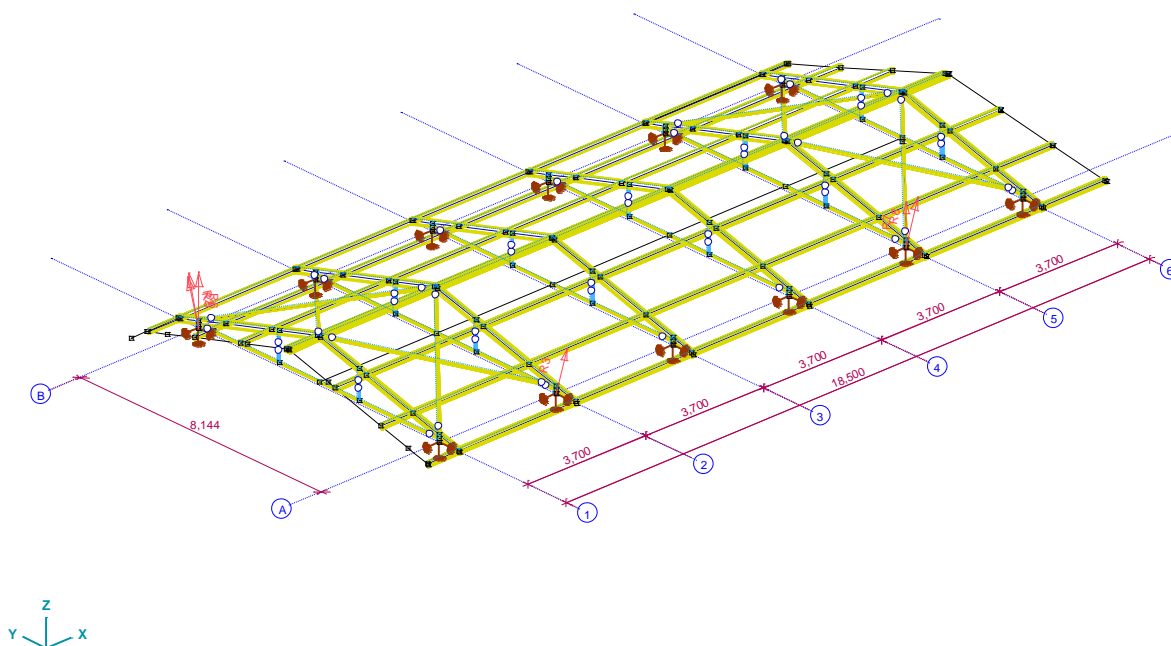


OBSAH:

A.1.1 Materiály.....	2
A.1.2 Průřezy	2
A.1.3 Zatěžovací stavy.....	3
A.1.4 Skupiny zatížení (Eurocode-CZ)	3
A.1.5 Kritické kombinace zatěžovacích skupin	3
A.1.6 Hmotnosti podle materiálů	3
A.1.7 Hmotnosti podle průřezu	4
B. LOGICKÉ ČÁSTI.....	5
■ NOSNÍKY	5
B.1.1 HE 100 A	5
a) Lineární statická analýza	12
B.1.2 Deformace na nosnících [Lineární, (MSP Kvazi-stálá) Kritická, Nosníky / HE 100 A].....	13
B.1.3 Vnitřní síly v uzlové podpoře [Lineární, (Vše MSÚ (a, b)) Kritická, Nosníky / HE 100 A].....	13
B.1.4 Jednotkový posudek konstrukčního prvku (Eurocode-CZ) [Lineární, (Vše MSÚ (a, b)) Kritická, Nosníky / HE 100 A].....	14
B.1.5 40X 40X 3,0	15
a) Lineární statická analýza	16
B.1.6 Deformace na nosnících [Lineární, (MSP Kvazi-stálá) Kritická, Nosníky / 40X 40X 3,0]	16
B.1.7 Jednotkový posudek konstrukčního prvku (Eurocode-CZ) [Lineární, (Vše MSÚ (a, b)) Kritická, Nosníky / 40X 40X 3,0]	17
B.1.8 IPE 180	18
a) Lineární statická analýza	26
B.1.9 Deformace na nosnících [Lineární, (MSP Kvazi-stálá) Kritická, Nosníky / IPE 180].....	26
B.1.10 Jednotkový posudek konstrukčního prvku (Eurocode-CZ) [Lineární, (Vše MSÚ (a, b)) Kritická, Nosníky / IPE 180]	26
B.1.11 50X 50X 3,0	28
a) Lineární statická analýza	35
B.1.12 Deformace na nosnících [Lineární, (MSP Kvazi-stálá) Kritická, Nosníky / 50X 50X 3,0]	35
B.1.13 Jednotkový posudek konstrukčního prvku (Eurocode-CZ) [Lineární, (Vše MSÚ (a, b)) Kritická, Nosníky / 50X 50X 3,0]	36

Norma Eurocode-CZ
Stav : S11 011



Dokument Přehled

A.1.1 Materiály

Jméno	Typ	Národní návrhová norma	Norma materiálu	Model	E_x [N/mm ²]	E_y [N/mm ²]
1 S 355	Ocel	Eurocode-CZ	10025-2	Lineární	210000	210000
2 S 235	Ocel	Eurocode-CZ	10025-2	Lineární	210000	210000

Jméno	ν	α_T [1/°C]	ρ [kg/m ³]	Materiál barva	Obrys barva	Textura	P_1	P_2
1 S 355	0,30	1,2E-5	7850			Steel	f_y [N/mm ²] = 355,00	f_u [N/mm ²] = 510,00
2 S 235	0,30	1,2E-5	7850			Steel	f_y [N/mm ²] = 235,00	f_u [N/mm ²] = 360,00

Jméno	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7	P_8	P_9	P_{10}	P_{11}	P_{12}	P_{13}	P_{14}
1 S 355	f_y [N/mm ²] = 335,00	f_u [N/mm ²] = 470,00										
2 S 235	f_y [N/mm ²] = 215,00	f_u [N/mm ²] = 360,00										

A.1.2 Průřezy

Jméno	Kresba	Proces	Tvar	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]	r ₁ [mm]	r ₂ [mm]	r ₃ [mm]
1 HE 100 A		Válcovaný	I	96,0	100,0	5,0	8,0	12,0	0	0
2 40X 40X 3,0		Válcovaný	Truhlíkový	40,0	40,0	3,0	3,0	3,0	0	0
3 METSEC		Za studena válc.	Z	150,0	86,5	1,5	1,5	0	0	0
4 IPE 180		Válcovaný	I	180,0	91,0	5,3	8,0	9,0	0	0
5 50X 50X 3,0		Válcovaný	Truhlíkový	50,0	50,0	3,0	3,0	3,0	0	0

Jméno	A _x [mm ²]	A _y [mm ²]	A _z [mm ²]	I _x [mm ⁴]	I _y [mm ⁴]	I _z [mm ⁴]	I _{yz} [mm ⁴]
1 HE 100 A	2124,18	1492,24	479,29	52642,2	3492989,0	1338145,0	0
2 40X 40X 3,0	436,24	190,77	190,77	157495,1	99070,0	99070,0	0
3 METSEC	391,40	98,71	208,38	292,3	1278153,0	160570,6	328021,9
4 IPE 180	2395,05	1328,01	923,11	48001,0	1,3E+07	1008518,0	0
5 50X 50X 3,0	556,24	240,52	240,52	320333,8	203895,9	203895,9	0

	Jméno	I_1 [mm ⁴]	I_2 [mm ⁴]	α [°]	I_ω [mm ⁶]	$W_{1,el,t}$ [mm ³]	$W_{1,el,b}$ [mm ³]	$W_{2,el,t}$ [mm ³]	$W_{2,el,b}$ [mm ³]
1	HE 100 A	3492989,0	1338145,0	0	2,5E+09	72770,6	72770,6	26762,9	26762,9
2	40X 40X 3,0	99070,0	99070,0	0	42785	4953,5	4953,5	4953,5	4953,5
3	METSEC	1367317,0	71406,5	-15,21	6,5E+08	16296,0	16779,7	2897,3	2482,4
4	IPE 180	1,3E+07	1008518,0	0	7,3E+09	146351,1	146351,1	22165,2	22165,2
5	50X 50X 3,0	203895,9	203895,9	0	94285	8155,8	8155,8	8155,8	8155,8

	Jméno	$W_{1,pl}$ [mm ³]	$W_{2,pl}$ [mm ³]	i_v [mm]	i_z [mm]	H_y [mm]	H_z [mm]	y_G [mm]	z_G [mm]	y_s [mm]	z_s [mm]	S.p.
1	HE 100 A	83033,6	41144,3	40,6	25,1	100,0	96,0	50,0	48,0	0	0	9
2	40X 40X 3,0	6024,0	6024,0	15,1	15,1	40,0	40,0	20,0	20,0	0	0	9
3	METSEC	20857,2	4495,9	57,1	20,3	86,5	150,0	44,9	73,3	-0,7	-13,1	7
4	IPE 180	166440,4	34601,6	74,2	20,5	91,0	180,0	45,5	90,0	0	0	9
5	50X 50X 3,0	9765,2	9765,2	19,1	19,1	50,0	50,0	25,0	25,0	0	0	9

A.1.3 Zatěžovací stavy

	Jméno	Skupina	Typ skupiny
1	Sníh UD	SNÍH	Sníh
2	Sníh DY+	SNÍH	Sníh
3	Sníh DY-	SNÍH	Sníh
4	Vítr X+.S.O	VÍTR	Vítr
5	Vítr X+.S.P	VÍTR	Vítr
6	Vítr X+.S.S	VÍTR	Vítr
7	Vítr X-.S.O	VÍTR	Vítr
8	Vítr X-.S.P	VÍTR	Vítr
9	Vítr X-.S.S	VÍTR	Vítr
10	Vítr Y+.Ps.O	VÍTR	Vítr
11	Vítr Y+.Ps.P	VÍTR	Vítr
12	Vítr Y+.Ps.S	VÍTR	Vítr
13	Vítr Y+.Ss.O	VÍTR	Vítr
14	Vítr Y+.Ss.P	VÍTR	Vítr
15	Vítr Y+.Ss.S	VÍTR	Vítr
16	Vítr Y-.Ps.O	VÍTR	Vítr
17	Vítr Y-.Ps.P	VÍTR	Vítr
18	Vítr Y-.Ps.S	VÍTR	Vítr
19	Vítr Y-.Ss.O	VÍTR	Vítr
20	Vítr Y-.Ss.P	VÍTR	Vítr
21	Vítr Y-.Ss.S	VÍTR	Vítr
22	ST1 Gvl	PERM1	Stálé
23	ST2 Gost	PERM1	Stálé

A.1.4 Skupiny zatížení (Eurocode-CZ)

	Skupina	Typ	$\gamma_{G,sup}$	$\gamma_{G,inf}$	ξ	γ	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	Současné zat.
1	SNÍH	Sníh				1,500	0,500	0,200	0	
2	VÍTR	Vítr				1,500	0,600	0,200	0	
3	PERM1	Stálé	1,350	1,000	0,850					1

A.1.5 Kritické kombinace zatěžovacích skupin

	SNÍH	VÍTR	PERM1
1	1	1	1

A.1.6 Hmotnosti podle materiálů

	Jméno materiálu	ρ [kg/m ³]	ΣV [m ³]	ΣG [kg]
1	S 355	7850	0,207	1626,145
2	S 235	7850	0,056	437,288
	Celkem		0,263	2063,433

A.1.7 Hmotnosti podle průřezu

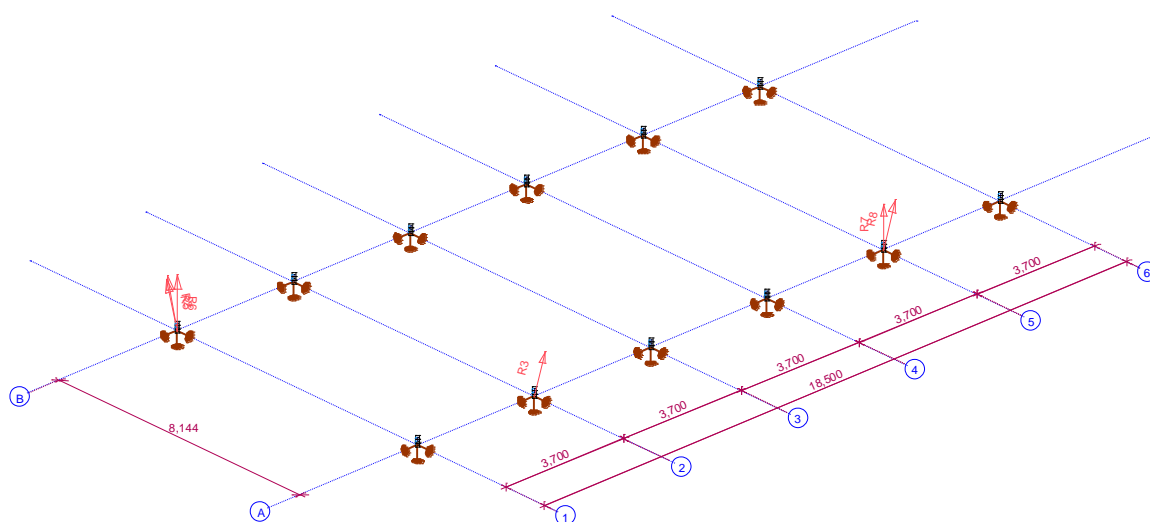
	Průřez	Jméno materiálu	ΣL [m]	ΣV [m³]	M [kg/m]	ΣG [kg]	ΣA_o [m²]	ΣA_i [m²]
1	HE 100 A	S 235	2,400	0,005	16,675	40,020	1,347	0
2	40X 40X 3,0	S 235	58,793	0,026	3,424	201,334	9,104	7,996
3	METSEC	S 355	167,250	0,065	3,072	513,871	87,793	0
4	IPE 180	S 355	59,160	0,142	18,801	1112,274	41,291	0
5	50X 50X 3,0	S 235	44,873	0,025	4,366	195,935	8,743	7,898
	Celkem			0,263		2063,433	148,279	15,893

B. Logické části

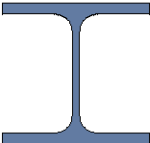
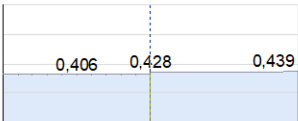
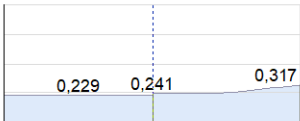
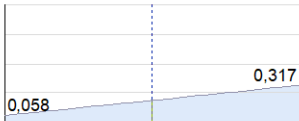
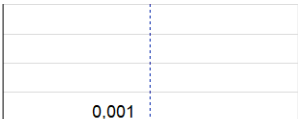
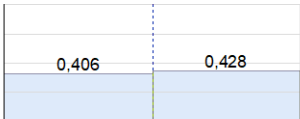
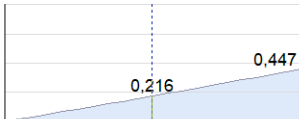
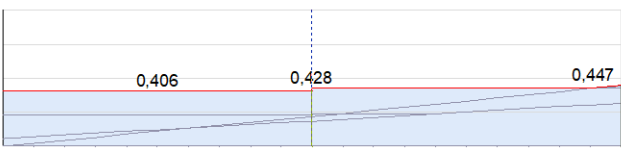

Nosníky

B.1.1 HE 100 A

Norma	Eurocode-C2
Stav	: SFT G01
Část	: Nosníky/HE 100 A



Dokument Nosník, HE 100 A

Dokumentace nosníku, HE 100 A																								
N-M-V (EN 6.2.1, 6.2.8, 6.2.9.3)	N-M-Vzp (EN 6.3.3)	N-M-Klop. (EN 6.3.3)																						
																								
Vy (EN 6.2.6)	Vz (EN 6.2.6, EN 1993-1-5: 5.1-5.3)	Vw-M-N (EN 6.2.9, EN 1993-1-5: 7.1)																						
			<div>MateriálS 235</div> <div>PrůřezHE 100 A</div> <div>Ax [mm²]2124,18</div> <div>Ix [mm⁴]52642,2</div> <div>Iy [mm⁴]3492989,0</div> <div>Iz [mm⁴]1338145,0</div> <div>Iw [mm⁶]2,5E+09</div> <div>Wy,pl [mm³]83033,6</div> <div>Wz,pl [mm³]41144,3</div> <div>Třída průřezu1</div>																					
Jednotkový posudek			<div>Lineární - Kritické Min, Max.</div> <div>f_{se} = 1,000</div> <table><tr><td>x[m]</td><td>=</td><td>0,100</td></tr><tr><td>N-M-V</td><td>=</td><td>0,428</td></tr><tr><td>N-M-Vzp</td><td>=</td><td>0,241</td></tr><tr><td>N-M-Klop.</td><td>=</td><td>0,184</td></tr><tr><td>Vy</td><td>=</td><td>0,001</td></tr><tr><td>Vz</td><td>=</td><td>0,428</td></tr><tr><td>Vw-M-N</td><td>=</td><td>0,218</td></tr></table> <div>Jednotkový posudek</div> <div>0,428</div>	x[m]	=	0,100	N-M-V	=	0,428	N-M-Vzp	=	0,241	N-M-Klop.	=	0,184	Vy	=	0,001	Vz	=	0,428	Vw-M-N	=	0,218
x[m]	=	0,100																						
N-M-V	=	0,428																						
N-M-Vzp	=	0,241																						
N-M-Klop.	=	0,184																						
Vy	=	0,001																						
Vz	=	0,428																						
Vw-M-N	=	0,218																						
<div>Ocelový prvek 27</div> <div>x [m] = 0,100 m</div> <div></div>																								
<div>Celková délka: 0,200 m</div> <div></div>																								

[Stl], Lineární, (Auto) Kritická, Jednotkový posudek, Návrhový prvek 27, [Poz.: 0,100m;] Sloupek

POSUDEK OCELINávrhový prvek **27**Uzly: **19-18**Norma: **Eurocode-CZ**

CSN EN 1993-1-1:2006, CSN EN 1993-1-1/NA ed.A, CSN EN 1993-1-5:2006, CSN EN 1993-1-5/NA ed.A

Materiál: **S 235**Průřez: **HE 100 A**Zatěžovací stav: **Lineární,(Auto) Kritická**Koeficienty pro seismické síly: **1,0**Třída průřezu: **1** (Plastický návrh)**1. Osová síla-Ohyb-Smyk**

