

Ședința Comitetului dela 6 Februarie 1907.

Ședința se deschide la ora 9 seara sub președenția D-lui *Al. Cottescu*. Sunt prezenți D-nii: *Casimir Gr.*, *Cristescu V.*, *Constantinescu T.*, *Gheorghiu Șt.*, *Ioachimescu A.*, *Ionescu I.*, *Pangrati E.*, *Popescu Gh.*, *Voiculescu V.*, *Yarca D.*

Comitetul admite ca membrii noi pe D-nii *Bălășescu Iosef*, *Pârvulescu P.* și *Ștefănescu Paul Gr.*

Se aprobă cererea D-lor membrii *N. P. Teodorescu* și *I. At. Cristodulo* de a achită cotizațiunile întârziate în rate lunare de câte 7,50 lei și se admite, deocamdată, ca D-l *P. Teodoru* să plătească cotizațiunile dela începutul anului curent, rămânând ca mai târziu să-și reguleze modul de plată a cotizațiunilor întârziate.

Se ia în discuțiune demisia D-lui *cassier N. Gallea*. După mai multe discuțiuni la care iau parte D-l *Președinte*, D-nii *Casimir*, *Ioachimescu*, *Ionescu*, se decide ca D-l *Președinte* să se ducă la D-l *Casier* să-l roage a-și retrage demisiunea.

Se aleg ca censori, conform deciziei din ședința precedentă, D-nii *St. Gheorghiu*, *A. G. Ioachimescu* și *V. Voiculescu*. Aprobata în ședința din 20 Februarie 1907.

Președinte, **AL. COTTESCU**

Secretar, **Ioan D. Teodor**

MEMORIUL PROIECTULUI ALIMENTĂRII CU APĂ DIN DUNĂREA ȘI ILUMINATULUI CU ELECTRICITATE A ORAȘULUI GIURGIU

(Urmare)

(A se vedeà Buletinul Nr. 12, Decembrie 1906, pag. 597).

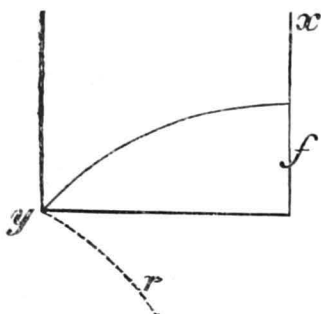
PARTEA I

Alimentarea

Calculul fundului rezervoriului. — Fundul rezervorului este format din prelungirea verticalelor pereților, îndoindu-se în sensul indicat în proiect și mergând în direcțiunea razelor calotei fundului. Alte rânduri de bare concentrice intersectează aceste raze, formând o pânză metalică ale cărei vergele se află

distribuite în sensul arătat în proiect și astfel că nicăieri distanța între acele vergele să nu fie mai mică, nici mai mare ca 10 cm.

Calculul meridianelor.— Fundul lucrează ca o boltă. Efortul maxim se calculează după următoarea formulă (*Hütte, des Ingenieurs Taschenbuch*):



$$S = -\gamma \left((h+x) \frac{r}{2} - \frac{x^2 r^2}{2y^2} + \frac{x^3 r}{6y^2} \right)$$

Datele proiectului sunt :

$$D = 9.71, \quad f = \frac{9.71}{6} = 1.62$$

$$r = \frac{1}{8} \frac{9.71^2}{1.62} + \frac{1.62}{2} = 8.06 \text{ m.}$$

Pentru efort, observăm că pentru $x = 1.62, y = 4.86$ efortul e maxim și cum $h = 7.80 - 1.62 = 6.18$, avem că efortul maxim, adică la periferie, va fi :

$$S_{max} = -0.001 + (6.18 + 1.62) \frac{8.06}{2} - \frac{1.62^2 \times 8.06^2}{2 \times 4.86^2} + \frac{1.62^3 \times 8.06}{6 \times 4.80^2}$$

$$= -309 \text{ kgr.}$$

Eforturile în beton și fier sunt date prin formulele :

$$\sigma_b = \frac{P}{\Omega_b + n\Omega_f}, \quad \sigma_f = \frac{P}{\Omega_f + \frac{1}{n}\Omega_b}$$

