

## II. MEMORII SI COMUNICARI

### PODUL PESTE BORCEA LA FETEȘTI

#### Introducere și descrierea lucrărilor

Traverseul dintre Fetești și Cernavoda constă din un pod peste Dunăre, din mai multe viaducte în Baltă și din un pod pe brațul Dunărei numit Borcea.

Descrierea podului peste Dunăre, a cărei construcție, după cum se știe a început deja, am dat-o în numărul 5 și 6 al buletinului nostru din anul trecut. În numărul prezent începem cu descrierea podului peste Borcea, descrierea pe care o luăm după memoriu ce însoțește proiectul întocmit de serviciul liniei Fetești-Cernavoda, pus sub direcțiunea d-lui inspector general Anghel Saligny.

Podul peste Borcea se compune ca și acel peste Dunăre, din o suprastructură metalică din oțel moale, ce repau-ează pe picioare de zidărie. Lungimea totală între punctele de reazăm extreme este 420,00m; această lungime este divizată în trei deschideri de lungimi egale, adică de 140,00 m. fie care. Avem ast fel ca parte constructivă a podului trei travee metalice, două pile în curent, și 2 pile culee.

#### A. Suprastructura podului.

*Dispozițiunii generale.* Grinzile principale, care intră în construcțiunea suprastructurii podului peste Borcea, sunt

continue pe cele patru puncte de reazăm și de genul *grinzilor continue articulate* sau *grinzi cu console*. Articulațiile sunt în număr de două, așa că suprastructura se compune din o singură grindă cu console și din două tabliere independente, repau-ând la un capăt pe extremitățile consolelor primei, iar la cel-l alt pe pilele culee.

Lungimea fie-cărei console este 50,00m, iar a tablierelor independente 90,00m.

Pereții grinzilor sunt puțin înclinați pe verticală, apropiindu-se ast-fel către partea lor superioară. Semelele inferioare sunt drepte, cele superioare poligonale. Treiu care leagă semelele este de sistemul diagonal dublu.

Depărtarea grinzilor între semelele inferioare este de 9,00m, în partea centrală a grinzii cu console, variază între 9,00 și 6,50m în console și de 6,50m în grinzile independente.

Pentru a rezista la acțiunea vântului, pereții grinzilor sunt făcute solidar prin o contraventuire orizontală așezată în planul semelei inferioare și prin o contraventuire transversală așezată în planul diagonalelor comprimate.

Planșeul este compus din traverse metalice care repau-sează direct pe longeroane, ce sunt susținute de grinzile transversale și care sunt așezate în dreptul fie-cărui nod.

*Forma și înălțimea grinzilor principale.* — forma grinzilor principale este reprezentată în figurile (1) și (2).

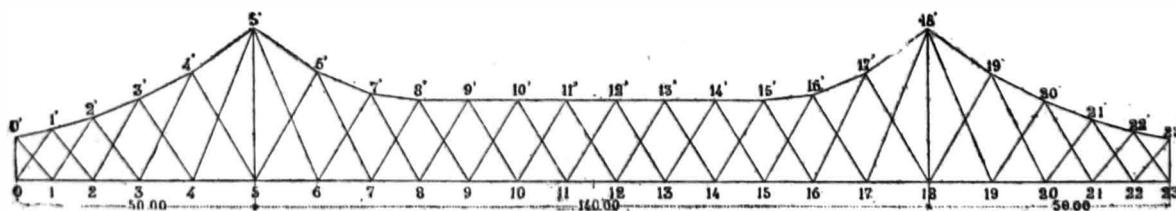


Fig. 1.

Înălțimea lor este variabilă. Pentru grinzile cu console este de 32,00m pe pile, de 17,00m la mijlocul părți cen-

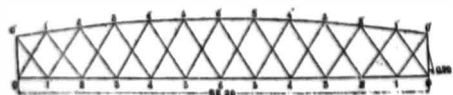


Fig. 2.

trale și de 9,00m la extremitățile consolelor, iar pentru grinzile independente de 9,00m la extremități și de 13,00m la mijloc, lungimea panourilor, lungimele și înclinațiunile barelor, unghiurile semelei superioare cu orizontala precum și unghiurile diagonalelor cu verticala sunt conținute în tabloă 1

### TABLOU No. 1.

*lungimile panourilor și a barelor, și înclinările acestor din urmă*

No. panourilor	LUNGIMEA panourilor	ÎNĂLȚIMI	SEMFLA SUPERIOARĂ		DIAGONALE /		DIAGONALE \	
			Lungimi	Sec. $\alpha$	Lungimi	Cosec. $\sigma$	Lungimi	Cosec. $\sigma$
<b>a) Grinda cu console</b>								
1	7,6024	9,00 10,60	7,7650	1,0210	13,0289	1,7130	11,7917	1,5520
2	8,6027	13,20	8,9785	1,0430	15,7370	1,8299	13,6669	1,5890
3	9,7030	17 10	10,4484	1,0770	19,6399	2,240	16,4022	1,6910
4	11,1036	22,75	12,4457	1,1210	25,2000	2,2770	20,4120	1,8390
5	13,0040	32,00	15,9393	1,2250	34,5112	2,6530	26,2136	2,0480
6	13,0000	22,75	15,9530	1,2272	26,2023	2,0156	34,5398	2,6569
7	11,1000	18,25	11,9775	1,0791	21,3605	1,9243	25,3132	2,2805
8	10,2000	17,00	10,2763	1,0075	19,8253	1,9436	20,9070	2,0497
9	10,2000	17,00	10,2000	1,0000	19,8252	1,9436	19,8252	1,9436
10	10,2000	17,00	10,2000	1,0000	19,8252	1,9436	19,8152	1,9436
11	10,2000	17,00	10,2000	1,0000	19,8252	1,9436	19,8252	1,9436
12	10,2000	17,00	10,2000	1,0000	19,8259	1,9436	19,8252	1,9436
<b>b) Grinda semi-parabolică</b>								
1	6,6000	8,79 10,11	6,6922	1,0150	12,0710	1,8290	11,1600	1,6910
2	7,5000	11,15	7,5719	1,0100	13,4361	1,7910	12,5859	1,6780
3	7,0000	11,96	2,5436	1,0060	14,1154	1,8820	13,4361	1,7910
4	7,0000	12,54	7,5223	1,0030	14,6095	1,9480	14,1154	1,8820
5	7,0000	12,88	7,5 79	1,0010	14,9071	1,9880	14,6095	1,9480
6	7,0000	13,00	7,5009	1,0000	15,0083	2,0010	14,9071	1,9880

### CALCULUL GRINZILOR PRINCIPALE

*Metoda întrebuintată.* — Dacă aplicăm grinzilor ce compun suprastructura podului peste Borcea, formula ce caracterizează grinzile static determinate, și care este :

$$m = 2n + 3 = 0$$

în care însemna  $m$  numărul barelor,  $n$  numărul nodurilor, avem :

$$96 - 96 + 3 = 3$$

### TABLOU No. 2.

*forțele provenite din greutatea proprie și aplicate la nodurile grinzilor principale*

No. nodurilor	SISTEM I		SISTEM II	
	Noduri superioare	Noduri inferioare	Noduri superioare	Noduri inferioare
<b>a) Grinda cu console</b>				
0	$\frac{1}{2}$ 3.943	$\frac{1}{2}$ 97.994	$\frac{1}{2}$ 3.943	$\frac{1}{2}$ 97.994
1	6.010	—	—	14.280
2	—	17.886	8.162	—
3	10.307	—	—	21.666
4	—	27.954	13.928	—
5	$\frac{1}{2}$ 29.892	$\frac{1}{2}$ 45.921	$\frac{1}{2}$ 29.892	$\frac{1}{2}$ 45.921
6	15.494	—	—	30.224
7	—	25.019	12.735	—
8	11.224	—	—	22.715
9	—	21.319	9.974	—
10	1.856	—	—	20.978
11	—	21.211	10.130	—
<b>b) Grinda semi-parabolică</b>				
0	43.24	0.994	2.756	—
1	2.756	3.975	11.025	—
2	—	—	—	16.76
3	11.025	3.975	11.025	0.994
4	—	—	—	—
5	11.025	3.975	11.025	3.975
6	—	—	—	—
				3.975

pentru grinda cu console, și ce-a ce arată că astă grindă are trei bare în plus. Sistemul nefiind static determinat, calculul eforturilor nu se poate face de cât sau recurgând la deformațiunile elastice, sau descompunând sistemul dublu în două sisteme elementare simple.

Acastă din urmă metodă a fost aplicată în determinarea eforturilor.

Travaiul metalului admis în calculul secțiunilor este 1000 kg. pe  $\text{Cm}^2$  pentru sarcinile verticale și 1200 kg. când adăogându se și acțiunea vântului, rezultatul ar fi ca eforturile produse din ast din urmă, acționarea ar întrece 20% pe acele produse de forțele verticale.

### Forțe exterioare

*Greutatea proprie.* — Valorele forțelor provenite din greutatea, proprie și care se aplică la fie-care nod, au fost determinate prin un calcul anterior și aproximativ.

Tabloul No. 2 pag. 105 conține valorile acestor forțe și repartizarea lor pentru cele două sisteme elementare.

*Supra încărcare.* — Ca supra încărcare s'au admis un tren compus din trei locomotive cu tender și cu un număr indefinit de vagoane.

Locomotivele sunt cu 4 osii, acuplate și cântărind 13 tone pe osie, tenderu este cu trei osii având ca greutate 10 tone pe osie, iar vagoanele 8 tone pe osie.

Pentru fie-care ipotesa de încărcare s'au compus trenul ast-fel ca să se obție maximul de momente și maximul de eforturi forfecatoare, și pentru simplificarea calculului s'au tradus, pentru fie-care caz special, greutatele izolate în

greutăți uniform repartisate, echivalente primei. În cea ce privește momentele și o altă greutate uniform repartisată în cea-ce privește forțele forfecătoare.

*Presiunea vântului.* — Intensitatea presiunii vântului admisă este 180 kg. pe  $\text{m}^2$  în ipotesa că podul ar fi încărcat, și 270 kg. pe  $\text{m}^2$  când podul ar fi liber.

Presiunea pe suprastructură variază naturalmente de la un panou la altu, din cauza dimensiunilor barelor. S'au determinat în consecință presiunile aplicate la fie-care nod, calculându-se presiunile pe barele care concura la acel nod și luându-se jumătatea sumei ast-fel obținute.

Presiunile de 130 și 270 kg pe  $\text{m}^2$  au fost aplicate numai la suprafețele văzute în elevația primului părete; iar pentru al doilea părete s'au ținut cont de scăderea corespondentă a intensității vântului, în raport cu reducerea distanței între păreți, și s'au considerat suprafața paratului al doilea totală, când distanța dintre ei este mai mare de 6.00 m; și jumătate din ea, când distanța este mai mică de 6.00 m

În cea ce privește presiunea vântului pe tren, ea a fost considerată ca o forță mobilă, uniform repartisată în acest scop s'au înlocuit suprafața trenului prin un drept-unghi de 2,50 m. înălțime și a cărei lature inferioare s'ar afla la 0.50 m. deasupra șinei.

