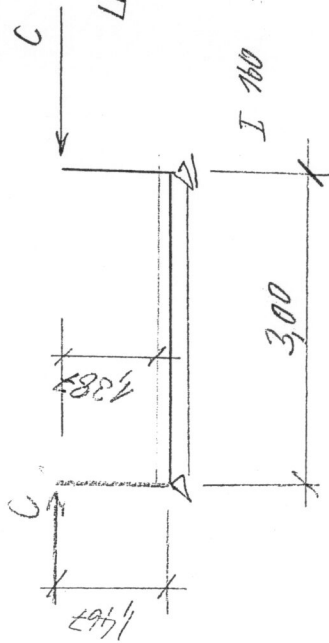


Pravý nosník (charakteristické hodnoty, není-li uvedeno jinak)

prut	lávka parovod	Nd Stálé 610.b	Vitr přitížení	Nd vitr 610.b	Nahodilé 4,0 kN/m ²	k	Nahodilé 2,0 kN/m ²	Nd celkem 6.10b	i (mm)	Plocha (mm ²)	min. souč. vzpěru	štíhlost m	štíhlost	L_vzpěr (mm)	β	Uvažované β
57	-7,9	-15,6	-0,6	-0,5	-27,9	0,5	-14,0	-35,0	59,7	4340,0	0,04	neuvážuji				
58	-85,3	-143,4	-6,6	-5,9	-124,0	0,5	-62,0	-233,0	59,7	4340,0	0,25	1,90	178,4	10651,1	6,78	3,00
59	-153,7	-69,1	-256,2	-11,8	-177,3	0,5	-88,7	-386,5	59,7	4340,0	0,42	1,40	131,5	7848,2	5,00	3,00
60	-213,1	-94,8	-354,1	-16,4	-234,3	0,5	-117,2	-527,0	59,7	4340,0	0,57	1,14	107,0	6390,6	4,07	3,00
61	-263,6	-116,6	-437,2	-20,2	-286,6	0,5	-143,3	-648,9	59,7	4340,0	0,70	0,96	90,1	5381,6	3,43	3,00
62	-305,1	-134,4	-505,4	-23,4	-329,4	0,5	-164,7	-748,8	59,7	4340,0	0,81	0,78	73,2	4372,5	2,79	2,79
63	-337,5	-148,3	-558,7	-25,8	-362,7	0,5	-181,4	-826,7	53,3	5540,0	0,70	0,96	90,1	4804,7	3,06	3,00
64	-360,6	-158,2	-596,6	-27,6	-386,5	0,5	-193,3	-882,3	53,3	5540,0	0,75	0,88	82,6	4404,3	2,81	2,81
65	-379,0	-164,1	-624,6	-28,6	-400,8	0,5	-200,4	-920,8	53,3	5540,0	0,78	0,84	78,9	4204,1	2,68	2,68
66	-379,3	-166,0	-627,1	-29,0	-405,5	0,5	-202,8	-926,9	53,3	5540,0	0,78	0,84	78,9	4204,1	2,68	2,68
															Průměrné β	3,70



LI-120: I = 364 cm⁴
 I = 934 cm⁴ pro parametry napětí uvažují vsklens o 15%

$$C = \frac{210000 \cdot 10^3}{138^3} + \frac{147^2 \cdot 30}{2 \cdot 0,00000934} = \frac{210000 \cdot 10^3}{244347} + 345625 = 346,00 \text{ kN}$$

Dle EN 1993-2 [ČSN 73 6205] - Ocel. mosty, 2008

$$C_{min} = \frac{3 \cdot N_d \cdot \rho_{mo}}{\beta_m^2 \cdot S_{min}} = \frac{3 \cdot 926,9 \cdot 11}{7,88^2 \cdot 1,57} = 234,80 \text{ kN} < 346,0 \text{ kN}$$

$$N_{cr} = 2 \sqrt{\frac{C}{S} \cdot E \cdot I_2} = 2 \sqrt{\frac{1,57 \cdot 346,0}{1923,4} \cdot 210 \cdot 10^6 \cdot 19,96 \cdot 10^{-6}} = 1923,4 \text{ kN}$$

