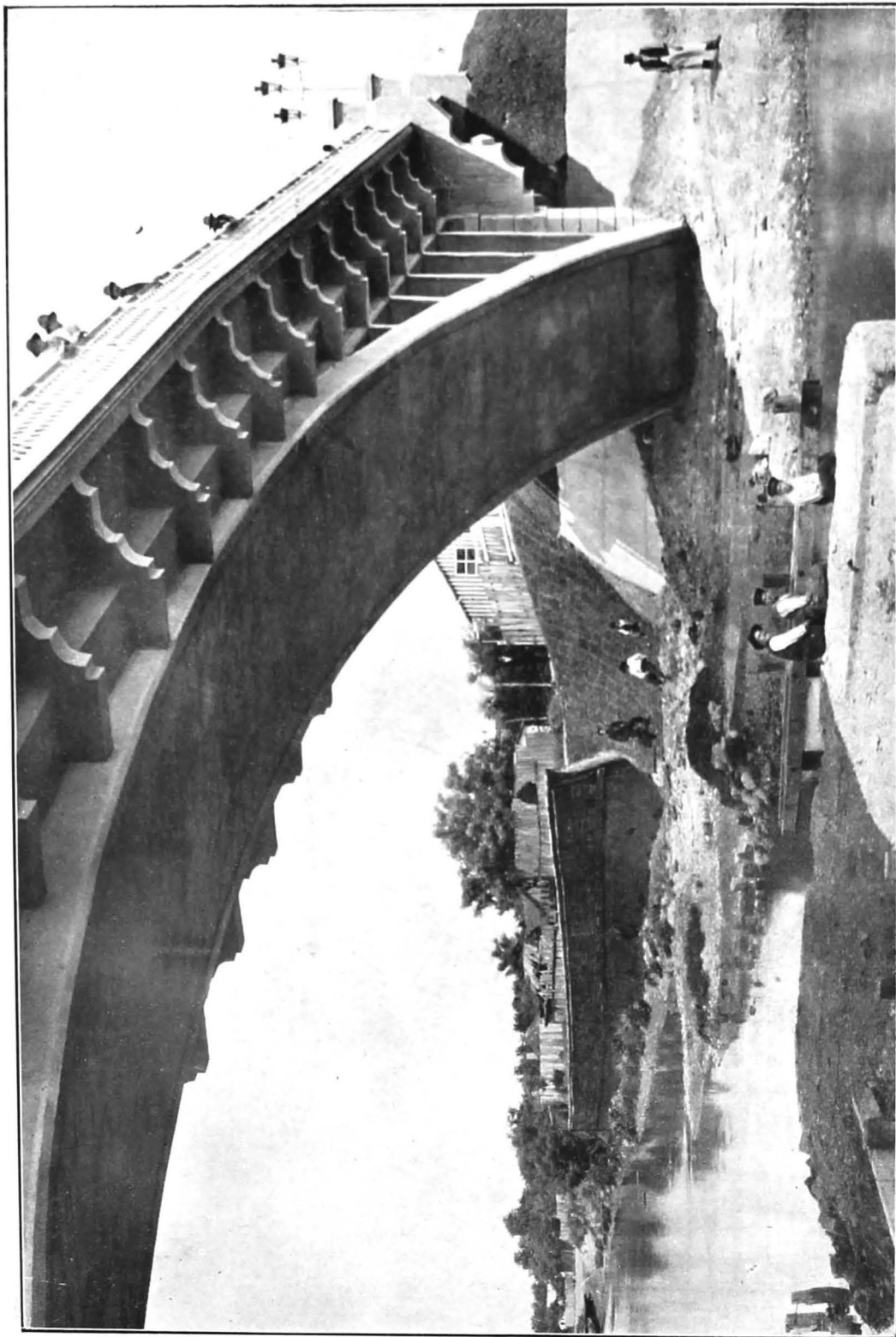


Fig. 2.  
Vedere pe sub pod.