EN 1993-1-1: 6.2.1, 6.2.8, 6.2.9.3

Generovaná normová kombinace: **[1,35*0,85*ST2 Gost+1,35*0,85*ST1 Gvl] {1,5*Sníh UD} (1,5*0,6*Vitr Y+.Ps.S)**Kritický průřez: $x = 1,00 \cdot L = 1,00 \cdot 200,00 = 200,00$ mm

$$N_{Ed_{11}} = -28680,78 \text{ N} \quad V_{y,Ed_{11}} = 115,08 \text{ N} \quad V_{z,Ed_{11}} = 43902,95 \text{ N} \quad M_{y,Ed_{11}} = 8557127,00 \text{ Nmm} = 8,557 \text{ kNm}$$

$$M_{z,Ed_{11}} = -24124,45 \text{ Nmm} = -0,024 \text{ kNm} \quad M_{x,Ed_{11}} = -3383,60 \text{ Nmm} = -0,003 \text{ kNm}$$

$$\eta_{NMV_{pl}} = \max(\eta_N; \eta_{M_{y,pl}}; \eta_{M_{z,pl}}; \eta_{V_z}; \eta_{V_y}) = 43,9\% \quad \text{vyhovuje}$$

2. Tlak-Ohyb-Rovinný vzpěr

EN 1993-1-1: 6.3.3, Annex B: Method 2

Generovaná normová kombinace: **[1,35*0,85*ST2 Gost+1,35*0,85*ST1 Gvl] {1,5*Sníh UD} (1,5*0,6*Vitr Y+.Ps.S)**Kritický průřez: $x = 1,00 \cdot L = 1,00 \cdot 200,00 = 200,00$ mm

$$C_{my} = \max(0,2 + 0,8 \cdot \alpha_{my}, 0,4) = \max(0,2 + 0,8 \cdot 0,487, 0,4) = 0,59 \geq 0,4 \quad \text{Tabulka B.3}$$

$$C_{mz} = \max(0,2 + 0,8 \cdot \alpha_{mz}, 0,4) = \max(0,2 + 0,8 \cdot 0,477, 0,4) = 0,581 \geq 0,4 \quad \text{Tabulka B.3}$$

$$f_{yy} = \min(\lambda_y^* - 0,2; 0,8) = \min(0,05 - 0,2; 0,8) = 0$$

$$f_{zz} = \min(2 \cdot \lambda_z^* - 0,6; 1,4) = \min(2 \cdot 0,08 - 0,6; 1,4) = 0$$

$$k_{yy} = C_{my} \cdot \left(1 + f_{yy} \cdot \frac{\frac{|N_{Ed_{11}}|}{\chi_y \cdot N_{pl,Rd}}}{\gamma_{M1}} \right) = 0,59 \cdot \left(1 + 0 \cdot \frac{\frac{|(-28680,78)|}{1 \cdot 499183,44}}{1} \right) = 0,59$$

$$k_{zy} = 0,6 \cdot k_{yy} = 0,6 \cdot 0,59 = 0,354 \quad \text{Tabulka Annex B.1}$$

$$k_{yz} = 0,6 \cdot k_{zz} = 0,6 \cdot 0,581 = 0,349$$

$$k_{zz} = C_{mz} \cdot \left(1 + f_{zz} \cdot \frac{\frac{|N_{Ed_{11}}|}{\chi_z \cdot N_{pl,Rd}}}{\gamma_{M1}} \right) = 0,581 \cdot \left(1 + 0 \cdot \frac{\frac{|(-28680,78)|}{1 \cdot 499183,44}}{1} \right) = 0,581 \quad \text{Tabulka Annex B.1}$$

$$\chi_y = \min \left(\frac{1}{\phi_y + \sqrt{\phi_y^2 - \lambda_y^{*2}}}; 1 \right) = 1 \quad (6.49)$$

$$\chi_z = \min \left(\frac{1}{\phi_z + \sqrt{\phi_z^2 - \lambda_z^{*2}}}; 1 \right) = 1 \quad (6.49)$$

$$\begin{aligned} \eta_{NMBuckl_1} &= \frac{N_{Ed_{11}}}{\frac{\chi_y \cdot N_{pl,Rd}}{\gamma_{M_1}}} \pm k_{yy} \cdot \frac{M_{y,Ed_{11}}}{\frac{M_{pl,Rd,y}}{\gamma_{M_1}}} \pm k_{yz} \cdot \frac{M_{z,Ed_{11}}}{\frac{M_{pl,Rd,z}}{\gamma_{M_1}}} = \\ &= \frac{(-28680,78)}{\frac{1 \cdot 499183,44}{1}} \pm 0,59 \cdot \frac{8557127,00}{\frac{19512885,60}{1}} \pm 0,349 \cdot \frac{(-24124,45)}{\frac{9668908,73}{1}} = 31,7 \% \quad (6.61) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \eta_{NMBuckl_2} &= \frac{N_{Ed_{11}}}{\frac{\chi_z \cdot N_{pl,Rd}}{\gamma_{M_1}}} \pm k_{zy} \cdot \frac{M_{y,Ed_{11}}}{\frac{M_{pl,Rd,y}}{\gamma_{M_1}}} \pm k_{zz} \cdot \frac{M_{z,Ed_{11}}}{\frac{M_{pl,Rd,z}}{\gamma_{M_1}}} = \\ &= \frac{(-28680,78)}{\frac{1 \cdot 499183,44}{1}} \pm 0,354 \cdot \frac{8557127,00}{\frac{19512885,60}{1}} \pm 0,581 \cdot \frac{(-24124,45)}{\frac{9668908,73}{1}} = 21,4 \% \quad (6.62) \end{aligned}$$

$$\eta_{NMBuckl} = 31,7 \% \quad \text{vyhovuje}$$

3. Osová síla-Ohyb-Klopení

EN 1993-1-1: 6.3.3, Annex B: Method 2

Generovaná normová kombinace: [1,35*0,85*ST2 Gost+1,35*0,85*ST1 Gvl] {1,5*Sníh UD} (1,5*0,6*Vitr Y+.Ps.S)

Kritický průřez: $x = 1,00 \cdot L = 1,00 \cdot 200,00 = 200,00$ mm

$$C_{my} = \max(0,2 + 0,8 \cdot \alpha_{my}, 0,4) = \max(0,2 + 0,8 \cdot 0,487, 0,4) = 0,59 \geq 0,4 \quad \text{Tabulka B.3}$$

$$C_{mz} = \max(0,2 + 0,8 \cdot \alpha_{mz}, 0,4) = \max(0,2 + 0,8 \cdot 0,477, 0,4) = 0,581 \geq 0,4 \quad \text{Tabulka B.3}$$

$$C_{mLT} = \max(0,2 + 0,8 \cdot \alpha_{mLT}, 0,4) = \max(0,2 + 0,8 \cdot 0,487, 0,4) = 0,59 \geq 0,4 \quad \text{Tabulka B.3}$$

$$f_{yy} = \min(\lambda_y^* - 0,2; 0,8) = \min(0,05 - 0,2; 0,8) = 0$$

$$k_{yy} = C_{my} \cdot \left(1 + f_{yy} \cdot \frac{\frac{|N_{Ed_{11}}|}{\frac{\chi_y \cdot N_{pl,Rd}}{\gamma_{M_1}}}}{\frac{1 \cdot 499183,44}{1}} \right) = 0,59 \cdot \left(1 + 0 \cdot \frac{|(-28680,78)|}{\frac{1 \cdot 499183,44}{1}} \right) = 0,59$$

$$k_{zy} = 0,6 \cdot k_{yy} = 0,6 \cdot 0,59 = 0,354 \quad \text{Tabulka Annex B.1, B.2}$$

$$k_{yz} = 0,6 \cdot k_{zz} = 0,6 \cdot 0,581 = 0,349$$

$$k_{zz} = C_{mz} \cdot \left(1 + f_{zz} \cdot \frac{\frac{|N_{Ed11}|}{\chi_z \cdot N_{pl,Rd}}}{\gamma_{M1}} \right) = 0,581 \cdot \left(1 + 0 \cdot \frac{\frac{|(-28680,78)|}{1 \cdot 499183,44}}{1} \right) = 0,581 \quad \text{Tabulka Annex B.1, B.2}$$

$$\chi_y = \min \left(\frac{1}{\phi_y + \sqrt{\phi_y^2 - \lambda_y^2}} ; 1 \right) = 1 \quad (6.49)$$

$$\chi_z = \min \left(\frac{1}{\phi_z + \sqrt{\phi_z^2 - \lambda_z^2}} ; 1 \right) = 1 \quad (6.49)$$

$$\chi_{LT} = \min \left(\frac{1}{\phi_{LT} + \sqrt{\phi_{LT}^2 - \beta \cdot \lambda_{LT}^2}} ; 1 \right) = 1 \quad (6.56)$$

$$\begin{aligned} \eta_{NMLTBuckl_1} &= \frac{\frac{|N_{Ed11}|}{\chi_y \cdot N_{pl,Rd}}}{\gamma_{M1}} + k_{yy} \cdot \frac{\frac{|M_{y,Ed11}|}{\chi_{LT} \cdot M_{pl,Rd,y}}}{\gamma_{M1}} + k_{yz} \cdot \frac{\frac{|M_{z,Ed11}|}{M_{pl,Rd,z}}}{\gamma_{M1}} = \\ &= \frac{\frac{|(-28680,78)|}{1 \cdot 499183,44}}{1} + 0,59 \cdot \frac{\frac{|8557127,00|}{1 \cdot 19512885,60}}{1} + 0,349 \cdot \frac{\frac{|(-24124,45)|}{9668908,73}}{1} = 31,7 \% \quad (6.61) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \eta_{NMLTBuckl_2} &= \frac{\frac{|N_{Ed11}|}{\chi_z \cdot N_{pl,Rd}}}{\gamma_{M1}} + k_{zy} \cdot \frac{\frac{|M_{y,Ed11}|}{\chi_{LT} \cdot M_{pl,Rd,y}}}{\gamma_{M1}} + k_{zz} \cdot \frac{\frac{|M_{z,Ed11}|}{M_{pl,Rd,z}}}{\gamma_{M1}} = \\ &= \frac{\frac{|(-28680,78)|}{1 \cdot 499183,44}}{1} + 0,354 \cdot \frac{\frac{|8557127,00|}{1 \cdot 19512885,60}}{1} + 0,581 \cdot \frac{\frac{|(-24124,45)|}{9668908,73}}{1} = 21,4 \% \quad (6.62) \end{aligned}$$

$$\eta_{NMLTBuckl} = 31,7 \% \quad \text{vyhovuje}$$

4. Únosnost průřezu na smyk (y):

EN 1993-1-1: 6.2.6

Generovaná normová kombinace: [1,35*0,85*ST2 Gost+1,35*0,85*ST1 Gvl] {1,5*Sníh DY+} (1,5*0,6*Vítr X+.S.S)

Kritický průřez: $x = 0,50 \cdot L = 0,50 \cdot 200,00 = 100,00$ mm

$$V_{pl,Rd,y} = \frac{A_{v,y} \cdot f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}} = \frac{1600,00 \cdot 235,00}{\sqrt{3} \cdot 1} = 217083,70 \text{ N} \quad (6.18)$$

$$\eta_{V_y} = \frac{\frac{|V_{y,Ed1}|}{V_{pl,Rd,y}}}{217083,70} = \frac{|143,35|}{217083,70} = 0,1 \% \quad (6.17) \quad \text{vyhovuje}$$

5. Smyková únosnost stojiny v boulení:

EN 1993-1-5: 5.1, 5.2, 5.3, 5.5, Annex A: A.3

Generovaná normová kombinace: [1,35*0,85*ST2 Gost+1,35*0,85*ST1 Gvl] {1,5*Sníh UD} (1,5*0,6*Vítr Y+.Ps.S)

Kritický průřez: $x = 0,50 \cdot L = 0,50 \cdot 200,00 = 100,00$ mm $\eta_w = 1,2$ 5.2 (2) NOTE 2 $h_w = h - 2 \cdot t_f = 96,00 - 2 \cdot 8,00 = 80,00$ mmBez výztuh $\rightarrow k_\tau = 5,34$ (A.5)

$$\frac{h_w}{t_w} \leq \frac{31 \cdot \varepsilon \cdot \sqrt{k_\tau}}{\eta_w} \rightarrow V_{b,Rd} = V_{pl,Rd,z} = 102597,13 = 102597,13 \text{ N} \quad (5.1 (2))$$

$$\eta_{V_w} = \frac{|V_{z,Ed}|}{V_{b,Rd}} = \frac{|43902,95|}{102597,13} = 42,8\% \quad (5.10) \quad \text{vyhovuje}$$

6. Smyk ve stojině-Ohyb-Osová síla

EN 1993-1-1: 6.2.9; EN 1993-1-5: 7.1

Generovaná normová kombinace: [1,35*0,85*ST2 Gost+1,35*0,85*ST1 Gvl] {1,5*Sníh UD} (1,5*0,6*Vítr Y+.Ps.S)

Kritický průřez: $x = 1,00 \cdot L = 1,00 \cdot 200,00 = 200,00$ mm $M_{f,Rd} = b \cdot t_f \cdot f_y \cdot (h - t_f) = 100,00 \cdot 8,00 \cdot 235,00 \cdot (96,00 - 8,00) = 16544000,00 \text{ Nmm} = 16,544 \text{ kNm}$ $\rho_{Nf} = ??$ $2 = 44,7\% \quad (7.1) \quad \text{vyhovuje}$ **Výsledek neúplného výpočtu****7. Únosnost průřezu na osovou sílu:**

EN 1993-1-1: 6.2.4

Generovaná normová kombinace: [1,35*0,85*ST2 Gost+1,35*0,85*ST1 Gvl] {1,5*Sníh UD} (1,5*0,6*Vítr Y+.Ps.S)

Kritický průřez: $x = 0,00 \cdot L = 0,00 \cdot 200,00 = 0$ mm

$$N_{pl,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{2124,18 \cdot 235,00}{1} = 499183,44 \text{ N} \quad (6.10)$$

$$\eta_N = \frac{|N_{Ed}|}{N_{pl,Rd}} = \frac{|(-28760,29)|}{499183,44} = 5,8\% \quad (6.9) \quad \text{vyhovuje}$$

8. Únosnost průřezu na ohyb (yy):

EN 1993-1-1: 6.2.5

Generovaná normová kombinace: [1,35*0,85*ST2 Gost+1,35*0,85*ST1 Gvl] {1,5*Sníh UD} (1,5*0,6*Vítr Y+.Ps.S)

Kritický průřez: $x = 1,00 \cdot L = 1,00 \cdot 200,00 = 200,00$ mm

$$M_{pl,Rd,y} = \frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{83033,56 \cdot 235,00}{1} = 19512885,60 \text{ Nmm} = 19,513 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\eta_{M_{y,pl}} = \frac{|M_{y,Ed_{11}}|}{M_{pl,Rd,y}} = \frac{|8557127,00|}{19512885,60} = 43,9\% \quad (6.12) \quad \text{vyhovuje}$$

9. Únosnost průřezu na ohyb (zz):

EN 1993-1-1: 6.2.5

Generovaná normová kombinace: [1,35*0,85*ST2 Gost+1,35*0,85*ST1 Gvl] {1,5*Sníh DY+} (1,5*0,6*Vitr Y+.Ss.S)

Kritický průřez: $x = 0,85 \cdot L = 0,85 \cdot 200,00 = 170,00 \text{ mm}$

$$M_{pl,Rd,z} = \frac{W_{pl,z} \cdot f_y}{\gamma_{M_0}} = \frac{41144,29 \cdot 235,00}{1} = 9668908,73 \text{ Nmm} = 9,669 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\eta_{M_{z,pl}} = \frac{|M_{z,Ed_8}|}{M_{pl,Rd,z}} = \frac{|(-24274,21)|}{9668908,73} = 0,3\% \quad (6.12) \quad \text{vyhovuje}$$

10. Únosnost průřezu na smyk (z):

EN 1993-1-1: 6.2.6

Generovaná normová kombinace: [1,35*0,85*ST2 Gost+1,35*0,85*ST1 Gvl] {1,5*Sníh UD} (1,5*0,6*Vitr Y+.Ps.S)

Kritický průřez: $x = 0,50 \cdot L = 0,50 \cdot 200,00 = 100,00 \text{ mm}$

$$V_{pl,Rd,z} = \frac{A_{v,z} \cdot f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M_0}} = \frac{756,18 \cdot 235,00}{\sqrt{3} \cdot 1} = 102597,13 \text{ N} \quad (6.18)$$

$$\eta_{V_z} = \frac{|V_{z,Ed_1}|}{V_{pl,Rd,z}} = \frac{|43902,95|}{102597,13} = 42,8\% \quad (6.17) \quad \text{vyhovuje}$$

11. Ohyb-Smyk interakce

EN 1993-1-1: 6.2.1, 6.2.8, 6.2.9.3

Generovaná normová kombinace: [1,35*0,85*ST2 Gost+1,35*0,85*ST1 Gvl] {1,5*Sníh UD} (1,5*0,6*Vitr Y+.Ps.S)

Kritický průřez: $x = 1,00 \cdot L = 1,00 \cdot 200,00 = 200,00 \text{ mm}$

$V_{z,Ed_{11}} = 43902,95 \text{ N} \leq V_{pl,Rd,z}/2 = 51298,56 \text{ N} \rightarrow$ Účinek smykové síly na únosnost v ohybu je zanedbatelná.

6.2.8 (2)

$V_{y,Ed_{11}} = 115,08 \text{ N} \leq V_{pl,Rd,y}/2 = 108541,85 \text{ N} \rightarrow$ Účinek smykové síly na únosnost v ohybu je zanedbatelná.