Parapetul care este jumătate plin, acopere acest drept-unghi pe o înălțime de 0.80 m., revine deci ca din înălțimea drept-unghiului să se scadă 0,40 m., ast-fel ca suprafața trenului acționată de vânt este de 2,10  $\text{m}^2$  pe metru curent, și prin urmare presiunea vântului pe m. c. este :

TABLEAU No. 3.

presiunile orizontale a vântului aplicate la nodurile grinzilor principale.

	I. IPOTESĂ				II. IPOTESĂ			
	SUPRAFETE $\text{m}^2$			Presiune in tonne	SUPRAFETE			Presiune in tonne
	din supra- structură	din tren	TOTAL		din supra- structură	din tren	TOTAL	
	1) Grindă cu console							
0	212,64	—	212,64	38,275	193,29	101,50	294,79	53,062
1	44,26	—	44,26	7,967	39,37	16,85	56,22	10,120
2	44,53	—	44,53	8,015	40,68	19,03	59,71	10,748
3	53,15	—	53,15	9,567	49,17	21,63	70,80	12,744
4	78,65	—	78,65	14,157	73,87	23,06	96,93	17,447
5	104,10	13,52	117,62	21,172	104,34	15,52	117,86	21,215
6	85,81	25,06	110,87	19,957	91,04	—	91,04	16,387
7	58,74	22,14	80,88	14,558	63,21	—	63,21	11,378
8	53,48	21,22	74,70	13,446	57,76	—	57,76	10,397
9	51,58	21,22	72,80	13,104	55,72	—	55,72	10,030
10	49,88	21,22	71,10	12,798	53,87	—	53,87	9,697
11	48,80	21,22	70,02	12,603	52,70	—	52,70	9,486
	2) Grindă semi-parabolică.							
0					16,56	7,78	24,34	4,381
1					30,48	15,56	46,04	8,287
2					27,86	15,56	43,42	7,816
3					27,77	15,56	43,33	7,800
4					27,79	15,56	43,35	7,803
5					27,96	15,56	43,52	7,834
6					28,00	15,56	43,56	7,841

$$1 \times 2,15 \times 0,180 = 0,370$$

Acțiunea vântului se manifestă în două feluri :

- 1) Prin o solicitare la încovoare orizontală.
- 2) Prin o solicitare la torsiune.

Această din urmă se traduce, pentru grinzile principale,

prin o solicitare indirectă la încovoare verticală.

Forțele exterioare corespundente acestei din urmă solicitări se obțin egalându-se cuplurile orizontale de res-turnare cu cuplurile verticale rezistente

Tablourile No. 3 și 4 conține valorile forțelor exterioare pentru ambele genuri de solicitări.

**TABLOU No. 4.**

*forțele verticale suplimentare provenite din acțiunea vântului pe partea superioară a grinzilor, și solicitându-le la torsiune.*

	I. IPOTESĂ					forțe verti-cale ce revin la noduri	II. IPOTESĂ					forțe verti-cale ce revin la noduri
	MOMENTE		SUPRAFETE				MOMENTE		SUPRAFETE			
	Superstr.	Tren	Superstr.	Tren	Total		Superstr.	Tren	Superstr.	Tren	TOTAL	
<b>a) Grindă cu console.</b>												
0	942,79	—	145,04		145,04	26.11	898,26	194,43	138,20	79,76	217,96	39,23
1	199,01	—	28,93		28,93	5,21	183,24	32,25	26,63	13,09	39,72	7,15
2	247,05	—	33,80		33,80	6,08	237,81	36,50	32,53	14,64	47,17	8,49
3	381,51	—	48,04		48,04	8,65	371,60	41,50	47,67	16,48	64,15	11,55
4	825,63	—	98,87		98,87	17,80	729,75	48,15	87,40	18,87	106,27	19,13
5	1278,51	25,98	142,06	10,12	152,18	27,39	1279,43	25,98	142,06	10,13	152,28	27,41
6	955,13	48,15	106,13	18,72	124,85	22,47	968,27		107,59		107,59	19,37
7	479,97	42,56	53,33	16,52	69,85	12,57	490,72		54,52		54,52	9,81
8	402,93	40,75	44,77	15,85	60,62	10,91	413,21		45,91		45,91	8,26
9	378,75	40,75	42,08	15,85	57,93	10,43	388,60		43,18		43,18	7,77
10	362,63	40,75	40,29	15,85	56,14	10,11	372,08		41,34		41,34	7,44
11	352,40	40,75	39,16	15,85	55,01	9,90	361,58		40,18		40,18	7,23
<b>b) Grinda semi-parabolică</b>												
0							74,86	14,94	11,52	6,13	17,65	3,18
1							137,77	29,88	21,19	12,25	33,44	6,02
2							130,52	29,88	20,08	12,25	32,33	5,82
3							137,16	29,88	21,10	12,25	33,35	6,00
4							142,10	29,88	21,86	12,25	34,11	6,14
5							146,69	29,88	22,57	12,25	34,82	6,27
6							148,29	29,88	22,81	12,25	35,06	6,31

### Calcul și construcțiunea tălpilor

Tălpile inferioare sunt solicitate de eforturi ce provin din greutatea proprie, din supraîncărcare și din presiunea vântului, în timp ce tălpile superioare nu sunt solicitate direct de cât de eforturi provenite din greutatea proprie și din supraîncărcare; vântul neexercitând vreo acțiune directă asupra lor, din cauză că nu există o contraventuire în acel plan. Aceste tălpi nu sunt solicitate de vânt de cât în mod indirect de eforturile ce provin din tendința vântului a răsturna grinda. Cum însă eforturile ce provin din ast gen de solicitare nu întrec 20% pe acele produse de greutatea proprie și de supraîncărcare nu era nevoie a se ține cont de dăsele, în calculul secțiunilor.

#### Eforturi în tălpi provenite din greutatea proprie

Eforturile în tălpi provenite din greutatea proprie au fost calculate după relațiunile cunoscute :

$$\left. \begin{aligned} S &= \frac{M}{h} \sec \sigma \sec \varphi \\ S_1 &= \frac{M}{h} \end{aligned} \right\} (1)$$

Relațiuni în care înseamnă :

S și  $S_1$  eforturi în talpa de sus și de jos.

h înălțimea corespundență a grinzilor.

$\sigma$  unghiul semelei superioare cu orizontala.

$\varphi$  unghiul semelei superioare cu direcțiunea arieiș se-m-li când se descompune grinda în două sisteme elementare.

Tabloul No. 5. pag. 108 conține elementele și rezultatele acestor calcule.

#### Eforturi în tălpi produse de supra-încărcare

Eforturile în tălpi produse de greutatea mobilă, au fost determinate după relațiunile (1) în care s'a'u i introdus pen-

tru  $M$  valorile maxime a momentelor produse de supra-încărcare.

Pozițiile cele mai defavorabile a supra-încărcării prin rapori la aste momente, sunt pentru grinda cu console, cele indicate în figurile 5 și 6 pag. 109 și 110.

Tablourile No. 6 și 7 dă elementele și rezultatele astor calcule, tablou No. 8 conține suma astor eforturi.

**Eforturi în semele provenite din acțiunea vântului.**—

Eforturile în semela inferioară datorite vântului sunt după cum s'a zis deja, de două genuri.

O solicitare directă la flexiune orizontală și o solicitare indirectă la flexiune verticală.

Ambele solicitări ating maximum lor în ipoteza unei presiuni de vânt de 180 kg. pe  $m^2$ , podul fiind încărcat.

Aste eforturi au fost calculate după aceleași norme ca și cele provenite din greutatea proprie și supraîncărcare.

Tablourile No. 9 și 10 conțin elementele și rezultatele calculilor.

**Construcțiunea semelelor.**— Semelele au ca secțiune forma de dublu T (fig. 7 și 8) și sunt compuse din două jumii, din un număr variabil de lamele și din patru corniere care leagă inimile cu lamelele.

Pentru a se reduce cât mai mult acțiunea vântului asupra tablierului s'a dat inimilor înălțimea strict necesară, ca semela să reziste la flambagiu. Înălțimea pentru grinda cu console este următoarea:

**TABLOU No. 5.**

*eforturi în semele produse de greutatea proprie.*

No. barelor	SISTEMU I					No. bare or	SISTEMU II					No. barelor	TOTAL Eforturile
	M	$\frac{M}{h}$	Sec. $\alpha$	Sec. $\varphi$	Efort		M	$\frac{M}{h}$	Sec. $\alpha$	Sec. $\varphi$	Efort		
<b>a) Grinda cu console.</b>													
<i>Semela superioară.</i>													
0'1'	0,000	0,000	1,0612	1,000		0'2'	387,372	36,544	1,0330	1,001	37,708	0'1'	37,708
1'3'	877,400	66,469	1,0611	1,001	70,445	0'2'	387,372	36,544	1,0330	1,001	37,777	1'2'	108,222
1'3'	877,400	66,469	1,1748	1,000	70,593	2'4'	1662,448	97,216	1,0030	1,001	106,849	2'3'	177,442
3'5'	2549,020	111,957	1,1748	1,002	131,170	2'4'	1662,448	97,216	1,1003	1,001	107,053	3'4'	238,223
3'5'	2549,020	111,957	1,2272	1,002	131,678	4'5'	4137,302	129,353	1,2250	1,000	158,456	4'5'	290,134
5'6'	4019,645	125,614	1,0358	1,000	159,781	5'7'	2708,353	119,049	1,1513	1,005	137,746	5'6'	295,327
6'8'	1758,661	96,365	1,0358	1,007	100,081	5'7'	2708,353	119,049	1,1513	1,007	136,941	6'7'	297,527
6'8'	1758,661	96,365	1,0000	1,009	100,823	7'9'	1140,598	67,095	1,1728	1,002	78,839	7'8'	179,662
8'10'	640,167	37,656	1,0000	1,000	37,656	7'9'	1140,598	67,095	1,1728	1,001	78,617	8'9'	116,273
8'10'	640,167	37,656	1,0000	1,000	37,656	9'11'	339,593	19,976	1,1728	1,000	19,976	9'10'	57,632
10'12'	171,599	10,094	1,0000	1,000	10,094	9'11'	339,593	19,976	1,1728	1,000	19,976	10'11'	30,077
10'12'	171,599	10,094	1,0000	1,000	10,094	11'13'	171,599	10,094	1,1728	1,000	10,094	11'12'	20,188
<i>Semela inferioară.</i>													
02	387,372	36,544	—	—	36,544	01	0,000	0,000	—	—	0,	01	36,544
02	387,372	36,544	—	—	36,544	13	949,382	71,922	—	—	71,922	12	108,466
24	1603,600	93,777	—	—	93,777	13	942,382	71,922	—	—	71,922	23	165,699
24	1603,600	93,777	—	—	93,777	35	2718,924	119,513	—	—	119,513	34	213,290
45	4019,645	125,614	—	—	125,614	35	2718,924	119,513	—	—	119,513	45	245,127
57	2707,256	119,000	—	—	119,000	56	4137,302	129,353	—	—	129,353	56	248,353
57	2707,256	119,000	—	—	119,000	68	1823,661	99,926	—	—	99,926	67	218,926
79	1142,173	67,186	—	—	67,186	68	1823,661	99,926	—	—	99,926	78	167,112
79	1142,173	67,186	—	—	67,186	810	689,228	40,543	—	—	40,543	89	107,729
911	355,617	20,918	—	—	20,918	810	689,228	40,543	—	—	40,543	910	61,461
911	355,617	20,918	—	—	20,918	1012	203,933	11,996	—	—	11,996	1011	32,914
1112	203,933	11,996	—	—	11,996	1012	203,933	11,996	—	—	11,996	1112	32,922
<b>b) Grinda semi-parabolică.</b>													
<i>Semela superioară.</i>													
0'1'	38,92	4,32	1,015	—	51,70	0'2'	325,95	32,36	1,011	—	32,72	0'1'	36,95
1'3'	565,91	51,29	1,008	—	72,80	0'2'	325,95	32,36	1,011	—	32,72	1'2'	84,42
1'3'	565,91	51,29	1,008	—	72,80	2'4'	775,91	65,52	1,004	—	65,78	2'3'	117,48
3'5'	902,45	72,66	1,002	—	78,78	2'4'	775,91	65,52	1,004	—	65,78	3'4'	138,58
3'5'	902,45	72,66	1,002	—	78,78	4'6'	1001,24	78,38	1,000	—	78,38	4'5'	151,18
5'7'						4'6'	1001,24	78,38	1,000	—	78,38	5'6'	157,16
<i>Semela inferioară.</i>													
02	299'55	29'64	1,000	—	29,64	01	42,08	4,68	1,000	—	4,68	01	34,32
02	299'55	29'64	1,000	—	29,64	13	565,84	50,76	1,000	—	50,76	12	80,40
24	749'59	62'70	1,000	—	62,70	13	565,84	50,76	1,000	—	50,76	23	113,46
24	749'59	62'70	1,000	—	62,70	35	903,30	72,05	1,000	—	72,05	34	134,75
45	973'63	75'57	1,000	—	75,57	35	903,30	72,05	1,000	—	72,05	45	147,62
46	973'63	75'57	1,000	—	75,57	57	1015,76	78,14	1,000	—	78,14	56	153,71