Podul peste Bârlad în oraşul Tecuciu

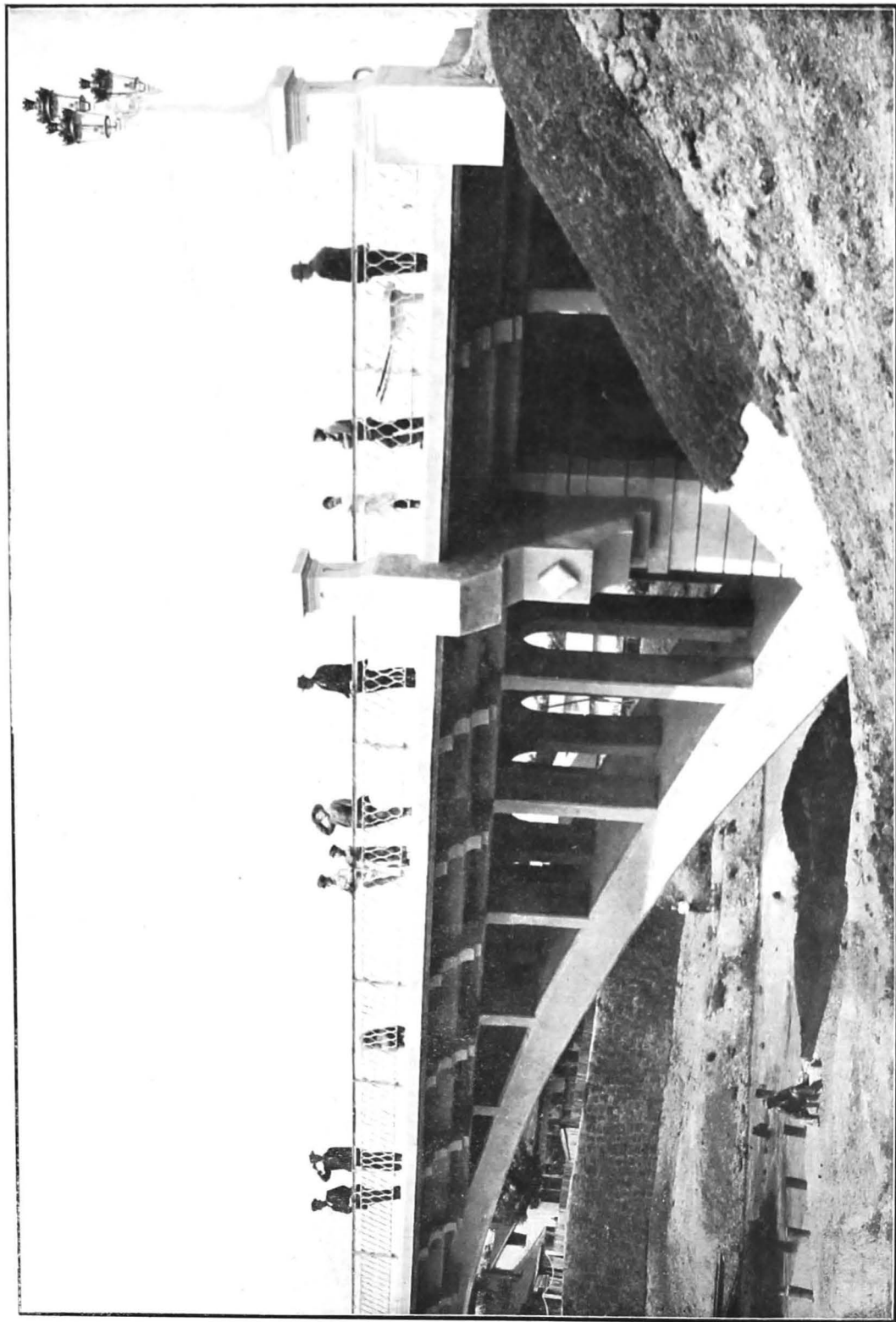


Fig. 3.  
Capul podului





**Diagrama înregistrată de aparatul Rabut** 

**la descintrare**

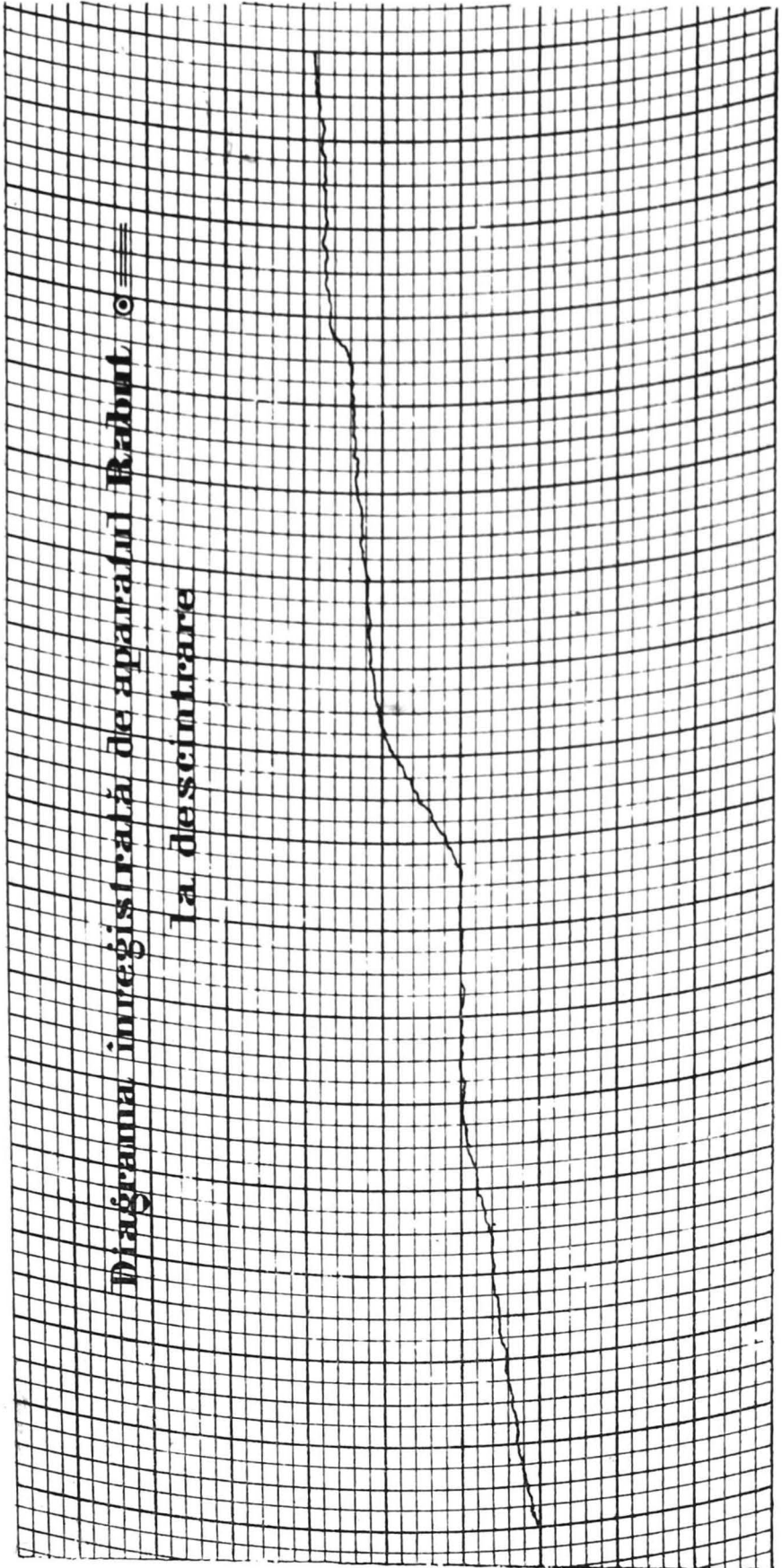


Fig. A.

Din greutatea culeii s'a dat  $20 \times 56 = 1120$  tone direct terenului, iar restul s'a presupus că încarcă piloții; a rezultat astfel o sarcină pe pilot P dată de relația :

$$P = \frac{2000 - 1120}{56} = 16 \text{ tone.}$$

3. Cintrele (Planșa XXXII) n'au prezentat nimic particular; ele au fost făcute după tipul așa numit al cintrelor rigide și au fost montate pe pene de ștejar unse prealabil cu săpun și date la rînda. S'au construit 4 ferme și s'au utilizat pentru susținere vechile pile ale podului de lemn.

Fermele au fost așezate la 1,33 m. depărtare una de alta și au fost acoperite cu căpriori de 10/12 cm. situați la 50 cm. unul de altul și cu scînduri jointive de 2,5 cm. grosime.

4. Încă din vreme, înainte de a se turna betonul, s'a așezat un cîrlig la cheie pentru încercări. Aparatul înregistrator *Rabul* a arătat la descintrare (Fig. 4) o lăsare de 2,85 cm. Scurtarea pe m. l. a bolții este deci :

$$\Delta l_a = 0,0285 \frac{f}{a^2 + f^2} = 0,0285 \frac{7,00}{25,00^2 + 7,00^2} = 29 \times 10^{-5}$$

iar rezistența efectivă în beton este :

$$R_b = - 29 \times 10^{-5} \times 140.000 = - 30,6 \frac{\text{Kgr.}}{\text{cm.}^2}$$

admițînd că betonul are un coeficient de elasticitate :

$$E_b = 140.000.$$

Acest rezultat ne arată că arcul a lucrat în bune condițiuni după descintrare.

