

NOVOSTAVBA SKLADOVÉ HALY BRNO

OCELOVÉ KONSTRUKCE

Statický výpočet

Investor:

**DOTEC a.s.
Traťová 1
619 00 BRNO**

Projektant části:

**StaCo project s.r.o.
Střední 595/26
602 00 Brno-Ponava**

Červen 2019

OBSAH:

1.	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	2
2.	ÚVOD	2
3.	GEOMETRIE, STATICKÉ SCHÉMA	2
4.	ZATÍŽENÍ	3
5.	VÝSTUPY VÝPOČTŮ	5
6.	POŽÁRNÍ ODOLNOST	94
7.	SPOJE.....	95
8.	TR. PLECH.....	122
9.	ZÁVĚR	126

1. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY


ČSN EN 1990	Eurokód : Zásady navrhování konstrukcí
ČSN EN 1991	Eurokód 1 : Zatížení konstrukcí
ČSN EN 1993	Eurokód 3 : Navrhování ocelových konstrukcí
ČSN EN 1090	Provádění ocelových a hliníkových konstrukcí
ČSN EN ISO 12944-1	Nátěrové hmoty - Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy - Část 1: Obecné zásady
ČSN EN ISO 12944-2	Nátěrové hmoty - Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy - Část 2: Klasifikace vnějšího prostředí
ČSN EN 73 2604	Ocelové konstrukce - Kontrola a údržba ocelových konstrukcí pozemních a inženýrských staveb
ČSN EN 1090	Provádění ocelových a hliníkových konstrukcí

2. ÚVOD

Předmětem statického výpočtu je návrh nosných ocelových konstrukcí haly. Dokumentace je vypracována ve stupni realizační projekt. Na nosnou konstrukci je nutné zpracovat výrobní dokumentaci.

3. GEOMETRIE, STATICKÉ SCHÉMA

Podkladem pro určení geometrie, statického působení a vytvoření výpočtového

	Akce: NOVOSTAVBA SKLADOVÉ HALY		
	Místo: Část: Statický výpočet		
STATICKÝ VÝPOČET	Počet stran: 126	Strana: 3	č. zak. : 190326

modelu sloužil projekt pro stavební povolení, architektonicko-stavební část a požadavky investora.

4. ZATÍŽENÍ

Zatížení pro výpočet ocelové konstrukce bylo stanoveno v souladu s ČSN EN 1991-1-1 - Eurokód 1 zatížení konstrukcí.

Ve statickém výpočtu se uvažuje s následujícími zatíženími.

ZATÍŽENÍ STÁLÁ

vlastní tíha ocelové konstrukce $g_f=1,35$

vlastní tíha ostatních konstrukcí $g_f=1,35$

vlastní tíha ocelové konstrukce generováno systémem Scia Engineer dle skutečných dimenzí.

Střešní plášť – skládaný = 40kg/m^2

Stěnový plášť – minerál. panel = 30kg/m^2

ZATÍŽENÍ NAHODILÁ

zatížení nahodilá $g_f=1,50$

ZATÍŽENÍ UŽITNÁ

zatížení TLG podvěsy (rozvody, světla) $0,1\text{ kN/m}^2$

fotovoltaika $0,3\text{kN/m}^2$

požární odolnost OK haly 15min

ZATÍŽENÍ KLIMATICKÁ

zatížení větrem, II. Oblast 25 m/s (kat. terénu II.)

zatížení sněhem, I. Oblast, $s_k=0,7 \text{ kN/m}^2$

Mapa zatížení sněhem na zemi

Poloha

Zeměpisná šířka
 ° ' ''

Zeměpisná délka
 ° ' ''

Nadmořská výška [m.n.m.]

Charakteristická hodnota zatížení sněhem na zemi

zatížení s_k [kPa]

Statistické parametry rozdělení ročních maxim


střední hodnota μ [kPa]

směrodatná odchylka σ [kPa]

variační koeficient V

šikmost α

Rozdělení denních hodnot

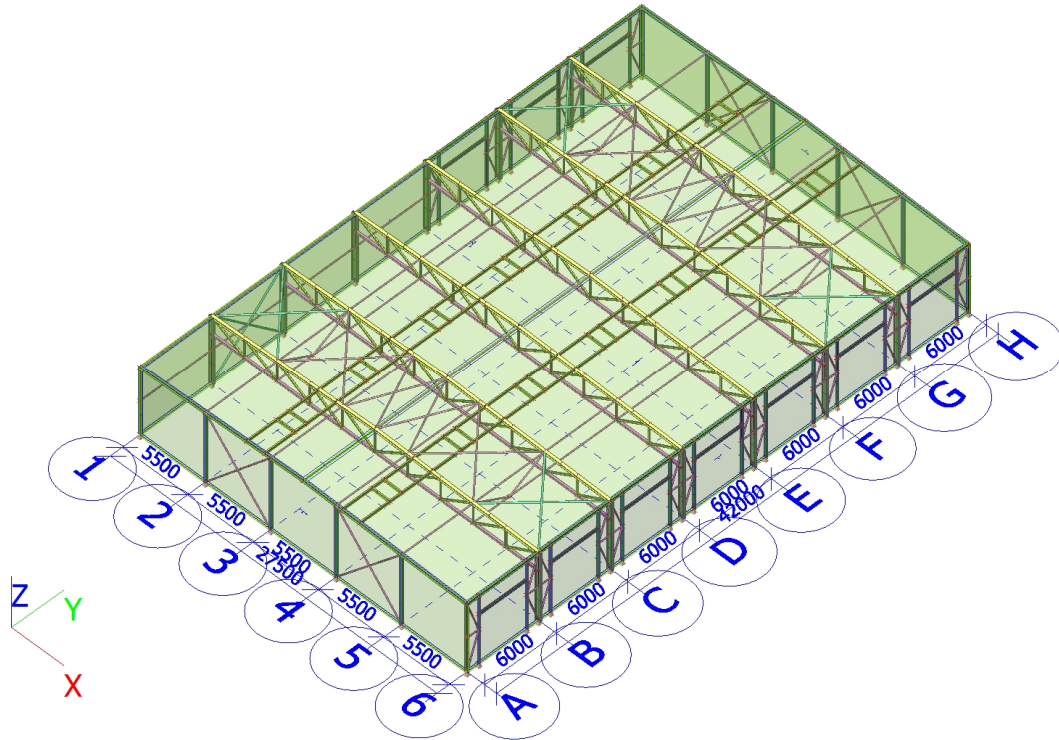


5. VÝSTUPY VÝPOČTŮ

1. Obsah

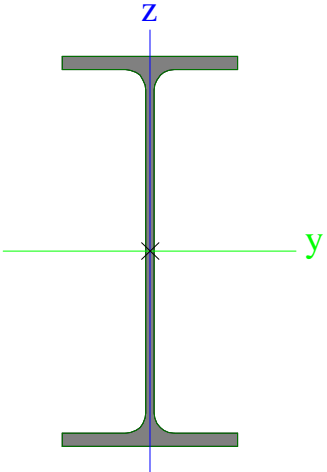

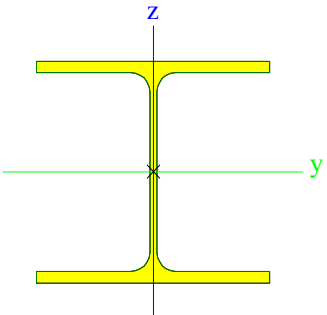

1. Obsah
2. Výpočtový model / Data o oceli
3. Průřezy
4. Zatěžovací stavy
5. Skupiny zatížení
6. Kombinace
7. Skupiny výsledků
8. Klíč kombinace
9. Data o větru
10. LC2 / Hodnota pro výpočet / Data o oceli
11. LC3 / Hodnota pro výpočet / Data o oceli
12. LC4 / Hodnota pro výpočet / Data o oceli
13. 3DVitr1 / Hodnota pro výpočet / Data o oceli
14. 3DVitr5 / Hodnota pro výpočet / Data o oceli
15. 3DVitr9 / Hodnota pro výpočet / Data o oceli
16. 3DVitr13 / Hodnota pro výpočet / Data o oceli
17. LC5 / Hodnota pro výpočet / Data o oceli
18. LC6 / Hodnota pro výpočet / Data o oceli
19. Posudek oceli
20. Posudek oceli - požární odolnost
21. Vnitřní síly na prutu
22. Vnitřní síly na prutu
23. Vnitřní síly na prutu
24. Vnitřní síly na prutu
25. Vnitřní síly na prutu
26. Vnitřní síly na prutu
27. Vnitřní síly na prutu
28. Vnitřní síly na prutu
29. Vnitřní síly na prutu
30. Vnitřní síly na prutu
31. Deformace na prutu
32. Deformace na prutu; uz
33. Deformace na prutu
34. Deformace na prutu; uz
35. Deformace na prutu
36. Deformace na prutu; uz
37. Reakce
38. Reakce; Rx, Ry, Rz, Mx, My, Mz

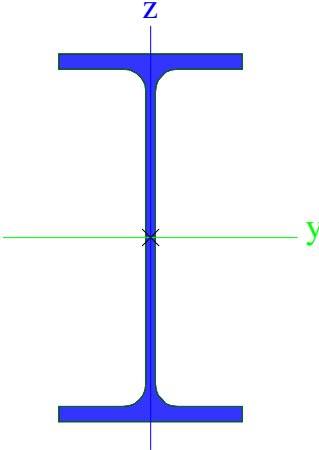

2. Výpočtový model / Data o oceli



3. Průřezy

CS1		
Typ	IPE400	
Kód tvaru	1 - Průřezy I	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Material	S 355	
Výroba	válcovaný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	b
A [m ²]	8,4500e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	4,9303e-03	3,5197e-03
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	1,4666e+00	1,4666e+00
C _{Y,UCS} [mm], C _{Z,UCS} [mm]	90	200
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	2,3130e-04	1,3180e-05
i _y [mm], i _z [mm]	165	39
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	1,1600e-03	1,4600e-04
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	1,3070e-03	2,2900e-04
M _{pl,v,+} [Nm], M _{pl,v,-} [Nm]	4,64e+05	4,64e+05
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	8,13e+04	8,13e+04
d _v [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	5,1100e-07	4,9000e-07
β _y [mm], β _z [mm]	0	0

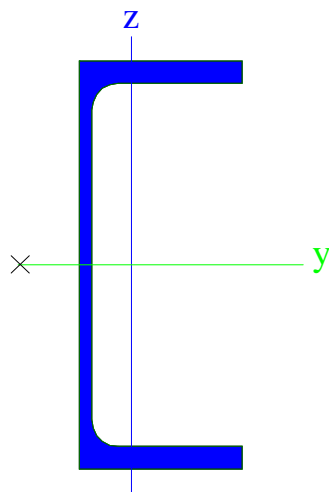
Obrázek		
CS2		
Typ	HEA220	
Kód tvaru	1 - Průřezy I	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 355	
Výroba	válcovaný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	b	c
A [m ²]	6,4300e-03	
A _v [m ²], A _z [m ²]	4,6326e-03	1,5689e-03
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	1,2600e+00	1,2550e+00
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	110	105
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	5,4100e-05	1,9600e-05
i _y [mm], i _z [mm]	92	55
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	5,1500e-04	1,7800e-04
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	5,6667e-04	2,7042e-04
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	2,02e+05	2,02e+05
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	9,61e+04	9,61e+04
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	2,8500e-07	1,9327e-07
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázek		
CS4		
Typ	IPE240	
Kód tvaru	1 - Průřezy I	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 355	
Výroba	válcovaný	
Barva		

Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	b
A [m ²]	3,9100e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	2,4315e-03	1,5295e-03
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	9,2173e-01	9,2173e-01
C _{y,ucs} [mm], C _{z,ucs} [mm]	60	120
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	3,8920e-05	2,8400e-06
i _y [mm], i _z [mm]	100	27
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	3,2400e-04	4,7300e-05
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	3,6700e-04	7,3900e-05
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	1,30e+05	1,30e+05
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	2,63e+04	2,63e+04
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	1,2900e-07	3,7400e-08
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázek		
CS5		
Typ	RO88.9X4	
Kód tvaru	3 - Kruhové duté průřezy	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	a
A [m ²]	1,0700e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	6,7920e-04	6,7920e-04
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	2,7900e-01	5,3342e-01
C _{y,ucs} [mm], C _{z,ucs} [mm]	44	44
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	9,6300e-07	9,6300e-07
i _y [mm], i _z [mm]	30	30
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	2,1700e-05	2,1700e-05
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	2,8832e-05	2,8832e-05
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	6,78e+03	6,78e+03
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	6,78e+03	6,78e+03
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	1,9260e-06	1,5887e-42
β _y [mm], β _z [mm]	0	0

Obrázek		
CS6		
Typ	RO108X4	
Kód tvaru	3 - Kruhové duté průřezy	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	a
A [m ²]	1,3100e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	8,3200e-04	8,3200e-04
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	3,3900e-01	6,5342e-01
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	54	54
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	1,7700e-06	1,7700e-06
i _y [mm], i _z [mm]	37	37
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	3,2800e-05	3,2800e-05
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	4,3264e-05	4,3264e-05
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	1,02e+04	1,02e+04
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	1,02e+04	1,02e+04
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	3,5400e-06	5,5198e-42
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázek		
CS7		
Typ	UPE200	
Kód tvaru	5 - U průřezy	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	c	c
A [m ²]	2,9000e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	1,6388e-03	1,2186e-03
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	6,9684e-01	6,9679e-01

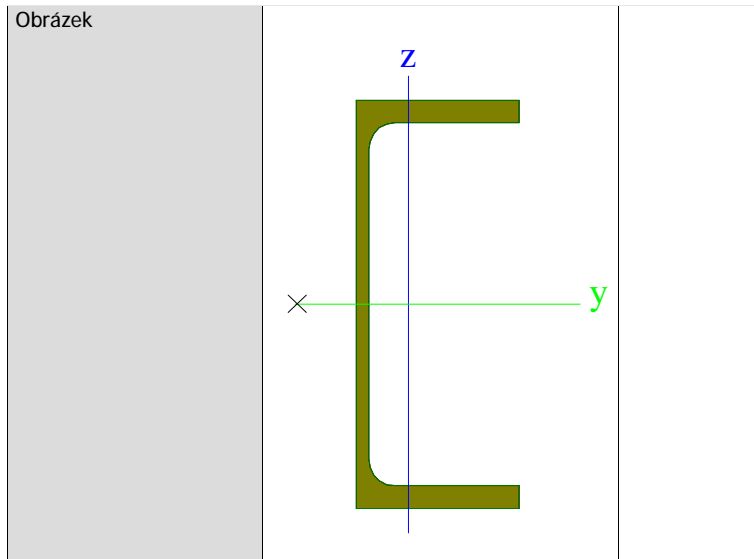
$C_{y,ucs}$ [mm], $C_{z,ucs}$ [mm]	26	100
α [deg]	0,00	
I_y [m ⁴], I_z [m ⁴]	1,9090e-05	1,8700e-06
i_y [mm], i_z [mm]	81	25
$W_{el,y}$ [m ³], $W_{el,z}$ [m ³]	1,9100e-04	3,4400e-05
$W_{pl,y}$ [m ³], $W_{pl,z}$ [m ³]	2,2000e-04	6,2200e-05
$M_{pl,y,+}$ [Nm], $M_{pl,y,-}$ [Nm]	5,17e+04	5,17e+04
$M_{pl,z,+}$ [Nm], $M_{pl,z,-}$ [Nm]	1,46e+04	1,46e+04
d_y [mm], d_z [mm]	-55	0
I_t [m ⁴], I_w [m ⁶]	8,8900e-08	1,1565e-08
β_y [mm], β_z [mm]	0	209