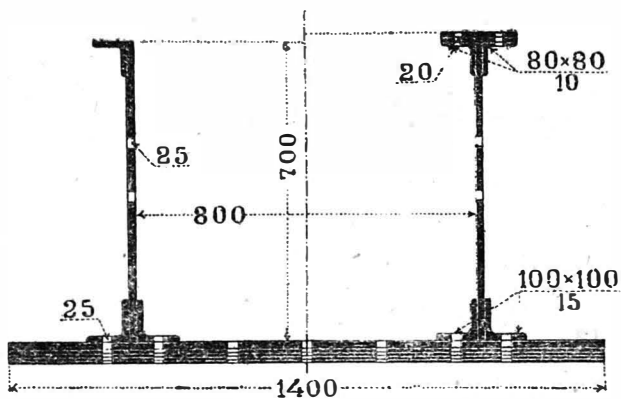


Fig. 7

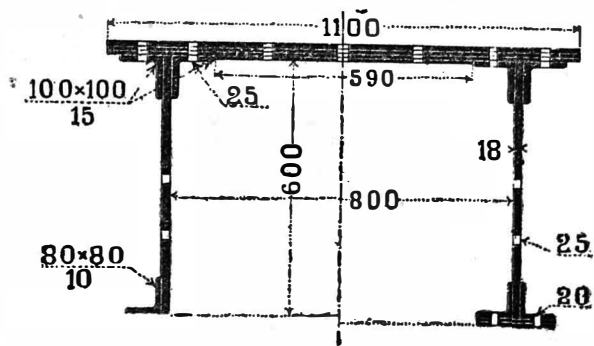


Fig. 8.

Semela superioară, două inimi cu înălțime de 600 mm.

și grosime 18 mm.

Semela inferioară : două inimi cu înălțime de 700 mm.

și gro-iniea de 13 m.m. Semelele grinzilor semi-parabolice au două inimi de 500 mm, înălțime și 15 mm. grosime.

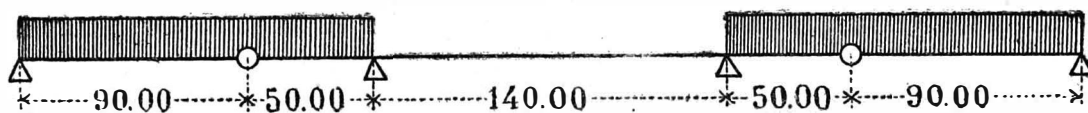


Fig. 5.

### TABLOU No. 6.

eforturi produse de supra-încărcare în ipoleșa dată de fig. 5.

No. nodurilor	Momente	Înălțime h	M/h	No. panourilor	E F O R T U R I				
					Semela inferioară. (compresiune)	SEMELA SUPERIOARA			
						sec. α	M/h sec. α	sec. φ	Tensiune
<b>a) Grinda cu console — Sistemul I.</b>									
0	0,000	9,00	0,000						
1	370,158	10,60	34,920	I	34,92	1,02	0,00	1,000	0,00
2	789,021	13,63	57,888	II	34,92	1,06	59,04	1,001	59,10
3	1434,526	17,10	83,890	III	83,89	1,06	59,04	1,000	59,04
4	2173,197	23,96	91,701	IV	83,89	1,17	106,32	1,002	106,53
5	3343,769	32,00	104,486	V	104,49	1,17	106,32	1,002	106,53
6	3366,987	22,75	147,998	VI	148,00	1,22	127,47	1,000	127,47
7	3386,811	19,75	171,484	VII	148,00	1,03	176,63	1,007	177,87
8	3405,028	17,00	200,295	VIII	202,29	1,03	176,63	1,009	178,22
9	3423,245	17,00	201,367	IX	202,29	1,00	201,37	1,000	201,37
10	3441,462	17,00	202,438	X	202,44	1,00	201,37	1,000	201,37
11	3459,679	17,00	203,510	XI	202,44	1,00	203,51	1,000	203,51
12	3477,896	17,00	204,582	XII	204,58	1,00	203,51	1,000	203,51
<b>Sistemul II.</b>									
0	0,000	9,00	0,000						
1	370,158	10,47	33,742	I	0,00	1,030	34,75	1,001	34,78
2	924,858	13,20	70,065	II	70,07	1,030	24,75	1,001	34,77
3	1550,508	17,65	87,847	III	70,07	1,090	95,75	1,001	95,85
4	2491,566	22,75	109,519	IV	109,52	1,090	95,75	1,001	95,85
5	3593,706	32,00	112,333	V	109,52	1,220	137,01	1,000	137,01
6	3570,488	24,58	145,259	VI	112,30	1,150	167,05	1,005	167,89
7	3550,664	18,25	194,556	VII	194,56	1,150	167,05	1,007	168,22
8	3532,447	17,62	200,457	VIII	194,56	1,001	200,70	1,002	201,10
9	3514,230	17,00	206,719	IX	206,72	1,001	200,70	1,001	200,90
10	3496,013	17,00	205,647	X	206,72	1,000	205,65	1,000	205,65
11	3477,796	17,00	204,576	XI	204,58	1,000	205,65	1,000	205,65
12	3459,579	17,00	203,504	XII	204,58	1,000	203,50	1,000	203,50
<b>b) Grinda semiparabolică.— Sistemul I.</b>									
0	45,11	9,000	5,01		tension				
1	348,04	10,107	34,42	I	34,42	1,015	5,01	1,000	5,01
2	632,80	11,033	57,36	II	34,42	1,008	57,82	1,00004	57,82
3	854,28	11,958	71,44	III	71,44	1,008	57,82	1,0001	57,82
4	1012,48	12,421	81,52	IV	71,44	1,002	81,68	1,0001	81,69
5	1107,40	12,883	85,96	V	85,96	1,002	81,68	1,0002	81,69
6	1139,04	12,883	8,41	VI	85,96	1,000	88,41	1,000	88,41
<b>Sistemul II.</b>									
0	45,11	9,000	5,01						
1	348,04	10,174	34,55	I	5,01	1,011	34,93	1,0010	34,96
2	632,80	11,848	56,76	II	56,76	1,011	34,93	1,0001	34,93
3	854,28	11,543	72,13	III	56,76	1,014	72,42	1,0003	72,44
4	1012,48	12,737	80,76	IV	80,76	1,004	72,42	1,0001	72,43
5	1107,40	12,074	86,69	V	80,76	1,000	86,69	1,0002	86,70
6	1139,04	13,000	87,68	VI	87,68	1,000	86,69	1,000	86,69

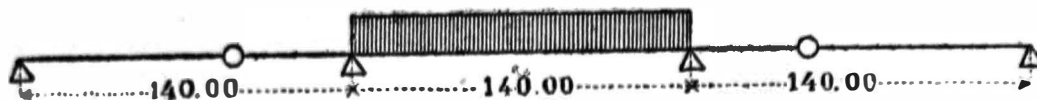


Fig. 6.

**TABLOU No. 7.**

eforturi produse de supra-încărcare în ipoteza dată de figura 6.

No. nodurilor	Momente M	Înălțime h	M/h	No. panourilor	E F O R T U R I				
					Sem. inferioară		SEMELA SUPERIOARA		
					Tensiuni	sec α	M/h sec α	sec α	Compresii
a) Sistemul I									
5	0,000	32,00	0,000						
6	731,393	22,75	32,149	VI	32,15	1,22	0,00	1,000	0,00
7	1355,890	19,75	68,652	VII	32,15	1,03	70,71	1,007	71,20
8	1718,928	17,00	101,054	VIII	101,05	1,03	70,61	1,009	71,35
9	2079,966	17,00	122,350	IX	001,05	1,00	122,35	1,000	122,35
10	2239,126	17,00	131,713	X	131,71	1,00	122,35	1,000	122,35
11	2398,286	17,00	141,075	XI	131,71	1,00	141,08	1,000	141,08
12	2354,569	17,00	138,504	XII	138,50	1,00	141,08	1,000	141,08
b) sistemul II									
5	0,000	32,00	0,000						
6	878,319	24,58	35,733	VI	0,00	1,150	41,09	1,005	41,30
7	1367,451	18,25	74,928	VII	74,93	1,150	41,09	1,007	41,38
8	1816,924	17,62	103,117	VIII	74,93	1,001	103,22	1,002	103,43
9	2063,519	17,00	121,383	IX	121,38	1,001	103,23	1,001	103,32
10	2310,114	17,00	135,889	X	121,38	1,000	135,89	1,000	135,89
11	2353,831	17,00	138,461	XI	138,46	1,000	135,89	1,000	135,89
12	2397,548	17,00	141,032	XII	138,46	1,000	141,03	1,000	141,03