5. Calculul bolții a fost făcut (Fig. 5) cu ajutorul formulelor următoare :

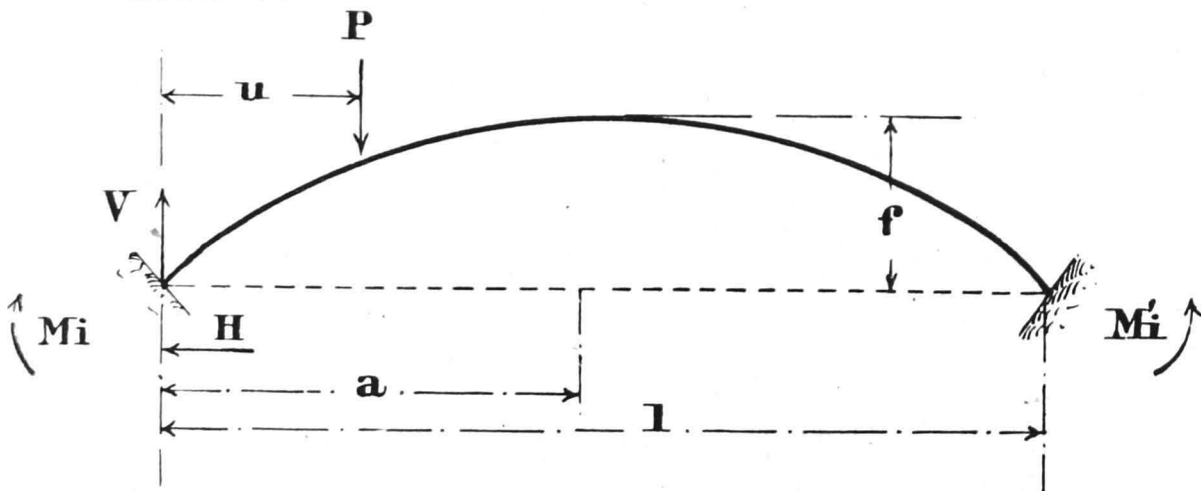


Fig. 5.

$$H = \frac{15}{4} P \frac{(l-u)^2 u^2}{f l^2}$$

$$M_i = -\frac{P}{2} (2l - 5u) \frac{u (l-u)^2}{l^3}$$

$$V = P \frac{(l-u)^2 (l+2u)}{l^3}$$

construindu-se liniile de influență corespunzătoare (Fig. 6). Cu ajutorul acestor linii s'a găsit următoarele rezultate pentru întreaga lățimea bolții :

- a). Impingere orizontală din greutatea moartă . . . . . 602,3 t.
- b). idem cu supraîncărcare totală de 3,8 t/ml . . . . . 776,7 t.
- c). idem cu supraîncărcare parțială de 3,8 t/ml . . . . . 689,5 t.
- d). Excentricitate la naștere din sarcina permanentă . . . . . 18 cm.
- e). idem din supraîncărcarea totală . . . . . 15 cm.
- f). Excentricități la naștere din sarcina disimetrică :
  - α) despre partea încărcată . . . . . 24 cm.
  - β) despre partea descărcată . . . . . 7 cm.

Aceste cifre au arătat că în cazul încărcării accidentale totale rezistențele maxime la nașteri sunt (axa neutră cade în afară de secție) :

$$R_b = - 34, \quad R_f = - 101, \quad R'_f = - 488.$$

iar în cazul încărcării disimetrice aceleași rezistențe ating

$$R_b = - 41,5 \quad R_f = 25 \quad R'_f = - 620.$$

Efectele temperaturii au fost deasemenea avute în vedere și s'au determinat cu formulele :

$$H_t = 10 \frac{J}{f^2} E_b \alpha \tau, \quad M_i = \frac{2}{3} f \cdot H.$$

unde J e momentul mijlociu de inerție, α coeficientul de dilatație și τ temperatura. Pentru o variație de ± 25° s'a obținut :