Obrázek

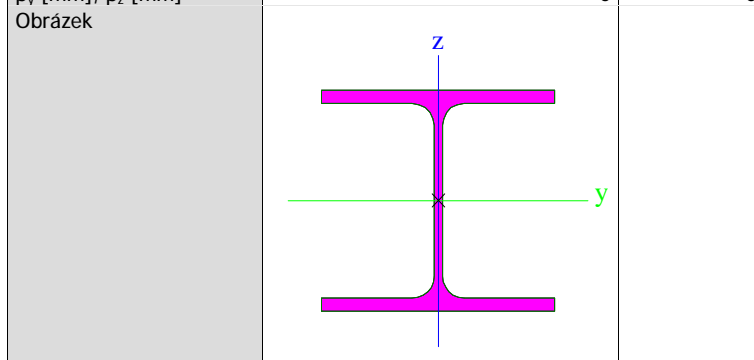


CS8


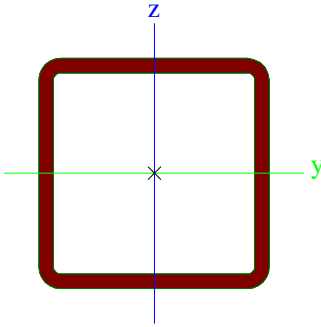

Typ	UPE200	
Kód tvaru	5 - U průřezy	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	c	c
A [m ²]	2,9000e-03	
A_y [m ²], A_z [m ²]	1,6388e-03	1,2186e-03
A_L [m ² /m], A_D [m ² /m]	6,9684e-01	6,9679e-01
$C_{y,ucs}$ [mm], $C_{z,ucs}$ [mm]	26	100
α [deg]	0,00	
I_y [m ⁴], I_z [m ⁴]	1,9090e-05	1,8700e-06
i_y [mm], i_z [mm]	81	25
$W_{el,y}$ [m ³], $W_{el,z}$ [m ³]	1,9100e-04	3,4400e-05
$W_{pl,y}$ [m ³], $W_{pl,z}$ [m ³]	2,2000e-04	6,2200e-05
$M_{pl,y,+}$ [Nm], $M_{pl,y,-}$ [Nm]	5,17e+04	5,17e+04
$M_{pl,z,+}$ [Nm], $M_{pl,z,-}$ [Nm]	1,46e+04	1,46e+04
d_y [mm], d_z [mm]	-55	0
I_t [m ⁴], I_w [m ⁶]	8,8900e-08	1,1565e-08
β_y [mm], β_z [mm]	0	209



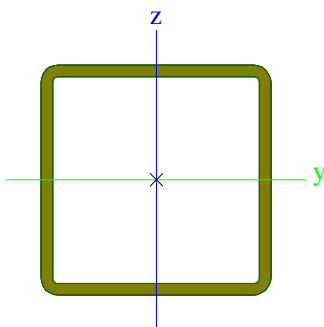
CS10		
Typ	HEA160	
Kód tvaru	1 - Průřezy I	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Material	S 355	
Výroba	válcovaný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	b	c
A [m ²]	3,8800e-03	
A _v [m ²], A _z [m ²]	2,8071e-03	9,8390e-04
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	9,0600e-01	9,0613e-01
C _{y,ucs} [mm], C _{z,ucs} [mm]	80	76
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	1,6700e-05	6,1600e-06
i _y [mm], i _z [mm]	66	40
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	2,2000e-04	7,7000e-05
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	2,4500e-04	1,1750e-04
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	8,71e+04	8,71e+04
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	4,18e+04	4,18e+04
d _v [mm], d _z [mm]	0	
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	1,2200e-07	3,1410e-08
β _y [mm], β _z [mm]	0	



CS11		
Typ	MSH80x80x5.0	
Kód tvaru	2 - Obdélníkové uzavřené průřezy	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Material	S 355	
Výroba	válcovaný	

Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	a
A [m ²]	1,4700e-03	
A _v [m ²], A _z [m ²]	7,2814e-04	7,2814e-04
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	3,0700e-01	5,8275e-01
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	40	40
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	1,3700e-06	1,3700e-06
i _y [mm], i _z [mm]	31	31
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	3,4200e-05	3,4200e-05
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	4,1100e-05	4,1100e-05
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	1,44e+04	1,44e+04
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	1,44e+04	1,44e+04
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	2,1700e-06	1,3653e-09
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázek		
CS12		
Typ	MSH100x100x5.0	
Kód tvaru	2 - Obdélníkové uzavřené průřezy	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 355	
Výroba	válcovaný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	a
A [m ²]	1,8700e-03	
A _v [m ²], A _z [m ²]	9,2814e-04	9,2814e-04
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	3,8700e-01	7,4275e-01
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	50	50
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	2,7900e-06	2,7900e-06
i _y [mm], i _z [mm]	39	39
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	5,5900e-05	5,5900e-05
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	6,6400e-05	6,6400e-05
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	2,33e+04	2,33e+04
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	2,33e+04	2,33e+04
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	4,3900e-06	4,1667e-09
β _y [mm], β _z [mm]	0	0

Obrázek



Vysvětlivky symbolů

Kód tvaru	h - Výška b - Šířka pásnice t - Tloušťka pásnice s - Tloušťka stojiny r - Poloměr u přechodu pásnice a stojiny r1 - Poloměr u hrany pásnice a - Sklon pásnice W - Vzdálenost vnitřních šroubů wm - Jednotková deplanace u hrany pásnice
A	Plocha
A_y	Smyková plocha ve směru hlavní osy y
A_z	Smyková plocha ve směru hlavní osy z
A_L	Obvodový povrch na jednotku délky
A_D	Vysýchající povrch na jednotku délky
$C_{y,UCS}$	Souřadnice těžiště ve směru osy Y zadávacího systému
$C_{z,UCS}$	Souřadnice těžiště ve směru osy Z zadávacího systému
$I_{y,LCS}$	Moment setrvačnosti kolem osy YLSS
$I_{z,LCS}$	Moment setrvačnosti kolem osy ZLSS
$I_{yz,LCS}$	Moment setrvačnosti I_{yz} v LSS
α	Úhel pootočení hlavní osy
I_y	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy y
I_z	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy z
i_y	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy y
i_z	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy z
$W_{el,y}$	Pružný modul průřezu k hlavní ose y
$W_{el,z}$	Pružný modul průřezu k hlavní ose z
$W_{pl,y}$	Plastický modul průřezu k hlavní ose y
$W_{pl,z}$	Plastický modul průřezu k hlavní ose z
$M_{pl,y,+}$	Plastický moment kolem hlavní osy y pro kladný moment M_y
$M_{pl,y,-}$	Plastický moment kolem hlavní osy y pro záporný moment M_y
$M_{pl,z,+}$	Plastický moment kolem hlavní osy z pro kladný moment M_z
$M_{pl,z,-}$	Plastický moment kolem hlavní osy z pro záporný moment M_z
d_y	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy y měřená od těžiště
d_z	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy z měřená od těžiště
I_t	Moment setrvačnosti v prostém kroucení

Vysvětlivky symbolů

I_w	Výsečový moment setrvačnosti
β_y	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy y
β_z	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy z

4. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
LC1	vlastní váha	Stálé Vlastní tíha	stálé	-Z		
LC2	stálé	Stálé Standard	stálé			
LC3	sníh Standard	Proměnné Statické	sníh		Krátkodobé	Žádný
LC4	TLG podvěsné Standard	Proměnné Statické	tlg		Krátkodobé	Žádný
3DVitr1	0, + CPE, + CPI Statický vítr	Proměnné Statické	vítr			Žádný
3DVitr2	0, + CPE, - CPI Statický vítr	Proměnné Statické	vítr			Žádný
3DVitr3	0, - CPE, + CPI Statický vítr	Proměnné Statické	vítr			Žádný
3DVitr4	0, - CPE, - CPI Statický vítr	Proměnné Statické	vítr			Žádný
3DVitr5	90, + CPE, + CPI Statický vítr	Proměnné Statické	vítr			Žádný
3DVitr6	90, + CPE, - CPI Statický vítr	Proměnné Statické	vítr			Žádný
3DVitr7	90, - CPE, + CPI Statický vítr	Proměnné Statické	vítr			Žádný
3DVitr8	90, - CPE, - CPI Statický vítr	Proměnné Statické	vítr			Žádný
3DVitr9	180, + CPE, + CPI Statický vítr	Proměnné Statické	vítr			Žádný
3DVitr10	180, + CPE, - CPI Statický vítr	Proměnné Statické	vítr			Žádný
3DVitr11	180, - CPE, + CPI Statický vítr	Proměnné Statické	vítr			Žádný
3DVitr12	180, - CPE, - CPI Statický vítr	Proměnné Statické	vítr			Žádný
3DVitr13	270, + CPE, + CPI Statický vítr	Proměnné Statické	vítr			Žádný
3DVitr14	270, + CPE, - CPI Statický vítr	Proměnné Statické	vítr			Žádný
3DVitr15	270, - CPE, + CPI Statický vítr	Proměnné Statické	vítr			Žádný
3DVitr16	270, - CPE, - CPI Statický vítr	Proměnné Statické	vítr			Žádný
LC5	sníh 1/2 Standard	Proměnné Statické	sníh		Krátkodobé	Žádný
LC6	sníh 1/2 Standard	Proměnné Statické	sníh		Krátkodobé	Žádný

5. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
stálé	Stálé		
sníh	Proměnné	Výběrová	Sníh
tlg	Proměnné	Standard	Kat E : sklady
vítr	Proměnné	Výběrová	Vítr

6. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	LC1 - vlastní váha	1,00
			LC2 - stálé	1,00
			LC3 - sníh	1,00
			LC4 - TLG podvěsné	1,00
			3DVitr1 - 0, + CPE, + CPI	1,00
			3DVitr2 - 0, + CPE, - CPI	1,00
			3DVitr3 - 0, - CPE, + CPI	1,00
			3DVitr4 - 0, - CPE, - CPI	1,00
			3DVitr5 - 90, + CPE, + CPI	1,00
			3DVitr6 - 90, + CPE, - CPI	1,00
			3DVitr7 - 90, - CPE, + CPI	1,00
			3DVitr8 - 90, - CPE, - CPI	1,00
			3DVitr9 - 180, + CPE, + CPI	1,00
			3DVitr10 - 180, + CPE, - CPI	1,00
			3DVitr11 - 180, - CPE, + CPI	1,00
			3DVitr12 - 180, - CPE, - CPI	1,00
			3DVitr13 - 270, + CPE, + CPI	1,00
			3DVitr14 - 270, + CPE, - CPI	1,00
			3DVitr15 - 270, - CPE, + CPI	1,00
			3DVitr16 - 270, - CPE, - CPI	1,00
			LC5 - sníh 1/2	1,00
			LC6 - sníh 1/2	1,00
CO2		EN-MSP charakteristická	LC1 - vlastní váha	1,00
			LC2 - stálé	1,00
			LC3 - sníh	1,00
			LC4 - TLG podvěsné	1,00
			3DVitr1 - 0, + CPE, + CPI	1,00
			3DVitr2 - 0, + CPE, - CPI	1,00
			3DVitr3 - 0, - CPE, + CPI	1,00
			3DVitr4 - 0, - CPE, - CPI	1,00
			3DVitr5 - 90, + CPE, + CPI	1,00
			3DVitr6 - 90, + CPE, - CPI	1,00
			3DVitr7 - 90, - CPE, + CPI	1,00
			3DVitr8 - 90, - CPE, - CPI	1,00
			3DVitr9 - 180, + CPE, + CPI	1,00
			3DVitr10 - 180, + CPE, - CPI	1,00
			3DVitr11 - 180, - CPE, + CPI	1,00
			3DVitr12 - 180, - CPE, - CPI	1,00
			3DVitr13 - 270, + CPE, + CPI	1,00
			3DVitr14 - 270, + CPE, - CPI	1,00
			3DVitr15 - 270, - CPE, + CPI	1,00
			3DVitr16 - 270, - CPE, - CPI	1,00
			LC5 - sníh 1/2	1,00
			LC6 - sníh 1/2	1,00
CO3		EN-mimořádné 1	LC1 - vlastní váha	1,00
			LC2 - stálé	1,00
			LC3 - sníh	1,00
			LC4 - TLG podvěsné	1,00
			3DVitr1 - 0, + CPE, + CPI	1,00
			3DVitr2 - 0, + CPE, - CPI	1,00
			3DVitr3 - 0, - CPE, + CPI	1,00
			3DVitr4 - 0, - CPE, - CPI	1,00
			3DVitr5 - 90, + CPE, + CPI	1,00
			3DVitr6 - 90, + CPE, - CPI	1,00
			3DVitr7 - 90, - CPE, + CPI	1,00
			3DVitr8 - 90, - CPE, - CPI	1,00
			3DVitr9 - 180, + CPE, + CPI	1,00
			3DVitr10 - 180, + CPE, - CPI	1,00
3DVitr11 - 180, - CPE, + CPI	1,00			
3DVitr12 - 180, - CPE, - CPI	1,00			
3DVitr13 - 270, + CPE, + CPI	1,00			
3DVitr14 - 270, + CPE, - CPI	1,00			

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
			3DVitr15 - 270, - CPE, + CPI	1,00
			3DVitr16 - 270, - CPE, - CPI	1,00
			LC5 - sníh 1/2	1,00
			LC6 - sníh 1/2	1,00

7. Skupiny výsledků

Jméno	Výpis
Všechny MSU	CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B CO3 - EN-mimořádné 1
Všechny MSP	CO2 - EN-MSP charakteristická
Vše MSÚ+MSP	CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B CO3 - EN-mimořádné 1 CO2 - EN-MSP charakteristická

8. Klíč kombinace

Klíč kombinace

Jméno	Popis kombinací
1	LC1*1,00 +LC2*1,00 +3DVitr3*1,50
2	LC1*1,15 +LC2*1,15 +LC3*0,75 +LC4*1,50 +3DVitr10*1,50
3	LC1*1,00 +LC2*1,00 +3DVitr7*1,50
4	LC1*1,15 +LC2*1,15 +LC3*0,75 +LC4*1,50 +3DVitr14*1,50
5	LC1*1,15 +LC2*1,15 +LC3*1,50 +LC4*1,50 +3DVitr14*0,90
6	LC1*1,35 +LC2*1,35
7	LC1*1,15 +LC2*1,15 +LC3*0,75 +LC4*1,50 +3DVitr2*1,50
8	LC1*1,00 +LC2*1,00 +3DVitr11*1,50
9	LC1*1,00 +LC2*1,00 +3DVitr6*1,50
10	LC1*1,15 +LC2*1,15 +LC3*0,75 +LC4*1,50 +3DVitr15*1,50
11	LC1*1,15 +LC2*1,15 +LC3*0,75 +LC4*1,50 +3DVitr6*1,50
12	LC1*1,00 +LC2*1,00 +3DVitr15*1,50
13	LC1*1,15 +LC2*1,15 +LC3*1,50 +LC4*1,50 +3DVitr6*0,90
14	LC1*1,15 +LC2*1,15 +LC3*1,50 +LC4*1,50 +3DVitr2*0,90
15	LC1*1,00 +LC2*1,00 +3DVitr2*1,50
16	LC1*1,15 +LC2*1,15 +LC3*0,75 +LC4*1,50 +3DVitr5*1,50
17	LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC3*0,75 +LC4*1,50 +3DVitr6*1,50
18	LC1*1,15 +LC2*1,15 +3DVitr3*1,50
19	LC1*1,00 +LC2*1,00 +3DVitr5*1,50
20	LC1*1,35 +LC2*1,35 +LC3*0,75 +LC4*1,50 +3DVitr10*0,90
21	LC1*1,00 +LC2*1,00 +3DVitr10*1,50
22	LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC4*1,50 +3DVitr6*1,50 +LC6*0,75
23	LC1*1,15 +LC2*1,15 +3DVitr9*1,50
24	LC1*1,15 +LC2*1,15 +LC3*0,75 +LC4*1,50 +3DVitr13*1,50
25	LC1*1,15 +LC2*1,15 +LC3*1,50 +LC4*1,50 +3DVitr10*0,90
26	LC1*1,15 +LC2*1,15 +LC4*1,50 +3DVitr2*1,50 +LC5*0,75
27	LC1*1,15 +LC2*1,15 +LC4*1,50 +3DVitr6*1,50 +LC5*0,75
28	LC1*1,00 +LC2*1,00 +3DVitr3*1,50 +LC6*0,75
29	LC1*1,15 +LC2*1,15 +LC4*1,50 +3DVitr10*1,50 +LC6*0,75
30	LC1*1,15 +LC2*1,15 +LC4*1,50 +3DVitr6*1,50 +LC6*0,75
31	LC1*1,00 +LC2*1,00 +3DVitr11*1,50 +LC5*0,75
32	LC1*1,00 +LC2*1,00 +3DVitr8*1,50
33	LC1*1,15 +LC2*1,15 +LC3*0,75 +LC4*1,50 +3DVitr9*1,50
34	LC1*1,15 +LC2*1,15 +LC3*0,75 +LC4*1,50 +3DVitr7*1,50
35	LC1*1,00 +LC2*1,00 +3DVitr14*1,50
36	LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC4*1,50 +3DVitr7*1,50 +LC5*0,75
37	LC1*1,15 +LC2*1,15 +3DVitr14*1,50
38	LC1*1,15 +LC2*1,15 +3DVitr1*1,50
39	LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC4*1,50 +3DVitr14*1,50 +LC5*0,75
40	LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC4*1,50 +3DVitr14*1,50 +LC6*0,75
41	LC1*1,15 +LC2*1,15 +LC3*0,75 +LC4*1,50 +3DVitr1*1,50
42	LC1*1,00 +LC2*1,00 +3DVitr16*1,50
43	LC1*1,00 +LC2*1,00 +3DVitr13*1,50