6.2.8 (2)

12. Ohyb-osová síla interakce

EN 1993-1-1: 6.2.1, 6.2.8, 6.2.9.3

Generovaná normová kombinace: [1,35*0,85*ST2 Gost+1,35*0,85*ST1 Gvl] {1,5*Sníh UD} (1,5*0,6*Vitr Y+.Ps.S)

Kritický průřez: $x = 1,00 \cdot L = 1,00 \cdot 200,00 = 200,00 \text{ mm}$

$$n = \frac{|N_{Ed11}|}{N_{pl,Rd}} = \frac{28680,78}{499183,44} = 5,7\% \leq 25\%$$

$$|N_{Ed11}| = 28680,78 \text{ N} \leq N_{Rd,w}/2 = \frac{h_w \cdot t_w \cdot f_y}{2 \cdot \gamma_{M0}} = \frac{80,00 \cdot 5,00 \cdot 235,00}{2 \cdot 1} = 47000,00 \text{ N}$$

$$M_{Ny,Rd} = M_{y,V,Rd} = 19512885,60 = 19512885,60 \text{ Nmm} = 19,513 \text{ kNm}$$

$$M_{Nz,Rd} = M_{z,V,Rd} = 9668908,73 = 9668908,73 \text{ Nmm} = 9,669 \text{ kNm}$$

$$\eta_{MN,1} = \frac{M_{y,Ed11}}{M_{Ny,Rd}} = \frac{8557127,00}{19512885,60} = 43,9\%$$

$$\eta_{MN,2} = \frac{M_{z,Ed11}}{M_{Nz,Rd}} = \frac{(-24124,45)}{9668908,73} = 0,2\%$$

$$\alpha_{MN} = 2$$

$$\beta_{MN} = \max(5 \cdot n / 100; 1) = \max(5 \cdot 5,7 / 100; 1) = 1$$

$$\eta_{MN,3} = \left(\frac{M_{y,Ed11}}{M_{Ny,Rd}} \right)^{\alpha_{MN}} + \left(\frac{M_{z,Ed11}}{M_{Nz,Rd}} \right)^{\beta_{MN}} = \left(\frac{8557127,00}{19512885,60} \right)^2 + \left(\frac{(-24124,45)}{9668908,73} \right)^1 = 19,5\% \quad (6.41)$$

$$\eta_{MN} = \max(\eta_{MN,1}; \eta_{MN,2}; \eta_{MN,3}; \eta_N) = \max(43,9; 0,2; 19,5; 5,7) = 43,9\% \quad \text{vyhovuje}$$

13. Vzpěrná únosnost:

EN 1993-1-1: 6.3.1

Generovaná normová kombinace pro N-M-Rovinný vzpěr interakci: [1,35*0,85*ST2 Gost+1,35*0,85*ST1 Gvl]
{1,5*Sníh UD} (1,5*0,6*Větr Y+.Ps.S)

Kritický průřez: $x = 1,00 \cdot L = 1,00 \cdot 200,00 = 200,00 \text{ mm}$

$$k_y = 1$$

$$k_z = 1$$

$$L_{cr_y} = k_y \cdot L = 1 \cdot 200,00 = 200,00 \text{ mm}$$

$$L_{cr_z} = k_z \cdot L = 1 \cdot 200,00 = 200,00 \text{ mm}$$

Vzpěrnostní křivka v ose y: b Tabulka 6.2

$$\rightarrow \alpha_y = 0,34 \quad \text{Tabulka 6.1}$$

Vzpěrnostní křivka v ose z: c Tabulka 6.2

$$\rightarrow \alpha_z = 0,49 \quad \text{Tabulka 6.1}$$

$$\lambda_y^* = \frac{L_{cr_y}}{i_y} \cdot \frac{1}{\lambda_1} = \frac{200,00}{40,55} \cdot \frac{1}{93,9} = 0,05 \quad (6.50)$$

$$\lambda_z^* = \frac{L_{cr_z}}{i_z} \cdot \frac{1}{\lambda_1} = \frac{200,00}{25,10} \cdot \frac{1}{93,9} = 0,08 \quad (6.50)$$

$$\phi_y = \frac{1 + \alpha_y \cdot (\lambda_y^* - 0,2) + \lambda_y^{*2}}{2} = \frac{1 + 0,34 \cdot (0,05 - 0,2) + 0,05^2}{2} = 0,4763$$

$$\phi_z = \frac{1 + \alpha_z \cdot (\lambda_z^* - 0,2) + \lambda_z^{*2}}{2} = \frac{1 + 0,49 \cdot (0,08 - 0,2) + 0,08^2}{2} = 0,4754$$

$$\chi_y = \min \left(\frac{1}{\phi_y + \sqrt{\phi_y^2 - \lambda_y^{*2}}}; 1 \right) = \min \left(\frac{1}{0,4763 + \sqrt{0,4763^2 - 0,05^2}}; 1 \right) = 1 \quad (6.49)$$

$$\chi_z = \min \left(\frac{1}{\phi_z + \sqrt{\phi_z^2 - \lambda_z^{*2}}}; 1 \right) = \min \left(\frac{1}{0,4754 + \sqrt{0,4754^2 - 0,08^2}}; 1 \right) = 1 \quad (6.49)$$

$$\chi = \min (\chi_y; \chi_z) = \min (1; 1) = 1 \leq 1,0$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi \cdot A \cdot f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{1 \cdot 2124,18 \cdot 235,00}{1} = 499183,44 \text{ N} \quad (6.47)$$

$$\eta_{N_b} = \frac{|N_{Ed1}|}{N_{b,Rd}} = \frac{|(-28699,55)|}{499183,44} = 5,7\% \quad (6.46) \quad \text{vyhovuje}$$

14. Únosnost při klopení:

EN 1993-1-1: 6.3.2

Generovaná normová kombinace pro N-M-Klopení interakci: [1,35*0,85*ST2 Gost+1,35*0,85*ST1 Gvl]

{1,5*Sníh UD} (1,5*0,6*Vítr Y+.Ps.S)

Kritický průřez: $x = 1,00 \cdot L = 1,00 \cdot 200,00 = 200,00 \text{ mm}$

M_{cr} Výpočetní metoda: AutoMcr

$$M_{cr} = 955131099,00 \text{ Nmm} = 955,131 \text{ kNm}$$

$$\lambda_{LT} = \sqrt{\frac{W_y \cdot f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{83033,56 \cdot 235,00}{955131099,00}} = 0,14$$

Vzpěrnostní křivka: b Tabulka 6.3

$$\rightarrow \alpha_{LT} = 0,34 \quad \text{Tabulka 6.3}$$

$$\phi_{LT} = \frac{1 + \alpha_{LT} \cdot (\lambda_{LT} - \lambda_{LT,0}) + \beta \cdot \lambda_{LT}^2}{2} = \frac{1 + 0,34 \cdot (0,14 - 0,4) + 0,75 \cdot 0,14^2}{2} = 0,46$$

$$\chi_{LT} = \min \left(\frac{1}{\phi_{LT} + \sqrt{\phi_{LT}^2 - \beta \cdot \lambda_{LT}^2}}; 1 \right) = \min \left(\frac{1}{0,46 + \sqrt{0,46^2 - 0,75 \cdot 0,14^2}}; 1 \right) = 1 \quad (6.56)$$

$$M_{b,Rd} = \frac{\chi_{LT} \cdot W_y \cdot f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{1 \cdot 83033,56 \cdot 235,00}{1} = 19512885,60 \text{ Nmm} = 19,513 \text{ kNm} \quad (6.55)$$

$$\eta_{M_b} = \frac{|M_{y,Ed1}|}{M_{b,Rd}} = \frac{|8557127,00|}{19512885,60} = 43,9\% \quad (6.54) \quad \text{vyhovuje}$$

a) Lineární statická analýza

Posuny

Deformace na nosnících

*Kritické Min, Max.***B.1.2 Deformace na nosnících [Lineární,(MSP Kvazi-stálá) Kritická, Nosníky / HE 100 A]**

	Skoř.	Jméno průřezu	C	min. max.	Poz. [m]	Uzel	ex [mm]	ey [mm]	ez [mm]	eR [mm]	fx [rad]	fy [rad]	fz [rad]	fR [rad]
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	1	HE 100 A	ex	min	0,200	(14)	-0,002	0,042	-0,027	0,050	0,00005	0,00004	0,00021	0,00022
2	1	HE 100 A		max	0	(4)	0	0	0	0	-0,00001	0,00016	-0,00011	0,00019
3	1	HE 100 A	ey	min	0,200	(5)	-0,001	-0,031	0,022	0,037	0,00003	-0,00003	-0,00015	0,00016
35	1	HE 100 A		max	0,200	(66)	-0,002	0,058	-0,021	0,062	0,00007	0,00002	0,00029	0,00030
28	1	HE 100 A	ez	min	0,200	(53)	-0,002	-0,011	-0,029	0,031	-0,00001	0,00005	-0,00006	0,00008
8	1	HE 100 A		max	0,200	(18)	-0,002	0,035	0,030	0,046	-0,00004	-0,00006	0,00017	0,00019
36	1	HE 100 A		max	0,200	(70)	-0,001	0,042	0,030	0,052	-0,00005	-0,00007	0,00021	0,00022
2	1	HE 100 A	eR	min	0	(4)	0	0	0	0	-0,00001	0,00016	-0,00011	0,00019
35	1	HE 100 A		max	0,200	(66)	-0,002	0,058	-0,021	0,062	0,00007	0,00002	0,00029	0,00030
36	1	HE 100 A	fx	min	0,200	(70)	-0,001	0,042	0,030	0,052	-0,00005	-0,00007	0,00021	0,00022
35	1	HE 100 A		max	0,200	(66)	-0,002	0,058	-0,021	0,062	0,00007	0,00002	0,00029	0,00030
8	1	HE 100 A	fy	min	0	(19)	0	0	0	0	-0,00003	-0,00020	0,00018	0,00027
28	1	HE 100 A		max	0	(55)	0	0	0	0	0	0,00019	-0,00006	0,00020
3	1	HE 100 A	fz	min	0	(6)	0	0	0	0	0,00001	-0,00014	-0,00015	0,00021
35	1	HE 100 A		max	0	(68)	0	0	0	0	0,00005	0,00015	0,00029	0,00033
15	1	HE 100 A	fR	min	0,200	(31)	-0,001	0,005	0,023	0,023	-0,00001	-0,00003	0,00003	0,00004
35	1	HE 100 A		max	0	(68)	0	0	0	0	0,00005	0,00015	0,00029	0,00033

	Skoř.	Jméno průřezu	C	min. max.	Poz. [m]	Uzel	Kritická kombinace
—	—	—	—	—	—	—	—
7	1	HE 100 A	ex	min	0,200	(14)	[ST2 Gost+ST1 Gvl]
2	1	HE 100 A		max	0	(4)	[ST2 Gost+ST1 Gvl]
3	1	HE 100 A	ey	min	0,200	(5)	[ST2 Gost+ST1 Gvl]
35	1	HE 100 A		max	0,200	(66)	[ST2 Gost+ST1 Gvl]
28	1	HE 100 A	ez	min	0,200	(53)	[ST2 Gost+ST1 Gvl]
8	1	HE 100 A		max	0,200	(18)	[ST2 Gost+ST1 Gvl]
36	1	HE 100 A		max	0,200	(70)	[ST2 Gost+ST1 Gvl]
2	1	HE 100 A	eR	min	0	(4)	[ST2 Gost+ST1 Gvl]
35	1	HE 100 A		max	0,200	(66)	[ST2 Gost+ST1 Gvl]
36	1	HE 100 A	fx	min	0,200	(70)	[ST2 Gost+ST1 Gvl]
35	1	HE 100 A		max	0,200	(66)	[ST2 Gost+ST1 Gvl]
8	1	HE 100 A	fy	min	0	(19)	[ST2 Gost+ST1 Gvl]
28	1	HE 100 A		max	0	(55)	[ST2 Gost+ST1 Gvl]
3	1	HE 100 A	fz	min	0	(6)	[ST2 Gost+ST1 Gvl]
35	1	HE 100 A		max	0	(68)	[ST2 Gost+ST1 Gvl]
15	1	HE 100 A	fR	min	0,200	(31)	[ST2 Gost+ST1 Gvl]
35	1	HE 100 A		max	0	(68)	[ST2 Gost+ST1 Gvl]

*Vnitřní síly**Vnitřní síly v uzlové podpoře**Kritické Min, Max.***B.1.3 Vnitřní síly v uzlové podpoře [Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, Nosníky / HE 100 A]**

	Uzel	Typ	C	min. max.	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Rr [kN]
—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	6	Glob.	Rx	min	-0,391	26,140	-18,003	31,742
2	6	Glob.		max	0,320	-5,988	4,910	7,750
3	16	Glob.	Ry	min	0,207	-40,798	-29,244	50,197
4	19	Glob.		max	0,115	41,668	-28,760	50,630
3	16	Glob.	Rz	min	0,207	-40,798	-29,244	50,197
4	19	Glob.		max	-0,102	-23,545	18,601	30,006

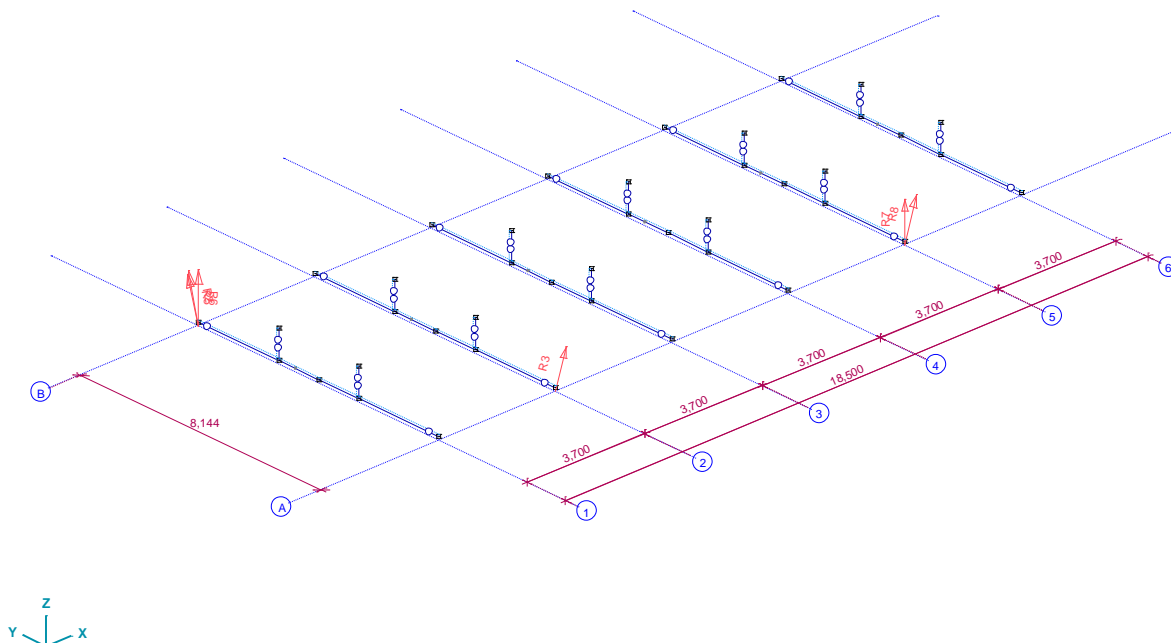
	Uzel	Typ	C	Kritická kombinace
—	—	—	—	—
2	6	Glob.	Rx	[1,35*0,85*ST2 Gost+1,35*0,85*ST1 Gvl] 1,5*Sníh UD (1,5*0,6*Vitr Y+.Ps.S)
2	6	Glob.		[ST2 Gost+ST1 Gvl] 1,5*Vitr X-.S.P
3	16	Glob.	Ry	[1,35*0,85*ST2 Gost+1,35*0,85*ST1 Gvl] 1,5*Sníh UD (1,5*0,6*Vitr Y+.Ps.S)
4	19	Glob.		[1,35*0,85*ST2 Gost+1,35*0,85*ST1 Gvl] 1,5*Sníh UD (1,5*0,6*Vitr Y+.Ps.S)
3	16	Glob.	Rz	[1,35*0,85*ST2 Gost+1,35*0,85*ST1 Gvl] 1,5*Sníh UD (1,5*0,6*Vitr Y+.Ps.S)
4	19	Glob.		[ST2 Gost+ST1 Gvl] 1,5*Vitr X-.S.P

*Posudek oceli**Jednotkový posudek konstrukčního prvku (Eurocode-CZ)**Kritické Min, Max.***B.1.4 Jednotkový posudek konstrukčního prvku (Eurocode-CZ) [Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, Nosníky / HE 100 A]**


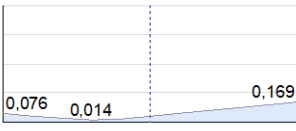
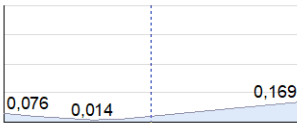
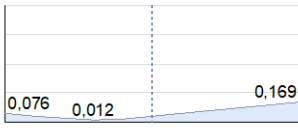
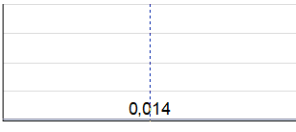


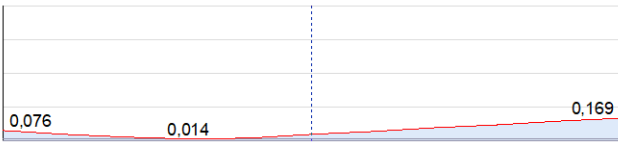
	Konstr. prv.	Typ	Materiál	Průřez	Max. Poz. [m]	Výpočet	Max.
1	19 (71–70)	(Nosník)	S 235	HE 100 A	0,200	Vw-M-N	0,355
2	20 (68–66)	(Nosník)	S 235	HE 100 A	0,200	Vw-M-N	0,347
3	21 (58–57)	(Nosník)	S 235	HE 100 A	0,200	Vw-M-N	0,399
4	22 (55–53)	(Nosník)	S 235	HE 100 A	0,200	Vw-M-N	0,391
5	23 (45–44)	(Nosník)	S 235	HE 100 A	0,200	Vw-M-N	0,396
6	24 (42–40)	(Nosník)	S 235	HE 100 A	0,200	Vw-M-N	0,389
25	25 (32–31) E:	(Nosník)	S 235	HE 100 A	—	—	—
8	26 (29–27)	(Nosník)	S 235	HE 100 A	0,200	Vw-M-N	0,375
9	27 (19–18)	(Nosník)	S 235	HE 100 A	0,200	Vw-M-N	0,447
10	28 (16–14)	(Nosník)	S 235	HE 100 A	0,200	Vw-M-N	0,438
11	29 (6–5)	(Nosník)	S 235	HE 100 A	0,200	N-M-V	0,276
12	30 (4–1)	(Nosník)	S 235	HE 100 A	0,200	N-M-V	0,270
—	—	—	—	—	—	—	—
—	27 (19–18)	(Nosník)	S 235	HE 100 A	0,200	Vw-M-N (*)	0,447 (*)