**TABLOU No. 8**

eforturi maxime în semele, produse de supra încărcare

No. panourilor	Semela superioară				Semela inferioară				Semela superioară		Semela inferioară	
	Sistema I		Sistema II		Sistema I		Sistema II		Totalu eforturilor			
	Comp.	Tens.	Comp.	Tens.	Comp.	Tens.	Comp.	Tens.	Comp.	Tens.	Comp.	Tens.
a) Grinda cu console												
I	—	00.0	—	34.78	34.92	—	0.00	—	—	34.78	34.92	—
II	—	59.10	—	34.77	34.92	—	70.07	—	—	93.87	104.99	—
III	—	59.04	—	95.85	83.89	—	70.07	—	—	154.89	153.96	—
IV	—	106.53	—	95.82	83.89	—	109.52	—	—	202.35	193.41	—
V	—	106.53	—	137.01	104.49	—	109.52	—	—	243.54	214.01	—
VI	0.00	127.47	41.30	167.89	148.00	32.15	112.30	0.00	41.30	295.36	260.03	32.15
VII	71.20	177.87	42.39	168.22	148.00	32.15	194.46	74.93	112.58	346.09	342.56	117.08
VIII	71.35	178.22	103.43	201.10	200.29	101.05	194.56	74.93	174.78	379.32	394.85	175.98
IX	122.35	201.37	103.32	200.90	200.20	101.05	206.72	121.38	225.67	407.07	407.01	222.43
X	122.35	201.37	135.89	205.65	202.44	131.71	206.72	121.38	254.24	407.02	409.16	253.09
XI	141.08	203.51	135.89	205.65	202.44	131.71	204.58	138.46	276.97	409.16	407.02	270.17
XII	141.08	203.51	141.03	203.50	204.58	138.50	204.58	138.46	282.11	407.01	409.16	276.96
b) Grinda semi-parabolică												
I	5.01	—	34.96	—	—	34.42	—	5.01	39.97	—	—	39.43
II	57.82	—	34.93	—	—	34.42	—	56.76	92.77	—	—	91.19
III	57.82	—	72.44	—	—	71.44	—	56.76	130.26	—	—	128.20
IV	81.68	—	72.43	—	—	71.44	—	80.76	154.11	—	—	152.20
V	81.69	—	86.70	—	—	85.96	—	80.76	168.39	—	—	166.72
VI	88.41	—	86.69	—	—	85.96	—	87.61	175.10	—	—	173.64

TABLOU No. 9

eforturi în semela inferioară produse de vânt și solicitând tablierul la flexiune orizontală

No. nodurilor	I. IPOTESA				II. IPOTESA			
	Momente M	$\frac{M}{b}$	Sec $\alpha$	Eforturi tonne	Momente M	$\frac{M}{b}$	Sec $\alpha$	Eforturi tonne
a) Grinda cu console.								
0	0,000	0,00	1,0003	42 295	0,000	0,000	1,0003	58,633
1	- 291,890	42,282	1,0003	94 224	403,271	58 615	1,0003	129,538
2	- 688,571	94,196	1,0003	155,898	946,757	129,499	1,0003	213,503
3	-1214,864	155,851	1,0003	230,406	1663,757	213,439	1,0003	314,572
4	-1923,311	230,337	1,0003	326 354	2625 839	314,478	1,0000	442,290
5	-2937 064	236,340	1,0000	326,340	3979 412	442 157	1,0000	442,157
6	-1813.006	201,445	1,0000	201,445	3103,537	318,837	1,0000	344,837
7	-1074,756	119,417	1,0000	119,417	2537,570	281,952	1,0000	281,952
8	- 544,856	60,540	1,0 00	60,540	2133,548	237,061	1,0000	237,061
9	- 152,105	16,901	1,0000	16,901	1835,576	203,953	1,0000	203,953
19	+ 106,985	11,837	1,0000	11,887	1639,909	182,212	1,0000	182 202
11	+ 235,536	26,171	1,0000	26,171	1543,152	171 461	1,0000	171,461
12	+ 235,536	26,711	1,0000		1543,152	151,461	1,0000	
b) Grinda semi-parabolică.								
0	48,04	7,39	1,000		44,05	6,77	1,000	
1	371,22	57,11	1,000	57,11	340,31	52,35	1,000	52,35
2	675,03	103,85	1,000	103,85	618,75	95,19	1,000	95,19
3	905,32	139,28	1,000	139,28	829,81	127,66	1,000	127,66
4	1080,11	166,17	1,000	166 17	990,00	152,31	1,000	152 31
5	1177,80	181,20	1,000	181 20	1082,81	166,09	1,000	166,09
6	1215,11	186,11	1,000	186,90	1113,75	171,35	1,000	171,35

TABLOU No 10

eforturi în semele produse de vânt și solicitând tablierul la flexiune verticală.

No. panourilor	IPOTESA fig. 6 pag. . .						IPOTESA fig. 5 pag. . .		
	Sistemu I		Sistemu II		Total		Sistemu I	Sistemu II	TOTAL
	Compr.	Tens.	Compr.	Tens.	Compr.	Tens.	Compr.	Compr.	
a) Grinda cu console. — Semela inferioară.									
1	9,33	—	—	—	9,33	—	14,00	0,	14,00
2	9,33	—	19,67	—	29,00	—	14,00	28,70	42,70
3	23,00	—	19,67	—	42,67	—	34,50	28,70	63,20
4	23,00	—	32,50	—	55,50	—	34,50	40,80	81,30
5	23,83	—	32,50	—	66,33	—	47,25	46,80	94,05
6	29 33	—	34,20	—	63,53	—	53,08	48,55	101,63
7	29,33	—	14,50	—	43,83	—	53,08	49 35	102,43
8	7,67	—	14,50	—	22,17	—	47,25	49,35	96,60
9	7,67	—	—	4,83	2,84	—	47,25	38,35	85,60
10	—	8,60	—	4,83	—	13,43	35,35	38,35	73,70
11	—	8,80	—	12,80	—	21,40	35,35	32,40	67,75
12	—	12,80	—	12,80	—	25,60	32,40	32 40	64,80
Semela superioară.									
1	—	0,00	—	9 40	—	9,40	0 00	13 90	13,90
2	—	16,33	—	9 40	—	25 73	24,70	13 90	38 60
3	—	16 33	—	27,33	—	43 66	24 70	39 70	63 40
4	—	29,70	—	27,33	—	57,03	44 25	39,70	83,95
5	—	29 70	—	41 90	—	71 60	44 25	59,75	104, 0
6	—	41,33	—	24,16	—	65 49	58,16	50,50	108 66
7	—	17 00	—	24,16	—	41 16	49,70	50 50	100,20
8	—	17,00	—	2,08	—	19 08	49 70	42,00	91,70
9	3,50	—	—	2,08	—	1 42	39,00	42 00	81,00
10	3 50	—	—	—	—	—	39 00	33 33	72,33
11	13,66	—	—	11,70	—	25,36	31,70	33,33	64 03
12	13,66	—	—	13,66	—	27,32	13,70	31,70	63,40
b) Grinda semi-parabolică. — Semela superioare.									
1	—	—	—	—	—	—	1 67	13 93	15,60
2	—	—	—	—	—	—	20,85	13 93	34 78
3	—	—	—	—	—	—	20 85	27 36	48 21
4	—	—	—	—	—	—	29 50	27,36	56 86
5	—	—	—	—	—	—	29 50	32,77	62,27
6	—	—	—	—	—	—	32,22	32,77	61 90
Semela inferioare.									
1	—	—	—	—	—	—	11,36	1,99	13,35
2	—	—	—	—	—	—	11,36	20 68	32,04
3	—	—	—	—	—	—	24 92	20,68	45,60
4	—	—	—	—	—	—	24,92	29 33	54,25
5	—	—	—	—	—	—	30 39	29,33	59,12
6	—	—	—	—	—	—	30,39	32,05	62,44



## TABLOU No. (11)

### Eforturi în semele

	Greut. propr.		Supra încăr.		Suma eforturilor precedente		Totalul eforturilor prov. din vânt.		Total general al eforturilor		Eforturi de considerat în calculul secțiunilor	
	Compr.	Tens.	Compr.	Tens.	Compr.	Tens.	Compr.	Tens.	Compr.	Tens.	Compr.	Tens.
<b>a) Grinda cu console</b>												
<i>Semela superioară</i>												
I	—	37.7	—	34.8	—	72.5	—	13.9	—	86.4	—	72.5
II	—	108.2	—	93.9	—	202.1	—	38.6	—	240.7	—	202.1
III	—	177.4	—	154.9	—	332.3	—	63.4	—	395.7	—	332.3
IV	—	238.2	—	202.4	—	440.6	—	83.9	—	524.5	—	440.6
V	—	290.1	—	243.5	—	533.6	—	104.0	—	637.6	—	533.6
VI	—	297.5	41.3	295.4	—	592.9	—	108.7	—	701.6	—	592.9
VII	—	236.0	112.6	346.1	—	582.1	—	100.2	—	682.3	—	582.1
VIII	—	179.7	174.8	379.3	—	559.0	—	91.7	—	650.7	—	559.0
IX	—	116.3	225.7	471.1	109.2	523.4	1.4	81.0	110.6	604.4	—	523.4
X	—	57.6	254.2	406.0	196.6	464.6	15.2	72.3	211.8	536.9	—	464.6
XI	—	30.1	217.0	409.2	246.9	439.3	25.4	64.0	272.3	503.3	—	439.3
XII	—	20.2	282.1	408.2	261.9	427.2	27.3	63.4	269.2	490.6	—	427.2
<i>Semela inferioară</i>												
I	36.5	—	35.0	—	71.5	—	72.6	—	144.1	—	144.1	—
II	108.5	—	105.0	—	213.5	—	172.2	—	385.7	—	385.7	—
III	165.7	—	154.0	—	319.7	—	276.7	—	596.4	—	596.4	—
IV	213.3	—	193.0	—	406.3	—	395.9	—	802.2	—	802.2	—
V	245.1	—	214.0	—	459.1	—	536.4	—	995.5	—	995.5	—
VI	248.4	—	260.0	32.2	508.4	—	543.8	—	1052.2	—	1052.2	—
VII	218.9	—	342.6	107.1	561.5	—	447.2	—	1087.7	—	1087.7	—
VIII	167.1	—	394.9	176.0	517.0	8.9	378.6	—	895.6	—	895.6	—
IX	107.7	—	407.0	222.4	514.7	114.7	322.7	—	837.4	—	837.4	—
X	61.5	—	409.2	253.1	470.7	191.6	277.7	—	748.4	—	748.4	—
XI	32.9	—	407.0	270.2	439.9	237.3	250.0	—	689.9	—	689.9	—
XII	24.0	—	409.2	277.0	301.0	253.0	236.3	—	537.3	16.7	537.3	—
<b>b) Grinda semi-parabolică</b>												
<i>Semela superioară</i>												
1	37.0	—	39.9	—	76.9	—	15.6	—	—	—	76.9	—
2	84.4	—	92.8	—	177.2	—	34.8	—	—	—	177.2	—
3	117.5	—	130.2	—	247.7	—	48.2	—	—	—	247.7	—
4	188.6	—	154.1	—	292.7	—	56.9	—	—	—	292.7	—
5	151.2	—	168.4	—	319.6	—	62.3	—	—	—	319.6	—
6	157.2	—	175.1	—	332.3	—	65.0	—	—	—	332.3	—
<i>Semela inferioară</i>												
1	—	34.3	—	39.4	—	73.8	—	65.7	—	—	—	139.2
2	—	80.4	—	91.2	—	171.6	—	127.2	—	—	—	298.9
3	—	113.5	—	128.2	—	241.7	—	173.3	—	—	—	414.5
4	—	134.8	—	152.2	—	287.0	—	206.6	—	—	—	493.1
5	—	147.6	—	166.7	—	314.3	—	225.8	—	—	—	540.8
6	—	153.7	—	173.6	—	327.4	—	233.8	—	—	—	561.5

Depărtarea între inimi este: 800 mm. pentru grinda cu console și 570 mm. pentru grinzi semi-parabolice.