Jméno	Popis kombinací
44	LC1*1,15 +LC2*1,15 +LC4*1,50 +3DVítr14*1,50 +LC5*0,75
45	LC1*1,15 +LC2*1,15 +LC4*1,50 +3DVítr14*1,50 +LC6*0,75
46	LC1*1,35 +LC2*1,35 +3DVítr11*0,90
47	LC1*1,15 +LC2*1,15 +LC4*1,50 +3DVítr12*1,50 +LC6*0,75
48	LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC3*0,75 +LC4*1,50 +3DVítr14*1,50
49	LC1*1,35 +LC2*1,35 +3DVítr3*0,90
50	LC1*1,15 +LC2*1,15 +LC4*1,50 +3DVítr4*1,50 +LC5*0,75
51	LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC3*0,75 +LC4*1,50 +3DVítr16*1,50
52	LC1*1,00 +LC2*1,00 +3DVítr3*1,00
53	LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC3*0,50 +LC4*1,00 +3DVítr10*1,00
54	LC1*1,00 +LC2*1,00 +3DVítr7*1,00
55	LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC3*0,50 +LC4*1,00 +3DVítr14*1,00
56	LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC3*1,00 +LC4*1,00 +3DVítr14*0,60
57	LC1*1,00 +LC2*1,00
58	LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC3*0,50 +LC4*1,00 +3DVítr2*1,00
59	LC1*1,00 +LC2*1,00 +3DVítr11*1,00
60	LC1*1,00 +LC2*1,00 +3DVítr6*1,00
61	LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC3*0,50 +LC4*1,00 +3DVítr15*1,00
62	LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC3*0,50 +LC4*1,00 +3DVítr6*1,00
63	LC1*1,00 +LC2*1,00 +3DVítr15*1,00
64	LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC3*1,00 +LC4*1,00 +3DVítr6*0,60
65	LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC3*1,00 +LC4*1,00 +3DVítr2*0,60
66	LC1*1,00 +LC2*1,00 +3DVítr2*1,00
67	LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC3*0,50 +LC4*1,00 +3DVítr5*1,00
68	LC1*1,00 +LC2*1,00 +3DVítr5*1,00
69	LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC3*1,00 +LC4*1,00 +3DVítr10*0,60
70	LC1*1,00 +LC2*1,00 +3DVítr10*1,00
71	LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC4*1,00 +3DVítr6*1,00 +LC6*0,50
72	LC1*1,00 +LC2*1,00 +3DVítr9*1,00
73	LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC3*0,50 +LC4*1,00 +3DVítr13*1,00
74	LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC4*1,00 +3DVítr2*1,00 +LC5*0,50
75	LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC4*1,00 +3DVítr6*1,00 +LC5*0,50
76	LC1*1,00 +LC2*1,00 +3DVítr3*1,00 +LC6*0,50
77	LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC4*1,00 +3DVítr10*1,00 +LC6*0,50
78	LC1*1,00 +LC2*1,00 +3DVítr11*1,00 +LC5*0,50
79	LC1*1,00 +LC2*1,00 +3DVítr8*1,00
80	LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC3*0,50 +LC4*1,00 +3DVítr9*1,00
81	LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC3*0,50 +LC4*1,00 +3DVítr7*1,00
82	LC1*1,00 +LC2*1,00 +3DVítr14*1,00
83	LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC4*1,00 +3DVítr7*1,00 +LC5*0,50
84	LC1*1,00 +LC2*1,00 +3DVítr1*1,00
85	LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC4*1,00 +3DVítr14*1,00 +LC5*0,50
86	LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC4*1,00 +3DVítr14*1,00 +LC6*0,50
87	LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC3*0,50 +LC4*1,00 +3DVítr1*1,00
88	LC1*1,00 +LC2*1,00 +3DVítr16*1,00
89	LC1*1,00 +LC2*1,00 +3DVítr13*1,00
90	LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC4*1,00 +3DVítr12*1,00 +LC6*0,50
91	LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC4*1,00 +3DVítr4*1,00 +LC5*0,50
92	LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC3*0,50 +LC4*1,00 +3DVítr16*1,00
93	LC1*1,15 +LC2*1,15 +LC4*1,50 +3DVítr5*1,50 +LC6*0,75
94	LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC4*0,80 +3DVítr10*0,20
95	LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC3*0,20 +LC4*0,80
96	LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC4*0,80 +3DVítr1*0,20
97	LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC4*0,80 +3DVítr6*0,20
98	LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC4*0,80 +3DVítr2*0,20
99	LC1*1,35 +LC2*1,35 +LC3*0,75 +LC4*1,50 +3DVítr6*0,90
100	LC1*1,15 +LC2*1,15 +LC4*1,50 +3DVítr2*0,90 +LC5*1,50
101	LC1*1,15 +LC2*1,15 +LC4*1,50 +3DVítr2*0,90 +LC6*1,50
102	LC1*1,00 +LC2*1,00 +3DVítr9*1,50
103	LC1*1,15 +LC2*1,15 +LC3*0,75 +LC4*1,50 +3DVítr11*1,50
104	LC1*1,15 +LC2*1,15 +LC3*0,75 +LC4*1,50 +3DVítr3*1,50
105	LC1*1,35 +LC2*1,35 +LC4*1,50 +3DVítr11*0,90 +LC6*0,75
106	LC1*1,35 +LC2*1,35 +LC3*0,75 +LC4*1,50 +3DVítr14*0,90
107	LC1*1,00 +LC2*1,00 +3DVítr4*1,50
108	LC1*1,00 +LC2*1,00 +3DVítr12*1,50

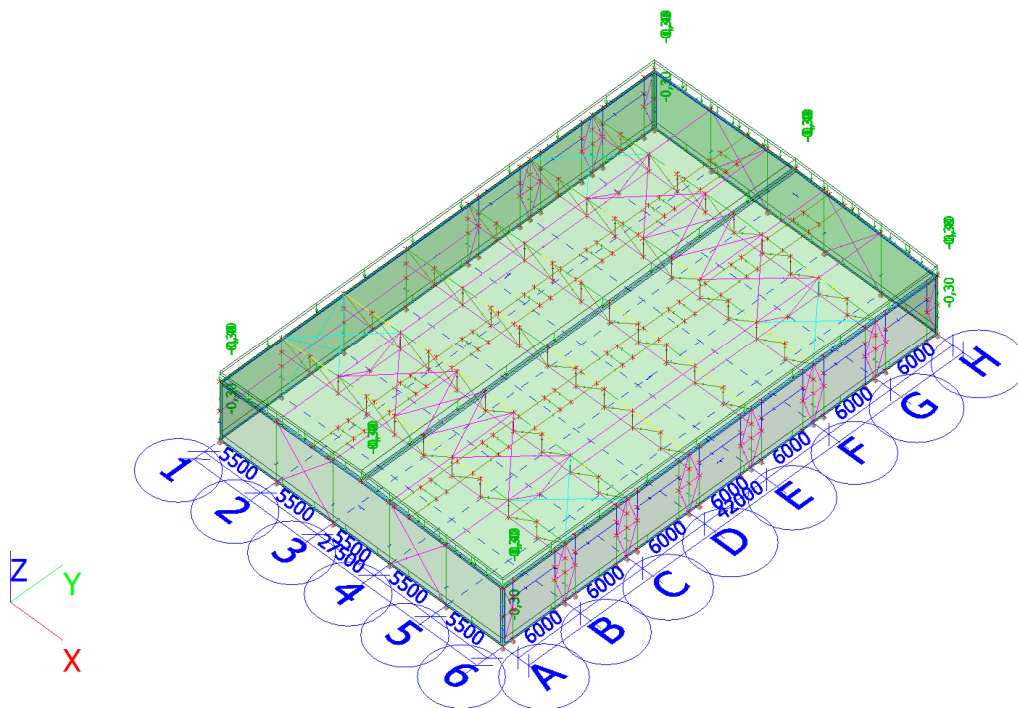
Jméno	Popis kombinací
109	LC1*1,15 +LC2*1,15 +LC4*1,50 +3DVítr10*0,90 +LC5*1,50
110	LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC4*1,00 +3DVítr10*0,60 +LC5*1,00
111	LC1*1,00 +LC2*1,00 +3DVítr4*1,00

9. Data o větru

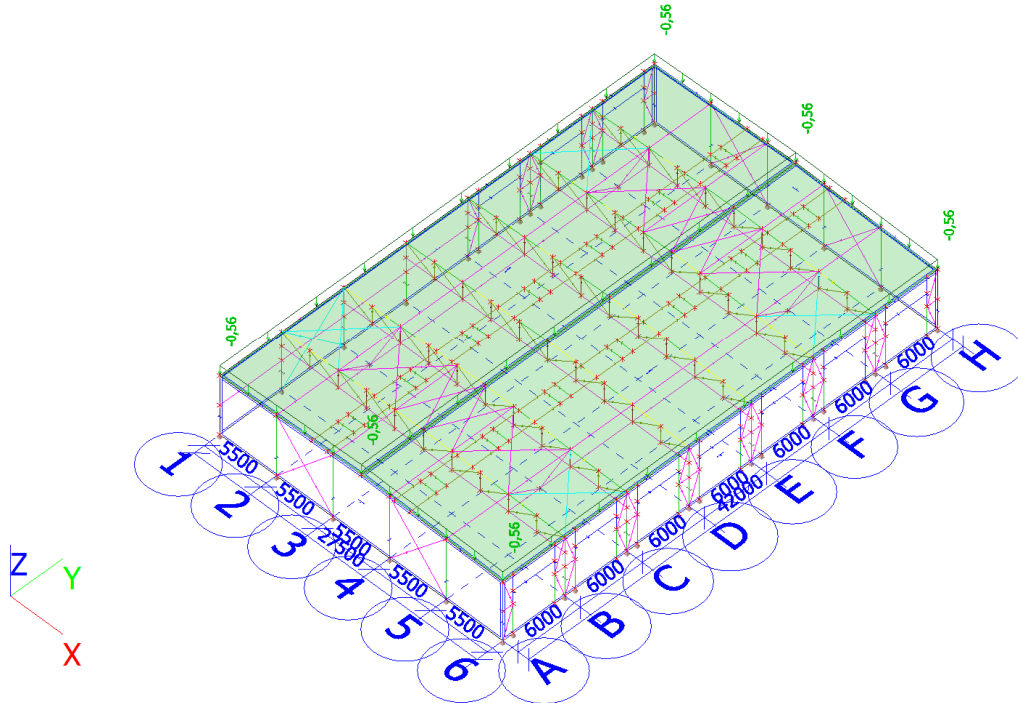
Jméno	Typ	Typ střechy	Prohodit vnější povrch	Směr zatížení	Oblast	Pásma	+Cpe	-Cpe					
WD1	Stěna		Ne	0	1	A	-1.2000	-1.2000					
					2	B	-0.8000	-0.8000					
					3	C	-0.5000	-0.5000					
					4	A	-1.2000	-1.2000					
					5	B	-0.8000	-0.8000					
					6	C	-0.5000	-0.5000					
				90	1	E	-0.3000	-0.3000					
					2	E	-0.3000	-0.3000					
					180	1	A	-1.2000	-1.2000				
						2	B	-0.8000	-0.8000				
						3	C	-0.5000	-0.5000				
						4	A	-1.2000	-1.2000				
5	B	-0.8000	-0.8000										
6	C	-0.5000	-0.5000										
270	1	D	0.7000	0.7000									
	2	D	0.7000	0.7000									
WD2	Stěna		Ano	0	1	A	-1.2000	-1.2000					
					2	B	-0.8000	-0.8000					
					3	C	-0.5000	-0.5000					
					4	A	-1.2000	-1.2000					
					5	B	-0.8000	-0.8000					
					6	C	-0.5000	-0.5000					
				90	1	D	0.7000	0.7000					
					2	D	0.7000	0.7000					
				180	1	A	-1.2000	-1.2000					
					2	B	-0.8000	-0.8000					
					3	C	-0.5000	-0.5000					
					4	A	-1.2000	-1.2000					
5	B	-0.8000	-0.8000										
6	C	-0.5000	-0.5000										
270	1	E	-0.3000	-0.3000									
	2	E	-0.3000	-0.3000									
WD3	Stěna		Ne	0	1	E	-0.3000	-0.3000					
					90	1	A	-1.2000	-1.2000				
						2	B	-0.8000	-0.8000				
				3		C	-0.5000	-0.5000					
				180		1	D	0.7000	0.7000				
						270	1	A	-1.2000	-1.2000			
							2	B	-0.8000	-0.8000			
				3	C		-0.5000	-0.5000					
				WD4	Stěna		Ano	0	1	D	0.7000	0.7000	
									90	1	A	-1.2000	-1.2000
										2	B	-0.8000	-0.8000
								3		C	-0.5000	-0.5000	
180	1	E	-0.3000					-0.3000					
	270	1	A					-1.2000		-1.2000			
		2	B					-0.8000		-0.8000			
3		C	-0.5000					-0.5000					
WD5	Střecha	Plochá střecha	Ne					0	1	F1	-1.8000	-1.8000	
									2	F2	-1.8000	-1.8000	
									3	G	-1.2000	-1.2000	
									4	H	-0.7000	-0.7000	
				5	I	0.2000	-0.2000						
				90	1	F1	-1.8000		-1.8000				
					2	G	-1.2000	-1.2000					
					3	H	-0.7000	-0.7000					
					4	I	0.2000	-0.2000					
					180	1	I	0.2000	-0.2000				

Jméno	Typ	Typ střechy	Prohodit vnější povrch	Směr zatížení	Oblast	Pásma	+Cpe	-Cpe
				270	1	F2	-1.8000	-1.8000
					2	G	-1.2000	-1.2000
					3	H	-0.7000	-0.7000
					4	I	0.2000	-0.2000
WD6	Střecha	Plochá střecha	Ne	0	1	I	0.2000	-0.2000
				90	1	F2	-1.8000	-1.8000
					2	G	-1.2000	-1.2000
					3	H	-0.7000	-0.7000
					4	I	0.2000	-0.2000
				180	1	F1	-1.8000	-1.8000
					2	F2	-1.8000	-1.8000
					3	G	-1.2000	-1.2000
					4	H	-0.7000	-0.7000
					5	I	0.2000	-0.2000
				270	1	F1	-1.8000	-1.8000
					2	G	-1.2000	-1.2000
					3	H	-0.7000	-0.7000
					4	I	0.2000	-0.2000

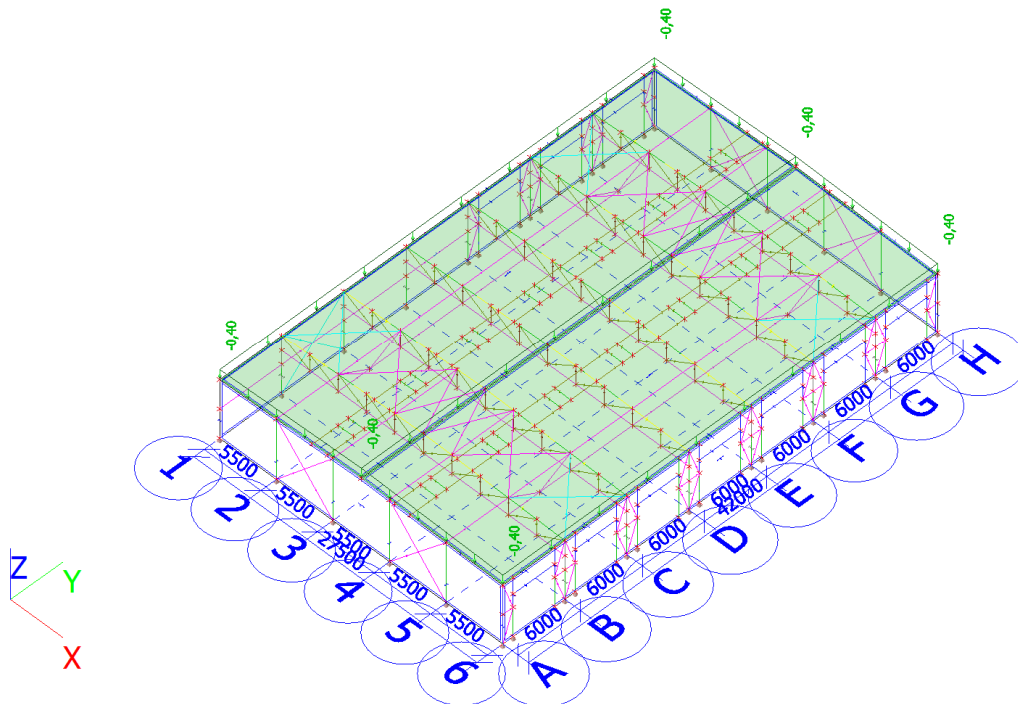
10. LC2 / Hodnota pro výpočet / Data o oceli