B.1.5 40X 40X 3,0

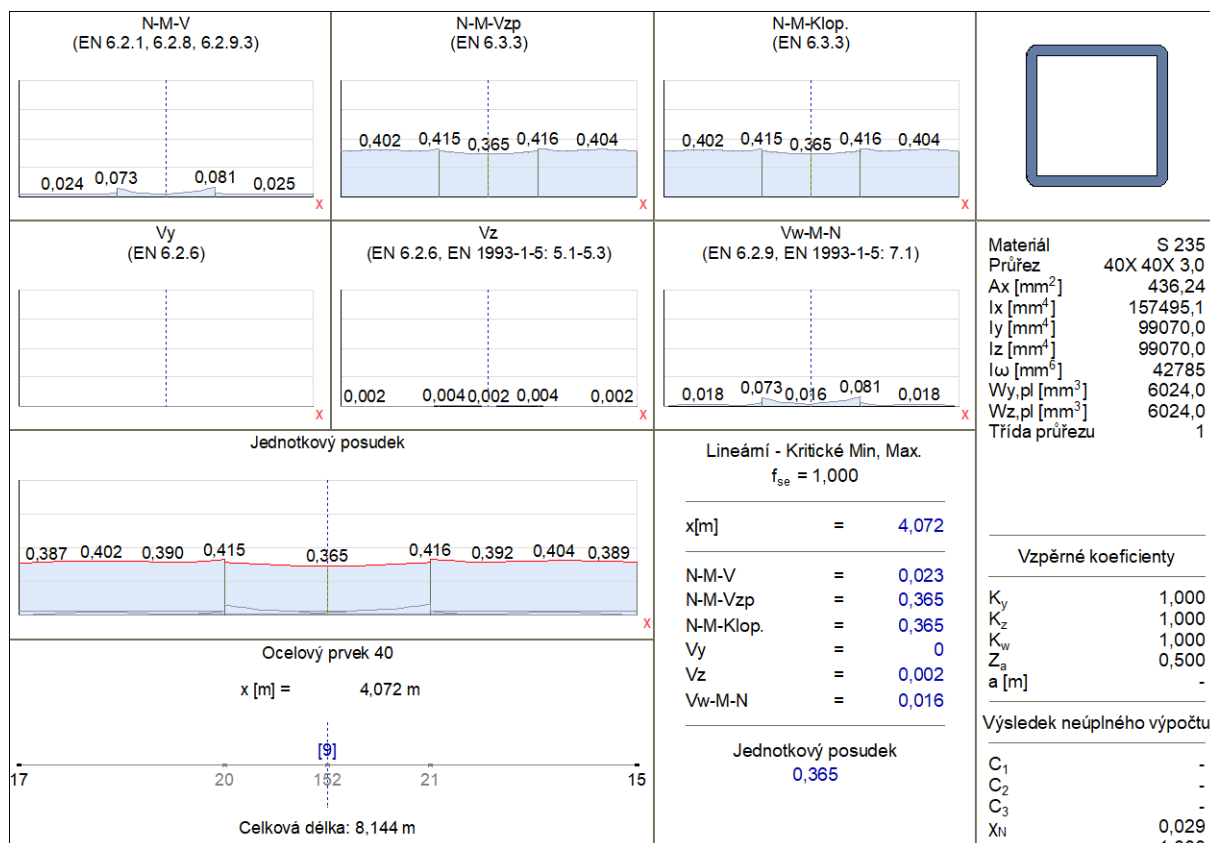
Norma	Eurocode-CZ
Stav	: ST1 dlt
Část	: Nosníky/ 40X 40X 3,0



Dokument Nosník, 40X 40X 3,0

Dokumentace nosníku, 40x 40x 3,0																					
N-M-V (EN 6.2.1, 6.2.8, 6.2.9.3)	N-M-Vzp (EN 6.3.3)	N-M-Klop. (EN 6.3.3)																			
																					
Vy (EN 6.2.6)	Vz (EN 6.2.6, EN 1993-1-5: 5.1-5.3)	Vw-M-N (EN 6.2.9, EN 1993-1-5: 7.1)																			
			<div>Materiál S 235 Průřez 40X 40X 3,0 Ax [mm²] 436,24 Ix [mm⁴] 157495,1 Iy [mm⁴] 99070,0 Iz [mm⁴] 99070,0 Iω [mm⁶] 42785 Wy,pl [mm³] 6024,0 Wz,pl [mm³] 6024,0 Třída průřezu 1</div>																		
Jednotkový posudek		Lineární - Kritické Min, Max. f _{se} = 1,000																			
		<table><tr><td>x[m]</td><td>=</td><td>0,414</td></tr></table>		x[m]	=	0,414															
x[m]	=	0,414																			
Ocelový prvek 10 x [m] = 0,414 m		<table><tr><td>N-M-V</td><td>=</td><td>0,046</td></tr><tr><td>N-M-Vzp</td><td>=</td><td>0,046</td></tr><tr><td>N-M-Klop.</td><td>=</td><td>0,046</td></tr><tr><td>Vy</td><td>=</td><td>0,014</td></tr><tr><td>Vz</td><td>=</td><td>0</td></tr><tr><td>Vw-M-N</td><td>=</td><td>0</td></tr></table>		N-M-V	=	0,046	N-M-Vzp	=	0,046	N-M-Klop.	=	0,046	Vy	=	0,014	Vz	=	0	Vw-M-N	=	0
N-M-V	=	0,046																			
N-M-Vzp	=	0,046																			
N-M-Klop.	=	0,046																			
Vy	=	0,014																			
Vz	=	0																			
Vw-M-N	=	0																			
21 ————— 22 [10]		Jednotkový posudek 0,046																			
Celková délka: 0,827 m																					

[Stl], Lineární, (Auto) Kritická, Jednotkový posudek, Návrhový prvek 10, [Poz.: 0,414m,] Táhlo svislé



[Stl], Lineární, (Auto) Kritická, Jednotkový posudek, Návrhový prvek 40, [Poz.: 4,072m:] Táhlo vodorovné

a) Lineární statická analýza

Posuny

Deformace na nosnících

Kritické Min, Max.

B.1.6 Deformace na nosnících [Lineární, (MSP Kvazi-stálá) Kritická, Nosníky / 40X 40X 3,0]

	Skoř.	Jméno průřezu	C	min. max.	Poz. [m]	Uzel	ex [mm]	ey [mm]	ez [mm]	eR [mm]
10	2	40X 40X 3,0	ex	min	0	(21)	-0,370	0,005	-0,012	0,370
30	2	40X 40X 3,0		max	8,144	(54)	0,018	-0,006	-0,004	0,019
1	2	40X 40X 3,0	ey	min	4,072	(151)	0,001	-0,140	-0,492	0,511
32	2	40X 40X 3,0		max	0,745		-0,355	0,037	0,005	0,357
9	2	40X 40X 3,0	ez	min	6,787		0,011	-0,013	-0,709	0,709
38	2	40X 40X 3,0		max	0,827	(74)	-0,347	-0,042	0,015	0,350
16	2	40X 40X 3,0	eR	min	0	(30)	-0,015	0,003	-0,004	0,015
9	2	40X 40X 3,0		max	6,787		0,011	-0,013	-0,709	0,709
37	2	40X 40X 3,0	fx	min	8,144	(67)	0,014	0,029	-0,004	0,032
4	2	40X 40X 3,0		max	0,827	(10)	-0,266	-0,021	0,005	0,267
9	2	40X 40X 3,0	fy	min	8,144	(15)	0,017	0,021	-0,004	0,027
30	2	40X 40X 3,0		max	0	(56)	-0,016	-0,011	-0,004	0,020
38	2	40X 40X 3,0	fz	min	0,414		-0,348	-0,022	-0,006	0,349
32	2	40X 40X 3,0		max	0,414		-0,355	0,018	0,006	0,356
32	2	40X 40X 3,0	fR	min	0	(59)	-0,356	-0,005	0,006	0,356
37	2	40X 40X 3,0		max	8,144	(67)	0,014	0,029	-0,004	0,032

	Skoř.	Jméno průřezu	C	min. max.	Poz. [m]	Uzel	fx [rad]	fy [rad]	fz [rad]	fR [rad]	Kritická kombinace
10	2	40X 40X 3,0	ex	min	0	(21)	-0,00002	-0,00003	-0,00001	0,00004	[ST2 Gost+ST1 Gv]
30	2	40X 40X 3,0		max	8,144	(54)	0,00006	-0,00086	0	0,00086	[ST2 Gost+ST1 Gv]
1	2	40X 40X 3,0	ey	min	4,072	(151)	0,00013	-0,00001	0	0,00013	[ST2 Gost+ST1 Gv]

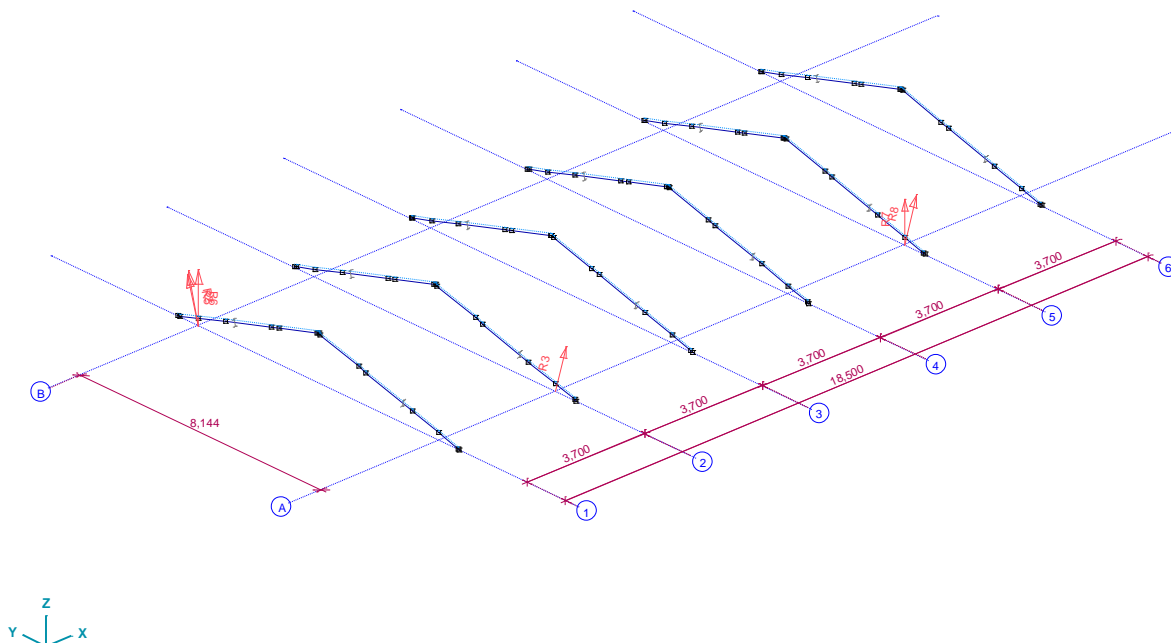
	Skoř.	Jméno průřezu	C	min. max.	Poz. [m]	Uzel	fx [rad]	fy [rad]	fz [rad]	fR [rad]	Kritická kombinace
32	2	40X 40X 3,0		max	0,745		-0,00002	0	0,00002	0,00002	[ST2 Gost+ST1 Gv]
9	2	40X 40X 3,0	ez	min	6,787		-0,00020	0,00002	0,00001	0,00021	[ST2 Gost+ST1 Gv]
38	2	40X 40X 3,0		max	0,827	(74)	0,00001	-0,00005	0,00002	0,00006	[ST2 Gost+ST1 Gv]
16	2	40X 40X 3,0	eR	min	0	(30)	-0,00003	0,00085	-0,00001	0,00085	[ST2 Gost+ST1 Gv]
9	2	40X 40X 3,0		max	6,787		-0,00020	0,00002	0,00001	0,00021	[ST2 Gost+ST1 Gv]
37	2	40X 40X 3,0	fx	min	8,144	(67)	-0,00029	-0,00086	0,00005	0,00091	[ST2 Gost+ST1 Gv]
4	2	40X 40X 3,0		max	0,827	(10)	0,00021	-0,00012	0	0,00024	[ST2 Gost+ST1 Gv]
9	2	40X 40X 3,0	fy	min	8,144	(15)	-0,00021	-0,00087	0,00004	0,00090	[ST2 Gost+ST1 Gv]
30	2	40X 40X 3,0		max	0	(56)	0,00011	0,00087	0,00002	0,00087	[ST2 Gost+ST1 Gv]
38	2	40X 40X 3,0	fz	min	0,414		0,00001	-0,00005	-0,00009	0,00010	[ST2 Gost+ST1 Gv]
32	2	40X 40X 3,0		max	0,414		-0,00001	0	0,00008	0,00008	[ST2 Gost+ST1 Gv]
32	2	40X 40X 3,0	fR	min	0	(59)	0	0	0	0,00001	[ST2 Gost+ST1 Gv]
37	2	40X 40X 3,0		max	8,144	(67)	-0,00029	-0,00086	0,00005	0,00091	[ST2 Gost+ST1 Gv]

*Posudek oceli**Jednotkový posudek konstrukčního prvku (Eurocode-CZ)**Kritické Min, Max.***B.1.7 Jednotkový posudek konstrukčního prvku (Eurocode-CZ) [Lineární, (Vše MSÚ (a, b)) Kritická, Nosníky / 40X 40X 3,0]**

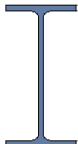
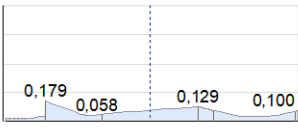
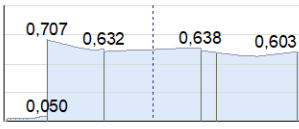
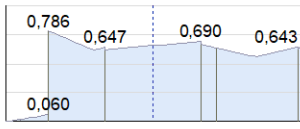
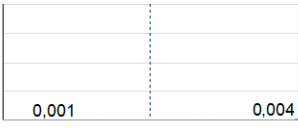
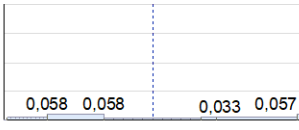
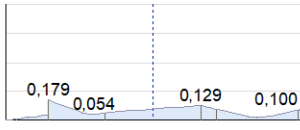
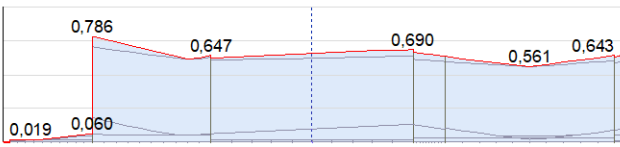
	Konstr. prv.	Typ	Materiál	Průřez	Max. Poz. [m]	Výpočet	Max.
1	1 (72–75)	(Nosník)	S 235	40X 40X 3,0	0,827	N-M-V	0,085
2	2 (73–74)	(Nosník)	S 235	40X 40X 3,0	0,827	N-M-V	0,164
3	3 (59–62)	(Nosník)	S 235	40X 40X 3,0	0,827	N-M-V	0,106
4	4 (60–61)	(Nosník)	S 235	40X 40X 3,0	0,827	N-M-V	0,140
5	5 (46–49)	(Nosník)	S 235	40X 40X 3,0	0,827	N-M-V	0,103
6	6 (47–48)	(Nosník)	S 235	40X 40X 3,0	0,827	N-M-V	0,155
7	7 (33–36)	(Nosník)	S 235	40X 40X 3,0	0,827	N-M-V	0,101
8	8 (34–35)	(Nosník)	S 235	40X 40X 3,0	0,827	N-M-V	0,147
9	9 (20–23)	(Nosník)	S 235	40X 40X 3,0	0,827	N-M-V	0,112
10	10 (21–22)	(Nosník)	S 235	40X 40X 3,0	0,827	N-M-V	0,169
11	11 (8–11)	(Nosník)	S 235	40X 40X 3,0	0,827	N-M-V	0,072
12	12 (9–10)	(Nosník)	S 235	40X 40X 3,0	0,827	N-M-V	0,102
13	37 (56–54)	(Nosník)	S 235	40X 40X 3,0	2,715	N-M-Vzp	0,365
14	38 (43–41)	(Nosník)	S 235	40X 40X 3,0	5,429	N-M-Vzp	0,386
15	39 (30–28)	(Nosník)	S 235	40X 40X 3,0	5,429	N-M-Vzp	0,364
16	40 (17–15)	(Nosník)	S 235	40X 40X 3,0	5,429	N-M-Vzp	0,416
17	41 (2–3)	(Nosník)	S 235	40X 40X 3,0	5,429	N-M-Vzp	0,171
18	42 (69–67)	(Nosník)	S 235	40X 40X 3,0	5,429	N-M-Vzp	0,361
—	—	—	—	—	—	—	—
—	40 (17–15)	(Nosník)	S 235	40X 40X 3,0	5,429	N-M-Vzp	0,416

B.1.8 IPE 180

Norma	Eurocode-CZ
Stav	: SY1 dlt
Část	: Nosníky/IPE 180



Dokument Nosník, IPE 180

Dokumentace nosník, II E 100			
N-M-V (EN 6.2.1, 6.2.8, 6.2.9.3)	N-M-Vzp (EN 6.3.3)	N-M-Klop. (EN 6.3.3)	
			
Vy (EN 6.2.6)	Vz (EN 6.2.6, EN 1993-1-5: 5.1-5.3)	Vw-M-N (EN 6.2.9, EN 1993-1-5: 7.1)	
			
Jednotkový posudek			<div>MateriálS 355</div> <div>PrůřezIPE 180</div> <div>Ax [mm²]2395,05</div> <div>Ix [mm⁴]48001,0</div> <div>Iy [mm⁴]1,3E+07</div> <div>Iz [mm⁴]1008518,0</div> <div>Iw [mm⁶]7,3E+09</div> <div>Wy,pl [mm³]166440,4</div> <div>Wz,pl [mm³]34601,6</div> <div>Třída průřezu1</div>
			
Ocelový prvek 35			
x [m] = 2,465 m			
<div>24614858422625</div> <div>[12]</div> <div>Celková délka: 4,930 m</div>			
Lineární - Kritické Min, Max. f _{se} = 1,000			<div>Vzpěrné koeficienty</div> <div>K_y1,000</div> <div>K_z1,000</div> <div>K_w1,000</div> <div>Z_a0,500</div> <div>a [m]-</div> <div>Výsledek neúplného výpočtu</div> <div>C₁-</div> <div>C₂-</div> <div>C₃-</div> <div>Mcr [kNm]271,776</div>
x[m] = 2,465			
N-M-V = 0,097			
N-M-Vzp = 0,623			
N-M-Klop. = 0,658			
Vy = 0			
Vz = 0,013			
Vw-M-N = 0,097			
Jednotkový posudek 0,658			

[Stl], Lineární, (Auto) Kritická, Jednotkový posudek, Návrhový prvek 35, [Poz.: 2,465m:] Rám

POSUDEK OCELINávrhový prvek **35**Uzly: **24-25**Norma: **Eurocode-CZ**

CSN EN 1993-1-1:2006, CSN EN 1993-1-1/NA ed.A, CSN EN 1993-1-5:2006, CSN EN 1993-1-5/NA ed.A

Materiál: **S 355**Průřez: **IPE180**Zatěžovací stav: **Lineární,(Auto) Kritická**Koeficienty pro seismické síly: **1,0**Třída průřezu: **1** (Plastický návrh)**1. Osová síla-Ohyb-Smyk**

