

Zajištění stropní konstrukce výťahové šachty (pro nové otvory)**N1 Prostě uložený ocelový nosník****I140**

Ocel třídy S235 mez kluzu / modul pružnosti
 Průřez (I 140) plocha průřezu / vlastní váha
 rozměry - výška / šířka
 tloušťky - stojina / pásnice
 průřezový modul
 moment setrvačnosti
 poloměr setrvačnosti
 plastický průřezový modul / poloměr zaoblení
 Geometrie: světélé rozpětí nosníku
 rozpětí nosníku $L = 1,05 \cdot l_n$
 max. osová vzdálenost nosníků

strojovna F

$f_y = 235,0$ MPa $E_{sd} = 210000$ MPa
 $A = 1820$ mm² $m = 14,3$ kg.m⁻¹
 $h = 140$ mm $b = 66$ mm
 $t_w = 5,7$ mm $t_f = 8,6$ mm
 $W_{y,el} = 81800$ mm³ $W_{z,el} = 10600$ mm³
 $I_y = 5720000$ mm⁴ $I_z = 351000$ mm⁴
 $i_y = 56,0$ mm $i_z = 13,9$ mm
 $W_{y,pl} = 95200$ mm³ $r = 5,7$ mm
 $l_n = 2,40$ m = 2400 mm
 $L = 2,52$ m = 2520 mm
 $o_o = 1,20$ m

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné $\gamma_g = 1,35$ $\gamma_q = 1,50$ $\gamma_{M0,1} = 1,00$

ZC1 stálé zatížení

 $g_k = 5,38$ [kN.m⁻²]

ZC1 užité zatížení

 $q_k = 5,00$ [kN.m⁻²]CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osuzatížení [kN.m⁻¹]

popis	charakt.	$\gamma_{g,q}$	návrhové
plošné stálé od desky na osu nosníku	6,46	1,35	8,72
plošné užité stropu na osu nosníku	6,00	1,50	9,00
vlastní váha nosníku	0,14	1,35	0,19
kombinace pro MSP / MSÚ	$q_k = 12,60$		$q_d = 17,91$ [kN.m ⁻¹]

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$):

$$A = B = 1/2 \cdot q_d \cdot L = 1/2 \cdot 17,91 \cdot 2,52 = 22,56 \text{ kN} \quad (18,84) \text{ kN} / 1 \text{ m}$$

Maximální výpočtový moment

$$M_{y,Ed} = 1/8 \cdot q_d \cdot L^2 = 1/8 \cdot 17,91 \cdot 2,52^2 = 14,22 \text{ kN.m}$$

Klasifikace průřezu

$$\text{parametr } \varepsilon = \sqrt{235 / f_y} = \sqrt{235 / 235} = 1,00$$

vnitřní tlačná část (stojina v prostém ohybu)

$$c = h - 2 \cdot t_f - 2 \cdot r = 140 - 2 \cdot 8,6 - 2 \cdot 5,7 = 111,4$$

$$c / t_w = 111,4 / 5,7 = 19,54 < 72 \cdot \varepsilon = 72,00 \quad \text{Třída 1}$$

vnitřní tlačná část (stojina v prostém ohybu)

$$c = (b - t_w - 2 \cdot r) / 2 = (66 - 5,7 - 2 \cdot 5,7) / 2 = 24,45$$

$$c / t_f = 24,5 / 8,6 = 2,84 < 9 \cdot \varepsilon = 9,00 \quad \text{Třída 1}$$

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

klasifikace průřezu - třída 1

$$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$$

návrhová únosnost průřezu v ohybu

$$M_{c,Rd} = W_{y,pl} \cdot f_y / \gamma_{M0} = 95200 \cdot 235 / 1 / 1000000$$

$$M_{c,Rd} = 22,37 \text{ kN.m}$$

$$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 14,22 / 22,37 = 0,64 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

klasifikace průřezu - třída 1

$$V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$$

smyková plocha

$$A_{v,z} = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f = 1820 - 2 \cdot 66 \cdot 8,6 + (5,7 + 2 \cdot 5,7) \cdot 8,6$$

$$A_{v,z} = 832 \text{ mm}^2$$

návrhová plastická únosnost ve smyku

$$V_{pl,z,Rd} = A_{v,z} \cdot (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 832 \cdot (235 / \sqrt{3}) / 1 / 1000$$

$$V_{pl,z,Rd} = 112,86 \text{ kN}$$

$$V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 22,56 / 112,86 = 0,20 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSP - průhyb

dovolený průhyb

$$\delta_{max} = L / 250 = 2,52 / 250$$

$$\delta_{max} = 10,1 \text{ mm}$$

nutné nadvýšení pro eliminaci průhybů od stálého zatížení

$$\delta_{nad} = 0 \text{ mm}$$

max. svislý průhyb (prostý nosník, spojitý zat.)

$$w_{z,qk} = (5 \cdot q_n \cdot L^4) / (384 \cdot E_{sd} \cdot I_y)$$

$$w_{z,qk} = (5 \cdot 12,60 \cdot 2520^4) / (384 \cdot 210000 \cdot 5720000)$$

$$w_{z,qk} = 5,5 \text{ mm}$$

průhyb po odečtení nadvýšení

$$w_{z,qk-n} = 5,5 \text{ mm}$$

$$w_{z,qk} / \delta_{max} = 5,51 / 10,08 = 0,55 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Ocelový nosník stropní konstrukce

N1 je vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1

Využití průřezu nosníku dle MSÚ

64%

Využití průřezu nosníku dle MSP

55%