Așa dar efortul maxim în beton va fi :

$$\sigma_b = \frac{3090}{100 + 15 \times 0.78} = \frac{3090}{111} = 27.8 \text{ kgr/cm}^2$$

$$\text{și în fier : } \sigma_f = \frac{3090}{1 + \frac{100}{15}} = \frac{3090}{7.7} = 401 \text{ kgr. pe cm}^2.$$

Aceste eforturi sunt admisibile și deci secțiunea de 1 cm. admisă pentru meridiane este bună.

Eforturile în paralele sau în cercurile concentrice. — Aceste eforturi s'au determinat prin formula (*Hütte*):

$$t = -\gamma(h+x)r - S$$

în care r este raza fundului ; iar S eforturile în meridiane. În cazul nostru $t_{max.}$ este la periferie, adică :

$$t_{max.} = -0.001(618 + 162)806 + 309 = 319 \text{ kgr.}$$

atunci $\sigma_b = \frac{P}{\Omega + n\Omega_f}$ și $\sigma_f = \frac{P}{\Omega_f + \frac{1}{n}\Omega_b}$ sau

$$\sigma_b = \frac{3190}{100 + 15 \times 0.78} = 28.8 \text{ kgr. compresiune pe beton și}$$

$$\sigma_f = \frac{3190}{0.78 + \frac{1}{15}100} = 430 \text{ kgr. pe fier, mai mică ca rezistența ad-}$$

misă pentru fier la compresiune de 700 kgr./cm².

Verificarea fundului la puterea tăietoare. — Greutatea totală de forfecare e compusă din greutatea apei și a fundului, adică $500 + 29.625 = 529.625$ tone.

Cu dimensiunile admise în proiect putem compta pe următoarele :

a) Secțiunea totală a barelor fiind de 694.76 cm², iar a betonului 44533.8 cm², rezistența totală va fi compusă din rezistența fiarelor plus a betonului, adică :

$$694.76 \times 600 + 44533.8 \times 4.5 = 617.257 \text{ tone}$$

adică rezistența este mai mare de cât greutatea de forfecare de mai sus, socotită la 529.625 tone.

Calculul stâlpilor rezervorului. — Greutatea totală ce trebuie să suporte stâlpii este compusă din greutatea apei, a fundului, a peretelui, a coroanei de rostuire și a stâlpilor propriu ziși, greutate care s'a calculat la 630.109 tone și cum am admis 16 stâlpi, un stâlp va avea să suporte 39.381 tone.

În tablele pentru construcțiunea betonului armat după circulara prusiană din 16 Aprilie 1904, un stâlp de dimensiunile 40/40 cm. cu 8 fiare de 30 mm. diametru, sau cu o secțiune totală de 56.5 cm², poate să suporte fără să flambeze, 41 tone. Or noi am admis pentru stâlpii noștri dimensiunile de 50/50, cu aceiași secțiune de fiare ca mai sus.

Calculul coroanei de susținere. — Această coroană are a susține toată greutatea rezervoriului umplut cu apă și greutatea sa proprie. Ori, greutatea totală de susținere s'a calculat la 593.145 tone, ceiace revine pe metru liniar la 19.450 tone. Distanța considerată între stâlpi fiind de 1.60, am calculat porțiunea de coroană dintre stâlpi socotind'o ca simplu rezemată pe stâlpi, adică :

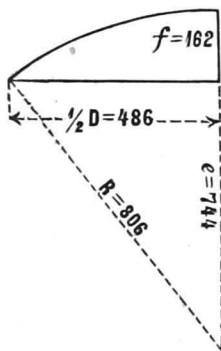
$$M = \frac{1}{8} 194.5 \times \overline{160}^2 = 6220800 \text{ kgr. cm.}$$

$$W = \text{Mom. rezistent este } \frac{6220800}{1200} = 5184 \text{ kgr.}$$

Secțiunea ce-am admis-o se compune din 2 grinzi I tip german profilul Nr. 50, după dimensiunile din proiect, a căror moment rezistent este de 6220 cm³.