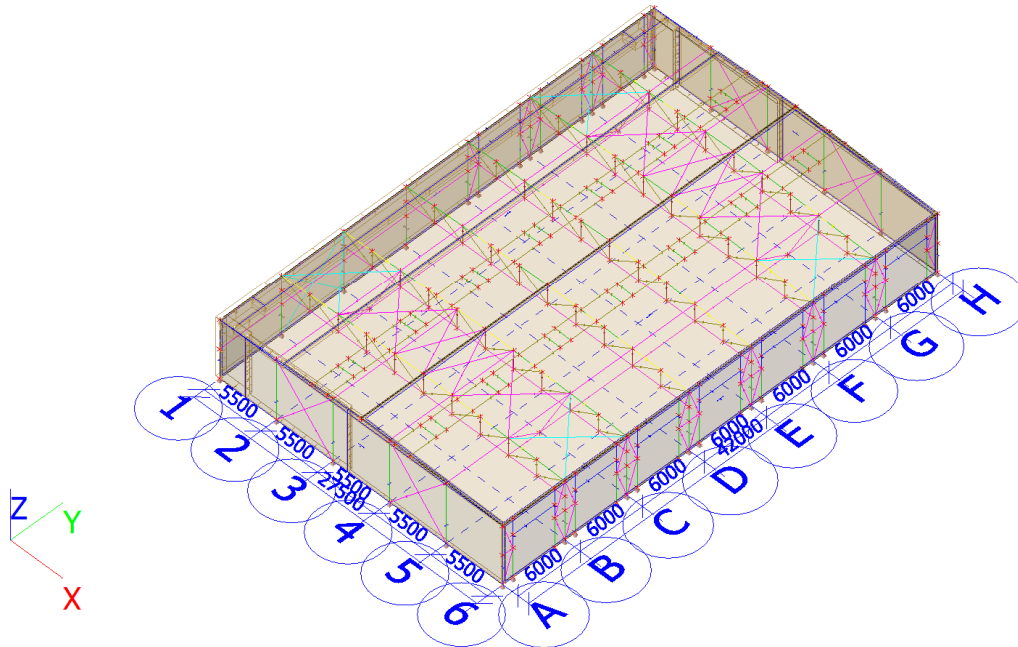
11. LC3 / Hodnota pro výpočet / Data o oceli



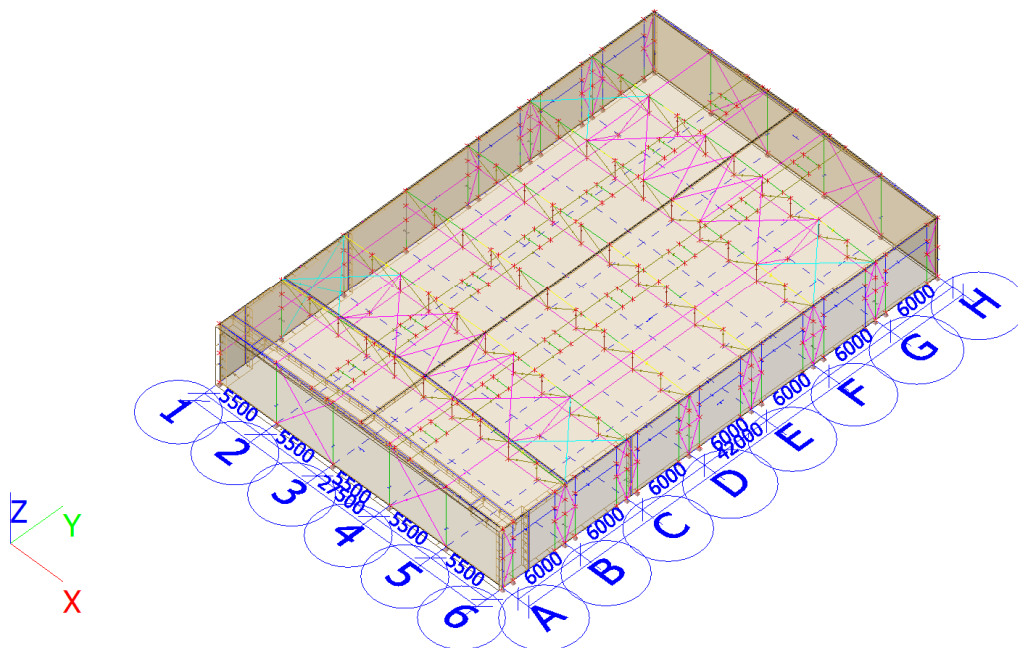
12. LC4 / Hodnota pro výpočet / Data o oceli



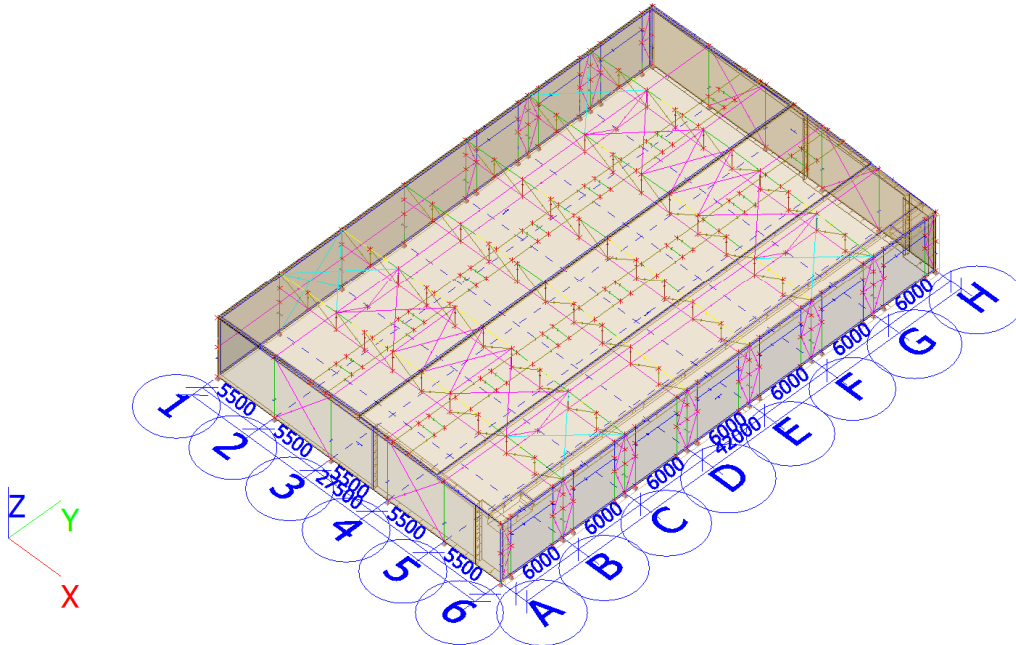
13. 3DVitr1 / Hodnota pro výpočet / Data o oceli



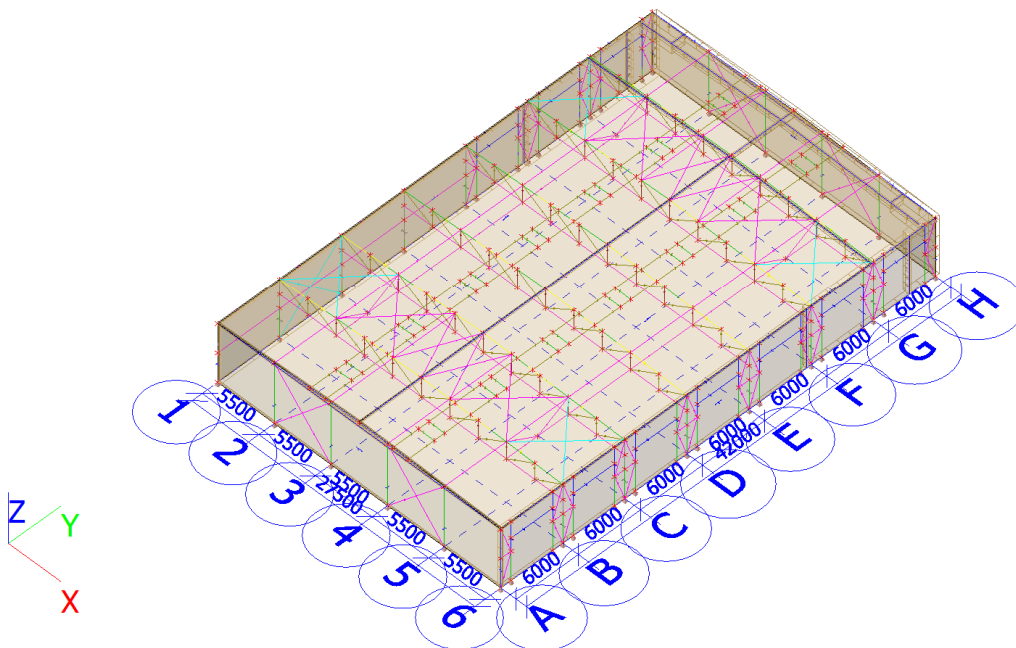
14. 3DVitr5 / Hodnota pro výpočet / Data o oceli



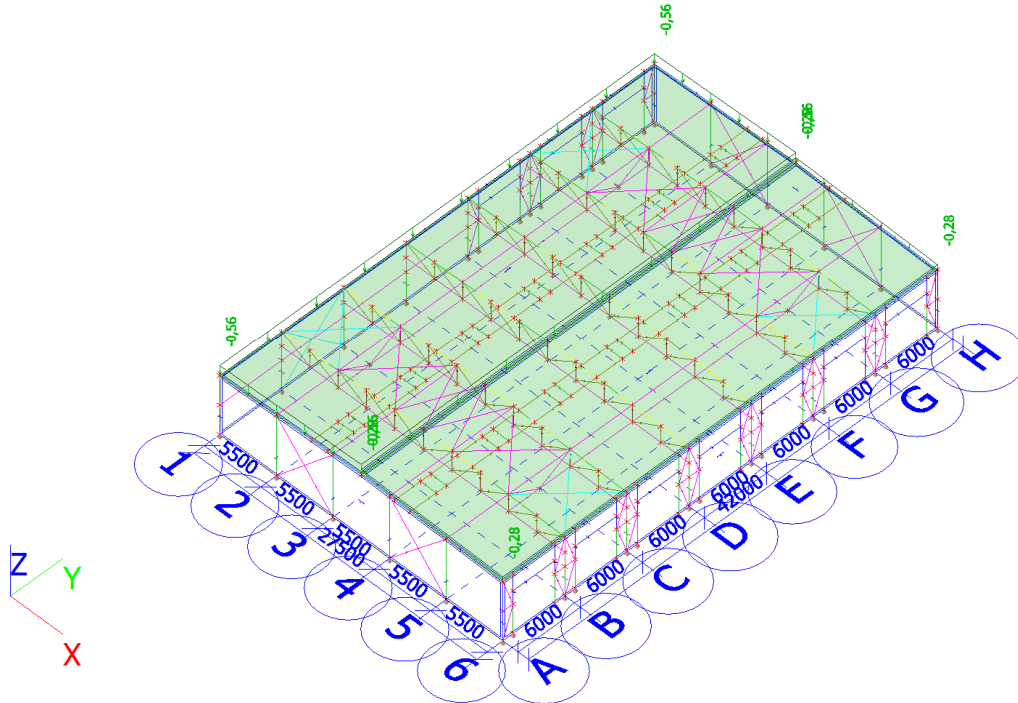
15. 3DVítr9 / Hodnota pro výpočet / Data o oceli



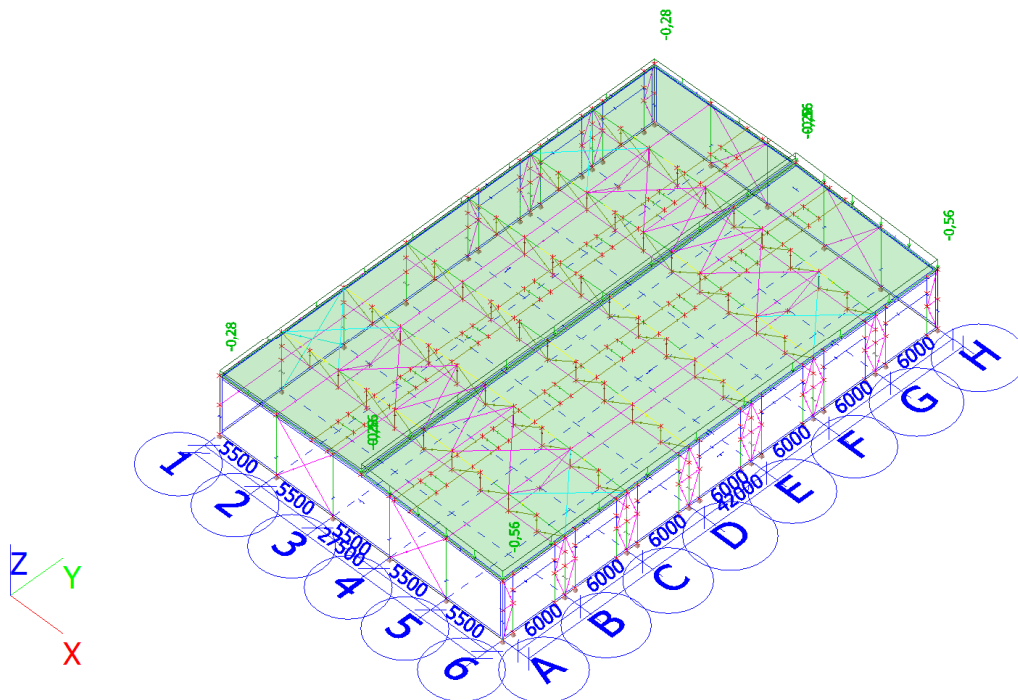
16. 3DVítr13 / Hodnota pro výpočet / Data o oceli



17. LC5 / Hodnota pro výpočet / Data o oceli



18. LC6 / Hodnota pro výpočet / Data o oceli



19. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Průřez

Vyběr : Vše

Kombinace : CO1

EN 1993-1-1 posudek

Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Prvek B1	5,800 m	IPE400	S 355	CO1/25	0,68 -
----------	---------	--------	-------	--------	--------

Dílčí souč. spolehlivosti	
Gamma M0 pro únosnost průřezu	1,00
Gamma M1 pro únosnost na nestabilitu	1,00
Gamma M2 pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál		
Mez kluzu f_y	355,0	MPa
Mezní pevnost f_u	490,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

....:POSUDEK PRŮŘEZU::....

Klasifikace pro návrh průřezu

Podle EN 1993-1-3 článku 5.5.2

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	38,49
Třída 1 limit	46,86
Třída 2 limit	53,95
Třída 3 limit	73,06

=> vnitřní tlačené části třída 1

Klasifikace pro vnější pásnice

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	4,79
Třída 1 limit	7,32
Třída 2 limit	8,14
Třída 3 limit	11,22

=> vnější pásnice třída 1

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh průřezu

Kritický posudek v místě 3.367 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N,Ed	-213,98	kN
Vy,Ed	0,22	kN
Vz,Ed	-43,81	kN
T,Ed	0,00	kNm
My,Ed	-147,45	kNm
Mz,Ed	-0,54	kNm

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

A	8,4500e-03	m ²
Nc,Rd	2999,75	kN
Jedn. posudek	0,07	-

Posudek ohybového momentu pro My

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Wpl,y	1,3070e-03	m ³
Mpl,y,Rd	463,99	kNm
Jedn. posudek	0,32	-

Posudek ohybového momentu pro Mz

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Wpl,z	2,2900e-04	m ³
Mpl,z,Rd	81,30	kNm
Jedn. posudek	0,01	-

Posudek smyku pro Vy

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Eta	1,20	
Av	5,1146e-03	m ²
Vpl,y,Rd	1048,28	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek smyku pro Vz

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Eta	1,20	
Av	4,2731e-03	m ²
Vpl,z,Rd	875,81	kN
Jedn. posudek	0,05	-

Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.7 a rovnice (6.23)

Tau,t,Ed	0,1	MPa
Tau,Rd	205,0	MPa
Jedn. posudek	0,00	-

Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.41)

Mpl,y,Rd	463,99	kNm
Alfa	2,00	
Mpl,z,Rd	81,30	kNm
Beta	1,00	

Jednotkový posudek (6.41) = 0,10 + 0,01 = 0,11 -

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické momentové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.33) i (6.34) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4)

její vliv na momentovou únosnost kolem osy y-y se zanedbává.