EN 1993-1-1: 6.2.1, 6.2.8, 6.2.9.3

Generovaná normová kombinace: **[1,35*0,85*ST2 Gost+1,35*0,85*ST1 Gvl] {1,5*Sníh UD} (1,5*0,6*Vitr Y+Ps.S)**Kritický průřez: $x = 0,14 \cdot L = 0,14 \cdot 4929,99 = 714,34$ mm

$$N_{Ed1} = -47305,56 \text{ N} \quad V_{y,Ed1} = 363,71 \text{ N} \quad V_{z,Ed1} = -13470,67 \text{ N} \quad M_{y,Ed1} = 10595470,40 \text{ Nmm} = 10,595 \text{ kNm}$$

$$M_{z,Ed1} = 250650,91 \text{ Nmm} = 0,251 \text{ kNm} \quad M_{x,Ed1} = -19849,87 \text{ Nmm} = -0,020 \text{ kNm}$$

$$\eta_{NMV_{pl}} = \max(\eta_N; \eta_{M_{y,pl}}; \eta_{M_{z,pl}}; \eta_{V_z}; \eta_{V_y}) = 17,9\% \quad \text{vyhovuje}$$

2. Tlak-Ohyb-Rovinný vzpěr

EN 1993-1-1: 6.3.3, Annex B: Method 2

Generovaná normová kombinace: **[1,35*0,85*ST2 Gost+1,35*0,85*ST1 Gvl] {1,5*Sníh UD} (1,5*0,6*Vitr Y+Ps.S)**Kritický průřez: $x = 0,14 \cdot L = 0,14 \cdot 4929,99 = 714,34$ mm

$$C_{my} = \max(0,1 - 0,8 \cdot \alpha_{my}, -0,8 \cdot \alpha_{my}, 0,4) = \max(0,1 - 0,8 \cdot (-0,762), -0,8 \cdot (-0,762), 0,4) = 0,709 \geq 0,4 \quad \text{Tabulka B.3}$$

$$C_{mz} = \max(0,1 - 0,8 \cdot \alpha_{mz}, -0,8 \cdot \alpha_{mz}, 0,4) = \max(0,1 - 0,8 \cdot (-0,372), -0,8 \cdot (-0,372), 0,4) = 0,4 \geq 0,4 \quad \text{Tabulka B.3}$$

$$f_{yy} = \min(\lambda_y^* - 0,2; 0,8) = \min(0,87 - 0,2; 0,8) = 0,67$$

$$f_{zz} = \min(2 \cdot \lambda_z^* - 0,6; 1,4) = \min(2 \cdot 3,14 - 0,6; 1,4) = 1,4$$

$$k_{yy} = C_{my} \cdot \left(1 + f_{yy} \cdot \frac{\frac{|N_{Ed1}|}{\chi_y \cdot N_{pl,Rd}}}{\gamma_{M1}} \right) = 0,709 \cdot \left(1 + 0,67 \cdot \frac{\frac{|(-47305,56)|}{0,7533 \cdot 850244,22}}{1} \right) = 0,744$$

$$k_{zy} = 0,6 \cdot k_{yy} = 0,6 \cdot 0,744 = 0,447 \quad \text{Tabulka Annex B.1}$$

$$k_{yz} = 0,6 \cdot k_{zz} = 0,6 \cdot 0,742 = 0,445$$

$$k_{zz} = C_{mz} \cdot \left(1 + f_{zz} \cdot \frac{\frac{|N_{Ed1}|}{\chi_z \cdot N_{pl,Rd}}}{\gamma_{M1}} \right) = 0,4 \cdot \left(1 + 1,4 \cdot \frac{\frac{|(-47305,56)|}{0,091 \cdot 850244,22}}{1} \right) = 0,742 \quad \text{Tabulka Annex B.1}$$

$$\chi_y = \min \left(\frac{1}{\phi_y + \sqrt{\phi_y^2 - \lambda_y^{*2}}}; 1 \right) = 0,7533 \quad (6.49)$$

$$\chi_z = \min \left(\frac{1}{\phi_z + \sqrt{\phi_z^2 - \lambda_z^{*2}}}; 1 \right) = 0,091 \quad (6.49)$$

$$\begin{aligned} \eta_{NMBuckl_1} &= \frac{\frac{N_{Ed_1}}{\chi_y \cdot N_{pl,Rd}}}{\gamma_{M_1}} \pm k_{yy} \cdot \frac{\frac{M_{y,Ed_1}}{M_{pl,Rd,y}}}{\gamma_{M_1}} \pm k_{yz} \cdot \frac{\frac{M_{z,Ed_1}}{M_{pl,Rd,z}}}{\gamma_{M_1}} = \\ &= \frac{(-47305,56)}{0,7533 \cdot 850244,22} \pm 0,744 \cdot \frac{10595470,40}{59086335,80} \pm 0,445 \cdot \frac{250650,91}{12283581,70} = 21,6\% \quad (6.61) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \eta_{NMBuckl_2} &= \frac{\frac{N_{Ed_1}}{\chi_z \cdot N_{pl,Rd}}}{\gamma_{M_1}} \pm k_{zy} \cdot \frac{\frac{M_{y,Ed_1}}{M_{pl,Rd,y}}}{\gamma_{M_1}} \pm k_{zz} \cdot \frac{\frac{M_{z,Ed_1}}{M_{pl,Rd,z}}}{\gamma_{M_1}} = \\ &= \frac{(-47305,56)}{0,091 \cdot 850244,22} \pm 0,447 \cdot \frac{10595470,40}{59086335,80} \pm 0,742 \cdot \frac{250650,91}{12283581,70} = 70,7\% \quad (6.62) \end{aligned}$$

$$\eta_{NMBuckl} = 70,7\% \quad \text{vyhovuje}$$

3. Osová síla-Ohyb-Klopení

EN 1993-1-1: 6.3.3, Annex B: Method 2

Generovaná normová kombinace: [1,35*0,85*ST2 Gost+1,35*0,85*ST1 Gvl] {1,5*Sníh UD} (1,5*0,6*Vítr Y+.Ps.S)

Kritický průřez: $x = 0,14 \cdot L = 0,14 \cdot 4929,99 = 714,34$ mm

$$C_{my} = \max(0,1 - 0,8 \cdot \alpha_{my}, -0,8 \cdot \alpha_{my}, 0,4) = \max(0,1 - 0,8 \cdot (-0,762), -0,8 \cdot (-0,762), 0,4) = 0,709 \geq 0,4 \quad \text{Tabulka B.3}$$

$$C_{mz} = \max(0,1 - 0,8 \cdot \alpha_{mz}, -0,8 \cdot \alpha_{mz}, 0,4) = \max(0,1 - 0,8 \cdot (-0,372), -0,8 \cdot (-0,372), 0,4) = 0,4 \geq 0,4 \quad \text{Tabulka B.3}$$

$$C_{mLT} = \max(0,1 - 0,8 \cdot \alpha_{mLT}, -0,8 \cdot \alpha_{mLT}, 0,4) = \max(0,1 - 0,8 \cdot (-0,762), -0,8 \cdot (-0,762), 0,4) = 0,709 \geq 0,4$$

Tabulka B.3

$$f_{yy} = \min(\lambda_y^* - 0,2; 0,8) = \min(0,87 - 0,2; 0,8) = 0,67$$

$$f_{zy} = \min \left(\frac{0,1}{C_{mLT} - 0,25}; \frac{0,1 \cdot \lambda_z^*}{C_{mLT} - 0,25} \right) = \min \left(\frac{0,1}{0,709 - 0,25}; \frac{0,1 \cdot 3,14}{0,709 - 0,25} \right) = 0,218$$

$$f_{zz} = \min(2 \cdot \lambda_z^* - 0,6; 1,4) = \min(2 \cdot 3,14 - 0,6; 1,4) = 1,4$$

$$k_{yy} = C_{my} \cdot \left(1 + f_{yy} \cdot \frac{\left| \frac{N_{Ed_1}}{\chi_y \cdot N_{pl,Rd}} \right|}{\gamma_{M_1}} \right) = 0,709 \cdot \left(1 + 0,67 \cdot \frac{\left| \frac{(-47305,56)}{0,7533 \cdot 850244,22} \right|}{1} \right) = 0,744$$

$$k_{zy} = 1 - f_{zy} \cdot \frac{\frac{|N_{Ed1}|}{\chi_z \cdot N_{pl,Rd}}}{\gamma_{M1}} = 1 - 0,218 \cdot \frac{\frac{|(-47305,56)|}{0,091 \cdot 850244,22}}{1} = 0,867 \quad \text{Tabulka Annex B.1, B.2}$$

$$k_{yz} = 0,6 \cdot k_{zz} = 0,6 \cdot 0,742 = 0,445$$

$$k_{zz} = C_{mz} \cdot \left(1 + f_{zz} \cdot \frac{\frac{|N_{Ed1}|}{\chi_z \cdot N_{pl,Rd}}}{\gamma_{M1}} \right) = 0,4 \cdot \left(1 + 1,4 \cdot \frac{\frac{|(-47305,56)|}{0,091 \cdot 850244,22}}{1} \right) = 0,742 \quad \text{Tabulka Annex B.1, B.2}$$

$$\chi_y = \min \left(\frac{1}{\phi_y + \sqrt{\phi_y^2 - \lambda_y^2}} ; 1 \right) = 0,7533 \quad (6.49)$$

$$\chi_z = \min \left(\frac{1}{\phi_z + \sqrt{\phi_z^2 - \lambda_z^2}} ; 1 \right) = 0,091 \quad (6.49)$$

$$\chi_{LT} = \min \left(\frac{1}{\phi_{LT} + \sqrt{\phi_{LT}^2 - \beta \cdot \lambda_{LT}^2}} ; 1 \right) = 0,97 \quad (6.56)$$

$$\begin{aligned} \eta_{NMLTBuckl_1} &= \frac{\frac{|N_{Ed1}|}{\chi_y \cdot N_{pl,Rd}}}{\gamma_{M1}} + k_{yy} \cdot \frac{\frac{|M_{y,Ed1}|}{\chi_{LT} \cdot M_{pl,Rd,y}}}{\gamma_{M1}} + k_{yz} \cdot \frac{\frac{|M_{z,Ed1}|}{M_{pl,Rd,z}}}{\gamma_{M1}} = \\ &= \frac{\frac{|(-47305,56)|}{0,7533 \cdot 850244,22}}{1} + 0,744 \cdot \frac{\frac{|10595470,40|}{0,97 \cdot 59086335,80}}{1} + 0,445 \cdot \frac{\frac{|250650,91|}{12283581,70}}{1} = 22,0 \% \quad (6.61) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \eta_{NMLTBuckl_2} &= \frac{\frac{|N_{Ed1}|}{\chi_z \cdot N_{pl,Rd}}}{\gamma_{M1}} + k_{zy} \cdot \frac{\frac{|M_{y,Ed1}|}{\chi_{LT} \cdot M_{pl,Rd,y}}}{\gamma_{M1}} + k_{zz} \cdot \frac{\frac{|M_{z,Ed1}|}{M_{pl,Rd,z}}}{\gamma_{M1}} = \\ &= \frac{\frac{|(-47305,56)|}{0,091 \cdot 850244,22}}{1} + 0,867 \cdot \frac{\frac{|10595470,40|}{0,97 \cdot 59086335,80}}{1} + 0,742 \cdot \frac{\frac{|250650,91|}{12283581,70}}{1} = 78,6 \% \quad (6.62) \end{aligned}$$

$$\eta_{NMLTBuckl} = 78,6 \% \quad \text{vyhovuje}$$

4. Únosnost průřezu na smyk (y):

EN 1993-1-1: 6.2.6

Generovaná normová kombinace: [1,35*0,85*ST2 Gost+1,35*0,85*ST1 Gvl] {1,5*Sníh UD} (1,5*0,6*Vitr Y+.Ps.S)

Kritický průřez: $x = 0,99 \cdot L = 0,99 \cdot 4929,99 = 4879,99 \text{ mm}$

$$V_{pl,Rd,y} = \frac{A_{V,y} \cdot f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}} = \frac{1456,00 \cdot 355,00}{\sqrt{3} \cdot 1} = 298420,81 \text{ N} \quad (6.18)$$

$$\eta_{V_y} = \frac{|V_{y,Ed1}|}{V_{pl,Rd,y}} = \frac{|(-1251,67)|}{298420,81} = 0,4 \% \quad (6.17) \quad \text{vyhovuje}$$

5. Smyková únosnost stojiny v boulení:

EN 1993-1-5: 5.1, 5.2, 5.3, 5.5, Annex A: A.3

Generovaná normová kombinace: [1,35*0,85*ST2 Gost+1,35*0,85*ST1 Gvl] {1,5*Sníh UD} (1,5*0,6*Vítr Y+.Ps.S)

Kritický průřez: $x = 0,14 \cdot L = 0,14 \cdot 4929,99 = 714,34 \text{ mm}$

$\eta_w = 1,2$ 5.2 (2) NOTE 2

$h_w = h - 2 \cdot t_f = 180,00 - 2 \cdot 8,00 = 164,00 \text{ mm}$

Bez výztuh $\rightarrow k_\tau = 5,34$ (A.5)

$$\frac{h_w}{t_w} \leq \frac{31 \cdot \varepsilon \cdot \sqrt{k_\tau}}{\eta_w} \rightarrow V_{b,Rd} = V_{pl,Rd,z} = 230672,34 = 230672,34 \text{ N} \quad (5.1 (2))$$

$$\eta_{V_w} = \frac{|V_{z,Ed1}|}{V_{b,Rd}} = \frac{|(-13470,67)|}{230672,34} = 5,8 \% \quad (5.10) \quad \text{vyhovuje}$$

6. Smyk ve stojině-Ohyb-Osová síla

EN 1993-1-1: 6.2.9; EN 1993-1-5: 7.1

Generovaná normová kombinace: [1,35*0,85*ST2 Gost+1,35*0,85*ST1 Gvl] {1,5*Sníh UD} (1,5*0,6*Vítr Y+.Ps.S)

Kritický průřez: $x = 0,14 \cdot L = 0,14 \cdot 4929,99 = 714,34 \text{ mm}$

$M_{f,Rd} = b \cdot t_f \cdot f_y \cdot (h - t_f) = 91,00 \cdot 8,00 \cdot 355,00 \cdot (180,00 - 8,00) = 44451680,00 \text{ Nmm} = 44,452 \text{ kNm}$

$$V_{z,Ed1} < 0,5 \cdot V_{bw,Rd} \rightarrow \eta_{V_wMN} = \frac{|M_{y,Ed1}|}{M_{pl,Rd,y}} = \frac{|10595470,40|}{59086335,80} = 17,9 \% \quad (7.1) \quad \text{vyhovuje}$$

Výsledek neúplného výpočtu

7. Únosnost průřezu na osovou sílu:

EN 1993-1-1: 6.2.4

Generovaná normová kombinace: [1,35*0,85*ST2 Gost+1,35*0,85*ST1 Gvl] {1,5*Sníh UD} (1,5*0,6*Vítr Y+.Ps.S)

Kritický průřez: $x = 0,14 \cdot L = 0,14 \cdot 4929,99 = 714,34 \text{ mm}$

$$N_{pl,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{2395,05 \cdot 355,00}{1} = 850244,22 \text{ N} \quad (6.10)$$

$$\eta_N = \frac{|N_{Ed1}|}{N_{pl,Rd}} = \frac{|(-47305,56)|}{850244,22} = 5,6 \% \quad (6.9) \quad \text{vyhovuje}$$

8. Únosnost průřezu na ohyb (yy):

EN 1993-1-1: 6.2.5

Generovaná normová kombinace: [1,35*0,85*ST2 Gost+1,35*0,85*ST1 Gvl] {1,5*Sníh UD} (1,5*0,6*Vítr Y+.Ps.S)

Kritický průřez: $x = 0,14 \cdot L = 0,14 \cdot 4929,99 = 714,34$ mm

$$M_{pl,Rd,y} = \frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{166440,38 \cdot 355,00}{1} = 59086335,80 \text{ Nmm} = 59,086 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\eta_{M_{y,pl}} = \frac{|M_{y,Ed_1}|}{M_{pl,Rd,y}} = \frac{|10595470,40|}{59086335,80} = 17,9\% \quad (6.12) \quad \text{vyhovuje}$$

9. Únosnost průřezu na ohyb (zz):

EN 1993-1-1: 6.2.5

Generovaná normová kombinace: [1,35*0,85*ST2 Gost+1,35*0,85*ST1 Gvl] {1,5*Sníh UD} (1,5*0,6*Vítr Y+.Ps.S)

Kritický průřez: $x = 0,14 \cdot L = 0,14 \cdot 4929,99 = 714,34$ mm

$$M_{pl,Rd,z} = \frac{W_{pl,z} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{34601,64 \cdot 355,00}{1} = 12283581,70 \text{ Nmm} = 12,284 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\eta_{M_{z,pl}} = \frac{|M_{z,Ed_1}|}{M_{pl,Rd,z}} = \frac{|250650,91|}{12283581,70} = 2,0\% \quad (6.12) \quad \text{vyhovuje}$$

10. Únosnost průřezu na smyk (z):

EN 1993-1-1: 6.2.6

Generovaná normová kombinace: [1,35*0,85*ST2 Gost+1,35*0,85*ST1 Gvl] {1,5*Sníh UD} (1,5*0,6*Vítr Y+.Ps.S)

Kritický průřez: $x = 0,14 \cdot L = 0,14 \cdot 4929,99 = 714,34$ mm

$$V_{pl,Rd,z} = \frac{A_{V,z} \cdot f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}} = \frac{1125,45 \cdot 355,00}{\sqrt{3} \cdot 1} = 230672,34 \text{ N} \quad (6.18)$$

$$\eta_{V_z} = \frac{|V_{z,Ed_1}|}{V_{pl,Rd,z}} = \frac{|(-13470,67)|}{230672,34} = 5,8\% \quad (6.17) \quad \text{vyhovuje}$$

11. Ohyb-Smyk interakce

EN 1993-1-1: 6.2.1, 6.2.8, 6.2.9.3

Generovaná normová kombinace: [1,35*0,85*ST2 Gost+1,35*0,85*ST1 Gvl] {1,5*Sníh UD} (1,5*0,6*Vítr Y+.Ps.S)

Kritický průřez: $x = 0,14 \cdot L = 0,14 \cdot 4929,99 = 714,34$ mm

$V_{z,Ed_1} = -13470,67 \text{ N} \leq V_{pl,Rd,z}/2 = 115336,17 \text{ N} \rightarrow$ Účinek smykové síly na únosnost v ohybu je zanedbatelná. 6.2.8 (2)

$V_{y,Ed_1} = 363,71 \text{ N} \leq V_{pl,Rd,y}/2 = 149210,40 \text{ N} \rightarrow$ Účinek smykové síly na únosnost v ohybu je zanedbatelná.