$$s_k = \eta \sqrt{\frac{E \cdot I}{N_{cr}}} = \eta \cdot \sqrt{\frac{210 \cdot 19,96}{1923,4}} = 4,64 \text{ m} > 72,5 = 7,88 \text{ m}$$

$$C_d = \frac{S}{s_k} \cdot \frac{N_d}{80} \cdot \frac{1}{1 - \frac{N_d}{N_{cr}}} = \frac{1,57}{4,64} \cdot \frac{926,9}{80} \cdot \frac{1}{1 - \frac{926,9}{1923,4}} = 7,57 \text{ kN}$$

$$M_c = 7467 \cdot 7,57 = 11,10 \text{ kN} \quad \text{zesílený horní pás 2 P50x16}$$

PRŮMĚK

$$\sigma = \sigma_{průměk} + \sigma_c = 109,45 + \frac{11,10}{99,5} = 227,01 \text{ MPa} < 235,00 \text{ MPa} \quad [94\%]$$

SVISLICE:

Porovnání na kombinaci: max. síla v horním páse + odpovídající síla ve svislici

Prat 107:

$$N_{107}^{odp.} = -141,5 - 59 - 135 \cdot 62,8 \cdot 2^{-1} = -189,8 \text{ kN}$$

$$\sigma_N = \frac{-189,8 \cdot 11}{0,62 \cdot 1,7} = 198,07 \text{ MPa}$$

$$N_{58}^{max.} = -233,0 \text{ kN} \quad \text{horní pás není zesílený} \\ I_2 = 19,31 \cdot 10^{-6} \text{ m}^6$$

$$N_{cr} = 1899,7 \text{ kN} \quad s_k = 4,60 \text{ m}$$

Svrstlice, prut 101:

$$N_{58}^{\max} = -23,10 \text{ kN}$$

$$C_d = \frac{1,57 \cdot 23,1}{460 \cdot 80} \cdot \frac{1}{1 - \frac{23,1}{1890,7}} = 1,13 \text{ kN}$$

$$M_d = 1,387 \cdot 113 = 1,57 \text{ kNm} \quad 31,8$$

$$N_{101}^{\text{bdp}} = -166,7 - 6,28 \cdot 2^{-1} \cdot 1,35 \cdot 0,75 = -197,9$$

$$\sigma = - \frac{1570}{99,5} - \frac{197,9 \cdot 11}{0,62 \cdot 1,7} = -15,78 - 206,54 = -222,32 \text{ MPa} <$$

$$< -235,0 \text{ MPa} \quad [94,6\%]$$

Svrstlice, prut 110:

$$N_{66}^{\max} = -9,414 \text{ kN}$$

$$C_d = \frac{1,57 \cdot 9,414}{464 \cdot 80} \cdot \frac{1}{1 - \frac{9,414}{1922,4}} = 1,80 \text{ kN}$$

$$M = 1,387 \cdot 1,80 = 10,82 \text{ kNm}$$

$$N_{110}^{\text{bdp}} = -9,9 - 2^{-1} \cdot 1,35 \cdot 0,75 \cdot 4,7 = -12,4 \text{ kN}$$

$$\sigma = - \frac{10820}{99,5} - \frac{12,4 \cdot 11}{0,62 \cdot 1,7} = -108,74 - 12,94 = -121,68 \text{ MPa} <$$

$$< -235,0 \text{ MPa}$$

$$C_d = \frac{1,57}{4,60} \cdot \frac{233,0}{80} \cdot \frac{1}{1 - \frac{233,0}{1890,7}} = 1,13 \text{ kN}$$

$$\sigma_M = \frac{1,13 \cdot 1,387}{105,30} \cdot 10^3 = 14,88 \text{ MPa}$$

$$\sigma = \sigma_M + \sigma_N = 198,07 + 14,88 = \underline{212,95 \text{ MPa}} < F_y = 235,0 \text{ MPa} \quad [90,6\%]$$

Prut 110:

$$N_{odp} = -11,9 \text{ kN} \quad \sigma_N = -12,39 \text{ MPa}$$

$$\sigma = \sigma_N + \sigma_M = 12,39 + 105,41 = 117,80 \text{ MPa} \text{ vyhoví } [50\%]$$

Nahoditě zatížením 20 kN/m^2 : svistice vyhoví na kombinaci: max. tlak v horním pase + odpovídající síla ve svistici.