Cornierele care leagă inimele cu lamelele sunt de 100×100×15 pentru semelele grindei cu console și pentru semela inferioară a grinziilor semi-parabolice și de 90×90×14 pentru semela superioară a acestor din urmă grinzi.

Grosimea lamelelor variază între 9 și 20 mm.

Lărgimea lamelelor este constantă pe toată întinderea fiecărei grinzi.

Secțiunile tălpilor au mai fost întărite cu corniere de 80×80×10 și după nevoie cu una sau mai multe lamele de 180×10, din cauza eforturilor produse din încovoearea între două noduri, la care dă loc greutatea proprie a tălpilor între acele noduri.

Tablourile 12 și 13 conțin secțiunile tălpilor astfel determinate.

**TABLOU No. 12.**  
**secțiunile talpei superioare.**

No.	panourilor	Lungimi metri	Efort in tone	PROFILUL ADOPTAT in mm.	Secțiunea primitivă in cm <sup>2</sup>		Travalu kg pe cm <sup>2</sup>	Travalu produs de greut. prop. a barei					Totalul travalu kg. pr. Cm <sup>2</sup>	OBSERVAȚIUNI
					brută	netă		Secțiune netă la mijlocul bar. cu	Travalu in acea sec- țiune kg. par cm	Momentul de inerție a secțiunii cm <sup>4</sup>	Momentul incovăitor kg/cm	Travalu greut. prop.		
<b>Grinda cu console</b>														
I	7	65	72,5	1 lamela 2 inimi 2 corniere 2 corniere	1100×10 600×18 10×100×15 80×80×10	381,5 351,0	208	381	191	181448	234135	50	241	Găuri de nit scăzute : 2 de 25 mm. pentru fie- care inimă și 2 pentru lamele.
II	8,978	202,1		"		381,5 351,0	575	381	530	181448	315085	66	596	
III	10,448	332,1		"		381,5 351,0	946	381	871	181448	388080	83	954	
IV	12,446	440,6	440,6	1 lamela 1 " 2 inimi 4 corniere 4 corniere	1100×10 590×13 600×18 100×100×15 80×80×10	513,7 453,4	971	513,6	857	246064	716774	115	982	Găuri de nit scăzute : 2 de 2 mm. pentru fie- care inimă și 7 pentru lamele
V	15,939	533,6	533,6	3 lamele 2 inimi 4 corniere 4 corniere 4 lamele	100×10 600×18 100×100×15 80×80×10 180×10	657,0 571,5	933	679	785	398888	1332987	145	930	"
VI	15,952	592,9	592,9	3 lamele 1 " 2 inimi 4 corniere 4 corniere 4 lamele	1100×10 590×13 600×18 100×100×15 80×80×80 180×10	733,7 637,8	929	745,8	795	419087	1526915	163	958	"
VII	11,997	582,1	582,1	3 lamele 1 lamele 2 inimi 4 corniere 4 corniere	1100×10 590×13 600×18 100×100×15 80×80×10	733,7 637,8	912	697,8	834	315877	907133	133	967	"
VIII	10,276	559,0	559,0	3 lamele 2 inimi 4 corniere 4 corniere	1100×10 600×18 100×100×15 80×80×10	657,0 571,5	978	631,5	885	302784	750388	112	997	"
IX	10,200	523,4	523,4	2 lamele 1 lamele 2 inimi 4 corniere 4 corniere	1100×10 590×13 600×18 100×100×15 80×80×10	623,7 546,0	958	606,0	863	288755	717876	109	972	"
X	10,200	464,6	464,6	2 lamele 2 inimi 4 corniere 4 corniere	1100×10 600×18 100×100×15 80×80×10	547,0 479,0	932	539	862	271159	639846	99	961	"
XI	10,200	439,3	439,3	1 lamela 1 lamela 2 inimi 4 corniere 4 corniere	1100×10 590×13 600×18 100×100×15 80×80×10	513,7 453,4	969	513,4	855	256064	604732	97	952	"
XII	10,200	427,2	427,2	"		513,7 454,4	942	513,4	832	256064	604732	97	929	"
<b>Grinda semi-parabolică.</b>														
I	7,610	76,9	76,9	2 inimi 2 corniere 2 corniere	500×15 90×90×90 80×80×10	196,5 174,5	441	204,5	376	63920	136088	49	425	Găuri de nit scăzute : 2 de 25 mm. pentru fie- care inimă.
II	7,570	177,2	177,2	2 inimi 2 corniere 2 corniere	500×15 90×90×14 80×80×10	243,0 214,0	828	244	726	78879	160440	40	766	"
III	7,540	247,7	247,7	1 lamelă 2 inimi 4 corniere 2 corniere	800×9 500×15 90×90×14 80×80×10	315,0 272,5	909	302	818	100087	198975	31	842	Găuri de nit scăzute : 2 de 25 mm. pentru fie- care inimă și 6 pentru lamele.
IV	7,520	292,7	292,7	1 lamelă 1 lamelă 2 inimi 4 corniere 2 corniere	800×9 800×10 500×15 90×90×14 80×80×10	395,0 337,5	867	367	797	117469	243165	16	813	"
V	7,510	319,6	319,6	"		395,0 337,5	947	367	869	117469	242165	16	885	"
VI	7,500	332,3	332,3	"		395,0 337,5	985	367	905	147469	242165	16	921	"

# TABLOU

## sectiunile

No. panourilor	Lungimea panourilor metr.	Efort in tone	PROFILUL ADOPTAT		Sectiunea primitivă in $\text{cm}^2$		Travaliul kg. pe $\text{cm}^2$
			In mm		neta	bruta	
<b>Grinda cu</b>							
I	7,600	141,1	2 inimi 2 corniere 2 "	700×18 100×100×15 80×80×10	307,5	289,5	487
II	8,600	385,7	2 inimi 4 corniere 2 "	700×18 100×100×15 80×80×10	363	313,8	1229
III	9,700	596,4	1 lamelă 2 inimi 4 corniere 2 "	1400×14 700×18 100×100×15 80×80×10	589	512	1164
IV	11,100	802,2	1 lamelă 1 " 1 " 2 inimi 4 corniere 4 "	1400×14 1400×10 1400×9 700×18 100×100×15 80×80×10	825	734,2	1092
V	13,000	995,5	1 lamelă 1 " 3 lamele 2 inimi 4 corniere 4 " 6 lamele	1400×14 1400×10 1400×9 700×18 100×100×15 80×80×10 180×10	951	844,5	1197
VI	13 000	1052,2	1 lamelă 1 " 3 lamele 2 inimi 4 corniere 4 " 4 lamele	1400×14 1400×10 1400×9 700×18 100×100×15 80×80×10 180×10	1077	954,7	1102
VII	11,100	1008,7	1 lamelă 1 " 3 lamele 2 inimi 4 corniere 4 "	1400×14 1400×10 1400×9 700×18 100×100×15 80×80×10	1077	954,7	1056
VIII	10,200	895,6	1 lamelă 1 " 2 lamele 2 inimi 4 corniere 4 "	1400×14 1400×10 1400×9 700×18 100×100×15 80×80×10	951	844,5	1060
IX	10,200	837,4	1 lamelă 1 " 1 " 2 inimi 4 corniere 4 "	1400×14 1400×10 1400×9 700×18 100×100×15 80×80×10	825	734,2	1140
X	10,200	784,4	1 lamelă 1 " 2 inimi 4 corniere 4 " 3 lamele	1400×14 1400×10 700×18 100×100×15 80×80×10 180×10	699	624	1199
XI	10,200	689,9	1 lamelă 1 " 2 inimi 4 corniere 4 "	1400×14 1400×10 700×18 100×100×15 80×80×10	699	624	1105
XII	10,200	669,5	1 lamelă 1 " 2 inimi 4 corniere 2 "	1400×14 1400×10 700×18 100×100×15 80×80×10	699	624	1040
<b>Grinda</b>							
I	6,600	139,5	2 inimi 2 corniere 2 "	500×15 100×100×15 80×80×10	205,5	183	762
II	7,500	298,8	1 lamelă 2 inimi 4 corniere 2 "	1160×10 500×15 100×100×15 80×80×10	377	337	887
III	7,500	414,9	1 lamelă 1 " 2 inimi 4 corniere 2 "	1160×10 1160×9 500×15 100×100×15 80×80×10	481,4	422,9	981
IV	7,500	493,5	2 inimi 4 corniere 2 "	500×15 100×100×15 80×80×10	481,4	422,9	1167
V	7,500	540,2	1 lamelă 2 lamele 2 inimi 4 corniere 2 "	1160×10 1160×9 500×15 100×100×15 80×80×10	585,8	513,8	1051
VI	7,500	561,1	2 inimi 2 "	500×15 80×80×10	585,8	513,8	1092

## talpei de jos.

Travaliul produs de greut. pr. a bare.					Totalul travaliului kg. pe $\text{Cm}^2$	OBSERVATIUNI
Sectiune netă la mij- bare. $\text{Cm}^2$	La travaliu in acea sectiune kg. p. $\text{Cm}^2$	Momentul de inertie al secțiunii $\text{Cm}^4$	Momentul incovăit. kg./cm	Travaliul produs de grut. prop. kg/ $\text{Cm}^2$		
<b>console</b>						
319,5	441	188382	220545	142	583	Găuri de nit scăzute : 2 de 25 mm pentru fie-care inimă.
343,8	1121	230073	310632	59	1180	"
542	1100	309434	573949	92	1192	Găuri de nit scăzute : 2 de 25 pentru fie-cere inimă și 4 pentru lamele.
794,2	1010	482824	1078088	143	1153	Găuri de nit scăzute : 2 de 25 mm pentru fie-care inimă și 7 pentru lamele.
980,5	1015	747249	1901250	140	1155	"
1062,7	990	713675	2057575	167	1167	"
1014,7	995	544771	1473175	161	1156	"
904,5	990	516917	1053405	116	1106	"
794,2	1054	482824	923855	105	1159	"
704	1063	460758	845352	95	1158	"
684	1008	440981	845352	99	1107	"
654	1023	328705	845352	140	1163	"
<b>semi-parabolică</b>						
213	665	67160	108900	38	693	Găuri de nit scăzute : 2 de 25 mm pentru fie-care inimă.
367	814	116693	239062	26	840	Găuri de nit scăzute : 2 de 25 mm pentru fie-care inimă și 4 pentru lamele.
453	916	134380	296719	19	935	Găuri de nit scăzute : 2 de 25 pentru fie-care inimă și 6 pentru lamele.
453	1090	134380	296719	19	1109	"
544	993	147783	354375	19	1012	"
	1032					
544		147783	354375	19	1051	"

## CALCULUL ȘI CONSTRUCȚIUNEA TREIULUI

**Calculul eforturilor.**— Eforturile în diagonale au fost deduse din valorile momentelor forțelor exterioare cu ajutorul relațiunii :

$$P = \left\{ \frac{M_n}{h_n} - \frac{M_{n+1}}{h_{n+1}} \right\} \operatorname{cosec} \alpha$$

În care înseamnă  
 $P$  efortul.