Calculul inelului de la nașterea bolței fundului. — Acest inel rezistă la tracțiune, desvoltând o reacțiune care echilibrează compresiunea provocată în ultimele elemente ale meridianelor de la periferia fundului, adică :

Efortul elementar $X = S.e : R$, în care S este compresiunea în meridianele de la periferie, calculată mai sus și egală cu -309 kgr/cm. , $e = 744 \text{ cm.}$ și $R = 806 \text{ cm.}$
Cu aceste valori obținem :



$$X = 309 \times \frac{744}{806} = 286 \text{ kgr.}$$

$$\text{iar efortul total } E_x = \frac{X.D}{2} := \Omega.R'$$

$$\therefore \Omega = \frac{X.D}{2R'} = \frac{286 \times 971}{2 \times 1200} = 115.7.$$

Sunt suficiente deci trei corniere de $\frac{13 \times 13}{16}$ care au secțiunea totală de $3 \times 39.04 = 117.12 \text{ cm}^2$.

Detaliul acestor corniere se vede în planul proiectului.

Calculul fundațiilor. — Dimensiunile fundațiilor sunt calculate astfel ca presiunea pe pământ să fie inferioară la

1.50 k. pe cm², rezistență suficientă, având în vedere terenul unde s'a prevăzut să se așeze rezervoriul. Detaliile proiectului arată dimensiunile date celor 16 stâlpi de susținere a rezervoriului.

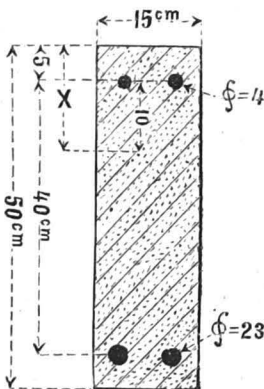
Mantaua rezervoriului.—Pentru a prezerva rezervoriul contra înghețului s'a prevăzut o manta înconjurătoare, lăsând între rezervoriu și acea manta spațiul necesar de 1.10 m. pentru circulația aerului, pentru vizitarea rezervoriului. etc. Această manta s'a prevăzut a se executa, pentru economie, tot în beton armat.

Dânsa se compune din următoarele părți, calculate, după dimensiunile proiectului :

	mc.
1) Bolta A cu toate accesoriile	15.14
2) Cornișa B	8.50
3) " C	1.19
4) Stâlpii C'	0.52
5) Cornișa D	0.46
6) Zidul E	6.85
7) Stâlpul E'	3.00
8) " E''	3.00
9) Contravântuirea F	2.72
10) Stâlpul F'	0.40
11) Zidul G	6.85
12) Stâlpul G'	3.00
13) " G''	3.00
14) Cornișa H	8.91
15) Zidul J	3.80
16) Stâlpii J'	1.40
17) Consolele J''	0.04
18) Cornișa K	9.66
19) Fundațiile a 8 stâlpi	4.25
Total	<u>82.69</u>

sau rotund 83 m.c.

Calculul grinzei care susține cupola (B). — Aceasta suportă pe metrul linear greutatea de:



$$q = \frac{23.64 + 2.4 + 12.07}{36.55} = 1.8 \text{ tone,}$$

sau rotund 2 tone,

în care 23.64 tone este greutatea cupolei, 2.4 t. greutatea proprie și 12.07 tone, greutatea zăpezii.

După *circularea prusiană* și *Cristophe*, raportul coeficienților de elasticitate fiind 15, avem pentru pozițiunea axei neutre:

$$X = -\frac{15(8+8)}{15} + \sqrt{\frac{(8+8)^2 15^2}{15^2} + \frac{2 \times 15}{15} (8+4+8+40)}$$

de unde $X = 15$ cm.