Ještě posoudím průčnick v místě, kde není zesílení horní pas, tzn. prut 62.

$$N_{or} = 1890,7 \text{ kN} \quad s_k = 4,60 \text{ m}$$

$$C_d = \frac{1,57}{4,60} \cdot \frac{748,8}{80} \cdot \frac{1}{1 - \frac{748,8}{1890,7}} = 5,34 \text{ kN}$$

$$M = 1,467 \cdot 5,34 = 7,83 \text{ kN}$$

$$\sigma = 109,45 + \frac{7,830}{99,5} = \underline{109,75 \text{ MPa}} < 235,0 \text{ MPa} \quad [80\%]$$

Průhyb od nahoditého zatížení $2,0 \text{ kN/m}^2$
 střední pole : $w = 45,5 \text{ mm} \sim \frac{L}{966}$ vyhovující

Perioda vlastního kmitání

$$T_{(1)} = 0,045 \cdot [6 \cdot \eta]^{1/2}$$

$$\eta = 0,6276 \text{ mm/kN}$$

$$G_1 = 156,32 \cdot [2,49 + 1,09] =$$

$$2024 \text{ kN} \text{ pátová}$$

v. kha:

$$2 \cdot 1,57 \cdot [5,57 + 5,39 + 5,47 + 5,47] =$$

$$68,6 \text{ kN}$$

$$6 \cdot 1,57 \cdot 5,39 =$$

$$50,8 \text{ kN}$$

$$8 \cdot 1,57 \cdot 5,70 =$$

$$71,6 \text{ kN}$$

$$20 \cdot 1,57 \cdot 5,29 =$$

$$166,7 \text{ kN}$$

$$2 \cdot 5,45 \cdot 1,57 =$$

$$17,1 \text{ kN}$$

$$8 \cdot 1,57 \cdot 0,26 =$$

$$3,3 \text{ kN}$$

$$6 \cdot 1,57 \cdot 0,39 =$$

$$3,7 \text{ kN}$$

$$4 \cdot 1,57 \cdot 0,52 =$$

$$3,3 \text{ kN}$$

$$4 \cdot 1,57 \cdot 0,39 =$$

$$2,4 \text{ kN}$$

$$14 \cdot 1,57 \cdot 0,36 =$$

$$7,9 \text{ kN}$$

$$8 \cdot 1,57 \cdot 0,49 =$$

$$6,2 \text{ kN}$$

$$\underline{401,0 \text{ kN}}$$

$$G = 2401,0 + 202,4 = 10044 \text{ kN}$$

$$T_{(1)} = 0,045 \cdot [10044 \cdot 0,6276] = 1,13 > 0,70$$

Lávka při průchodu chodců výrazně kmitá.

Pravý trám: 303

$$\Sigma p = 249 + 40 \cdot 2 \cdot 110 \cdot 111 \cdot [0,23 + 0,60] = 451 \text{ kN/m} < 473 \text{ kN/m}$$

Na vizorného zábradlí: $2 \times 0,20 = 0,40 \text{ kN/m}$

Posouzení průřezu:

Hlavní pás: 7362 139,3

$$6.10a: N_{rd} = 1,35 \cdot [379,3 + 166,0] + 1,35 \cdot 0,75 \cdot 137,6 = 875,5 \text{ kN}$$

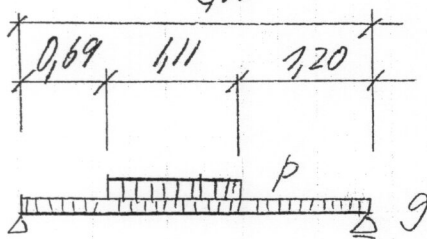
$$6.10b: N_{rd} = 1,35 \cdot 0,85 \cdot [379,3 + 113,0] + 26,7 + 1,35 \cdot 193,8$$

$$N_{rd} = 563,8 + 26,7 + 261,6 = 852,1 \text{ kN}$$

$$C_d = \frac{157}{464} \cdot \frac{875,5}{80} \cdot \frac{1}{1 - \frac{875,5}{1922,4}} = 6,80 \text{ kN}$$

$$\sigma_c = 100,27 \text{ MPa}$$

Průřez:



6.10a]

$$g = 1,35 \cdot 4,39 = 5,93 \text{ kN/m}$$

$$p = 40 \cdot 110 \cdot 1,35 \cdot 0,75 = 4,46 \text{ kN/m}$$

$$M = 9,58 \text{ kNm}$$

$$6.10b] g = 1,35 \cdot 0,85 \cdot 4,39 = 5,04 \text{ kN/m}$$

$$p = 1,35 \cdot 40 \cdot 11 = 5,94 \text{ kN/m} \quad M = 9,55 \text{ kNm}$$

$$\sigma_{průřez} = \frac{9580}{99,5} = 96,28 \text{ MPa}$$

$$\sigma = 100,21 + 96,28 = 196,49 \text{ MPa} < F_{yd} = 235,0 \text{ MPa}$$

Tlačení horní pas a polovárn [svistice a přičení]
 ještě posoudím pro b. 70 a, nahodíte zatěžev
 20 kN/m^2 .

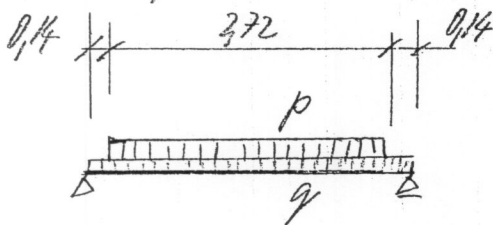
PŘÍČNÍK u PRŮTĚHU b6

$$N_{Gr} = 2 \cdot \sqrt{3440 \cdot 1,57^2 \cdot 210 \cdot 10^6 \cdot 19,96 \cdot 10^{-6}} = 1922,4 \text{ kN}$$

$$S_k = \sqrt{210 \cdot 19,96} = 4,64 \text{ m}$$

$$C_{d1} = \frac{1,57}{4,64} \cdot \frac{944,4}{80} \cdot \frac{1}{1 - \frac{944,4}{1922,4}} = 7,80 \text{ kN}$$

$$M_G = 1,467 \cdot 7,80 = 11,44 \text{ kNm}$$



$$q = 439 \cdot 1,35 = 5,93 \text{ kN/m}$$

$$p = 20 \cdot 110 \cdot 0,75 \cdot 1,35 = 2,23 \text{ kN/m}^2$$

$$M_{\text{přičení}} = 9,16 \text{ kNm}$$

$$\sigma = \frac{9,16 + 11,44}{99,5} \cdot 10^3 = 207,04 \text{ MPa} < 235,0 \text{ MPa}$$

PŘÍČNÍK u PRŮTĚHU b2 : $N_{Gr} = 1890,7 \text{ kN}$, $S_k = 460 \text{ m}$

$$C_{d1} = \frac{1,57 \cdot 760,1}{460 \cdot 80} \cdot \frac{1}{1 - \frac{760,1}{1890,7}} = 5,42 \text{ kN}$$

$$M = 1,467 \cdot 5,42 = 7,96 \text{ kNm}$$

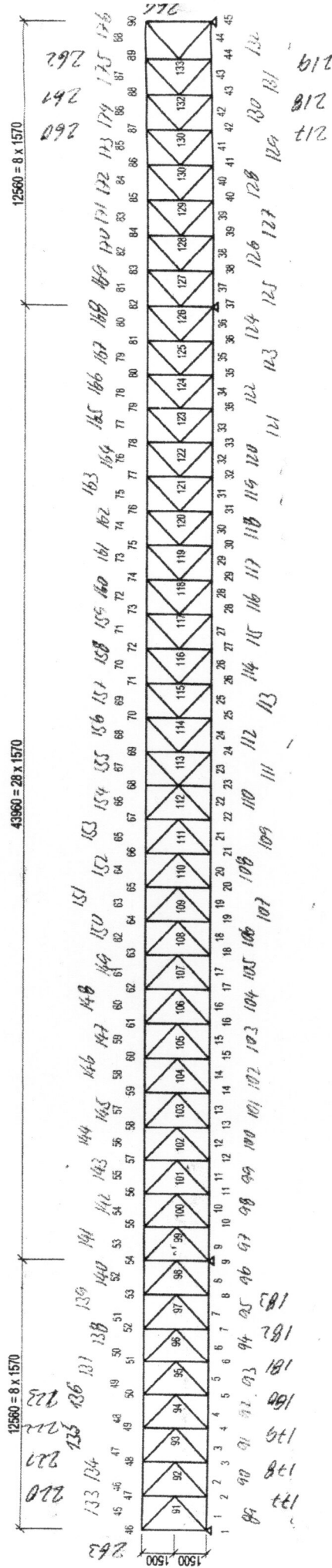
$$\sigma = 10^3 \cdot \frac{7,96 + 11,44}{99,5} = 194,97 \text{ MPa} < 235,0 \text{ MPa}$$

