

Noile poduri de șosea peste Șiret

(Sfârșit)

Pentru aceasta este necesar să determinăm momentele în covoietoare M_1, M_2, \dots, M_{10} în diferitele secțiuni în care acționează sarcinile permanente P_1, P_2, \dots, P_{10} . Calculând aceste momente ca într-o grindă simplu rezimată de $2a = 37.90$ m. deschidere găsim :

$$\begin{aligned} M_1 &= 34.10 \text{ t. m.} & M_6 &= 444.31 \text{ t. m.} \\ M_2 &= 129.94 \text{ t. m.} & M_7 &= 485.89 \text{ t. m.} \\ M_3 &= 234.31 \text{ t. m.} & M_8 &= 514.87 \text{ t. m.} \\ M_4 &= 319.99 \text{ t. m.} & M_9 &= 531.67 \text{ t. m.} \\ M_5 &= 389.29 \text{ t. m.} & M_{10} &= 536.45 \text{ t. m.} \end{aligned}$$

Elementele geometrice $x, y, \Delta x, \cos^8 \alpha, \dots$ se vad rezumate în următorul tablou :

Secția	x m.	y m.	Δx m.	$\cos^8 \alpha$	$\Delta x \cos^8 \alpha$ m.	$y \Delta x \cos^8 \alpha$ m ²	Observațiuni
1	18.40	0.42	1.10	0.204	0.224	0.094	
2	16.80	1.49	2.10	0.256	0.537	0.798	
3	14.70	2.75	2.10	0.337	0.708	1.943	
4	12.60	3.83	2.10	0.439	0.922	3.534	
5	10.50	4.76	2.10	0.555	1.165	5.538	
6	8.40	5.51	2.10	0.677	1.421	7.829	
7	6.30	6.10	2.10	0.801	1.682	10.252	
8	4.20	6.52	2.10	0.900	1.890	12.312	
9	2.10	6.77	2.10	0.976	2.050	13.871	
10	0.53	6.85	1.05	0.996	1.046	7.159	

Cu ajutorul acestor cantități putem calcula termenii sumelor din sistemul (8").

Obținem rezultatele care se văd în următorul tablou :

Secția	M t. m.	$M \sum x \cos^2 \alpha$ t. m ² .	$M y \sum x \cos^2 \alpha$ t. m ²	Observațiuni
1	34.10	7.638	3.205	
2	129.94	69.778	103.692	
3	234.31	165.891	455.264	
4	319.99	295.031	1130.845	
5	389.20	453.523	2155.888	
6	444.31	631.365	3478.503	
7	485.89	817.267	4981.344	
8	514.87	973.104	6339.079	
9	531.67	1089.924	7374.795	
10	536.45	561.127	3840.446	
Total \sum	$\frac{a}{n}$	5064.648	29863.061	

Efectul sarcinilor permanente. — Acestea stabilite sistemul (8^a) da :

$$(12) \quad \begin{cases} H = 73,47 \text{ t.} \\ Y = 36,32 \text{ t. m.} \end{cases}$$

Determinarea sarcinii uniform repartizate p. — Încărcările avute în vedere au fost compresorul prusian de 23 tone înconjurat de o sarcină uniform repartizată de 400 kgr. m² pe partea carosabilă și de 500 kgr. m² pe trottoare. Pentru a determina pe p s'a asimilat întregul pod cu o grindă simplă rezimată de aceeași deschidere ; s'a determinat momentul maximum în această grindă dat de convoiul astfel constituit și s'a căutat sarcina p uniform repartizată echivalentă.

Sarcina astfel găsită a fost avută în vedere la calculul arcului căci se știe că aceasta este *aproximativ* sarcina care dă o împingere la chee egală cu împingerea maximă dată de convoiul admis. S'a găsit $p = 800$ kgr. m².