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.35) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4)

její vliv na momentovou únosnost kolem osy z-z se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....:POSUDEK STABILITY:....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	38,49
Třída 1 limit	26,85
Třída 2 limit	30,92
Třída 3 limit	34,17

=> vnitřní tlačené části třída 4

Klasifikace pro vnější pásnice

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	4,79
Třída 1 limit	7,32
Třída 2 limit	8,14
Třída 3 limit	11,20

=> vnější pásnice třída 1

=> průřez klasifikován jako třída 4 pro návrh dílce na vzpěr

Výpočet vlastností účinné plochy přímou metodou.

Vlastnosti					
plocha průřezu A eff	7.7363e-03	m ²			
Smyk. plocha Vy eff	4.8600e-03	m ²	Vz eff	2.8763e-03	m ²
poloměr setrvačnosti iy eff	168	mm	iz eff	41	mm
moment setrvačnosti Iy eff	2.1876e-04	m ⁴	Iz eff	1.3142e-05	m ⁴
elastický modul průřezu Wy eff	1.0938e-03	m ³	Wz eff	1.4602e-04	m ³
Excentricita eny	0	mm	enz	0	mm

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčnicků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	4,300	2,900	m
Součinitel vzpěru k	2,54	1,00	
Vzpěrná délka Lcr	10,902	2,900	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	4033,72	3248,17	kN
Štíhlost Lambda	65,89	73,43	
Poměrná štíhlost Lambda,rel	0,83	0,92	
Mezní štíhlost Lambda,rel,0	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka	a	b	
Imperfekce Alfa	0,21	0,34	
Redukční součinitel Chi	0,78	0,65	
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	2144,99	1781,36	kN

Posudek rovinného vzpěru		
Efektivní průřezová plocha Ae eff	7,7363e-03	m ²
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	1781,36	kN
Jedn. posudek	0,12	-

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Poznámka: Pro tento I průřez je únosnost na prostorový vzpěr vyšší než únosnost na rovinný vzpěr. Prostorový vzpěr proto není ve výstupu uveden.

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.3 a rovnice (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Alternativní případ	
Efektivní modul průřezu $W_{eff,y}$	1,0938e-03	m ³
Pružný kritický moment M_{cr}	866,02	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,LT}$	0,67	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,LT,0}$	0,40	
Křivka klopení	c	
Imperfekce α_{LT}	0,49	
Součinitel klopení β	0,75	
Redukční součinitel χ_{LT}	0,84	
Opravný součinitel k_c	0,92	
Opravný součinitel f	0,96	
Modifikovaný redukční součinitel $\chi_{LT,mod}$	0,88	
Návrhová únosnost na vzpěr $M_{b,Rd}$	341,82	kNm
Jedn. posudek	0,43	-

Parametry M_{cr}		
Délka klopení L	2,900	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel k	1,00	
Opravný součinitel k_w	1,00	
Součinitel momentu na klopení C_1	1,19	
Součinitel momentu na klopení C_2	0,31	
Součinitel momentu na klopení C_3	0,53	
Vzdálenost středu smyku d_z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení z_g	0	mm
Konstanta monosymetrie $\beta_{y,j}$	0	mm
Konstanta monosymetrie z_j	0	mm

Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

Poznámka: Opravný součinitel k_c se určí podle C_1 .

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Interakční metoda	alternativní metoda 2	
Efektivní průřezová plocha A_{eff}	7,7363e-03	m ²
Efektivní modul průřezu $W_{eff,y}$	1,0938e-03	m ³
Efektivní modul průřezu $W_{eff,z}$	1,4602e-04	m ³
Návrhová tlaková síla N_{Ed}	213,98	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$	-188,34	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{z,Ed}$	-0,65	kNm
Přídavný moment $\Delta M_{y,Ed}$	0,00	kNm
Přídavný moment $\Delta M_{z,Ed}$	0,00	kNm
Charakteristická tlaková únosnost N_{Rk}	2746,38	kN
Charakteristická momentová únosnost $M_{y,Rk}$	388,31	kNm
Charakteristická momentová únosnost $M_{z,Rk}$	51,84	kNm
Redukční součinitel χ_{y}	0,78	
Redukční součinitel χ_{z}	0,65	
Modifikovaný redukční součinitel $\chi_{LT,mod}$	0,88	
Interakční součinitel k_{yy}	0,94	
Interakční součinitel k_{yz}	0,73	
Interakční součinitel k_{zy}	0,99	
Interakční součinitel k_{zz}	0,73	

 Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B1 pozice 4,300 m.

 Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B1 pozice 2,900 m.

Parametry interakční metody 2		
Metoda pro součinitel interakce	Tabulka B.2	
Posuvnost styčnicků y	posuvné	
Součinitel ekvivalentního momentu C,my	0,90	
Výsledný typ zatížení z	bodové zatížení F	
Koncový moment M,h,z	-0,65	kNm
Moment v poli M,s,z	-0,39	kNm
Součinitel alpha,s,z	0,60	
Poměr koncových momentů Psi,z	0,03	
Součinitel ekvivalentního momentu C,mz	0,68	
Výsledný typ zatížení LT	bodové zatížení F	
Koncový moment M,h,LT	-127,01	kNm
Moment v poli M,s,LT	-182,06	kNm
Součinitel alpha,h,LT	0,70	
Poměr koncových momentů Psi,LT	0,00	
Součinitel ekvivalentního momentu C,mLT	0,97	

Jednotkový posudek (6.61) = 0,10 + 0,52 + 0,01 = 0,63 -

Jednotkový posudek (6.62) = 0,12 + 0,55 + 0,01 = 0,68 -

Posudek ztráty stability od smyku

Podle EN 1993-1-5 článku 5 & 7.1 a rovnice (5.10) & (7.1)

Parametry ztráty stability od smyku		
Délka pole vzpěru a	5,800	m
Stojina	nevztužený	
Výška stojiny hw	373	mm
Tloušťka stojiny t	9	mm
Materiálový součinitel epsilon	0,81	
Součinitel smykové korekce Eta	1,20	

Ověření ztráty stability od smyku	
Štíhlost stojiny hw/t	43,37
Limit štíhlosti stojiny	48,82

Poznámka: Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

EN 1993-1-1 posudek

Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Prvek B8	13,756 m	HEA220	S 355	CO1/5	0,55 -
----------	----------	--------	-------	-------	--------

Dílní souč. spolehlivosti	
Gamma M0 pro únosnost průřezu	1,00
Gamma M1 pro únosnost na nestabilitu	1,00
Gamma M2 pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál		
Mez kluzu fy	355,0	MPa
Mezní pevnost fu	490,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Klasifikace pro návrh průřezu

Podle EN 1993-1-3 článku 5.5.2

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	21,71
Třída 1 limit	26,85
Třída 2 limit	30,92
Třída 3 limit	36,49

=> vnitřní tlačené části třída 1

Klasifikace pro vnější pásnice

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	8,05
Třída 1 limit	7,32
Třída 2 limit	8,14
Třída 3 limit	11,21

=> vnější pásnice třída 2

=> průřez klasifikován jako třída 2 pro návrh průřezu

Kritický posudek v místě 2.751 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N,Ed	-450,18	kN
Vy,Ed	-0,05	kN
Vz,Ed	22,04	kN
T,Ed	0,00	kNm
My,Ed	-5,31	kNm
Mz,Ed	-0,12	kNm

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

A	6,4300e-03	m ²
Nc,Rd	2282,65	kN
Jedn. posudek	0,20	-

Posudek ohybového momentu pro My

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Wpl,y	5,6667e-04	m ³
Mpl,y,Rd	201,17	kNm
Jedn. posudek	0,03	-

Posudek ohybového momentu pro Mz

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Wpl,z	2,7042e-04	m ³
Mpl,z,Rd	96,00	kNm
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek smyku pro Vy

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Eta	1,20	
Av	5,0150e-03	m ²
Vpl,y,Rd	1027,87	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek smyku pro Vz

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Eta	1,20	
-----	------	--

Av	2,0630e-03	m ²
Vpl,z,Rd	422,83	kN
Jedn. posudek	0,05	-

Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.7 a rovnice (6.23)

Tau,t,Ed	0,1	MPa
Tau,Rd	205,0	MPa
Jedn. posudek	0,00	-

Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.41)

MN,y,Rd	184,28	kNm
Alfa	2,00	
Mpl,z,Rd	96,00	kNm
Beta	1,00	

Jednotkový posudek (6.41) = 0,00 + 0,00 = 0,00 -

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické momentové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.35) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy z-z se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

.....POSUDEK STABILITY:.....
Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	21,71
Třída 1 limit	26,85
Třída 2 limit	30,92
Třída 3 limit	34,17

=> vnitřní tlačené části třída 1

Klasifikace pro vnější pásnice

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	8,05
Třída 1 limit	7,32
Třída 2 limit	8,14
Třída 3 limit	11,39

=> vnější pásnice třída 2

=> průřez klasifikován jako třída 2 pro návrh dílce na vzpěr

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčniců	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	2,751	5,502	m
Součinitel vzpěru k	1,00	1,00	

Parametry vzpěru	yy	zz	
Vzpěrná délka Lcr	2,751	5,502	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	14813,59	1341,71	kN
Štíhlost Lambda	29,99	99,66	
Poměrná štíhlost Lambda,rel	0,39	1,30	
Mezní štíhlost Lambda,rel,0	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka	b	c	
Imperfekce Alfa	0,34	0,49	
Redukční součinitel Chi	0,93	0,39	
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	2120,63	883,37	kN

Posudek rovinného vzpěru		
Průřezová plocha A	6,4300e-03	m ²
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	883,37	kN
Jedn. posudek	0,51	-

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Poznámka: Pro tento I průřez je únosnost na prostorový vzpěr vyšší než únosnost na rovinný vzpěr. Prostorový vzpěr proto není ve výstupu uveden.

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.3 a rovnice (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Alternativní případ	
Plastický modul průřezu Wpl,y	5,6667e-04	m ³
Pružný kritický moment Mcr	246,92	kNm
Poměrná štíhlost Lambda,rel,LT	0,90	
Mezní štíhlost Lambda,rel,LT,0	0,40	

Poznámka: Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

Parametry Mcr		
Délka klopení L	5,502	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel k	1,00	
Opravný součinitel kw	1,00	
Součinitel momentu na klopení C1	1,12	
Součinitel momentu na klopení C2	0,42	
Součinitel momentu na klopení C3	0,53	
Vzdálenost středu smyku d,z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení z,g	0	mm
Konstanta monosymetrie beta,y	0	mm
Konstanta monosymetrie z,j	0	mm

Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Interakční metoda	alternativní metoda 2	
Průřezová plocha A	6,4300e-03	m ²
Plastický modul průřezu Wpl,y	5,6667e-04	m ³
Plastický modul průřezu Wpl,z	2,7042e-04	m ³
Návrhová tlaková síla N,Ed	450,18	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) My,Ed	11,60	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) Mz,Ed	-0,27	kNm
Charakteristická tlaková únosnost N,Rk	2282,65	kN
Charakteristická momentová únosnost My,Rk	201,17	kNm

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Charakteristická momentová únosnost M_z, R_k	96,00	kNm
Redukční součinitel $\chi_{i,y}$	0,93	
Redukční součinitel $\chi_{i,z}$	0,39	
Modifikovaný redukční součinitel $\chi_{i,LT,mod}$	1,00	
Interakční součinitel k_{yy}	0,94	
Interakční součinitel k_{yz}	0,65	
Interakční součinitel k_{zy}	0,56	
Interakční součinitel k_{zz}	1,09	

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B8 pozice 4,127 m.

Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B8 pozice 5,502 m.

Parametry interakční metody 2		
Metoda pro součinitel interakce	Tabulka B.1	
Posuvnost styčniců y	posuvné	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{,my}$	0,90	
Výsledný typ zatížení z	bodové zatížení F	
Koncový moment $M_{,h,z}$	-0,27	kNm
Moment v poli $M_{,s,z}$	-0,14	kNm
Součinitel $\alpha_{,s,z}$	0,54	
Poměr koncových momentů $\Psi_{i,z}$	0,00	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{,mz}$	0,63	
Výsledný typ zatížení LT	liniové zatížení q	
Koncový moment $M_{,h,LT}$	1,51	kNm
Moment v poli $M_{,s,LT}$	11,38	kNm
Součinitel $\alpha_{,h,LT}$	0,13	
Poměr koncových momentů $\Psi_{i,LT}$	0,00	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{,mLT}$	0,96	

Jednotkový posudek (6.61) = 0,21 + 0,05 + 0,00 = 0,27 -

Jednotkový posudek (6.62) = 0,51 + 0,03 + 0,00 = 0,55 -

Posudek ztráty stability od smyku

Podle EN 1993-1-5 článku 5 & 7.1 a rovnice (5.10) & (7.1)

Parametry ztráty stability od smyku		
Délka pole vzpěru a	13,756	m
Stojina	nevztyžený	
Výška stojiny h_w	188	mm
Tloušťka stojiny t	7	mm
Materiálový součinitel ϵ	0,81	
Součinitel smykové korekce η	1,20	

Ověření ztráty stability od smyku	
Štíhlost stojiny h_w/t	26,86
Limit štíhlosti stojiny	48,82

Poznámka: Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

EN 1993-1-1 posudek

Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Prvek B22	6,130 m	IPE240	S 355	CO1/41	0,75 -
-----------	---------	--------	-------	--------	--------

Dílčí souč. spolehlivosti	
Gamma M0 pro únosnost průřezu	1,00
Gamma M1 pro únosnost na nestabilitu	1,00
Gamma M2 pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál		
Mez kluzu f_y	355,0	MPa
Mezní pevnost f_u	490,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

.....POSUDEK PRŮŘEZU:.....

Klasifikace pro návrh průřezu

Podle EN 1993-1-3 článku 5.5.2

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	30,71
Třída 1 limit	52,57
Třída 2 limit	60,53
Třída 3 limit	70,37

=> vnitřní tlačené části třída 1

Klasifikace pro vnější pásnice

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	4,28
Třída 1 limit	7,32
Třída 2 limit	8,14
Třída 3 limit	11,21

=> vnější pásnice třída 1

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh průřezu

Kritický posudek v místě 0.943 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
$N_{,Ed}$	-40,57	kN
$V_{y,Ed}$	0,03	kN
$V_{z,Ed}$	-13,02	kN
$T_{,Ed}$	0,02	kNm
$M_{y,Ed}$	-14,98	kNm
$M_{z,Ed}$	0,03	kNm

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

A	3,9100e-03	m ²
$N_{c,Rd}$	1388,05	kN
Jedn. posudek	0,03	-

Posudek ohybového momentu pro M_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

$W_{pl,y}$	3,6700e-04	m ³
$M_{pl,y,Rd}$	130,29	kNm
Jedn. posudek	0,11	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

$W_{pl,z}$	7,3900e-05	m ³
$M_{pl,z,Rd}$	26,23	kNm
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek smyku pro Vy

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Eta	1,20	
Av	2,4834e-03	m ²
Vpl,y,Rd	509,00	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek smyku pro Vz

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Eta	1,20	
Av	1,9128e-03	m ²
Vpl,z,Rd	392,04	kN
Jedn. posudek	0,03	-

Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.7 a rovnice (6.23)

Tau,t,Ed	1,7	MPa
Tau,Rd	205,0	MPa
Jedn. posudek	0,01	-

Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.41)

Mpl,y,Rd	130,29	kNm
Alfa	2,00	
Mpl,z,Rd	26,23	kNm
Beta	1,00	

Jednotkový posudek (6.41) = 0,01 + 0,00 = 0,01 -

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické momentové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.33) i (6.34) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy y-y se zanedbává.