Distanța între reazemele stâlpilor este de $\frac{36.55}{8} = 4.57$ m.

Pentru distanța de calcul luăm 4.44. Momentul este:

$$M = \frac{1}{8} q l^2 = \frac{1}{8} 20 \times 4.44^2 = 480000 \text{ kgr. cm.}$$

Momentul de inerție (*Cristophe*) este:

$$I = \frac{1}{3} 15^3 \times 15 + 15(8 \times 10^2 + 80 \times 30^2) = 20418 \text{ cm}^4.$$

Compresiunea pe beton va fi:

$$R = \frac{MX}{I} = \frac{480000 \times 15}{20418} = 34 \text{ kgr/cm}^2, \text{ adică admisibilă. Oțelul}$$

moale va lucra la o tensiune de $15 \times \frac{480000}{20418} \times 30 = 1020$ kgr.

pe cm^2 , și la o compresiune de $\frac{1020}{3} = 340$ kgr. pe cm^2 .

Pentru celelalte grinzi D, F, H, de și nu au a suportă de cât pereții despărțitori, în vedere că ei au servi și ca contra-vântuiri, le-am dat aceiași armatură.

Calculul coloanelor C. — Aceste coloane au dimensiunile 0.15×1.00 cu o înălțime de 0.65 adică $< 20 \times 0.15$, prin urmare după *Cristophe*, nu trebuie calculate la flambaj.

Aceste coloane în număr de 8 au de suportat o greutate de 66.70 t. dela B, plus 4.10 dela C și C', adică total 70.80 sau pentru un stâlp 8.85 tone. Considerând că secțiunea admisă este de 1500 cm^2 și dacă socotim 10 kgr. pe cm^2 , fiecare stâlp va putea să suporte 15 tone.

Tot în asemenea mod s'au verificat dimensiunile coloanelor D, J', G, etc.

Verificarea dimensiunilor fundațiilor. (100×200 cm.) — Greutatea ce au a suportă cei 8 stâlpi ai îmbrăcăminte este de 165,670 tone, de unde rezultă că presiunea pe cm^2 va fi $\frac{165,670}{100 \times 200 \times 8} = 1.00$ kgr. pe cm^2 pe pământ, iar împreună cu zăpada 175,870 kgr., ceea ce revine la 1.1 kgr./ cm^2 .

Pentru a se verifică dacă coloanele de dimensiunile admise nu cumvâ vor fi influențate de presiunea vântului, am calculat și eforturile produse de un vânt de 200 kgr. pe m².

Această presiune fiind exercitată pe o suprafață cilindrică care este de $12.40 \times 13.50 = 167.40$, am luat $\frac{2}{3}$ din această suprafață și am aflat astfel presiunea totală exercitată de vânt pe castel, care este : $P_v = 167.40 \times \frac{2}{3} \times 0,200 = 22,33$ tone.

Punctul de aplicație se află la jumătatea înălțimei de 13.50 m., adică la 6.75 m. de la pământ, sau 8.05 m. dela fundație.

Greutatea totală a îmbrăcămintei castelului (fără zăpadă, vântul spulberă zăpada) este de 165.67 tone care repartizată la cei 8 stâlpi, revine la 20.71 tone pe un stâlp de 40×40 , sau aproximativ 13 kgr. pe cm² pe beton.

Presiunea de mai sus a vântului sporește presiunea de 13 kgr. de mai sus cu încă aproximativ 9 kgr. pe cm², sau în total 22 kgr. pe cm² pe beton armat, ceea ce este admisibil, considerând că putem merge la o construcție îngrijită până la 40 kgr. pe cm², ca rezistență la compresiune pe beton.

Considerațiunile de mai sus, le credem suficiente a demonstra rezistența construcției proiectate, la care am fost silit să mă opresc din cauza economii ce a trebuit să am în vedere în toată instalațiunea ce face obiectul prezentului memoriu.

(Va urma).

G. Popescu

Inginer-șef.