6.2.8 (2)

12. Ohyb-osová síla interakce

EN 1993-1-1: 6.2.1, 6.2.8, 6.2.9.3

Generovaná normová kombinace: [1,35*0,85*ST2 Gost+1,35*0,85*ST1 Gvl] {1,5*Sníh UD} (1,5*0,6*Vítr Y+.Ps.S)

Kritický průřez: $x = 0,14 \cdot L = 0,14 \cdot 4929,99 = 714,34$ mm

$$n = \frac{|N_{Ed1}|}{N_{pl,Rd}} = \frac{47305,56}{850244,22} = 5,6 \% \leq 25\%$$

$$|N_{Ed1}| = 47305,56 \text{ N} \leq N_{Rd,w}/2 = \frac{h_w \cdot t_w \cdot f_y}{2 \cdot \gamma_{M0}} = \frac{164,00 \cdot 5,30 \cdot 355,00}{2 \cdot 1} = 154283,00 \text{ N}$$

$$M_{Ny,Rd} = M_{y,V,Rd} = 59086335,80 = 59086335,80 \text{ Nmm} = 59,086 \text{ kNm}$$

$$M_{Nz,Rd} = M_{z,V,Rd} = 12283581,70 = 12283581,70 \text{ Nmm} = 12,284 \text{ kNm}$$

$$\eta_{MN,1} = \frac{M_{y,Ed1}}{M_{Ny,Rd}} = \frac{10595470,40}{59086335,80} = 17,9 \%$$

$$\eta_{MN,2} = \frac{M_{z,Ed1}}{M_{Nz,Rd}} = \frac{250650,91}{12283581,70} = 2,0 \%$$

$$\alpha_{MN} = 2$$

$$\beta_{MN} = \max(5 \cdot n / 100 ; 1) = \max(5 \cdot 5,6 / 100 ; 1) = 1$$

$$\eta_{MN,3} = \left(\frac{M_{y,Ed1}}{M_{Ny,Rd}} \right)^{\alpha_{MN}} + \left(\frac{M_{z,Ed1}}{M_{Nz,Rd}} \right)^{\beta_{MN}} = \left(\frac{10595470,40}{59086335,80} \right)^2 + \left(\frac{250650,91}{12283581,70} \right)^1 = 5,3 \% \quad (6.41)$$

$$\eta_{MN} = \max(\eta_{MN,1} ; \eta_{MN,2} ; \eta_{MN,3} ; \eta_N) = \max(17,9 ; 2,0 ; 5,3 ; 5,6) = 17,9 \% \quad \text{vyhovuje}$$

13. Vzpěrná únosnost:

EN 1993-1-1: 6.3.1

Generovaná normová kombinace pro N-M-Rovinný vzpěr interakci: [1,35*0,85*ST2 Gost+1,35*0,85*ST1 Gvl] {1,5*Sníh UD} (1,5*0,6*Vítr Y+.Ps.S)

Kritický průřez: $x = 0,14 \cdot L = 0,14 \cdot 4929,99 = 714,34$ mm

$$k_y = 1$$

$$k_z = 1$$

$$L_{cr_y} = k_y \cdot L = 1 \cdot 4929,99 = 4929,99 \text{ mm}$$

$$L_{cr_z} = k_z \cdot L = 1 \cdot 4929,99 = 4929,99 \text{ mm}$$

Vzpěrnostní křivka v ose y: a Tabulka 6.2

$$\rightarrow \alpha_y = 0,21 \quad \text{Tabulka 6.1}$$

Vzpěrnostní křivka v ose z: b Tabulka 6.2

$$\rightarrow \alpha_z = 0,34 \quad \text{Tabulka 6.1}$$

$$\lambda_y^* = \frac{L_{cr_y}}{i_y} \cdot \frac{1}{\lambda_1} = \frac{4929,99}{74,16} \cdot \frac{1}{76,4} = 0,87 \quad (6.50)$$

$$\lambda_z^* = \frac{L_{cr_z}}{i_z} \cdot \frac{1}{\lambda_1} = \frac{4929,99}{20,52} \cdot \frac{1}{76,4} = 3,14 \quad (6.50)$$

$$\phi_y = \frac{1 + \alpha_y \cdot (\lambda_y^* - 0,2) + \lambda_y^{*2}}{2} = \frac{1 + 0,21 \cdot (0,87 - 0,2) + 0,87^2}{2} = 0,9488$$

$$\phi_z = \frac{1 + \alpha_z \cdot (\lambda_z^* - 0,2) + \lambda_z^{*2}}{2} = \frac{1 + 0,34 \cdot (3,14 - 0,2) + 3,14^2}{2} = 5,9437$$

$$\chi_y = \min \left(\frac{1}{\phi_y + \sqrt{\phi_y^2 - \lambda_y^{*2}}}; 1 \right) = \min \left(\frac{1}{0,9488 + \sqrt{0,9488^2 - 0,87^2}}; 1 \right) = 0,7533 \quad (6.49)$$

$$\chi_z = \min \left(\frac{1}{\phi_z + \sqrt{\phi_z^2 - \lambda_z^{*2}}}; 1 \right) = \min \left(\frac{1}{5,9437 + \sqrt{5,9437^2 - 3,14^2}}; 1 \right) = 0,091 \quad (6.49)$$

$$\chi = \min (\chi_y; \chi_z) = \min (0,7533; 0,091) = 0,091 \leq 1,0$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi \cdot A \cdot f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,091 \cdot 2395,05 \cdot 355,00}{1} = 77382,61 \text{ N} \quad (6.47)$$

$$\eta_{N_b} = \frac{|N_{Ed1}|}{N_{b,Rd}} = \frac{|(-47305,56)|}{77382,61} = 61,1 \% \quad (6.46) \quad \text{vyhovuje}$$

14. Únosnost při klopení:

EN 1993-1-1: 6.3.2

Generovaná normová kombinace pro N-M-Klopení interakci: [1,35*0,85*ST2 Gost+1,35*0,85*ST1 Gvl]

{1,5*Sníh UD} (1,5*0,6*Vítr Y+.Ps.S)

Kritický průřez: $x = 0,14 \cdot L = 0,14 \cdot 4929,99 = 714,34 \text{ mm}$

M_{cr} Výpočetní metoda: AutoMcr

$$M_{cr} = 271776176,00 \text{ Nmm} = 271,776 \text{ kNm}$$

$$\lambda_{LT} = \sqrt{\frac{W_y \cdot f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{166440,38 \cdot 355,00}{271776176,00}} = 0,47$$

Vzpěmostní křivka: b Tabulka 6.3

$$\rightarrow \alpha_{LT} = 0,34 \quad \text{Tabulka 6.3}$$

$$\phi_{LT} = \frac{1 + \alpha_{LT} \cdot (\lambda_{LT} - \lambda_{LT,0}) + \beta \cdot \lambda_{LT}^2}{2} = \frac{1 + 0,34 \cdot (0,47 - 0,4) + 0,75 \cdot 0,47^2}{2} = 0,59$$

$$\chi_{LT} = \min \left(\frac{1}{\phi_{LT} + \sqrt{\phi_{LT}^2 - \beta \cdot \lambda_{LT}^2}}; 1 \right) = \min \left(\frac{1}{0,59 + \sqrt{0,59^2 - 0,75 \cdot 0,47^2}}; 1 \right) = 0,97 \quad (6.56)$$

$$M_{b,Rd} = \frac{\chi_{LT} \cdot W_y \cdot f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,97 \cdot 166440,38 \cdot 355,00}{1} = 57544962,80 \text{ Nmm} = 57,545 \text{ kNm} \quad (6.55)$$

$$\eta_{M_b} = \frac{|M_{y,Ed1}|}{M_{b,Rd}} = \frac{|10595470,40|}{57544962,80} = 18,4 \% \quad (6.54) \quad \text{vyhovuje}$$

a) Lineární statická analýza

Posuny

Deformace na nosnících

Kritické Min, Max.

B.1.9 Deformace na nosnících [Lineární,(MSP Kvazi-stálá) Kritická, Nosníky / IPE 180]

	Skoř.	Jméno průřezu	C	min. max.	Poz. [m]	Uzel	ex [mm]	ey [mm]	ez [mm]	eR [mm]	fx [rad]	fy [rad]	fz [rad]	fR [rad]
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13	4	IPE 180	ex	min	4,930	(25)	-0,077	0,018	-0,282	0,293	0,00004	0,00001	-0,00001	0,00004
40	4	IPE 180		max	0,714	(66)	-0,021	-0,058	0,004	0,062	0,00030	-0,00002	-0,00001	0,00030
40	4	IPE 180	ey	min	0,809		-0,022	-0,058	0,004	0,062	0,00031	0,00002	0,00001	0,00031
41	4	IPE 180		max	0,809		-0,031	0,042	0,011	0,054	-0,00015	-0,00003	-0,00001	0,00015
12	4	IPE 180	ez	min	3,423		-0,058	-0,013	-0,367	0,372	-0,00019	0	-0,00001	0,00019
41	4	IPE 180		max	0,903		-0,032	0,041	0,012	0,053	-0,00008	0	-0,00002	0,00008
20	4	IPE 180	eR	min	0,714	(31)	-0,022	0,005	0,004	0,023	-0,00003	-0,00003	0	0,00004
12	4	IPE 180		max	3,423		-0,058	-0,013	-0,367	0,372	-0,00019	0	-0,00001	0,00019
6	4	IPE 180	fx	min	3,270	(89)	-0,044	0,004	-0,278	0,281	-0,00050	0,00003	-0,00002	0,00050
42	4	IPE 180		max	3,270	(82)	-0,047	-0,011	-0,259	0,263	0,00082	0,00003	0,00002	0,00082
13	4	IPE 180	fy	min	0	(26)	-0,030	0,004	-0,053	0,061	0,00009	-0,00010	0,00006	0,00014
12	4	IPE 180		max	1,821		-0,040	-0,009	-0,147	0,152	-0,00019	0,00021	0,00002	0,00029
40	4	IPE 180	fz	min	0	(76)	-0,021	-0,016	-0,032	0,042	0,00033	-0,00006	-0,00008	0,00035
42	4	IPE 180		max	0,116		-0,024	-0,008	-0,033	0,042	0,00040	-0,00007	0,00007	0,00041
26	4	IPE 180	fR	min	3,397		-0,051	-0,012	-0,330	0,335	0	0	0	0
42	4	IPE 180		max	3,270	(82)	-0,047	-0,011	-0,259	0,263	0,00082	0,00003	0,00002	0,00082

	Skoř.	Jméno průřezu	C	min. max.	Poz. [m]	Uzel	Kritická kombinace
—	—	—	—	—	—	—	—
13	4	IPE 180	ex	min	4,930	(25)	[ST2 Gost+ST1 Gv]
40	4	IPE 180		max	0,714	(66)	[ST2 Gost+ST1 Gv]
40	4	IPE 180	ey	min	0,809		[ST2 Gost+ST1 Gv]
41	4	IPE 180		max	0,809		[ST2 Gost+ST1 Gv]
12	4	IPE 180	ez	min	3,423		[ST2 Gost+ST1 Gv]
41	4	IPE 180		max	0,903		[ST2 Gost+ST1 Gv]
20	4	IPE 180	eR	min	0,714	(31)	[ST2 Gost+ST1 Gv]
12	4	IPE 180		max	3,423		[ST2 Gost+ST1 Gv]
6	4	IPE 180	fx	min	3,270	(89)	[ST2 Gost+ST1 Gv]
42	4	IPE 180		max	3,270	(82)	[ST2 Gost+ST1 Gv]
13	4	IPE 180	fy	min	0	(26)	[ST2 Gost+ST1 Gv]
12	4	IPE 180		max	1,821		[ST2 Gost+ST1 Gv]
40	4	IPE 180	fz	min	0	(76)	[ST2 Gost+ST1 Gv]
42	4	IPE 180		max	0,116		[ST2 Gost+ST1 Gv]
26	4	IPE 180	fR	min	3,397		[ST2 Gost+ST1 Gv]
42	4	IPE 180		max	3,270	(82)	[ST2 Gost+ST1 Gv]

Posudek oceli

Jednotkový posudek konstrukčního prvku (Eurocode-CZ)

Kritické Min, Max.

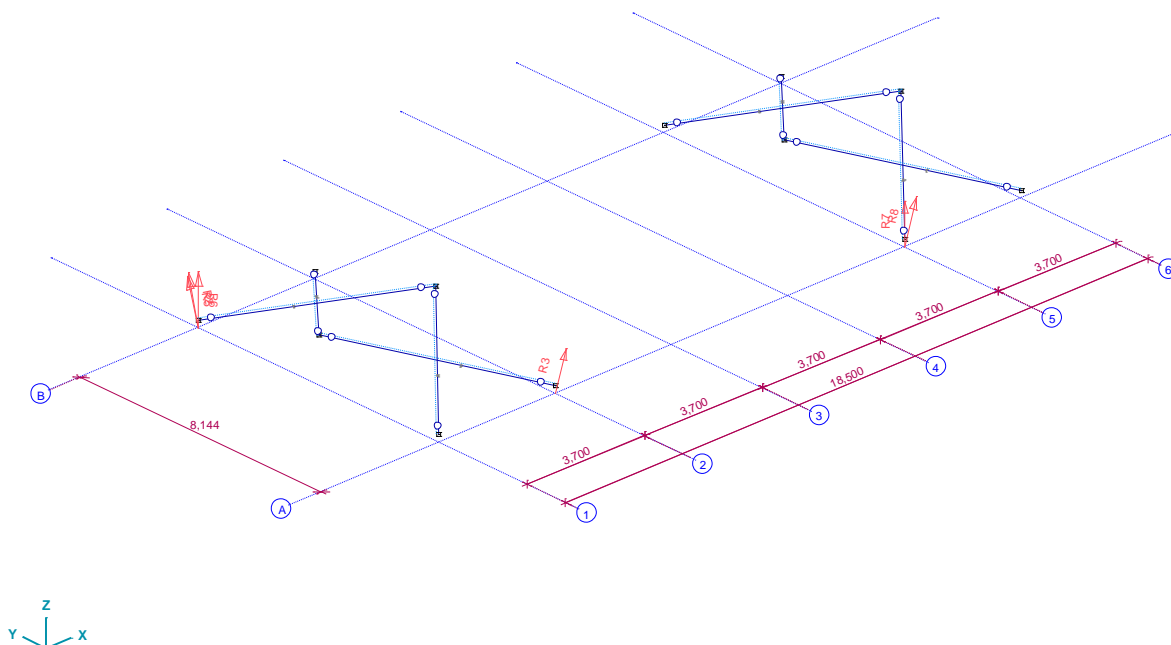
B.1.10 Jednotkový posudek konstrukčního prvku (Eurocode-CZ) [Lineární,(Vše MSÚ (a, b)) Kritická, Nosníky / IPE 180]

	Konstr. prv.	Typ	Materiál	Průřez	Max. Poz. [m]	Výpočet	Max.
1	13 (78–77)	(Nosník)	S 355	IPE 180	0,714	N-M-Klop.	0,554
2	14 (76–77)	(Nosník)	S 355	IPE 180	0,714	N-M-Klop.	0,672

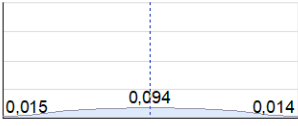
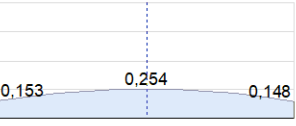
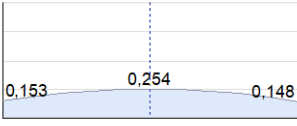

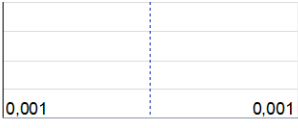
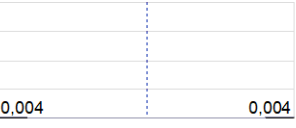
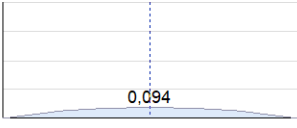
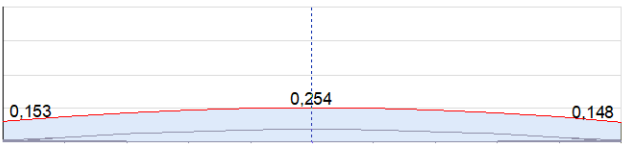
	Konstr. prv.	Typ	Materiál	Průřez	Max. Poz. [m]	Výpočet	Max.
3	15 (65–64)	(Nosník)	S 355	IPE 180	0,714	N-M-Vzp	0,637
4	16 (63–64)	(Nosník)	S 355	IPE 180	0,714	N-M-Klop.	0,719
5	17 (52–51)	(Nosník)	S 355	IPE 180	0,714	N-M-Vzp	0,610
6	18 (50–51)	(Nosník)	S 355	IPE 180	0,714	N-M-Klop.	0,707
7	31 (39–38)	(Nosník)	S 355	IPE 180	0,714	N-M-Vzp	0,591
8	32 (37–38)	(Nosník)	S 355	IPE 180	0,714	N-M-Klop.	0,682
9	33 (26–25)	(Nosník)	S 355	IPE 180	0,714	N-M-Vzp	0,682
10	34 (13–7)	(Nosník)	S 355	IPE 180	0,714	N-M-Vzp	0,424
11	35 (24–25)	(Nosník)	S 355	IPE 180	0,714	N-M-Klop.	0,786
12	36 (12–7)	(Nosník)	S 355	IPE 180	0,714	N-M-Klop.	0,491
—	—	—	—	—	—	—	—
	35 (24–25)	(Nosník)	S 355	IPE 180	0,714	N-M-Klop.	0,786

B.1.11 50X 50X 3,0

Norma	Eurocode-CZ
Stav	: ST1 dlt
Část	: Nosníky/ 50X 50X 3,0



Dokument Nosník, 50X 50X 3,0

Dokumentace nosníku, 50x 50x 3,0																								
<div>N-M-V (EN 6.2.1, 6.2.8, 6.2.9.3)</div> 	<div>N-M-Vzp (EN 6.3.3)</div> 	<div>N-M-Klop. (EN 6.3.3)</div> 	<div></div> <div>Materiál S 235 Průřez 50X 50X 3,0 Ax [mm²] 556,24 Ix [mm⁴] 320333,8 Iy [mm⁴] 203895,9 Iz [mm⁴] 203895,9 Iw [mm⁶] 94285 Wy,pl [mm³] 9765,2 Wz,pl [mm³] 9765,2 Třída průřezu 1</div>																					
<div>Vy (EN 6.2.6)</div> 	<div>Vz (EN 6.2.6, EN 1993-1-5: 5.1-5.3)</div> 	<div>Vw-M-N (EN 6.2.9, EN 1993-1-5: 7.1)</div> 																						
<div>Jednotkový posudek</div> 																								
<div>Ocelový prvek 48</div> <div>x [m] = 2,805 m</div> <div>[45]</div> <div>Celková délka: 5,609 m</div>			<div>Lineární - Kritické Min, Max.</div> <div>f_{se} = 1,000</div> <table><tr><td>x [m]</td><td>=</td><td>2,805</td></tr><tr><td>N-M-V</td><td>=</td><td>0,094</td></tr><tr><td>N-M-Vzp</td><td>=</td><td>0,254</td></tr><tr><td>N-M-Klop.</td><td>=</td><td>0,254</td></tr><tr><td>Vy</td><td>=</td><td>0</td></tr><tr><td>Vz</td><td>=</td><td>0</td></tr><tr><td>Vw-M-N</td><td>=</td><td>0,094</td></tr></table> <div>Jednotkový posudek</div> <div>0,254</div>	x [m]	=	2,805	N-M-V	=	0,094	N-M-Vzp	=	0,254	N-M-Klop.	=	0,254	Vy	=	0	Vz	=	0	Vw-M-N	=	0,094
x [m]	=	2,805																						
N-M-V	=	0,094																						
N-M-Vzp	=	0,254																						
N-M-Klop.	=	0,254																						
Vy	=	0																						
Vz	=	0																						
Vw-M-N	=	0,094																						