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.35) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy z-z se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....:POSUDEK STABILITY:....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	30,71
Třída 1 limit	26,85
Třída 2 limit	30,92
Třída 3 limit	34,27

=> vnitřní tlačené části třída 2

Klasifikace pro vnější pásnice

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	4,28
Třída 1 limit	7,32
Třída 2 limit	8,14
Třída 3 limit	11,20

=> vnější pásnice třída 1

=> průřez klasifikován jako třída 2 pro návrh dílce na vzpěr

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	6,130	6,130	m
Součinitel vzpěru k	1,00	1,00	
Vzpěrná délka Lcr	6,130	6,130	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	2146,70	156,64	kN
Štíhlost Lambda	61,44	227,45	
Poměrná štíhlost Lambda,rel	0,80	2,98	
Mezní štíhlost Lambda,rel,0	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka	a	b	
Imperfekce Alfa	0,21	0,34	
Redukční součinitel Chi	0,79	0,10	
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	1101,20	140,05	kN

Posudek rovinného vzpěru		
Průřezová plocha A	3,9100e-03	m ²
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	140,05	kN
Jedn. posudek	0,29	-

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Poznámka: Pro tento I průřez je únosnost na prostorový vzpěr vyšší než únosnost na rovinný vzpěr. Prostorový vzpěr proto není ve výstupu uveden.

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.3 a rovnice (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Alternativní případ	
Plastický modul průřezu Wpl,y	3,6700e-04	m ³
Pružný kritický moment Mcr	65,12	kNm
Poměrná štíhlost Lambda,rel,LT	1,41	
Mezní štíhlost Lambda,rel,LT,0	0,40	
Křivka klopení	b	
Imperfekce Alpha,LT	0,34	
Součinitel klopení Beta	0,75	
Redukční součinitel Chi,LT	0,47	
Opravný součinitel kc	0,94	
Opravný součinitel f	0,99	
Modifikovaný redukční součinitel Chi,LT,mod	0,47	
Návrhová únosnost na vzpěr Mb,Rd	61,14	kNm
Jedn. posudek	0,25	-

Parametry Mcr		
Délka klopení L	4,904	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel k	1,00	
Opravný součinitel kw	1,00	
Součinitel momentu na klopení C1	1,13	
Součinitel momentu na klopení C2	0,45	

Parametry M _{cr}		
Součinitel momentu na klopení C3	0,53	
Vzdálenost středu smyku d,z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení z,g	0	mm
Konstanta monosymetrie beta,y	0	mm
Konstanta monosymetrie z,j	0	mm

Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

Poznámka: Opravný součinitel k_c se určí podle C1.

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Interakční metoda	alternativní metoda 2	
Průřezová plocha A	3,9100e-03	m ²
Plastický modul průřezu W _{pl,y}	3,6700e-04	m ³
Plastický modul průřezu W _{pl,z}	7,3900e-05	m ³
Návrhová tlaková síla N,Ed	40,57	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) M _{y,Ed}	-28,74	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) M _{z,Ed}	0,24	kNm
Charakteristická tlaková únosnost N,Rk	1388,05	kN
Charakteristická momentová únosnost M _{y,Rk}	130,29	kNm
Charakteristická momentová únosnost M _{z,Rk}	26,23	kNm
Redukční součinitel Chi,y	0,79	
Redukční součinitel Chi,z	0,10	
Modifikovaný redukční součinitel Chi,LT,mod	0,47	
Interakční součinitel k _{y,y}	0,92	
Interakční součinitel k _{y,z}	0,56	
Interakční součinitel k _{z,y}	0,96	
Interakční součinitel k _{z,z}	0,94	

Maximální moment M_{y,Ed} je odvozen z nosníku B22 pozice 3,065 m.

Maximální moment M_{z,Ed} je odvozen z nosníku B22 pozice 6,130 m.

Parametry interakční metody 2		
Metoda pro součinitel interakce	Tabulka B.2	
Posuvnost styčniců y	posuvné	
Součinitel ekvivalentního momentu C,my	0,90	
Výsledný typ zatížení z	bodové zatížení F	
Koncový moment M _{h,z}	0,24	kNm
Moment v poli M _{s,z}	0,14	kNm
Součinitel alpha,s,z	0,59	
Poměr koncových momentů Psi,z	0,00	
Součinitel ekvivalentního momentu C,mz	0,67	
Výsledný typ zatížení LT	liniové zatížení q	
Koncový moment M _{h,LT}	0,03	kNm
Moment v poli M _{s,LT}	-28,74	kNm
Součinitel alpha,h,LT	0,00	
Poměr koncových momentů Psi,LT	0,63	
Součinitel ekvivalentního momentu C,mLT	0,95	

Jednotkový posudek (6.61) = 0,04 + 0,43 + 0,01 = 0,47 -

Jednotkový posudek (6.62) = 0,29 + 0,45 + 0,01 = 0,75 -

Posudek ztráty stability od smyku

Podle EN 1993-1-5 článku 5 & 7.1 a rovnice (5.10) & (7.1)

Parametry ztráty stability od smyku		
Délka pole vzpěru a	6,130	m
Stojina	nevztyžený	
Výška stojiny h _w	220	mm
Tloušťka stojiny t	6	mm

Parametry ztráty stability od smyku

Materiálový součinitel epsilon	0,81	
Součinitel smykové korekce Eta	1,20	

Ověření ztráty stability od smyku

Štíhlost stojiny hw/t	35,55
Limit štíhlosti stojiny	48,82

Poznámka: Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

EN 1993-1-1 posudek

Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Prvek B42	8,141 m	RO88.9X4	S 235	CO1/4	0,53 -
-----------	---------	----------	-------	-------	--------

Dílčí souč. spolehlivosti

Gamma M0 pro únosnost průřezu	1,00
Gamma M1 pro únosnost na nestabilitu	1,00
Gamma M2 pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál

Mez kluzu fy	235,0	MPa
Mezní pevnost fu	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Klasifikace pro návrh průřezu

Podle EN 1993-1-3 článku 5.5.2

Klasifikace pro trubkovité průřezy

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.3 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	22,23
Třída 1 limit	50,00
Třída 2 limit	70,00
Třída 3 limit	90,00

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh průřezu

Kritický posudek v místě 0.000 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N,Ed	-39,16	kN
Vy,Ed	0,00	kN
Vz,Ed	0,38	kN
T,Ed	-0,01	kNm
My,Ed	0,00	kNm
Mz,Ed	0,00	kNm

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

A	1,0700e-03	m ²
Nc,Rd	251,45	kN
Jedn. posudek	0,16	-

Posudek smyku pro Vz

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Eta	1,20	
Av	6,8118e-04	m ²
Vpl,z,Rd	92,42	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.7 a rovnice (6.23)

Tau,t,Ed	0,3	MPa
Tau,Rd	135,7	MPa
Jedn. posudek	0,00	-

Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....:POSUDEK STABILITY:...

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Klasifikace pro trubkovité průřezy

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.3 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	22,23
Třída 1 limit	50,00
Třída 2 limit	70,00
Třída 3 limit	90,00

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh dílce na vzpěr

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčniců	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	8,141	8,141	m
Součinitel vzpěru k	0,50	0,50	
Vzpěrná délka Lcr	4,071	4,071	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	120,46	120,46	kN
Štíhlost Lambda	135,68	135,68	
Poměrná štíhlost Lambda,rel	1,44	1,44	
Mezní štíhlost Lambda,rel,0	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka	a	a	
Imperfekce Alfa	0,21	0,21	
Redukční součinitel Chi	0,40	0,40	
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	99,75	99,75	kN

Posudek rovinného vzpěru

Průřezová plocha A	1,0700e-03	m ²
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	99,75	kN
Jedn. posudek	0,39	-

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Poznámka: Průřez se týká kruhové trubky, která není náchylná k prostorovému vzpěru.

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Interakční metoda	alternativní metoda 2	
Průřezová plocha A	1,0700e-03	m ²
Plastický modul průřezu Wpl,y	2,8832e-05	m ³
Návrhová tlaková síla N,Ed	39,16	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) My,Ed	0,78	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) Mz,Ed	0,00	kNm
Charakteristická tlaková únosnost N,Rk	251,45	kN
Charakteristická momentová únosnost My,Rk	6,78	kNm
Redukční součinitel Chi,y	0,40	
Redukční součinitel Chi,z	0,40	
Redukční součinitel Chi,LT	1,00	
Interakční součinitel k,yy	1,18	
Interakční součinitel k,zy	0,71	

Maximální moment My,Ed je odvozen z nosníku B42 pozice 4,071 m.

Maximální moment Mz,Ed je odvozen z nosníku B42 pozice 0,000 m.

Parametry interakční metody 2		
Metoda pro součinitel interakce	Tabulka B.1	
Posuvnost styčnicků y	posuvné	
Součinitel ekvivalentního momentu C,my	0,90	
Výsledný typ zatížení LT	liniové zatížení q	
Koncový moment M,h,LT	0,00	kNm
Moment v poli M,s,LT	0,78	kNm
Součinitel alpha,h,LT	0,00	
Poměr koncových momentů Psi,LT	1,00	
Součinitel ekvivalentního momentu C,mLT	0,95	

Jednotkový posudek (6.61) = 0,39 + 0,14 + 0,00 = 0,53 -

Jednotkový posudek (6.62) = 0,39 + 0,08 + 0,00 = 0,47 -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

EN 1993-1-1 posudek

Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Prvek B169	5,800 m	UPE200	S 235	CO1/93	0,57 -
------------	---------	--------	-------	--------	--------

Dílčí souč. spolehlivosti	
Gamma M0 pro únosnost průřezu	1,00
Gamma M1 pro únosnost na nestabilitu	1,00
Gamma M2 pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál		
Mez kluzu fy	235,0	MPa
Mezní pevnost fu	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Klasifikace pro návrh průřezu

Podle EN 1993-1-3 článku 5.5.2

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	25,33
Třída 1 limit	62,51
Třída 2 limit	71,98
Třída 3 limit	87,23

=> vnitřní tlačené části třída 1

Klasifikace pro vnější pásnice

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	5,55
Třída 1 limit	9,00
Třída 2 limit	10,00
Třída 3 limit	13,88

=> vnější pásnice třída 1

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh průřezu

Kritický posudek v místě 5.317 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N,Ed	-27,55	kN
Vy,Ed	-0,02	kN
Vz,Ed	9,44	kN
T,Ed	0,00	kNm
My,Ed	-5,02	kNm
Mz,Ed	0,08	kNm

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

A	2,9000e-03	m ²
Nc,Rd	681,50	kN
Jedn. posudek	0,04	-

Posudek ohybového momentu pro My

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Wpl,y	2,2000e-04	m ³
Mpl,y,Rd	51,70	kNm
Jedn. posudek	0,10	-

Posudek ohybového momentu pro Mz

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Wpl,z	6,2200e-05	m ³
Mpl,z,Rd	14,62	kNm
Jedn. posudek	0,01	-

Posudek smyku pro Vy

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Eta	1,20	
Av	1,7600e-03	m ²
Vpl,y,Rd	238,79	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek smyku pro Vz

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Eta	1,20	
Av	1,3490e-03	m ²
Vpl,z,Rd	183,03	kN
Jedn. posudek	0,05	-

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 1.2.6 a rovnice (6.2)

Npl,Rd	681,50	kN
Mpl,y,Rd	51,70	kNm
Mpl,z,Rd	14,62	kNm

Jednotkový posudek (6.2) = 0,04 + 0,10 + 0,01 = 0,14 -

Poznámka: Nepoužijí se žádné interakční rovnice podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1.

Proto se posuzuje plastický lineární součet podle EN 1993-1-1 článku 6.2.1(7).

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické momentové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....:POSUDEK STABILITY:....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	25,33
Třída 1 limit	33,00
Třída 2 limit	38,00
Třída 3 limit	42,00

=> vnitřní tlačené části třída 1

Klasifikace pro vnější pásnice

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	5,55
Třída 1 limit	9,00
Třída 2 limit	10,00
Třída 3 limit	14,00

=> vnější pásnice třída 1

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh dílce na vzpěr

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	5,800	2,900	m
Součinitel vzpěru k	1,00	0,79	
Vzpěrná délka Lcr	5,800	2,288	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	1176,17	740,24	kN
Štíhlost Lambda	71,49	90,11	
Poměrná štíhlost Lambda,rel	0,76	0,96	
Mezní štíhlost Lambda,rel,0	0,20	0,20	

Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Vzpěrná délka na prostorový vzpěr Lcr	2,900	m
Pružné kritické zatížení Ncr,T	983,20	kN
Pružné kritické zatížení Ncr,TF	693,17	kN
Poměrná štíhlost Lambda,rel,T	0,99	

Mezní štíhlost Lambda,rel,0	0,20	
-----------------------------	------	--

Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.2 a rovnice (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Obecný stav	
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	2,2000e-04	m ³
Pružný kritický moment M_{cr}	89,80	kNm
Poměrná štíhlost Lambda,rel,LT	0,76	
Mezní štíhlost Lambda,rel,LT,0	0,20	
Křivka klopení	d	
Imperfekce Alpha,LT	0,76	
Redukční součinitel $\chi_{i,LT}$	0,61	
Návrhová únosnost na vzpěr $M_{b,Rd}$	31,30	kNm
Jedn. posudek	0,16	-

Poznámka: L/h jsou vnější limity, upravené návrhové pravidlo pro klopení U profilů nelze použít.

Parametry M_{cr}		
Délka klopení L	2,900	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel k	1,00	
Opravný součinitel k_w	1,00	
Součinitel momentu na klopení C1	1,32	
Součinitel momentu na klopení C2	0,12	
Součinitel momentu na klopení C3	1,00	
Vzdálenost středu smyku d,z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení z,g	0	mm
Konstanta monosymetrie beta,y	0	mm
Konstanta monosymetrie z,j	0	mm

Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Interakční metoda	alternativní metoda 2	
Průřezová plocha A	2,9000e-03	m ²
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	2,2000e-04	m ³
Plastický modul průřezu $W_{pl,z}$	6,2200e-05	m ³
Návrhová tlaková síla N_{Ed}	27,55	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$	-16,45	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{z,Ed}$	-0,16	kNm
Charakteristická tlaková únosnost N_{Rk}	681,50	kN
Charakteristická momentová únosnost $M_{y,Rk}$	51,70	kNm
Charakteristická momentová únosnost $M_{z,Rk}$	14,62	kNm
Redukční součinitel $\chi_{i,y}$	1,00	
Redukční součinitel $\chi_{i,z}$	1,00	
Redukční součinitel $\chi_{i,LT}$	0,61	
Interakční součinitel k_{yy}	0,92	
Interakční součinitel k_{yz}	0,25	
Interakční součinitel k_{zy}	0,99	
Interakční součinitel k_{zz}	0,42	

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B169 pozice 2,900 m.

Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B169 pozice 2,900 m.

Parametry interakční metody 2

Metoda pro součinitel interakce	Tabulka B.2	
Posuvnost styčnicků y	posuvné	
Součinitel ekvivalentního momentu C,my	0,90	
Výsledný typ zatížení z	bodové zatížení F	
Koncový moment M,h,z	-0,16	kNm
Moment v poli M,s,z	0,06	kNm
Součinitel alpha,s,z	-0,34	
Poměr koncových momentů Psi,z	0,00	
Součinitel ekvivalentního momentu C,mz	0,40	
Výsledný typ zatížení LT	liniové zatížení q	
Koncový moment M,h,LT	-16,45	kNm
Moment v poli M,s,LT	-12,32	kNm
Součinitel alpha,s,LT	0,75	
Poměr koncových momentů Psi,LT	0,00	
Součinitel ekvivalentního momentu C,mLT	0,80	

Jednotkový posudek (6.61) = 0,04 + 0,48 + 0,00 = 0,53 -

Jednotkový posudek (6.62) = 0,04 + 0,52 + 0,00 = 0,57 -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

EN 1993-1-1 posudek

Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Prvek B41	8,141 m	RO108X4	S 235	CO1/11	0,33 -
-----------	---------	---------	-------	--------	--------

Dílčí souč. spolehlivosti

Gamma M0 pro únosnost průřezu	1,00
Gamma M1 pro únosnost na nestabilitu	1,00
Gamma M2 pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál

Mez kluzu fy	235,0	MPa
Mezní pevnost fu	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

.....POSUDEK PRŮŘEZU:.....
Klasifikace pro návrh průřezu

Podle EN 1993-1-3 článku 5.5.2

Klasifikace pro trubkovité průřezy

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.3 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	27,00
Třída 1 limit	50,00
Třída 2 limit	70,00
Třída 3 limit	90,00

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh průřezu

Kritický posudek v místě 0.000 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N,Ed	-37,67	kN
Vy,Ed	0,00	kN
Vz,Ed	0,47	kN
T,Ed	0,00	kNm
My,Ed	0,00	kNm
Mz,Ed	0,00	kNm

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

A	1,3100e-03	m ²
Nc,Rd	307,85	kN
Jedn. posudek	0,12	-

Posudek smyku pro Vz

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Eta	1,20	
Av	8,3397e-04	m ²
Vpl,z,Rd	113,15	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.7 a rovnice (6.23)

Tau,t,Ed	0,1	MPa
Tau,Rd	135,7	MPa
Jedn. posudek	0,00	-

Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

.....POSUDEK STABILITY:.....
Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Klasifikace pro trubkovité průřezy

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.3 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	27,00
Třída 1 limit	50,00
Třída 2 limit	70,00
Třída 3 limit	90,00

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh dílce na vzpěr

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčniců	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	8,141	8,141	m
Součinitel vzpěru k	0,50	0,50	
Vzpěrná délka Lcr	4,071	4,071	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	221,41	221,41	kN
Štíhlost Lambda	110,74	110,74	
Poměrná štíhlost Lambda,rel	1,18	1,18	
Mezní štíhlost Lambda,rel,0	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka	a	a	
Imperfekce Alfa	0,21	0,21	
Redukční součinitel Chi	0,54	0,54	
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	167,25	167,25	kN

Posudek rovinného vzpěru

Průřezová plocha A	1,3100e-03	m ²
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	167,25	kN
Jedn. posudek	0,23	-

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Poznámka: Průřez se týká kruhové trubky, která není náchylná k prostorovému vzpěru.