$M_n, M_{n+1}$ , momente la extremitățile barei.  
 $h_n, h_{n+1}$ , înălțimile grindei în acele puncte.  
 $\alpha$  unghiul diagonalei cu verticale.

**Eforturi din greutatea proprie.** Aplicarea relațiunii de mai sus la determinarea eforturilor din greutatea proprie, dă eforturile înscrise în tablou No. 14.

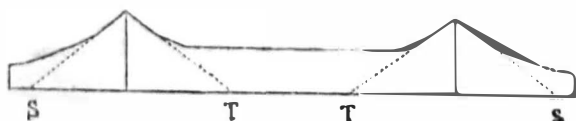
**TABLOU No. 14.**

*Eforturi în diagonale din greutatea proprie.*

No. barei	DIAGONALE \						No. bare	DIAGONALE /					
	$\frac{M_n}{h_n}$	$\frac{M_{n+1}}{h_{n+1}}$	$\frac{M_n}{h_n} - \frac{M_{n+1}}{h_{n+1}}$	$\operatorname{Cosec} \alpha$	Tens.	Compr.		$\frac{M_n}{h_n}$	$\frac{M_{n+1}}{h_{n+1}}$	$\frac{M_n}{h_n} - \frac{M_{n+1}}{h_{n+1}}$	$\operatorname{Cosec} \alpha$	Tens.	Compr.
<b>a) Grinda cu console.</b>													
01'	36,544	0	36,544	1,713	62,600	—	01'	35,312	0	35,312	1,552	—	54,804
12'	71,922	35,312	36,610	5,829	66,960	—	12'	61,230	36,544	27,687	1,589	—	43,994
23'	93,777	64,231	29,546	2,024	59,701	—	23'	94,190	71,922	22,268	1,691	—	37,658
34'	119,513	94,190	25,323	2,277	57,660	—	34'	106,386	93,777	12,609	1,839	—	23,185
45'	125,614	106,386	19,228	2,653	51,021	—	45'	129,353	119,513	9,840	2,048	—	20,152
56'	119,000	125,614	6,614	2,0156	—	13,331	56'	129,353	110,186	19,167	2,6569	50,925	—
67'	99,926	110,186	10,260	1,9243	—	19,743	67'	119,000	89,046	29,954	2,2805	68,310	—
78'	67,186	88,046	21,860	1,9436	—	42,487	78'	99,926	64,732	35,194	2,0497	72,137	—
89'	40,543	64,732	24,189	"	—	47,013	89'	67,186	37,656	29,530	1,9436	57,395	—
9 10'	20,917	37,656	16,738	"	—	32,532	9 10'	40,543	19,976	20,567	"	39,947	—
10 11'	11,996	19,976	7,980	"	—	15,510	10 11'	20,918	10,094	10,824	"	21,037	—
11 12'	10,094	11,996	1,902	"	—	36,970	11 12'	11,996	10,094	1,902	"	36,960	—
<b>(b) Grinda semiparabolica.</b>													
01'	4,32	29,64	25,32	1,829	—	46,31	01'	4,68	32,36	27,68	1,691	46,81	—
12'	32,36	50,76	18,40	1,791	—	32,95	12'	29,64	51,29	21,65	1,677	36,33	—
23'	51,29	62,70	11,41	1,882	—	21,47	23'	50,76	65,52	14,76	1,791	26,44	—
34'	65,52	72,05	16,53	1,948	—	12,72	34'	62,70	72,66	9,96	1,881	18,74	—
45'	72,66	75,57	2,91	1,988	—	5,78	45'	72,05	78,38	6,33	1,948	12,33	—
56'	78,38	78,14	0,24	2,001	0,48	—	56'	75,57	78,78	3,21	1,688	6,38	—

**Eforturi în diagonale din supra încărcare.**— Eforturile maxime în diagonale, corespunde cu eforturile forfecătoare maxime. Pentru grinda cu console trebuie distins următoarele cazuri :

1) În console, trebuie considerat separat panourile în care prelungele semelelor se întâlnesc dincoace, sau dincolo de extremitatea consolei.



Pentru cazul întâiu forța forfecătoare devine *un maxim pozitiv*, când supra încărcarea ocupă porțiunea între punctele de intersecțiune a tălpilor și extremitatea consolei, precum și întregul tablîer independent, și *un maxim negativ* când supra încărcarea ocupă porțiunea dintre punctul de intersecție a tălpilor și punctul de razăm.

Pentru panourile în care, intersecția tălpilor prelungite are loc dincolo de extremitatea consolei, se obține un singur gen de încărcare și anume o încărcare totală a tablîerului independent și a consolei, până la bara considerată.

2) Pentru partea centrală a grindei cu console sunt de asemenea două cazuri de considerat :

În primul caz intră diagonalele din panourile în care semelele prelungite se intersectiază între cele două puncte de reazăm, și în al doilea, intră diagonalele din panourile în care semelele prelungite se intersectiază dincolo de punctele de reazăm.

Pentru primul caz, spre a se obține un maxim pozitiv a forței forfecătoare, trebuie încărcat complet partea centrală, iar consolele cu totul libere; maximul negativ e dat de încărcarea complementară, adică partea centrală liberă, și numai consolele cu tablîerile independente încărcate.

Pentru cazul al doilea, adică pentru diagonalele din

## TABLOU No. 15

Eforturi în diagonale din supra încărcare

No. panoului	DIAGONALE /						DIAGONALE \					
	M	$\frac{M}{h}$	$\frac{M_1}{h_1} - \frac{M_2}{h_2}$	cosec $\alpha$	Efort		M	$\frac{M}{h}$	$\frac{M_1}{h_1} - \frac{M_2}{h_2}$	cosec $\alpha$	Efort	
					Comp.	Tens.					Comp.	Tens.
<b>a) Grinda cu console</b>												
I	0.00	0	42.40	1.713	—	72.60	0.000	0.0	38.80	1.552	60.20	—
	449.73	42.4					462.512	38.8				
II	417.24	38.0	38.40	1.829	—	70.20	459.724	43.3	28.50	1.589	45.30	—
	1009.35	76.4					979.938	71.8				
III	967.747	70.9	30.90	2.034	—	62.50	1054.200	79.8	19.40	1.691	32.80	—
	1741.444	101.8					1751.737	99.2				
IV	1726.04	97.7	24.10	2.277	—	54.90	2283.226	133.5	10.20	1.839	18.80	—
	2772.77	121.8					3444.036	143.7				
V	2114.55	88.2	12.60	2.653	—	33.40	2015.408	88.6	-3.30	2.048	—	6.8
	3226.05	100.8					2730.837	85.3				
VI	0.000	0.000	35.30	2.0156	71.10	—	80.10	0.0	32.70	2.6569	—	86.90
	804.862	35.30					804.802	32.7				
VII	3150.000	98.40	40.00	"	—	80.60	3150.000	98.4	29.70	"	78.90	—
	3150.000	138.40					3150.000	128.1				
VIII	804.862	32.70	41.90	1.9243	80.60	—	804.862	35.3	33.60	2.280	—	76.60
	1361.676	74.60					1361.675	68.9				
IX	3150.000	128.10	44.50	"	—	85.60	3150.000	138.4	21.10	"	47.90	—
	3150.000	172.60					3150.000	159.4				
X	1361.675	68.9	35.00	1.9436	68.00	—	1374.794	75.3	40.00	2.0497	—	82.00
	1764.437	103.9					623.462	35.3				
XI	3150.000	159.4	25.90	"	—	50.30	225.224	12.3	15.10	"	30.90	—
	3150.000	185.3					482.748	27.4				
XII	1108.464	62.9	33.50	1.9436	65.10	—	819.315	48.2	40.80	1.9436	—	79.30
	501.360	29.4					126.225	7.4				
XIII	+272.471	+15.4	18.80	"	—	36.50	164.980	9.7	16.90	"	32.80	—
	-57.983	-3.4					453.232	26.6				
XIV	752.785	44.2	32.30	1.9436	62.80	—	-501.360	-29.4	35.60	1.9436	—	69.20
	203.311	11.9					+105.744	+6.2				
XV	443.276	26.0	22.60	"	—	43.90	57.983	3.4	19.40	"	37.70	—
	59.246	3.4					388.437	22.8				
XVI	540.81	31.8	28.70	1.9436	55.80	—	-203.311	-11.9	32.20	1.9436	—	62.60
	54.27	3.1					+346.163	+20.3				
XVII	+426.729	+25.1	25.20	"	—	49.00	+59.246	+4.4	22.50	"	43.70	—
	-1.186	-0.06					-324.784	-19.1				
XVIII	—	—			55.40	50.00	-54.27	-3.1	28.50		—	55.40
	—	—					+432.27	+25.4				
XIX	—	—					-1.186	-0.06	25.70		50.00	—
	—	—					-429.101	-25.8				
<b>b) Grinda semi-parabolică</b>												
I	41.35	4.59	29.50	1.829	53.96	—	44.22	4.91	31.66	1.691	—	52.54
	344.58	34.09					368.48	36.57				
II	279.23	27.72	22.37	1.791	40.06	—	344.58	34.09	27.47	1.678	—	46.09
	558.45	50.09					689.16	61.56				
III	496.95	45.04	17.30	1.882	33.37	—	558.45	50.09	20.64	1.791	—	36.96
	745.43	62.34					837.68	70.73				
IV	573.75	48.44	13.38	1.948	26.06	—	745.43	45.04	17.30	1.882	—	32.56
	775.00	61.82					993.90	62.34				
V	641.10	51.61	10.59	1.988	21.05	—	775.00	61.82	13.82	1.948	—	26.92
	801.10	62.20					966.25	75.64				
VI	604.50	44.32	11.48	2.001	16.97	—	801.10	62.20	12.45	1.988	—	24.75
	725.40	55.80					961.65	74.65				

porțiunea *T T*, forță forfecătoare devine un maxim pozitiv, încărcând partea centrală, de la punctul numit de încăr-

care până la punctul de reazăm din dreapta, dinpreună cu consola și tablierul independent din stânga fig 9.

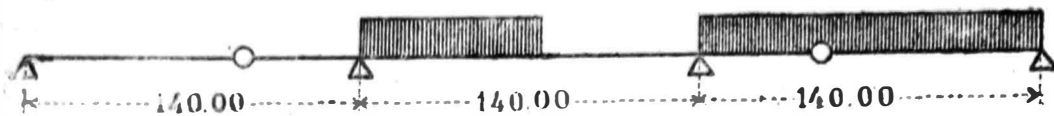


Fig. 9.

Maximul negativ e dat de încărcarea complimentară fig 10.

Tabloul No. 15 pag. 117 conține eforturile din supra-încărcare.

*Influența presiunii vântului.* — Forțele verticale su-



Fig. 10.