[Stl], Lineární, (Auto) Kritická, Jednotkový posudek, Návrhový prvek 48, [Poz.: 2,805m;] táhlo

POSUDEK OCELINávrhový prvek **48**Uzly: **5-25**Norma: **Eurocode-CZ**

CSN EN 1993-1-1:2006, CSN EN 1993-1-1/NA ed.A, CSN EN 1993-1-5:2006, CSN EN 1993-1-5/NA ed.A

Materiál: **S 235**Průřez: **50X 50X 3,0**Zatěžovací stav: **Lineární,(Auto) Kritická**Koeficienty pro seizmické síly: **1,0**Třída průřezu: **1** (Plastický návrh)**1. Osová síla-Ohyb-Smyk**

EN 1993-1-1: 6.2.1, 6.2.8, 6.2.9.3

Generovaná normová kombinace: **[1,35*ST2 Gost+1,35*ST1 Gvl] {1,5*0,5*Sníh UD} (1,5*0,6*Vitr Y+.Ps.S)**Kritický průřez: $x = 0,50 \cdot L = 0,50 \cdot 5609,07 = 2804,53 \text{ mm}$

$$N_{Ed_6} = -1404,13 \text{ N} \quad V_{y,Ed_6} = 0 \text{ N} \quad V_{z,Ed_6} = 0 \text{ N} \quad M_{y,Ed_6} = -215472,98 \text{ Nmm} = -0,215 \text{ kNm} \quad M_{z,Ed_6} = -57735,81 \text{ Nmm} = -0,058 \text{ kNm} \quad M_{x,Ed_6} = 1787,02 \text{ Nmm} = 0,002 \text{ kNm}$$

$$\eta_{NMV_{pl}} = \max(\eta_N; \eta_{M_{y,pl}}; \eta_{M_{z,pl}}; \eta_{V_z}; \eta_{V_y}) = 9,4\% \quad \text{vyhovuje}$$

2. Tlak-Ohyb-Rovinný vzpěr

EN 1993-1-1: 6.3.3, Annex B: Method 2

Generovaná normová kombinace: **[1,35*0,85*ST2 Gost+1,35*0,85*ST1 Gvl] {1,5*Sníh UD} (1,5*0,6*Vitr Y+.Ps.S)**Kritický průřez: $x = 0,50 \cdot L = 0,50 \cdot 5609,07 = 2804,53 \text{ mm}$

$$C_{my} = 1 \geq 0,4 \quad \text{Tabulka B.3}$$

$$C_{mz} = 1 \geq 0,4 \quad \text{Tabulka B.3}$$

$$f_{yy} = \min(\lambda_y^* - 0,2; 0,8) = \min(3,12 - 0,2; 0,8) = 0,8$$

$$f_{zz} = \max(\min(\lambda_z^* - 0,2; 0,8); 0) = \max(\min(3,12 - 0,2; 0,8); 0) = 0,8$$

$$k_{yy} = C_{my} \cdot \left(1 + f_{yy} \cdot \frac{\frac{|N_{Ed_6}|}{\chi_y \cdot N_{pl,Rd}}}{\gamma_{M1}} \right) = 1 \cdot \left(1 + 0,8 \cdot \frac{\frac{|(-1889,59)|}{0,0961 \cdot 130716,06}}{1} \right) = 1,12$$

$$k_{zy} = 0,6 \cdot k_{yy} = 0,6 \cdot 1,12 = 0,672 \quad \text{Tabulka Annex B.1}$$

$$k_{yz} = 0,6 \cdot k_{zz} = 0,6 \cdot 1,12 = 0,672$$

$$k_{zz} = C_{mz} \cdot \left(1 + f_{zz} \cdot \frac{\frac{|N_{Ed_6}|}{\chi_z \cdot N_{pl,Rd}}}{\gamma_{M1}} \right) = 1 \cdot \left(1 + 0,8 \cdot \frac{\frac{|(-1889,59)|}{0,0961 \cdot 130716,06}}{1} \right) = 1,12 \quad \text{Tabulka Annex B.1}$$

$$\chi_y = \min \left(\frac{1}{\phi_y + \sqrt{\phi_y^2 - \lambda_y^{*2}}}; 1 \right) = 0,0961 \quad (6.49)$$

$$\chi_z = \min \left(\frac{1}{\phi_z + \sqrt{\phi_z^2 - \lambda_z^{*2}}}; 1 \right) = 0,0961 \quad (6.49)$$

$$\begin{aligned} \eta_{NMBuckl_1} &= \frac{\frac{N_{Ed_6}}{\chi_y \cdot N_{pl,Rd}}}{\gamma_{M_1}} \pm k_{yy} \cdot \frac{\frac{M_{y,Ed_6}}{M_{pl,Rd,y}}}{\gamma_{M_1}} \pm k_{yz} \cdot \frac{\frac{M_{z,Ed_6}}{M_{pl,Rd,z}}}{\gamma_{M_1}} = \\ &= \frac{\frac{(-1889,59)}{0,0961 \cdot 130716,06}}{1} \pm 1,12 \cdot \frac{\frac{(-183152,03)}{2294816,67}}{1} \pm 0,672 \cdot \frac{\frac{(-49075,44)}{2294816,67}}{1} = 25,4 \% \quad (6.61) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \eta_{NMBuckl_2} &= \frac{\frac{N_{Ed_6}}{\chi_z \cdot N_{pl,Rd}}}{\gamma_{M_1}} \pm k_{zy} \cdot \frac{\frac{M_{y,Ed_6}}{M_{pl,Rd,y}}}{\gamma_{M_1}} \pm k_{zz} \cdot \frac{\frac{M_{z,Ed_6}}{M_{pl,Rd,z}}}{\gamma_{M_1}} = \\ &= \frac{\frac{(-1889,59)}{0,0961 \cdot 130716,06}}{1} \pm 0,672 \cdot \frac{\frac{(-183152,03)}{2294816,67}}{1} \pm 1,12 \cdot \frac{\frac{(-49075,44)}{2294816,67}}{1} = 22,8 \% \quad (6.62) \end{aligned}$$

$$\eta_{NMBuckl} = 25,4 \% \quad \text{vyhovuje}$$

3. Osová síla-Ohyb-Klopení

EN 1993-1-1: 6.3.3, Annex B: Method 2

Generovaná normová kombinace: [1,35*0,85*ST2 Gost+1,35*0,85*ST1 Gvl] {1,5*Sníh UD} (1,5*0,6*Vítr Y+.Ps.S)

Kritický průřez: $x = 0,50 \cdot L = 0,50 \cdot 5609,07 = 2804,53$ mm

$$C_{my} = 1 \geq 0,4 \quad \text{Tabulka B.3}$$

$$C_{mz} = 1 \geq 0,4 \quad \text{Tabulka B.3}$$

$$C_{mLT} = 1 \geq 0,4 \quad \text{Tabulka B.3}$$

$$f_{yy} = \min (\lambda_y^* - 0,2; 0,8) = \min (3,12 - 0,2; 0,8) = 0,8$$

$$k_{yy} = C_{my} \cdot \left(1 + f_{yy} \cdot \frac{\frac{|N_{Ed_6}|}{\chi_y \cdot N_{pl,Rd}}}{\gamma_{M_1}} \right) = 1 \cdot \left(1 + 0,8 \cdot \frac{\frac{|(-1889,59)|}{0,0961 \cdot 130716,06}}{1} \right) = 1,12$$

$$k_{zy} = 0,6 \cdot k_{yy} = 0,6 \cdot 1,12 = 0,672 \quad \text{Tabulka Annex B.1, B.2}$$

$$k_{yz} = 0,6 \cdot k_{zz} = 0,6 \cdot 1,12 = 0,672$$

$$k_{zz} = C_{mz} \cdot \left(1 + f_{zz} \cdot \frac{\frac{|N_{Ed6}|}{\chi_z \cdot N_{pl,Rd}}}{\gamma_{M1}} \right) = 1 \cdot \left(1 + 0,8 \cdot \frac{|(-1889,59)|}{\frac{0,0961 \cdot 130716,06}{1}} \right) = 1,12 \quad \text{Tabulka Annex B.1, B.2}$$

$$\chi_y = \min \left(\frac{1}{\phi_y + \sqrt{\phi_y^2 - \lambda_y^2}}; 1 \right) = 0,0961 \quad (6.49)$$

$$\chi_z = \min \left(\frac{1}{\phi_z + \sqrt{\phi_z^2 - \lambda_z^2}}; 1 \right) = 0,0961 \quad (6.49)$$

$$\chi_{LT} = 1 \quad (6.56)$$

$$\begin{aligned} \eta_{NMLTBuckl1} &= \frac{\frac{|N_{Ed6}|}{\chi_y \cdot N_{pl,Rd}}}{\gamma_{M1}} + k_{yy} \cdot \frac{\frac{|M_{y,Ed6}|}{\chi_{LT} \cdot M_{pl,Rd,y}}}{\gamma_{M1}} + k_{yz} \cdot \frac{\frac{|M_{z,Ed6}|}{M_{pl,Rd,z}}}{\gamma_{M1}} = \\ &= \frac{\frac{|(-1889,59)|}{0,0961 \cdot 130716,06}}{1} + 1,12 \cdot \frac{\frac{|(-183152,03)|}{1 \cdot 2294816,67}}{1} + 0,672 \cdot \frac{\frac{|(-49075,44)|}{2294816,67}}{1} = 25,4 \% \quad (6.61) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \eta_{NMLTBuckl2} &= \frac{\frac{|N_{Ed6}|}{\chi_z \cdot N_{pl,Rd}}}{\gamma_{M1}} + k_{zy} \cdot \frac{\frac{|M_{y,Ed6}|}{\chi_{LT} \cdot M_{pl,Rd,y}}}{\gamma_{M1}} + k_{zz} \cdot \frac{\frac{|M_{z,Ed6}|}{M_{pl,Rd,z}}}{\gamma_{M1}} = \\ &= \frac{\frac{|(-1889,59)|}{0,0961 \cdot 130716,06}}{1} + 0,672 \cdot \frac{\frac{|(-183152,03)|}{1 \cdot 2294816,67}}{1} + 1,12 \cdot \frac{\frac{|(-49075,44)|}{2294816,67}}{1} = 22,8 \% \quad (6.62) \end{aligned}$$

$$\eta_{NMLTBuckl} = 25,4 \% \quad \text{vyhovuje}$$

4. Únosnost průřezu na smyk (y):

EN 1993-1-1: 6.2.6

Generovaná normová kombinace: [1,35*ST2 Gost+1,35*ST1 Gd] {1,5*0,5*Sníh DY+} (1,5*0,6*Vítr Y-Ps.S)

Kritický průřez: $x = 0,00 \cdot L = 0,00 \cdot 5609,07 = 0 \text{ mm}$

$$V_{pl,Rd,y} = \frac{A_{v,y} \cdot f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}} = \frac{278,12 \cdot 235,00}{\sqrt{3} \cdot 1} = 37734,48 \text{ N} \quad (6.18)$$

$$\eta_{V_y} = \frac{\frac{|V_{y,Ed1}|}{V_{pl,Rd,y}}}{\gamma_{M1}} = \frac{|41,17|}{37734,48} = 0,1 \% \quad (6.17) \quad \text{vyhovuje}$$

5. Smyková únosnost stojiny v boulení:

EN 1993-1-5: 5.1, 5.2, 5.3, 5.5, Annex A: A.3

Generovaná normová kombinace: [1,35*ST2 Gost+1,35*ST1 Gd] {1,5*0,5*Sníh UD} (1,5*0,6*Vítr Y+Ps.S)

Kritický průřez: $x = 0,00 \cdot L = 0,00 \cdot 5609,07 = 0 \text{ mm}$

$$\eta_w = 1,2 \quad 5.2 (2) \text{ NOTE 2}$$

$$h_w = h - 2 \cdot t_f = 50,00 - 2 \cdot 3,00 = 44,00 \text{ mm}$$

$$\text{Bez výztuh} \rightarrow k_\tau = 5,34 \quad (\text{A.5})$$

$$\frac{h_w}{t_w} \leq \frac{31 \cdot \varepsilon \cdot \sqrt{k_\tau}}{\eta_w} \rightarrow V_{b,Rd} = V_{pl,Rd,z} = 37734,48 = 37734,48 \text{ N} \quad (5.1 (2))$$

$$\eta_{V_w} = \frac{|V_{z,Ed_1}|}{V_{b,Rd}} = \frac{|(-153,66)|}{37734,48} = 0,4\% \quad (5.10) \quad \text{vyhovuje}$$

6. Smyk ve stojině-Ohyb-Osová síla

EN 1993-1-1: 6.2.9; EN 1993-1-5: 7.1

Generovaná normová kombinace: [1,35*ST2 Gost+1,35*ST1 Gvl] {1,5*0,5*Sníh UD} (1,5*0,6*Vítr Y+.Ps.S)

Kritický průřez: $x = 0,50 \cdot L = 0,50 \cdot 5609,07 = 2804,53 \text{ mm}$

$$M_{f,Rd} = (b + 2 \cdot b_2) \cdot t_f \cdot f_y \cdot (h - t_f) = (50,00 + 2 \cdot 0) \cdot 3,00 \cdot 235,00 \cdot (50,00 - 3,00) = 1656750,00 \text{ Nmm} = 1,657 \text{ kNm}$$

$$V_{z,Ed_6} < 0,5 \cdot V_{bw,Rd} \rightarrow \eta_{V_w,MN} = \frac{|M_{y,Ed_6}|}{M_{pl,Rd,y}} = \frac{|(-215472,98)|}{2294816,67} = 9,4\% \quad (7.1) \quad \text{vyhovuje}$$

Výsledek neúplného výpočtu

7. Únosnost průřezu na osovou sílu:

EN 1993-1-1: 6.2.4

Generovaná normová kombinace: [1,35*0,85*ST2 Gost+1,35*0,85*ST1 Gvl] {1,5*Sníh UD} (1,5*0,6*Vítr Y+.Ps.S)

Kritický průřez: $x = 0,00 \cdot L = 0,00 \cdot 5609,07 = 0 \text{ mm}$

$$N_{pl,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{556,24 \cdot 235,00}{1} = 130716,06 \text{ N} \quad (6.10)$$

$$\eta_N = \frac{|N_{Ed_1}|}{N_{pl,Rd}} = \frac{|(-1916,41)|}{130716,06} = 1,5\% \quad (6.9) \quad \text{vyhovuje}$$

8. Únosnost průřezu na ohyb (yy):

EN 1993-1-1: 6.2.5

Generovaná normová kombinace: [1,35*ST2 Gost+1,35*ST1 Gvl] {1,5*0,5*Sníh UD} (1,5*0,6*Vítr Y+.Ps.S)

Kritický průřez: $x = 0,50 \cdot L = 0,50 \cdot 5609,07 = 2804,53 \text{ mm}$

$$M_{pl,Rd,y} = \frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{9765,18 \cdot 235,00}{1} = 2294816,67 \text{ Nmm} = 2,295 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\eta_{M_{y,pl}} = \frac{|M_{y,Ed_6}|}{M_{pl,Rd,y}} = \frac{|(-215472,98)|}{2294816,67} = 9,4\% \quad (6.12) \quad \text{vyhovuje}$$

9. Únosnost průřezu na ohyb (zz):

EN 1993-1-1: 6.2.5

Generovaná normová kombinace: [1,35*ST2 Gost+1,35*ST1 Gd] {1,5*0,5*Sníh UD} (1,5*0,6*Vítr Y+.Ps.S)

Kritický průřez: $x = 0,50 \cdot L = 0,50 \cdot 5609,07 = 2804,53$ mm

$$M_{pl,Rd,z} = \frac{W_{pl,z} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{9765,18 \cdot 235,00}{1} = 2294816,67 \text{ Nmm} = 2,295 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\eta_{M_{z,pl}} = \frac{|M_{z,Ed_6}|}{M_{pl,Rd,z}} = \frac{|(-57735,81)|}{2294816,67} = 2,5 \% \quad (6.12) \quad \text{vyhovuje}$$

10. Únosnost průřezu na smyk (z):

EN 1993-1-1: 6.2.6

Generovaná normová kombinace: [1,35*ST2 Gost+1,35*ST1 Gd] {1,5*0,5*Sníh DY+} (1,5*0,6*Vítr Y-.Ps.S)

Kritický průřez: $x = 0,00 \cdot L = 0,00 \cdot 5609,07 = 0$ mm

$$V_{pl,Rd,z} = \frac{A_{v,z} \cdot f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}} = \frac{278,12 \cdot 235,00}{\sqrt{3} \cdot 1} = 37734,48 \text{ N} \quad (6.18)$$

$$\eta_{V_z} = \frac{|V_{z,Ed_1}|}{V_{pl,Rd,z}} = \frac{|(-153,66)|}{37734,48} = 0,4 \% \quad (6.17) \quad \text{vyhovuje}$$

11. Ohyb-Smyk interakce

EN 1993-1-1: 6.2.1, 6.2.8, 6.2.9.3

Generovaná normová kombinace: [1,35*ST2 Gost+1,35*ST1 Gd] {1,5*0,5*Sníh UD} (1,5*0,6*Vítr Y+.Ps.S)

Kritický průřez: $x = 0,50 \cdot L = 0,50 \cdot 5609,07 = 2804,53$ mm

$$V_{z,Ed_6} = 0 \text{ N} \leq V_{pl,Rd,z}/2 = 18867,24 \text{ N} \rightarrow \text{Účinek smykové síly na únosnost v ohybu je zanedbatelná.} \quad 6.2.8 (2)$$

$$V_{y,Ed_6} = 0 \text{ N} \leq V_{pl,Rd,y}/2 = 18867,24 \text{ N} \rightarrow \text{Účinek smykové síly na únosnost v ohybu je zanedbatelná.} \quad 6.2.8 (2)$$

12. Ohyb-osová síla interakce

EN 1993-1-1: 6.2.1, 6.2.8, 6.2.9.3

Generovaná normová kombinace: [1,35*ST2 Gost+1,35*ST1 Gd] {1,5*0,5*Sníh UD} (1,5*0,6*Vítr Y+.Ps.S)