$$H_t = 10 \frac{0,170}{7,00^2} \times 140.000 \times 100^2 \times 0.000012 \tau = \pm 14,6 t.$$

$$M_{ti} = \frac{2}{3} \times 7 \times 14,6 . . . . . = \pm 68,1 tm.$$

Avînd în vedere aceste rezultate s'a dedus că variația de tem-

**Pod peste Bârlad**  
din  
**Orașul Tecuci**

*lunii de influență*  
*pentru*  
*calculul arcului*

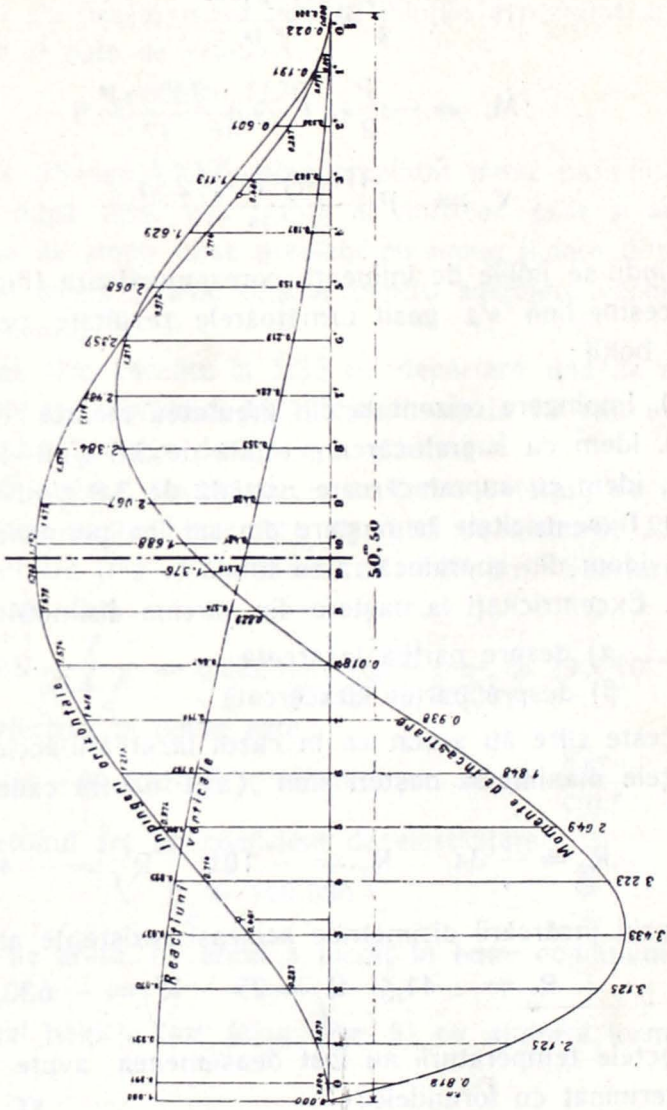


Fig. 6.

peratură mărește eforturile în timpul iernei cu aproximativ 30% (podul complet încărcat) și s'a găsit pentru secțiunile dela nașteri:

$$R_b = - 44 \qquad R_f = 37 \qquad R'_f = - 629$$

6. Lucrările s'au început în Martie 1911 și au fost întrerupte în Iunie din cauza viiturilor mari dela acea epocă. De fapt, întreaga construcție s'a executat în intervalul 1 August—6 Decembrie adică în mai puțin de 5 luni. Caetul de sarcini a prevăzut un premiu de 6000 lei în caz cînd antrepriza *Chr. Solomon & S. Ciocină* ar fi terminat lucrările la 1 Noembrie anul trecut, premiu pe care l'a acordat Ministerul avîndu-se în vedere cazurile de forță majoră. Tencuelile și lucrările de detaliu au fost executate în primăvara anului curent și podul a fost dat în circulație la 1 Mai.

Arcul a fost turnat în 42 de ceasuri începîndu-se simetric dela ambele nașteri pe o temperatură medie de  $+ 12^{\circ}$  în zilele de 18—20 Octombrie, iar platelagiul care s'a turnat în intervalul 20 Noembrie — 6 Decembrie pe temperaturi variabile (au fost cazuri cînd termometrul era sub zero) a fost protejat tot timpul iernei în părțile turnate mai în urmă prin pae și saci.

Descintrarea s'a făcut într'o singură zi din Ianuarie 1912 pe o temperatură medie de  $+ 6^{\circ}$ .