**TABLON No. 16**

*Eforturi în diagonale provenite din acțiunea indirectă a vântului.*

No. panoului	SUPERASTRUCTURĂ				T R E N				T O T A L			
	Diagonale /		Diagonale \		Diagonale /		Diagonale \		Diagonale /		Diagonale \	
	Tens.	Comp.	Tens.	Comp.	Tens.	Comp.	Tens.	Comp.	Tens.	Comp.	Tens.	Comp.
<i>a) Grinda ca console</i>												
1	16.00			14.00	9.50			7.70	25.50			21.70
2	19.10			9.80	9.20			5.80	28.30			15.60
3	15.70			8.70	8.10			4.10	23.80			12.80
4	17.25			4.00	6.90			1.80	24.15			5.80
5	22.90			3.20	4.30		12.50	1.70	27.20			4.90
6	0.25		22.90		13.10		11.80		13.35		35.40	
7		2.10	18.80				10.70	11.20				
8		8.40	17.60				8.90	10.80		12.80		30.60
9		8.40	16.40				8.60	9.50		17.30		28.80
10		7.40	9.60				8.60	8.50		17.00		27.20
11		1.10	7.40				8.50			15.90		19.10
12	1.10			1.10	6.70		7.50		7.80	8.60		15.90
<i>b) Grinda semi-parabolică</i>												
1		12.6	12.8				6.58	6.57		19.18		19.37
2		7.70	10.2				4.81	5.62		12.51		15.82
3		5.10	7.5				3.77	4.56		8.87		12.06
4		2.6	5.6				2.84	3.68		5.44		9.28
5		1.2	3.8				2.21	2.93		3.21		6.73
6		0.9	2.3				173	2.60		0.82		4.90

plimentare produse de presiunea vântului pe partea superioară a tablierului, produc în diagonale eforturi și care au fost determinate după aceleași proceduri ca și eforturile din greutatea proprie și din supra-încărcare.

Tabloul No. 16 conține aceste eforturi.

*Construcțiunea diagonalelor.* — Profilul diagonalelor constă din două lamele paralele prevăzute la extremități cu corniere, și legate între ele prin un tren compus de asemenea din corniere.

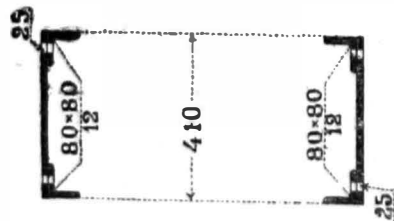


Fig. 11.

Fig. 11 dă profilului unei diagonale întinse, iar figura 12 pe acel a unei diagonale comprimate.

După cum se vede din aste două figuri, diagonalele în-

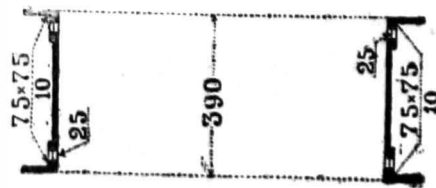


Fig. 12.

tinse sunt legate pe fețele interioare ale inimilor semelelor, iar cele comprimate pe fețele exterioare.

Secțiunile diagonalelor întinse au fost calculată pentru

a rezista la efortul de tracțiune cel dă calculul. Secțiunile celor comprimate au fost determinate ținându-se compt și de rezistența la flambagiū a barei, rezistență dată de formulă :

$$I = \frac{P^2 n}{E k}$$

In care înseamnă :

$I$  momentul de inerție minim a profilului.

$P$  efortul.

$n$  un coeficient de siguranță și egal cu 4, 5.

$l$  lungimea liberă a barei.

$E$  modul de elasticitate.

$k$  un coeficient ce depinde de modul de incastrare a barei.

Pentru  $E$  s'au admis 2 200,000 kg.

Coeficientul  $k$  a fost determinat, presupunându-se că bara este incastrată la un capăt și liberă împrejurul unei axe ce trece prin punctul de încrucișare al diagonalelor.

Formula de mai sus devine :

$$I = 1,04 P l^2$$

In care este de introdus :  $P$  in tone,  $l$  in metri, și obținându-se pentru  $I$ ,  $\text{cm}^4$ .

Cum in planul perpendicular planului grindei, momentul de inerție este mai mult ca suficient, cercetarea rezistenței la flambagiū, pentru fie-care bară, trebuie făcută in planul propriu al grindei.

Secțiunile diagonalelor atât a celor întinse cât și a celor comprimate, au mai fost esaminate pentru cazul când, travaliul produs de greutatea proprie a barei, între o extremitate și punctul de încrucișare a diagonalelor, adaos către travaliul produs de forțele verticale, nu întrece acel adoptat, adică 1000 sau 1200 kg. după cum este a se considera sau nu efortul din vânt.

Tablourile No. 18 și 19 dă secțiunile diagonalelor.

**TABLOU No. 17**

*Eforturi în diagonale.*

No. panoului	Eforturi din greut. proprie		Eforturi din supra incercare		Totalul eforturilor precedente		Totalul eforturilor prov. din vânt		Eforturi de considerat în calculul secțiunilor	
	Compres.	Tens.	Compres.	Tens.	Compres.	Tens.	Compres.	Tens.	Compres.	Tens.
<b>a) Grinda cu console. — Diagonale /</b>										
1	—	62,6	—	72,6	—	135,2	—	25,5	—	135,2
2	—	67,0	—	70,2	—	137,2	—	28,3	—	165,5
3	—	59,7	—	62,5	—	122,2	—	23,8	—	122,2
4	—	57,7	—	54,9	—	112,6	—	24,1	—	137,5
5	—	51,0	64,1	33,4	—	84,4	—	27,2	—	111,6
6	13,3	—	74,1	80,6	77,4	67,3	—	13,3	77,4	—
7	19,7	—	62,4	85,6	93,8	65,9	12,8	—	93,8	—
8	42,5	—	65,1	50,3	104,9	7,8	17,3	—	104,9	—
9	47,0	—	62,8	36,5	112,1	—	17,0	—	112,1	—
10	32,5	—	55,8	43,9	95,3	11,4	13,9	—	95,3	—
11	15,5	—	55,8	49,0	71,3	33,5	8,6	—	71,3	—
12	3,7	—	—	50,0	59,1	46,3	—	7,8	59,1	—
<i>Diagonale \</i>										
1	54,8	—	60,2	—	115,0	—	21,7	—	115,0	—
2	44,0	—	45,3	—	89,3	—	15,6	—	89,3	—
3	37,7	—	32,8	—	70,5	—	12,8	—	70,5	—
4	23,2	—	18,8	—	42,0	—	5,8	—	42,0	—
5	20,2	—	17,6	6,8	37,8	—	4,9	—	37,8	—
6	—	50,9	78,9	86,9	28,0	137,8	—	—	—	173,2
7	—	68,3	47,9	82,3	—	150,6	—	35,4	—	181,2
8	—	72,1	30,9	82,0	—	154,1	—	30,6	—	154,1
9	—	57,4	32,8	79,3	—	136,7	—	28,8	—	136,7
10	—	39,9	37,7	69,2	—	109,1	—	27,2	—	109,1
11	—	21,0	43,7	62,6	22,7	83,6	—	19,1	—	83,6
11	—	3,7	55,4	50,0	51,7	53,7	—	15,9	—	53,7
<b>b) Grinda semi-parabolică. — Diagonale /</b>										
1	46,3	—	54,—	—	100,13	—	19,2	—	100,3	—
2	32,9	—	40,1	—	73,04	—	12,5	—	73,0	—
3	21,4	—	33,4	—	54,84	—	8,9	—	54,8	—
4	12,7	—	26,1	—	38,78	—	5,4	—	38,8	—
5	5,8	—	21,8	—	26,83	—	3,2	—	26,8	—
6	—	0,48	17,—	—	16,49	—	0,8	—	16,5	—
<i>Diagonale \</i>										
1	—	46,8	—	52,5	—	99,35	—	19,4	—	99,3
2	—	36,3	—	46,1	—	82,42	—	15,8	—	82,4
3	—	26,4	—	36,0	—	63,40	—	12,1	—	63,4
4	—	18,7	—	32,6	—	51,30	—	9,3	—	51,3
5	—	12,3	—	26,9	—	39,25	—	6,7	—	39,2
6	—	6,4	—	24,7	—	31,13	—	4,9	—	31,1



**TABLOU**  
**secțiunile**  
**Diagonale**

No. panoului	Lungimea barei de introdus în calcul l m	l <sup>2</sup>	Efort în tone	Momentul de inerție necesar cm <sup>4</sup>	Profilul adoptat mm.	Secțiune în cm <sup>2</sup>	
						brută	netă
<b>a) Grinda cu</b>							
I	6.38	40.7044	115.0	4768	2 lamele 350×11 4 corniere 80×80×12	148	125
II	7.58	57.4564	89.3	5336	2 lamele 310×10 4 corniere 75×75×10	118	98.0
III	9.26	85.7476	70.5	6287	2 lamele 310×9 4 corniere 75×75×9	106,5	88,5
IV	11.66	135.9556	42.0	5939	"	106.5	88.5
V	15.34	235.3156	37.8	9537	"	106.5	88.5
VI	15.31	234.3961	84.4	20574	2 lamele 400×10 4 corniere 75×75×10	136.0	106.0
VII	11.85	140.4225	100.3	14648	2 lamele 390×10 4 corniere 75×75×10	134.0	109
VIII	10.27	105.4729	110.5	11711	2 lamele 380×11 4 corniere 80×80×12	143.6	117.1
IX	9.91	98.2081	112.1	11449	2 lamele 340×12 4 corniere 80×80×10	141.6	119.6
X	"	"	95.3	9722	2 lamele 320×10 4 corniere 80×80×10	124.0	104.0
XI	"	"	71.3	7281	2 lamele 310×9 4 corniere 75×75×9	106.5	88.5
XII	"	"	59.1	6035	2 lamele 300×10 4 corniere 75×75×10	116	96
<b>b) Grinda</b>							
I	6.84	46.7900	100.3	4900	4 lamele 160×12 4 corniere 80×80×12	136.8	121
II	7.04	49.5600	73.0	3760	4 lamele 150×9 4 corniere 75×75×10	110	95.6
III	7.31	53.4400	54.8	3050	4 lamele 130×10 4 corniere 75×75×10	106	91.6
IV	7.48	55.9500	38.8	2260	4 corniere 120×80×10	76	68.8
V	7.55	57.0000	26.8	1410	4 corniere 120×80×10	76	68.8
VI	7.55	57.0000	16.5	988	4 corniere 130×65×9	56.2	49.1

# No. 18

## diagonalelor

comprimate

Momentul de inerție a profilului în cm. <sup>4</sup>	Travaliul Kg. pe cm. <sup>2</sup>	Travaliul produs de greutatea proprie Kg pe cm.		Travaliul total Kg. pe cm <sup>2</sup> .	OBSERVAȚIUNI
		Moment incovăitor Kg. cm.	Travaliul		
<b>console</b>					
19920	920	24916	22	942	Găuri de nit scăzute : 4 de 25 mm.
12322	911	27304	34	945	"
11556	976	32165	43	839	"
11556	474	43074	57	531	"
11556	427	60146	80	507	"
23122	796	79420	69	796	Găuri de nit scăzute: 4 de 25 mm. pentru fie-care lamelă și 1 pentru fie-care cornier.
23267	920	52175	45	924	Găuri de nit scăzute: 3 de 25 mm. pentru fie-care lamelă și 1 pentru fie-care cornieră
22692	943	40772	34	941	"
17692	937	39727	38	975	Găuri de nit scăzute : 4 de 25 mm.
14407	916	34848	38	954	"
1156	805	29969	40	845	"
11642	615	32408	42	657	"
<b>semi-parabolică</b>					
6927	830	68800	159	989	Găuri de nit scăzute : 4 de 25 mm.
4362	764	53500	184	948	"
3381	599	55500	213	812	"
2488	564	40500	207	771	"
2488	390	41300	215	605	"
1176	336	33500	299	635	"