Kritický průřez: $x = 0,50 \cdot L = 0,50 \cdot 5609,07 = 2804,53$ mm

$$n = \frac{|N_{Ed_6}|}{N_{pl,Rd}} = \frac{1404,13}{130716,06} = 1,1 \% \leq 25\%$$

$$|N_{Ed_6}| = 1404,13 \text{ N} \leq N_{Rd,w}/2 = \frac{h_w \cdot t_w \cdot f_y}{2 \cdot \gamma_{M0}} = \frac{44,00 \cdot 3,00 \cdot 235,00}{2 \cdot 1} = 15510,00 \text{ N}$$

$$M_{Ny,Rd} = M_{y,V,Rd} = 2294816,67 = 2294816,67 \text{ Nmm} = 2,295 \text{ kNm}$$

$$M_{Nz,Rd} = M_{z,V,Rd} = 2294816,67 = 2294816,67 \text{ Nmm} = 2,295 \text{ kNm}$$

$$\eta_{MN,1} = \frac{M_{y,Ed_6}}{M_{Ny,Rd}} = \frac{(-215472,98)}{2294816,67} = 9,4 \%$$

$$\eta_{MN,2} = \frac{M_{z,Ed_6}}{M_{Nz,Rd}} = \frac{(-57735,81)}{2294816,67} = 2,5 \%$$

$$\alpha_{MN} = \max \left(\min \left(\frac{1,66}{1 - 1,13 \cdot (n/100)^2} ; 6 \right) ; 1 \right) = \max \left(\min \left(\frac{1,66}{1 - 1,13 \cdot (1,1/100)^2} ; 6 \right) ; 1 \right) = 1,7$$

$$\beta_{MN} = \alpha_{MN} = 1,7 = 1,7$$

$$\eta_{MN,3} = \left(\frac{M_{y,Ed_6}}{M_{Ny,Rd}} \right)^{\alpha_{MN}} + \left(\frac{M_{z,Ed_6}}{M_{Nz,Rd}} \right)^{\beta_{MN}} = \left(\frac{(-215472,98)}{2294816,67} \right)^{1,7} + \left(\frac{(-57735,81)}{2294816,67} \right)^{1,7} = 2,2 \% \quad (6.41)$$

$$\eta_{MN} = \max (\eta_{MN,1} ; \eta_{MN,2} ; \eta_{MN,3} ; \eta_N) = \max (9,4 ; 2,5 ; 2,2 ; 1,1) = 9,4 \% \quad \text{vyhovuje}$$

13. Vzpěrná únosnost:

EN 1993-1-1: 6.3.1

Generovaná normová kombinace pro N-M-Rovinný vzpěr interakci: [1,35*0,85*ST2 Gost+1,35*0,85*ST1 Gvl]
[1,5*Sníh UD] (1,5*0,6*Vítr Y+.Ps.S)

Kritický průřez: $x = 0,50 \cdot L = 0,50 \cdot 5609,07 = 2804,53 \text{ mm}$

$$k_y = 1$$

$$k_z = 1$$

$$L_{cr_y} = k_y \cdot L = 1 \cdot 5609,07 = 5609,07 \text{ mm}$$

$$L_{cr_z} = k_z \cdot L = 1 \cdot 5609,07 = 5609,07 \text{ mm}$$

Vzpěrnostní křivka v ose y: a Tabulka 6.2

$$\rightarrow \alpha_y = 0,21 \quad \text{Tabulka 6.1}$$

Vzpěrnostní křivka v ose z: a Tabulka 6.2

$$\rightarrow \alpha_z = 0,21 \quad \text{Tabulka 6.1}$$

$$\lambda_y^* = \frac{L_{cr_y}}{i_y} \cdot \frac{1}{\lambda_1} = \frac{5609,07}{19,15} \cdot \frac{1}{93,9} = 3,12 \quad (6.50)$$

$$\lambda_z^* = \frac{L_{cr_z}}{i_z} \cdot \frac{1}{\lambda_1} = \frac{5609,07}{19,15} \cdot \frac{1}{93,9} = 3,12 \quad (6.50)$$

$$\phi_y = \frac{1 + \alpha_y \cdot (\lambda_y^* - 0,2) + \lambda_y^{*2}}{2} = \frac{1 + 0,21 \cdot (3,12 - 0,2) + 3,12^2}{2} = 5,6723$$

$$\phi_z = \frac{1 + \alpha_z \cdot (\lambda_z^* - 0,2) + \lambda_z^{*2}}{2} = \frac{1 + 0,21 \cdot (3,12 - 0,2) + 3,12^2}{2} = 5,6723$$

$$\chi_y = \min \left(\frac{1}{\phi_y + \sqrt{\phi_y^2 - \lambda_y^{*2}}} ; 1 \right) = \min \left(\frac{1}{5,6723 + \sqrt{5,6723^2 - 3,12^2}} ; 1 \right) = 0,0961 \quad (6.49)$$

$$\chi_z = \min \left(\frac{1}{\phi_z + \sqrt{\phi_z^2 - \lambda_z^{*2}}} ; 1 \right) = \min \left(\frac{1}{5,6723 + \sqrt{5,6723^2 - 3,12^2}} ; 1 \right) = 0,0961 \quad (6.49)$$

$$\chi = \min(\chi_y; \chi_z) = \min(0,0961; 0,0961) = 0,0961 \leq 1,0$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi \cdot A \cdot f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,0961 \cdot 556,24 \cdot 235,00}{1} = 12556,98 \text{ N} \quad (6.47)$$

$$\eta_{N_b} = \frac{|N_{Ed1}|}{N_{b,Rd}} = \frac{|(-1916,41)|}{12556,98} = 15,3\% \quad (6.46) \quad \text{vyhovuje}$$

14. Únosnost při klopení:

EN 1993-1-1: 6.3.2

Generovaná normová kombinace pro N-M-Klopení interakci: [1,35*0,85*ST2 Gost+1,35*0,85*ST1 Gvl]

{1,5*Sníh UD} (1,5*0,6*Vítr Y+.Ps.S)

Kritický průřez: $x = 0,50 \cdot L = 0,50 \cdot 5609,07 = 2804,53 \text{ mm}$

Průřez: Obdélník, $h=b \rightarrow \chi_{LT} = 1$

$$M_{b,Rd} = \frac{\chi_{LT} \cdot W_y \cdot f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{1 \cdot 9765,18 \cdot 235,00}{1} = 2294816,67 \text{ Nmm} = 2,295 \text{ kNm} \quad (6.55)$$

$$\eta_{M_b} = \frac{|M_{y,Ed6}|}{M_{b,Rd}} = \frac{|(-183152,03)|}{2294816,67} = 8,0\% \quad (6.54) \quad \text{vyhovuje}$$

a) Lineární statická analýza

Posuny

Deformace na nosnících

Kritické Min, Max.

B.1.12 Deformace na nosnících [Lineární,(MSP Kvazi-stálá) Kritická, Nosníky / 50X 50X 3,0]

	Skoř.	Jméno průřezu	C	min. max.	Poz. [m]	Uzel	ex [mm]	ey [mm]	ez [mm]	eR [mm]
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
48	5	50X 50X 3,0	ex	min	5,609	(64)	-0,064	0,063	-0,265	0,280
47	5	50X 50X 3,0		max	0	(53)	-0,029	-0,010	0,007	0,031
44	5	50X 50X 3,0	ey	min	2,805		-0,039	-3,316	-12,352	12,790
47	5	50X 50X 3,0		min	2,805		-0,033	-3,316	-12,335	12,773
45	5	50X 50X 3,0		max	2,805		-0,042	3,313	-12,353	12,789
49	5	50X 50X 3,0		max	2,805		-0,038	3,313	-12,335	12,772
44	5	50X 50X 3,0	ez	min	2,805		-0,039	-3,316	-12,352	12,790
45	5	50X 50X 3,0		min	2,805		-0,042	3,313	-12,353	12,789
48	5	50X 50X 3,0		min	2,805		-0,059	3,290	-12,348	12,779
50	5	50X 50X 3,0		min	2,805		-0,056	-3,297	-12,347	12,779
47	5	50X 50X 3,0		max	0	(53)	-0,029	-0,010	0,007	0,031
47	5	50X 50X 3,0	eR	min	0	(53)	-0,029	-0,010	0,007	0,031
44	5	50X 50X 3,0		max	2,805		-0,039	-3,316	-12,352	12,790
45	5	50X 50X 3,0		max	2,805		-0,042	3,313	-12,353	12,789
48	5	50X 50X 3,0		max	2,805		-0,059	3,290	-12,348	12,779
50	5	50X 50X 3,0		max	2,805		-0,056	-3,297	-12,347	12,779
46	5	50X 50X 3,0	fx	min	5,609	(7)	-0,054	-0,044	-0,217	0,228
48	5	50X 50X 3,0		max	0	(66)	-0,054	-0,030	0,001	0,062
43	5	50X 50X 3,0	fy	min	5,609	(7)	-0,056	0,046	-0,216	0,228
46	5	50X 50X 3,0		min	5,609	(7)	-0,054	-0,044	-0,217	0,228
47	5	50X 50X 3,0		min	5,609	(77)	-0,036	-0,076	-0,245	0,259
49	5	50X 50X 3,0		min	5,609	(77)	-0,042	0,081	-0,242	0,259
44	5	50X 50X 3,0		max	0	(1)	-0,033	0,002	0,005	0,033
45	5	50X 50X 3,0		max	0	(5)	-0,036	-0,009	0,004	0,037
47	5	50X 50X 3,0		max	0	(53)	-0,029	-0,010	0,007	0,031
48	5	50X 50X 3,0		max	0	(66)	-0,054	-0,030	0,001	0,062
49	5	50X 50X 3,0		max	0	(57)	-0,034	-0,001	0,005	0,034
50	5	50X 50X 3,0		max	0	(70)	-0,050	0,013	0,005	0,052
44	5	50X 50X 3,0	fz	min	0	(1)	-0,033	0,002	0,005	0,033

	Skoř.	Jméno průřezu	C	min. max.	Poz. [m]	Uzel	ex [mm]	ey [mm]	ez [mm]	eR [mm]
45	5	50X 50X 3,0		max	0	(5)	-0,036	-0,009	0,004	0,037
48	5	50X 50X 3,0		max	0	(66)	-0,054	-0,030	0,001	0,062
47	5	50X 50X 3,0	fR	min	2,805		-0,033	-3,316	-12,335	12,773
44	5	50X 50X 3,0		max	0	(1)	-0,033	0,002	0,005	0,033
45	5	50X 50X 3,0		max	0	(5)	-0,036	-0,009	0,004	0,037
47	5	50X 50X 3,0		max	0	(53)	-0,029	-0,010	0,007	0,031
48	5	50X 50X 3,0		max	0	(66)	-0,054	-0,030	0,001	0,062
49	5	50X 50X 3,0		max	0	(57)	-0,034	-0,001	0,005	0,034
50	5	50X 50X 3,0		max	0	(70)	-0,050	0,013	0,005	0,052

	Skoř.	Jméno průřezu	C	min. max.	Poz. [m]	Uzel	fx [rad]	fy [rad]	fz [rad]	fR [rad]	Kritická kombinace
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
48	5	50X 50X 3,0	ex	min	5,609	(64)	0,00001	-0,00692	-0,00185	0,00717	[ST2 Gost+ST1 Gv]
47	5	50X 50X 3,0		max	0	(53)	-0,00001	0,00701	-0,00188	0,00726	[ST2 Gost+ST1 Gv]
44	5	50X 50X 3,0	ey	min	2,805		-0,00004	0,00005	-0,00002	0,00006	[ST2 Gost+ST1 Gv]
47	5	50X 50X 3,0		min	2,805		0	0,00004	-0,00001	0,00005	[ST2 Gost+ST1 Gv]
45	5	50X 50X 3,0		max	2,805		0,00006	0,00005	0,00002	0,00008	[ST2 Gost+ST1 Gv]
49	5	50X 50X 3,0		max	2,805		0,00005	0,00004	0,00001	0,00007	[ST2 Gost+ST1 Gv]
44	5	50X 50X 3,0	ez	min	2,805		-0,00004	0,00005	-0,00002	0,00006	[ST2 Gost+ST1 Gv]
45	5	50X 50X 3,0		min	2,805		0,00006	0,00005	0,00002	0,00008	[ST2 Gost+ST1 Gv]
48	5	50X 50X 3,0		min	2,805		0,00011	0,00005	0,00002	0,00012	[ST2 Gost+ST1 Gv]
50	5	50X 50X 3,0		min	2,805		-0,00006	0,00005	-0,00001	0,00008	[ST2 Gost+ST1 Gv]
47	5	50X 50X 3,0		max	0	(53)	-0,00001	0,00701	-0,00188	0,00726	[ST2 Gost+ST1 Gv]
47	5	50X 50X 3,0	eR	min	0	(53)	-0,00001	0,00701	-0,00188	0,00726	[ST2 Gost+ST1 Gv]
44	5	50X 50X 3,0		max	2,805		-0,00004	0,00005	-0,00002	0,00006	[ST2 Gost+ST1 Gv]
45	5	50X 50X 3,0		max	2,805		0,00006	0,00005	0,00002	0,00008	[ST2 Gost+ST1 Gv]
48	5	50X 50X 3,0		max	2,805		0,00011	0,00005	0,00002	0,00012	[ST2 Gost+ST1 Gv]
50	5	50X 50X 3,0		max	2,805		-0,00006	0,00005	-0,00001	0,00008	[ST2 Gost+ST1 Gv]
46	5	50X 50X 3,0	fx	min	5,609	(7)	-0,00018	-0,00693	0,00186	0,00718	[ST2 Gost+ST1 Gv]
48	5	50X 50X 3,0		max	0	(66)	0,00021	0,00702	0,00188	0,00727	[ST2 Gost+ST1 Gv]
43	5	50X 50X 3,0	fy	min	5,609	(7)	0,00019	-0,00693	-0,00186	0,00718	[ST2 Gost+ST1 Gv]
46	5	50X 50X 3,0		min	5,609	(7)	-0,00018	-0,00693	0,00186	0,00718	[ST2 Gost+ST1 Gv]
47	5	50X 50X 3,0		min	5,609	(77)	0	-0,00692	0,00186	0,00717	[ST2 Gost+ST1 Gv]
49	5	50X 50X 3,0		min	5,609	(77)	0,00005	-0,00693	-0,00185	0,00717	[ST2 Gost+ST1 Gv]
44	5	50X 50X 3,0		max	0	(1)	-0,00005	0,00702	-0,00188	0,00727	[ST2 Gost+ST1 Gv]
45	5	50X 50X 3,0		max	0	(5)	0,00009	0,00702	0,00188	0,00727	[ST2 Gost+ST1 Gv]
47	5	50X 50X 3,0		max	0	(53)	-0,00001	0,00701	-0,00188	0,00726	[ST2 Gost+ST1 Gv]
48	5	50X 50X 3,0		max	0	(66)	0,00021	0,00702	0,00188	0,00727	[ST2 Gost+ST1 Gv]
49	5	50X 50X 3,0		max	0	(57)	0,00006	0,00701	0,00188	0,00726	[ST2 Gost+ST1 Gv]
50	5	50X 50X 3,0		max	0	(70)	-0,00012	0,00702	-0,00188	0,00727	[ST2 Gost+ST1 Gv]
44	5	50X 50X 3,0	fz	min	0	(1)	-0,00005	0,00702	-0,00188	0,00727	[ST2 Gost+ST1 Gv]
45	5	50X 50X 3,0		max	0	(5)	0,00009	0,00702	0,00188	0,00727	[ST2 Gost+ST1 Gv]
48	5	50X 50X 3,0		max	0	(66)	0,00021	0,00702	0,00188	0,00727	[ST2 Gost+ST1 Gv]
47	5	50X 50X 3,0	fR	min	2,805		0	0,00004	-0,00001	0,00005	[ST2 Gost+ST1 Gv]
44	5	50X 50X 3,0		max	0	(1)	-0,00005	0,00702	-0,00188	0,00727	[ST2 Gost+ST1 Gv]
45	5	50X 50X 3,0		max	0	(5)	0,00009	0,00702	0,00188	0,00727	[ST2 Gost+ST1 Gv]
47	5	50X 50X 3,0		max	0	(53)	-0,00001	0,00701	-0,00188	0,00726	[ST2 Gost+ST1 Gv]
48	5	50X 50X 3,0		max	0	(66)	0,00021	0,00702	0,00188	0,00727	[ST2 Gost+ST1 Gv]
49	5	50X 50X 3,0		max	0	(57)	0,00006	0,00701	0,00188	0,00726	[ST2 Gost+ST1 Gv]
50	5	50X 50X 3,0		max	0	(70)	-0,00012	0,00702	-0,00188	0,00727	[ST2 Gost+ST1 Gv]

Posudek oceli

Jednotkový posudek konstrukčního prvku (Eurocode-CZ)

Kritické Min, Max.

B.1.13 Jednotkový posudek konstrukčního prvku (Eurocode-CZ) [Lineární, (Vše MSÚ (a, b))
Kritická, Nosníky / 50X 50X 3,0]

	Konstr. prv.	Typ	Materiál	Průřez	Max. Poz. [m]	Výpočet	Max.
1	43 (64–70)	(Nosník)	S 235	50X 50X 3,0	2,805	N-M-Vzp	0,247
2	44 (57–77)	(Nosník)	S 235	50X 50X 3,0	2,805	N-M-Vzp	0,203
3	45 (64–66)	(Nosník)	S 235	50X 50X 3,0	2,805	N-M-Vzp	0,223
4	46 (53–77)	(Nosník)	S 235	50X 50X 3,0	2,805	N-M-Vzp	0,177
5	47 (7–18)	(Nosník)	S 235	50X 50X 3,0	2,805	N-M-Vzp	0,204
6	48 (5–25)	(Nosník)	S 235	50X 50X 3,0	2,805	N-M-Vzp	0,254
7	49 (7–14)	(Nosník)	S 235	50X 50X 3,0	2,805	N-M-Vzp	0,215

	Konstr. prv.	Typ	Materiál	Průřez	Max. Poz. [m]	Výpočet	Max.
8	50 (1–25)	(Nosník)	S 235	50X 50X 3,0	2,805	N-M-Vzp	0,271
—	—	—	—	—	—	—	—
	50 (1–25)	(Nosník)	S 235	50X 50X 3,0	2,805	N-M-Vzp	0,271

Všechny navržené konstrukce vyhovují na zadané zatížení při splnění okrajových podmínek.
 Návrh detailů spojů bude proveden v rámci výrobní projektové dokumentace.
 Návrh vaznic systému METSEC je přiložen k této dokumentaci

Ve Vamberku dne 8.2017

Vypracoval ing. Jan Bačina
 Zodp. Projektant Ing. Stanislav Lejsek