Efectul sarcinilor accidentale. — Ecuațiile (9') și (11') devin :

$$9'' \quad \begin{cases} H_{\text{sim}} = 20.45 \text{ t.} \\ Y_{\text{sim}} = 2.81 \text{ t. m.} \end{cases}$$

$$11'' \quad \begin{cases} H_{\text{dis}} = 10.22 \text{ t.} \\ X_{\text{dis}} = 0.65 \text{ t.} \\ Y_{\text{dis}} = 4.61 \text{ t. m.} \end{cases}$$

Verificarea secțiunilor arcului. — Vom verifica arcul la încovoare compusă cu formule date de teoria betonului armat. În acest scop vom determina momentele încovoietoare M_i și compresiunile longitudinale N_i în diferitele secțiuni ale arcului.

Aplicând suprapunerea efectelor obținem următorul tablou în ceea ce privește momentele încovoietoare M :

Secția	Momente încovoietoare M . t. m.				Observațiuni
	Din încărcarea permanentă	Din încărcarea permanentă și accidentală simetrică totală	Din încărcarea permanentă și accidentală disimetrică		
			De partea încărcată	De partea descărcată	
Naștere	— 36.32	— 39.13	— 44.03	— 19.59	
1	— 33.08	— 36.24	— 40.61	— 16.69	
2	— 15.85	— 18.39	— 22.02	— 0.18	
3	— 4.05	— 5.89	— 8.52	+ 10.60	
4	+ 2.28	+ 1.29	— 0.39	+ 16.07	
5	+ 3.25	+ 2.64	+ 2.13	+ 15.79	
6	+ 3.17	+ 3.10	+ 3.69	+ 14.61	
7	+ 1.40	+ 1.61	+ 3.42	+ 11.62	
8	— 0.47	— 0.04	+ 3.03	+ 8.49	
9	— 2.04	— 1.42	+ 2.92	+ 5.56	
10	— 3.14	— 2.54	+ 2.83	+ 3.51	
cheie	— 3.14	— 2.53	+ 3.20	+ 3.20	

Acelaș lucru în ceea ce privește compresiunile longitudinale N .

Secția	Compresiune longitudinală N			Observațiuni
	Din sarcinile permanente t.	Din sarcina simetrică totală t.	Din încărcarea disimetrică t.	
Naștere	90.40	115.50	103.—	
1	88.20	112.70	100.40	
2	87.50	111.70	99.60	
3	84.50	108.—	96.30	
4	81.60	104.20	92.90	
5	79.40	101.40	90.40	
6	77.20	98.60	87.90	
7	75.70	96.70	86.20	
8	74.20	94.80	84.50	
9	73.60	94.10	83.80	
10	73.50	94.—	83.70	
cheie	73.47	93.92	83.69	

Alegând din tablourile precedente cazurile cele mai defavorabile pentru fie-care secțiune, obținem tabloul definitiv următor, cu

care vom verifica secțiunile date arcului atât în ceea ce privește betonul cât și în ceea ce privește armatura.

Secția	Înălțimea arcului h. m,	Moment incovoetor M _{max} t. m.	Compresiuinea normală N t.	Excentricitatea curbei de presiune m.	Observațiuni
Nașteri	1.30	44.03	103. -	- 0.43	Excentricitățile pozitive se vor măsura pe normala la fibra mijlocie în sus și invers.
1	1.21	40.61	100.40	- 0.39	
2	1.16	22.02	99.60	- 0.22	
3	1.06	+ 10.60	96.30	+ 0.11	
4	0.96	+ 16.07	92.90	+ 0.17	
5	0.88	+ 15.79	90.40	+ 0.17	
6	0.81	+ 14.61	87.90	+ 0.17	
7	0.76	+ 11.62	86.20	+ 0.13	
8	0.72	+ 8.49	84.50	+ 0.10	
9	0.71	+ 5.56	83.80	+ 0.07	
10	0.70	+ 3.51	83.70	+ 0.04	
cheie	0.70	+ 3.20	83.69	+ 0.04	

Cu ajutorul acestui tablou se poate găsi travaliile materialelor fie-care secțiune a arcului. Să determinăm s. ex. rezistența betonului și fierului la rostul de naștere avem :