Pravý nosník kombinace 6.10a) (Charakteristické hodnoty, není-li uvedeno jinak)

prut	lávka	parovod	Nd Stálé 610.a	Nahodilé 4,0 kN/m ²	k	Nahodilé 2,0 kN/m ²	Nd celkem 6.10a	i (mm)	Plocha (mm ²)	min. souč. vzpěru	šťíhlost m	šťíhlost (mm)	β	Uvažované β
57	-7,9	-5,7	-18,4	-27,9	0,5	-14,0	-32,5	59,7	4340,0	0,04	neuvazují	10651,1	6,78	3,00
58	-85,3	-39,4	-168,3	-124,0	0,5	-62,0	-231,1	59,7	4340,0	0,25	1,90	178,4	5,00	3,00
59	-153,7	-69,1	-300,8	-177,3	0,5	-88,7	-390,5	59,7	4340,0	0,42	1,40	131,5	4,07	3,00
60	-213,1	-94,8	-415,7	-234,3	0,5	-117,2	-534,3	59,7	4340,0	0,58	1,14	107,0	3,64	3,00
61	-263,6	-116,6	-513,3	-286,6	0,5	-143,3	-658,4	59,7	4340,0	0,71	1,02	95,8	2,75	3,00
62	-305,1	-134,4	-593,3	-329,4	0,5	-164,7	-760,1	59,7	4340,0	0,82	0,77	72,3	3,25	3,00
63	-337,5	-148,3	-655,8	-362,7	0,5	-181,4	-839,4	53,3	5540,0	0,71	1,02	95,8	2,77	2,77
64	-360,6	-158,2	-700,4	-386,5	0,5	-193,3	-896,0	53,3	5540,0	0,76	0,87	81,7	2,55	2,55
65	-379,0	-164,1	-733,2	-400,8	0,5	-200,4	-936,1	53,3	5540,0	0,79	0,80	75,1	2,52	2,52
66	-379,3	-166,0	-736,2	-405,5	0,5	-202,8	-941,4	53,3	5540,0	0,80	0,79	74,2	3,70	2,84
											Průměrné β			

$$C_{min} = \frac{3 \cdot 944,4 \cdot 11}{2 \cdot 84^2 \cdot 1,57} = 245,3 \text{ kN} < 346,0 \text{ kN}$$

Diagonally symmetric TR ϕ 60/35



Praty 1 = 88 : $A = 0.00434 \text{ m}^2$

Praty 89 = 176 : $A = 0.000629 \text{ m}^2$

Praty 177 = 204 : $A = 0.00228 \text{ m}^2$

Zakres party 45 = 88 $p = 75 - 7716 = 2574 \text{ km}^2$

Prat 97, 141: $N = -39,49 \text{ kN}$

TR ϕ 60/35: $\bar{r} = 20,0 \text{ mm}$ $A = 627 \text{ mm}^2$

$L_0 = \sqrt{1500^2 + 1570^2} = 2171 \text{ mm}$

$\lambda = 108,6$, $\bar{\lambda} = 1,16 \Rightarrow \phi = 0,55$

$\sigma = \frac{-39490 \cdot 1,1}{0,55 \cdot 627} = -127,18 \text{ MPa} < 235,0 \text{ MPa}$

Konec, 28 stran

Vypracoval: Ing. František Košťál

16.8.2017