## TABLOU No. 19.

## Secțiunile diagonalelor întinse.

No. panoului	Efort în tone	Profilul adoptat în mm.	Secțiunea în cm <sup>2</sup>		Travailu kg. pe cm <sup>2</sup>	Moment de inerție a profil. cm <sup>4</sup>	Travailu provenit din greutatea prov. a barei		Travailu total kg pe cm <sup>2</sup>	OBSERVAȚIUNI
			brută	netă			Moment incovârșit. kg cm <sup>2</sup>	Travailu kg cm <sup>2</sup>		
<b>a) Grinda cu console</b>										
I	135,2	2 lamele 310 14 4 corniere 80 80 14	168,6	140,5	964	18362	24330	20	984	Găuri de nit scăzute: 4 de 25 mm.
II	165,5	2 lamele 320 15 4 corniere 80 80 14	171,3	143,3	1154	19880	38964	31	1185(*)	"
III	122,2	2 lamele 330 13 4 corniere 80 80 12	156,8	131,8	927	18810	45626	40	967	"
IV	137,5	2 lamele 310 14 4 corniere 80 80 12	157,8	131,8	1043	16471	62805	59	1102(*)	"
V	111,6	2 lamele 250 12 4 corniere 80 80 12	131,0	107,0	1043	9316	75810	101	1144(*)	"
VI	173,2	2 lamele 450 12 4 corniere 80 80 12	179,0	155,0	1117	39728	176250	99	1216 *	"
VII	181,2	2 lamele 410 14 4 corniere 80 80×14	196,6	168,6	1074	36210	104581	62	1136(*)	"
VIII	164,1	2 lamele 400 15 4 corniere 80 80 14	201,8	165,8	932	34847	61827	35	967	Găuri de nit scăzute: 3 de 25 mm pentru fie-care lamelă și 1 pentru fie-care cornieră.
IX	136,7	2 lamele 370 14 4 corniere 80 80 12	174,6	141,6	965	25643	54098	39	958	Găuri de nit scăzute: 4 de 25 mm.
X	109,1	2 lamele 350 10 4 corniere 80 80 12	141,0	119,0	916	22376	44438	34	950	"
XI	83,6	2 lamele 300 10 4 corniere 75 75 10	116	96	870	11642	32408	42	912	"
XII	53,7	2 lamele 300 10 4 corniere 75 75 10	116	96	559	11642	32408	42	601	"
<b>b) Grinda semi-parabolică.</b>										
I	99,3	2 lamele 320 10 4 corniere 75 75 10	120	115,6	860	5082	39000	123	983	Găuri de nit scăzute: 4 de 25 mm.
II	82,4	2 lamele 300 10 4 corniere 75 75 10	116	101,6	812	4812	49500	154	966	"
III	63,0	2 lamele 250 9 4 corniere 75 75 10	99,2	85,5	742	2342	47000	242	984	"
IV	51,3	4 corniere 120 80 10	76	68,8	746	2488	36900	193	939	"
V	39,2	4 corniere 100 65 11	67,8	59,8	656	1457	37100	267	923	"
VI	31,1	4 corniere 100 65 9	56,2	49,1	651	1176	33053	295	946	"

## Montanții

Grinda cu console posedă patru montanți, doi la extremitățile consolelor și doi pe pile.

Montanții de la extremitățile consolelor sunt construiți în formă de cutie pentru a putea primi punctele de reazăm a grinzilor semi-parabolice. Montanții pe pile, înalți de

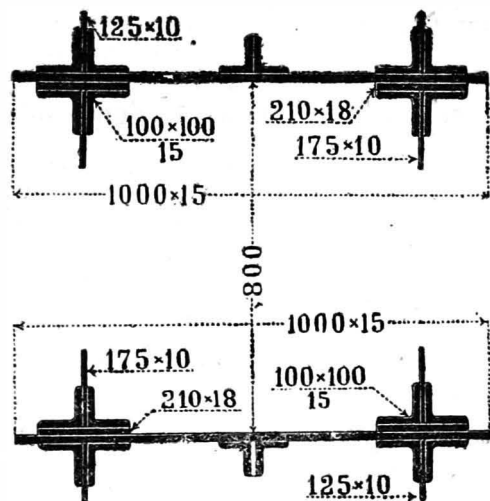


Fig. 14.

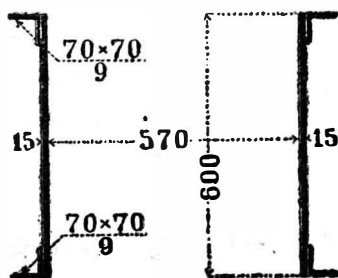


Fig. 15.

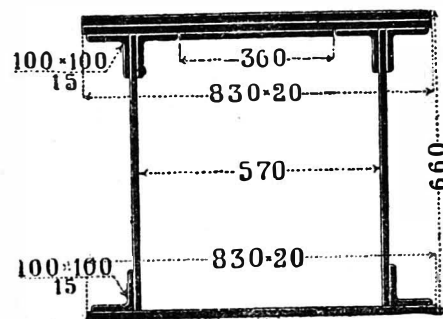


Fig. 16

32 m sunt construiți pentru a rezista la flambagiu și după profilul indicat de figura 14.

Montanții grinzilor semi-parabolice nu sunt de o construcție identică. Profilul montanților ce se reazămă pe pilele culce e dat de figura 15, și a celor ce se reazămă pe extremitatea consolelor de figura 16.

## Calculul eforturilor și secțiunilor montanților

Eforturile din montanții ce se reazămă pe pile rezultă din stabilirea ecuațiunii de echilibru a tuturor barelor ce concură la una din extremități. Cum ei sunt acționați la compresiune, secțiunile lor a fost verificată și în privința flambagiului și după aceleași norme ca și pentru diagonalele comprimate.

Pentru montanții grinzilor semi-parabolice ce repausează pe extremitățile consolelor și care mai sunt solicitați și la flexiune a trebuit a se face un calcul a parte.

Însemnându-se prin  $t'$  travaliul produs de compresiune și prin  $t''$  travaliul produs de flexiune, se obține pentru travaliul total :

$$t = t' + t'' = \frac{P}{F} + \frac{Me}{I} = t' \left( 1 + \frac{n}{\omega} \right)$$

Pe de altă parte, avem pentru flambagiu sub acțiunea forței  $P$  :

$$(1) t' = \frac{t_1}{1 + \frac{n^2}{\omega}}$$

În care înseamnă :

$$t_1 = \frac{t}{1 + \eta \left( \frac{\lambda}{\rho} \right)^2}$$

$t$  travaliul la compresiune și egal cu  $1^{\text{st}}$ ,  $000$  pe  $\text{cm}^2$ .

$\eta$  un coeficient ce depinde de valoarea  $\frac{\lambda}{\rho}$  și de natura materialului și care este după Tetmayer pentru oțel :

$$\eta = \frac{1}{10000} \sqrt{0.00867 \left( \frac{\lambda}{\rho} \right)^2} - 0.6936$$

$\lambda$  distanța între punctele de inflexiune a barei, presupuse curbe.

$\rho$  raza de giranție a secțiunii.

$\xi$  un coeficient, funcțiune de  $\frac{\lambda}{\rho}$  exprimând influența excentricității asupra flambagiului și care este după Tetmayer :

$$\xi = \sqrt{\frac{0.024}{\frac{\lambda}{\rho} - 227}}$$

$n$  excentricitatea

$n_1$  excentricitatea  $n$  sporită prin curbura barei :

$$n_1 = 1 - \frac{n}{2} \frac{t'(\lambda)^2}{E(\rho)^2}$$

$E$  modulul de elasticitate

$L$  lungimea barei

$\omega$  raza simbreului central a secțiunii, pentru cazul când efortul luăm referența la secțiunea, ar fi nul

$I$  momentul de inerție a secțiunii

$e$  distanța fibrei celei mai îndepărtată de centru secțiunii.

Cum în formula ce dă  $t'$  intră funcțiune de a secțiunii  $F$  și care este necunoscută căutată, nu se poate face un calcul direct. Admițându-se pentru  $F$  o valoare arbitrară și prin urmare și pentru  $t' = \frac{P}{F}$  se verifică exactitatea ei după formula (1) considerându-se  $t'$  ca necunoscut

Efortul ce lucrează în acel montant este  $19^{\text{st}}$  avem deci :

$$t = 1^{\text{st}}$$

$$L = 795 \text{ Cm}$$

$$E = 2.100^{\text{st}}$$

$$n = 90 \text{ Cm}$$

$$\text{Admițându-se } F = 40,5 \text{ Cm}^2$$

și prin urmare  $t' = \frac{198}{240,5} = 0,235$

se obține.

$$e = \begin{cases} 24,96 \text{ Cm} \\ 41,04 \text{ „} \end{cases}$$

$$I = 598187 \text{ Cm}^4$$

$$\zeta = \sqrt{\frac{I}{F}} = 26,67 \text{ Cm}$$

$$\omega = \frac{I}{F_e} = \begin{cases} 17,34 \text{ pentru } e=41,04 \\ 28,51 \text{ „ } e=24,86 \end{cases}$$

$$t' = 1,$$

$$\xi = 1$$

$$n' = \frac{90}{1-0,0116} = 91,05$$

cea ce dă

pentru  $e = 41,04$

$$t' = 0,235$$

$\alpha$  pentru  $e = 24,96$

$$t' = 0,235$$

Deci valoarea lui  $t'$  admisă precedentemente fiind egală cu cea ce se obține prin calcul, secțiunea admisă este suficientă.

În tabloul 20 sunt date eforturile și secțiunile montanților.

## TABLOU No. 20.

### Eforturile și secțiunile montanților

Montant	l în metre	l <sup>2</sup>	Efort în tone	Momentul de inerție necesar cm <sup>4</sup>	Profilul adoptat în mm.	SECȚIUNE		Momentul de inerție a secțiunii. cm <sup>4</sup>	Travaliu kg. pe cm <sup>2</sup>
						brută cm <sup>2</sup>	neta cm <sup>2</sup>		
<b>a) Grinda cu console.</b>									
Pe pile (fig. 14.	32	1024	907,00	975873	2 lamele 1000×15 4 lamele 175×10 4 lamele 525×10 16 corniere 100×100 15 4 corniere 80×80 14	945.76	845.00	999728	1073
La extremitatea consolelor.	9.00	—	101,03	—	2 lamele 1050×10	210,00	147	—	580
<b>b) Grinda semi-parabolică.</b>									
Pe pile (fig. 15.	9.00	81	101.00	19637	2 inimi 600×15 4 corniere 70×70 9	207.16	203.16	90954	497
La extremitatea consolelor.	9.00	—	198,00	—	2 inimi 600×15 6 corniere 100×100 15 1 lamele 360×15 3 lamele 830×20	898.5	840.5	598107	1000

(Va urma)