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Interakční metoda	alternativní metoda 2	
Průřezová plocha A	1,3100e-03	m ²
Plastický modul průřezu Wpl,y	4,3264e-05	m ³
Návrhová tlaková síla N,Ed	37,67	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) My,Ed	0,96	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) Mz,Ed	0,00	kNm
Charakteristická tlaková únosnost N,Rk	307,85	kN
Charakteristická momentová únosnost My,Rk	10,17	kNm
Redukční součinitel Chi,y	0,54	
Redukční součinitel Chi,z	0,54	
Redukční součinitel Chi,LT	1,00	
Interakční součinitel k,yy	1,06	
Interakční součinitel k,zy	0,64	

Maximální moment My,Ed je odvozen z nosníku B41 pozice 4,071 m.

Maximální moment Mz,Ed je odvozen z nosníku B41 pozice 0,000 m.

Parametry interakční metody 2		
Metoda pro součinitel interakce	Tabulka B.1	
Posuvnost styčniců y	posuvné	
Součinitel ekvivalentního momentu C,my	0,90	
Výsledný typ zatížení LT	liniové zatížení q	
Koncový moment M,h,LT	0,00	kNm
Moment v poli M,s,LT	0,96	kNm
Součinitel alpha,h,LT	0,00	
Poměr koncových momentů Psi,LT	1,00	
Součinitel ekvivalentního momentu C,mLT	0,95	

$$\text{Jednotkový posudek (6.61)} = 0,23 + 0,10 + 0,00 = 0,33 -$$

$$\text{Jednotkový posudek (6.62)} = 0,23 + 0,06 + 0,00 = 0,29 -$$

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

EN 1993-1-1 posudek

Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Prvek B254	6,000 m	UPE200	S 235	CO1/5	0,52 -
------------	---------	--------	-------	-------	--------

Dílič souč. spolehlivosti	
Gamma M0 pro únosnost průřezu	1,00
Gamma M1 pro únosnost na nestabilitu	1,00
Gamma M2 pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál		
Mez kluzu fy	235,0	MPa
Mezní pevnost fu	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

.....POSUDEK PRŮŘEZU:.....

Klasifikace pro návrh průřezu

Podle EN 1993-1-3 článku 5.5.2

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	25,33
Třída 1 limit	71,44
Třída 2 limit	82,27
Třída 3 limit	116,04

=> vnitřní tlačené části třída 1

Klasifikace pro vnější pásnice

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	5,55
Třída 1 limit	9,00
Třída 2 limit	10,00
Třída 3 limit	13,88

=> vnější pásnice třída 1

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh průřezu

Kritický posudek v místě 3.500 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N,Ed	-1,41	kN
Vy,Ed	0,02	kN
Vz,Ed	-9,53	kN
T,Ed	0,00	kNm
My,Ed	24,61	kNm
Mz,Ed	-0,05	kNm

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

A	2,9000e-03	m ²
Nc,Rd	681,50	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek ohybového momentu pro My

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Wpl,y	2,2000e-04	m ³
Mpl,y,Rd	51,70	kNm
Jedn. posudek	0,48	-

Posudek ohybového momentu pro Mz

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Wpl,z	6,2200e-05	m ³
Mpl,z,Rd	14,62	kNm
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek smyku pro Vy

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Eta	1,20	
Av	1,7600e-03	m ²
Vpl,y,Rd	238,79	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek smyku pro Vz

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Eta	1,20	
Av	1,3490e-03	m ²
Vpl,z,Rd	183,03	kN
Jedn. posudek	0,05	-

Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.7 a rovnice (6.23)

Tau,t,Ed	0,0	MPa
Tau,Rd	135,7	MPa
Jedn. posudek	0,00	-

Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 1.2.6 a rovnice (6.2)

Npl,Rd	681,50	kN
Mpl,y,Rd	51,70	kNm
Mpl,z,Rd	14,62	kNm

Jednotkový posudek (6.2) = 0,00 + 0,48 + 0,00 = 0,48 -

Poznámka: Nepoužijí se žádné interakční rovnice podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1.

Proto se posuzuje plastický lineární součet podle EN 1993-1-1 článku 6.2.1(7).

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické momentové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....:POSUDEK STABILITY:...:

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	25,33
Třída 1 limit	33,00
Třída 2 limit	38,00
Třída 3 limit	42,00

=> vnitřní tlačené části třída 1

Klasifikace pro vnější pásnice

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	5,55
Třída 1 limit	9,00
Třída 2 limit	10,00
Třída 3 limit	14,00

=> vnější pásnice třída 1

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh dílce na vzpěr

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
------------------	----	----	--

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčniců	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	6,000	2,500	m
Součinitel vzpěru k	1,00	0,40	
Vzpěrná délka Lcr	6,000	1,000	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	1099,06	3875,79	kN
Štíhlost Lambda	73,95	39,38	
Poměrná štíhlost Lambda,rel	0,79	0,42	
Mezní štíhlost Lambda,rel,0	0,20	0,20	

Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Vzpěrná délka na prostorový vzpěr Lcr	1,000	m
Pružné kritické zatížení Ncr,T	3053,37	kN
Pružné kritické zatížení Ncr,TF	968,04	kN
Poměrná štíhlost Lambda,rel,T	0,84	
Mezní štíhlost Lambda,rel,0	0,20	

Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.2 a rovnice (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Obecný stav	
Plastický modul průřezu Wpl,y	2,2000e-04	m ³
Pružný kritický moment Mcr	609,02	kNm
Poměrná štíhlost Lambda,rel,LT	0,29	
Mezní štíhlost Lambda,rel,LT,0	0,20	
Křivka klopení	d	
Imperfekce Alpha,LT	0,76	
Redukční součinitel Chi,LT	0,93	
Návrhová únosnost na vzpěr Mb,Rd	48,08	kNm
Jedn. posudek	0,51	-

Poznámka: L/h jsou vnější limity, upravené návrhové pravidlo pro klopení U profilů nelze použít.

Parametry Mcr		
Délka klopení L	1,000	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel k	1,00	
Opravný součinitel kw	1,00	
Součinitel momentu na klopení C1	1,75	
Součinitel momentu na klopení C2	0,00	
Součinitel momentu na klopení C3	1,00	
Vzdálenost středu smyku d,z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení z,g	0	mm
Konstanta monosymetrie beta,y	0	mm
Konstanta monosymetrie z,j	0	mm

Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Interakční metoda	alternativní metoda 2	
Průřezová plocha A	2,9000e-03	m ²
Plastický modul průřezu Wpl,y	2,2000e-04	m ³
Plastický modul průřezu Wpl,z	6,2200e-05	m ³
Návrhová tlaková síla N,Ed	1,41	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) My,Ed	24,65	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) Mz,Ed	-0,05	kNm
Charakteristická tlaková únosnost N,Rk	681,50	kN
Charakteristická momentová únosnost My,Rk	51,70	kNm
Charakteristická momentová únosnost Mz,Rk	14,62	kNm
Redukční součinitel Chi,y	1,00	
Redukční součinitel Chi,z	1,00	
Redukční součinitel Chi,LT	0,93	
Interakční součinitel k,yy	0,90	
Interakční součinitel k,yz	0,36	
Interakční součinitel k,zy	1,00	
Interakční součinitel k,zz	0,60	

Maximální moment My,Ed je odvozen z nosníku B254 pozice 3,000 m.

Maximální moment Mz,Ed je odvozen z nosníku B254 pozice 3,500 m.

Parametry interakční metody 2		
Metoda pro součinitel interakce	Tabulka B.2	
Posuvnost styčnicků y	posuvné	
Součinitel ekvivalentního momentu C,my	0,90	
Výsledný typ zatížení z	liniový moment M	
Poměr koncových momentů Psi,z	0,00	
Součinitel ekvivalentního momentu C,mz	0,60	
Výsledný typ zatížení LT	liniové zatížení q	
Koncový moment M,h,LT	24,61	kNm
Moment v poli M,s,LT	12,51	kNm
Součinitel alpha,s,LT	0,51	
Poměr koncových momentů Psi,LT	0,00	
Součinitel ekvivalentního momentu C,mLT	0,61	

Jednotkový posudek (6.61) = 0,00 + 0,46 + 0,00 = 0,47 -

Jednotkový posudek (6.62) = 0,00 + 0,51 + 0,00 = 0,52 -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

EN 1993-1-1 posudek

Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Prvek B414	27,500 m	HEA160	S 355	CO1/12	0,58 -
------------	----------	--------	-------	--------	--------

Dílní souč. spolehlivosti	
Gamma M0 pro únosnost průřezu	1,00
Gamma M1 pro únosnost na nestabilitu	1,00
Gamma M2 pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál		
Mez kluzu fy	355,0	MPa
Mezní pevnost fu	490,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Klasifikace pro návrh průřezu

Podle EN 1993-1-3 článku 5.5.2

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	17,33
Třída 1 limit	26,85
Třída 2 limit	30,92
Třída 3 limit	37,48

=> vnitřní tlačené části třída 1

Klasifikace pro vnější pásnice

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	6,89
Třída 1 limit	7,32
Třída 2 limit	8,14
Třída 3 limit	11,21

=> vnější pásnice třída 1

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh průřezu

Kritický posudek v místě 11.000 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N _{Ed}	-24,85	kN
V _{y,Ed}	0,00	kN
V _{z,Ed}	0,43	kN
T _{Ed}	0,00	kNm
M _{y,Ed}	-0,32	kNm
M _{z,Ed}	0,00	kNm

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

A	3,8800e-03	m ²
N _{c,Rd}	1377,40	kN
Jedn. posudek	0,02	-

Posudek ohybového momentu pro M_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

W _{pl,y}	2,4500e-04	m ³
M _{pl,y,Rd}	86,98	kNm
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

W _{pl,z}	1,1750e-04	m ³
M _{pl,z,Rd}	41,71	kNm
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek smyku pro V_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Et _a	1,20	
Av	1,3240e-03	m ²
V _{pl,z,Rd}	271,37	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.7 a rovnice (6.23)

Tau,t,Ed	0,0	MPa
Tau,Rd	205,0	MPa
Jedn. posudek	0,00	-

Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.41)

Mpl,y,Rd	86,98	kNm
Alfa	2,00	
Mpl,z,Rd	41,71	kNm
Beta	1,00	

Jednotkový posudek (6.41) = 0,00 + 0,00 = 0,00 -

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické momentové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.33) i (6.34) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4)

její vliv na momentovou únosnost kolem osy y-y se zanedbává.

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.35) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4)

její vliv na momentovou únosnost kolem osy z-z se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....:POSUDEK STABILITY:...:
Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 5,500 m

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	17,33
Třída 1 limit	26,85
Třída 2 limit	30,92
Třída 3 limit	38,50

=> vnitřní tlačené části třída 1

Klasifikace pro vnější pásnice

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	6,89
Třída 1 limit	7,32
Třída 2 limit	8,14
Třída 3 limit	11,23

=> vnější pásnice třída 1

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh dílce na vzpěr

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčnicků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	2,750	16,500	m
Součinitel vzpěru k	1,00	1,00	
Vzpěrná délka Lcr	2,750	16,500	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	4576,89	46,90	kN
Štíhlost Lambda	41,92	414,10	
Poměrná štíhlost Lambda,rel	0,55	5,42	
Mezní štíhlost Lambda,rel,0	0,20	0,20	

Parametry vzpěru	yy	zz	
Vzpěr. křivka	b	c	
Imperfekce Alfa	0,34	0,49	
Redukční součinitel Chi	0,86	0,03	
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	1187,38	43,03	kN

Posudek rovinného vzpěru		
Průřezová plocha A	3,8800e-03	m ²
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	43,03	kN
Jedn. posudek	0,58	-

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Poznámka: Pro tento I průřez je únosnost na prostorový vzpěr vyšší než únosnost na rovinný vzpěr. Prostorový vzpěr proto není ve výstupu uveden.

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.3 a rovnice (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Alternativní případ	
Plastický modul průřezu Wpl,y	2,4500e-04	m ³
Pružný kritický moment Mcr	50,48	kNm
Poměrná štíhlost Lambda,rel,LT	1,31	
Mezní štíhlost Lambda,rel,LT,0	0,40	

Poznámka: Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

Parametry Mcr		
Délka klopení L	16,500	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel k	1,00	
Opravný součinitel kw	1,00	
Součinitel momentu na klopení C1	2,32	
Součinitel momentu na klopení C2	0,79	
Součinitel momentu na klopení C3	1,00	
Vzdálenost středu smyku d,z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení z,g	0	mm
Konstanta monosymetrie beta,y	0	mm
Konstanta monosymetrie z,j	0	mm

Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Interakční metoda	alternativní metoda 2	
Průřezová plocha A	3,8800e-03	m ²
Plastický modul průřezu Wpl,y	2,4500e-04	m ³
Plastický modul průřezu Wpl,z	1,1750e-04	m ³
Návrhová tlaková síla N,Ed	24,85	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) My,Ed	-0,32	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) Mz,Ed	-0,01	kNm
Charakteristická tlaková únosnost N,Rk	1377,40	kN
Charakteristická momentová únosnost My,Rk	86,98	kNm
Charakteristická momentová únosnost Mz,Rk	41,71	kNm
Redukční součinitel Chi,y	0,86	
Redukční součinitel Chi,z	0,03	
Modifikovaný redukční součinitel Chi,LT,mod	1,00	
Interakční součinitel k,yy	0,91	

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku

Interakční součinitel k,yz	0,43	
Interakční součinitel k,zy	0,54	
Interakční součinitel k,zz	0,72	

Maximální moment M_y, E_d je odvozen z nosníku B414 pozice 11,000 m.

Maximální moment M_z, E_d je odvozen z nosníku B414 pozice 5,500 m.