Înălțimea arcului

$$h = 130 \text{ cm.}$$

Secțiunea fiarelor la intrados

$$(8 \varphi = 16/m) f_c = 16,08 \text{ cm}^2$$

Lățimea arcului

$$l = 100 \text{ cm.}$$

Depărtarea curbei de presiune de fibra cea mai comprimată :

$$v = 22 \text{ cm.}$$

Distanța între armături și intrados sau extrados

$$\mu = 5 \text{ cm.}$$

Secțiunea fiarelor de la extrados

$$(8 \varphi = 14/m) f_c = 12,32 \text{ cm}^2$$

Ecuatiunea care definește depărtarea x a fibrei neutre de punctul T este :

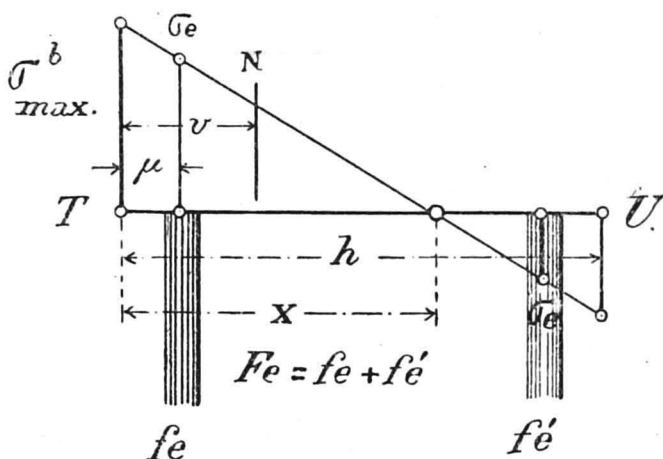
$$\frac{\lambda}{3nF_e} x^3 - \frac{\lambda v}{nF_e} x^2 + (h - 2v)x = 2\mu^2 + h^2 - h(2\mu + v)$$

care în cazul de față devine ($n = 15$):

$$0,078 x^3 - 5,164 x^2 + 86 x = 12790$$

de unde găsim prin aproximații succesive :

$$x = 0,76 \text{ m.}$$



Efortul de compresiune maximum în beton e definit de formula :

$$\sigma_{max}^b = \frac{N}{\frac{\lambda x}{2} + \frac{n f_e}{x} (2x - h)} = 28 \text{ kgr./cm.}^2$$

De asemenea pentru eforturile în armătură vom avea :
armături de partea comprimată

$$\sigma_e = n \sigma_{max}^b \frac{x - \mu}{x} = 390 \text{ kgr./cm.}^2$$

armături de partea întinsă

$$\sigma'_e = n \sigma_{max}^b \frac{h - x \mu}{x} = 330 \text{ kgr./cm.}^2$$

Acestea au fost normele după care s'a calculat arcele podurilor de peste Siret.

Având determinate în toate cazurile necunoscutele problemei H, X și Y se poate construi cu ușurință curbele de presiune corespunzătoare.

Platelagiul, zidurile transversale evidente, culeele și pilele au fost calculate după metodele obișnuite; de aceea nu voi insista asupra acestor calcule; ele neprezentând nimic particular ¹⁾.

7 Februar 1909

ȘTEFAN N. MIREA

1) În numărul din Septembrie 1908 s'au strecurat câte-va erori de tipar. Astfel la pag. 313 rândul 10 se va înlocui termenul

$$-\frac{3}{2} \sin^2 2\alpha_0 \text{ prin } -\frac{3}{2} \sin 2\alpha_0$$

La pag. 313 rândul 11 se va citi:

$$\gamma = \alpha b - \frac{b}{a^2} \beta$$

La pag. 313 rândul 12 se va citi:

$$\delta = \frac{b^2}{a^4} (a^4 \alpha - 2a^2 \beta + \gamma)$$

La pag. 313 rândul 15 se va înlocui termenul

$$-\frac{3}{2} \sin^2 \alpha_0 \text{ prin } -\frac{3}{2} \sin 2\alpha_0$$

La pag. 313 rândul 3 de jos se va înlocui termenul $2yH$ prin $2\gamma H$

„ „ 314 „ 8 de sus se va citi

$$M = \frac{p a^3}{2 b} y.$$