Parametry interakční metody 2

Metoda pro součinitel interakce	Tabulka B.1	
Posuvnost styčniců y	posuvné	
Součinitel ekvivalentního momentu C,my	0,90	
Výsledný typ zatížení z	bodové zatížení F	
Koncový moment M,h,z	-0,01	kNm
Moment v poli M,s,z	0,00	kNm
Součinitel alpha,s,z	0,02	
Poměr koncových momentů Psi,z	0,31	
Součinitel ekvivalentního momentu C,mz	0,40	
Výsledný typ zatížení LT	bodové zatížení F	
Koncový moment M,h,LT	-0,25	kNm
Moment v poli M,s,LT	-0,03	kNm
Součinitel alpha,s,LT	0,13	
Poměr koncových momentů Psi,LT	0,96	
Součinitel ekvivalentního momentu C,mLT	0,40	

Jednotkový posudek (6.61) = 0,02 + 0,00 + 0,00 = 0,02 -

Jednotkový posudek (6.62) = 0,58 + 0,00 + 0,00 = 0,58 -

Posudek ztráty stability od smyku

Podle EN 1993-1-5 článku 5 & 7.1 a rovnice (5.10) & (7.1)

Parametry ztráty stability od smyku

Délka pole vzpěru a	27,500	m
Stojina	nevyztužený	
Výška stojiny hw	134	mm
Tloušťka stojiny t	6	mm
Materiálový součinitel epsilon	0,81	
Součinitel smykové korekce Eta	1,20	

Ověření ztráty stability od smyku

Štíhlost stojiny hw/t	22,33
Limit štíhlosti stojiny	48,82

Poznámka: Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

EN 1993-1-1 posudek

Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Prvek B432	1,665 m	MSH80x80x5.0	S 355	CO1/13	0,31 -
------------	---------	--------------	-------	--------	--------

Dílič souč. spolehlivosti

Gamma M0 pro únosnost průřezu	1,00
Gamma M1 pro únosnost na nestabilitu	1,00
Gamma M2 pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál

Mez kluzu fy	355,0	MPa
Mezní pevnost fu	490,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....
Klasifikace pro návrh průřezu

Podle EN 1993-1-3 článku 5.5.2

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	13,00
Třída 1 limit	26,85
Třída 2 limit	30,92
Třída 3 limit	34,17

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh průřezu

Kritický posudek v místě 1.665 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N,Ed	-134,26	kN
Vy,Ed	0,00	kN
Vz,Ed	0,00	kN
T,Ed	0,00	kNm
My,Ed	0,00	kNm
Mz,Ed	0,00	kNm

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

A	1,4700e-03	m ²
Nc,Rd	521,85	kN
Jedn. posudek	0,26	-

Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.7 a rovnice (6.23)

Tau,t,Ed	0,0	MPa
Tau,Rd	205,0	MPa
Jedn. posudek	0,00	-

Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....:POSUDEK STABILITY:....
Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	13,00
Třída 1 limit	26,85
Třída 2 limit	30,92
Třída 3 limit	34,17

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh dílce na vzpěr

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	1,665	1,665	m
Součinitel vzpěru k	1,00	1,00	
Vzpěrná délka Lcr	1,665	1,665	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	1024,26	1024,31	kN
Štíhlost Lambda	54,54	54,54	
Poměrná štíhlost Lambda,rel	0,71	0,71	
Mezní štíhlost Lambda,rel,0	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka	a	a	
Imperfekce Alfa	0,21	0,21	
Redukční součinitel Chi	0,84	0,84	
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	438,97	438,97	kN

Posudek rovinného vzpěru		
Průřezová plocha A	1,4700e-03	m ²
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	438,97	kN
Jedn. posudek	0,31	-

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Poznámka: Průřez se týká obdélníkové trubky, která není náchylná k prostorovému vzpěru.

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

EN 1993-1-1 posudek

Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Prvek B435	3,132 m	MSH100x100x5.0	S 355	CO1/13	0,59 -
------------	---------	----------------	-------	--------	--------

Dílič souč. spolehlivosti	
Gamma M0 pro únosnost průřezu	1,00
Gamma M1 pro únosnost na nestabilitu	1,00
Gamma M2 pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál		
Mez kluzu fy	355,0	MPa
Mezní pevnost fu	490,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

.....POSUDEK PRŮŘEZU:.....

Kritický posudek v místě 3.132 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N,Ed	391,85	kN
Vy,Ed	0,00	kN
Vz,Ed	-0,23	kN
T,Ed	0,00	kNm
My,Ed	0,00	kNm
Mz,Ed	0,00	kNm

Posudek na tah

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.3 a rovnice (6.5)

A	1,8700e-03	m ²
Npl,Rd	663,85	kN
Nu,Rd	659,74	kN
Nt,Rd	659,74	kN
Jedn. posudek	0,59	-

Posudek smyku pro Vz

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Eta	1,20	
Av	9,3500e-04	m ²
Vpl,z,Rd	191,64	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.7 a rovnice (6.23)

Tau,t,Ed	0,0	MPa
Tau,Rd	205,0	MPa
Jedn. posudek	0,00	-

Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....:POSUDEK STABILITY:....

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

20. Posudek oceli - požární odolnost

Lineární výpočet, Extrém : Průřez

Výběr : Vše

Kombinace : CO3

EN 1993-1-2 posudek požární odolnosti

Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Prvek B1	5,800 m	IPE400	S 355	CO3/94	0,96 -
----------	---------	--------	-------	--------	--------

Dílič souč. spolehlivosti	
Gamma M0 pro únosnost průřezu	1,00
Gamma M1 pro únosnost na nestabilitu	1,00
Gamma M2 pro únosnost čistého průřezu	1,25
Gamma M,fi pro únosnost při požáru	1,00

Materiál		
Mez kluzu fy	355,0	MPa
Mezní pevnost fu	490,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

Požární odolnost

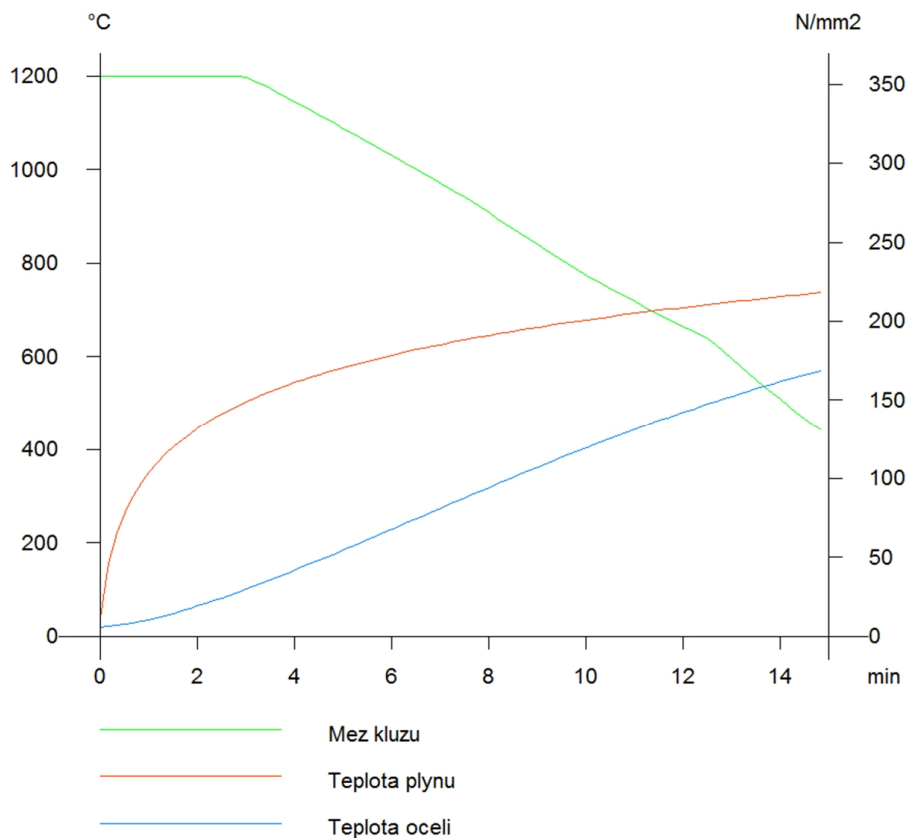
Posouzení v oblasti pevnosti podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3

Požární odolnost		
Křivka teplota - čas	Křivka ISO 834	
Součinitel přenosu tepla prouděním alpha,c	25,00	W/m ² K
Emisivita vztážená k požárnímu úseku epsilon,f	1,00	
Emisivita vztážená k povrchu materiálu epsilon,m	0,70	
Polohový faktor toku tepla sáláním phi	1,00	
Požadovaná požární odolnost R	15,00	min
Teplota plynu theta,g	738,56	°C
Teplota materiálu theta,a,t	574,95	°C
Expozice nosníku	3 strany	

Požární odolnost		
Krytá pásnice	Horní pásnice	
Adaptační součinitel pro průřez kappa,1	0,70	
Adaptační součinitel pro nosník kappa,2	1,00	
Součinitel průřezu pro nechráněné ocelové dílce Am/V	1,5226e+02	1/m
Opravný součinitel pro efekt stínu k,sh	0,69	
Redukční součinitel pro mez 0,2% k,0.2p,theta	0,36	
Redukční součinitel pro modul E k,E,theta	0,38	

Poznámka: Limitní teplota je určena podle metody české NP CSN-EN.

Výsledky posudků uvedení níže jsou uvedeny v požadovaném čase t = 15,00 min.



.....POSUDEK PRŮŘEZU:.....

Klasifikace pro návrh průřezu

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.2

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	38,49
Třída 1 limit	45,07
Třída 2 limit	51,90
Třída 3 limit	64,62

=> vnitřní tlačené části třída 1
Klasifikace pro vnější pásnice
 Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	4,79
Třída 1 limit	6,22
Třída 2 limit	6,92
Třída 3 limit	9,53

=> vnější pásnice třída 1
 => průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh průřezu

Kritický posudek v místě 4.300 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N,fi,Ed	-89,51	kN
Vy,fi,Ed	0,10	kN
Vz,fi,Ed	-17,31	kN
T,fi,Ed	0,00	kNm
My,fi,Ed	-74,42	kNm
Mz,fi,Ed	-0,15	kNm

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.2 a rovnice (4.5)

A	8,4500e-03	m ²
N,fi,t,Rd	1072,78	kN
Jedn. posudek	0,08	-

Posudek ohybového momentu pro My

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.10)

Wpl,y	1,3070e-03	m ³
Mpl,y,Rd	463,99	kNm
My,fi,theta,Rd	165,93	kNm
My,fi,t,Rd	237,05	kNm
Jedn. posudek	0,31	-

Posudek ohybového momentu pro Mz

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.10)

Wpl,z	2,2900e-04	m ³
Mpl,z,Rd	81,30	kNm
Mz,fi,theta,Rd	29,07	kNm
Mz,fi,t,Rd	41,53	kNm
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek smyku pro Vy

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.16)

Eta	1,20	
Av	5,1146e-03	m ²
Vpl,y,Rd	1048,28	kN
Vy,fi,t,Rd	374,89	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek smyku pro Vz

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.16)

Eta	1,20	
Av	4,2731e-03	m ²
Vpl,z,Rd	875,81	kN
Vz,fi,t,Rd	313,21	kN
Jedn. posudek	0,06	-

Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3

Podle EN 1993-1-1 článku 7.2.6 a rovnice (6.23)

Tau,t,fi,Ed	0,0	MPa
Tau,fi,t,Rd	73,3	MPa
Jedn. posudek	0,00	-

Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.41)

My,fi,t,Rd	237,05	kNm
Alfa	2,00	
Mz,fi,t,Rd	41,53	kNm
Beta	1,00	

Jednotkový posudek (4.9) = 0,10 + 0,00 = 0,10 -

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické momentové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.33) i (6.34) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy y-y se zanedbává.

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.35) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy z-z se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....:POSUDEK STABILITY:....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	38,49
Třída 1 limit	22,82
Třída 2 limit	26,28
Třída 3 limit	29,05

=> vnitřní tlačené části třída 4

Klasifikace pro vnější pásnice

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	4,79
Třída 1 limit	6,22
Třída 2 limit	6,92
Třída 3 limit	9,52

=> vnější pásnice třída 1

=> průřez klasifikován jako třída 4 pro návrh dílce na vzpěr

Výpočet vlastností účinné plochy přímou metodou.

Vlastnosti					
plocha průřezu A eff	7.7363e-03	m ²			
Smyk. plocha Vy eff	4.8600e-03	m ²	Vz eff	2.8763e-03	m ²
poloměr setrvačnosti iy eff	168	mm	iz eff	41	mm
moment setrvačnosti Iy eff	2.1876e-04	m ⁴	Iz eff	1.3142e-05	m ⁴
elastický modul průřezu Wy eff	1.0938e-03	m ³	Wz eff	1.4602e-04	m ³
Excentricita eny	0	mm	enz	0	mm

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.2 & příloha E a rovnice (4.5)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčniců	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	4,300	2,900	m
Součinitel vzpěru k	2,54	1,00	
Vzpěrná délka Lcr	10,902	2,900	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	4033,72	3248,17	kN
Štíhlost Lambda	65,89	73,43	
Poměrná štíhlost Lambda,rel	0,83	0,92	
Poměrná štíhlost Lambda,rel,theta	0,80	0,89	
Imperfekce Alfa	0,53	0,53	
Redukční součinitel Chi,fi	0,60	0,55	
Únosnost na vzpěr Nb,fi,t,Rd	584,89	537,28	kN

Posudek rovinného vzpěru		
Efektivní průřezová plocha Aeff	7,7363e-03	m ²
Únosnost na vzpěr Nb,fi,t,Rd	537,28	kN
Jedn. posudek	0,17	-

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.2 & příloha E a rovnice (4.5)

Poznámka: Pro tento I průřez je únosnost na prostorový vzpěr vyšší než únosnost na rovinný vzpěr. Prostorový vzpěr proto není ve výstupu uveden.

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.4 & příloha E a rovnice (4.19)

Parametry klopení		
Efektivní modul průřezu Weff,y	1,0938e-03	m ³
Pružný kritický moment Mcr	866,02	kNm
Poměrná štíhlost Lambda,rel,LT	0,67	
Poměrná štíhlost Lambda,rel,LT,theta	0,65	
Imperfekce Alpha,LT	0,53	
Redukční součinitel Chi,LT,fi	0,68	
Návrhová únosnost na vzpěr Mb,fi,t,Rd	93,97	kNm
Jedn. posudek	0,79	-

Parametry Mcr		
Délka klopení L	2,900	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel k	1,00	
Opravný součinitel kw	1,00	
Součinitel momentu na klopení C1	1,19	
Součinitel momentu na klopení C2	0,31	
Součinitel momentu na klopení C3	0,53	
Vzdálenost středu smyku d,z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení z,g	0	mm
Konstanta monosymetrie beta,y	0	mm
Konstanta monosymetrie z,j	0	mm

Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.5 & příloha E a rovnice (4.21c), (4.21d)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Efektivní průřezová plocha Aeff	7,7363e-03	m ²
Efektivní modul průřezu Weff,y	1,0938e-03	m ³
Efektivní modul průřezu Weff,z	1,4602e-04	m ³
Návrhová tlaková síla N,fi,Ed	89,51	kN
Návrhový ohybový moment My,fi,Ed	-74,42	kNm
Návrhový ohybový moment Mz,fi,Ed	-0,15	kNm
Redukční součinitel Chi,min,fi	0,55	
Redukční součinitel Chi,z,fi	0,55	
Redukční součinitel Chi,LT,fi	0,68	
Součinitel ekvivalentního momentu beta,M,y	1,80	
Součinitel mu,y	-0,03	
Interakční součinitel k,y	1,01	
Součinitel ekvivalentního momentu beta,M,z	1,78	
Součinitel mu,z	0,20	
Interakční součinitel k,z	0,97	
Součinitel ekvivalentního momentu beta,M,LT	1,47	
Součinitel mu,LT	0,05	
Interakční součinitel k,LT	0,99	

Jednotkový posudek (4.21c) = 0,17 + 0,54 + 0,01 = 0,71 -

Jednotkový posudek (4.21d) = 0,17 + 0,79 + 0,01 = 0,96 -

Posudek ztráty stability od smyku

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3

Podle EN 1993-1-5 článku 5 & 7.1 a rovnice (5.10) & (7.1)

Parametry ztráty stability od smyku		
Délka pole vzpěru a	5,800	m
Stojina	nevyztužený	
Koncový pilíř	netuhý	
Výška stojiny hw	373	mm
Tloušťka stojiny t	9	mm
Mez kluzu fyw	355,0	MPa
Šířka pásnice bf	180	mm
Tloušťka pásnice tf	14	mm
Mez kluzu fyf	355,0	MPa
Materiálový součinitel epsilon	0,69	
Součinitel smykové korekce Eta	1,20	

Ověření ztráty stability od smyku		
Štíhlost stojiny hw/t	43,37	
Limit štíhlosti stojiny	41,49	
Štíhlost desky lambda,w,theta	0,60	
Redukční součinitel chi,w,fi	1,20	
Příspěvek stojiny Vbw,fi,t,Rd	282,15	kN
Únosnost pásnice Mf,fi,t,Rd	101,94	kNm
Součinitel pásnice c	1,704	m
Příspěvek pásnice Vbf,fi,t,Rd	1,14	kN
Maximální únosnost Vb,fi,t,Rd,limit	282,15	kN
Únosnost Vb,fi,t,Rd	282,15	kN
Plastická únosnost Mpl,fi,t,Rd	165,93	kNm
Poměr smyku eta,3,bar	0,06	

Jednotkový posudek (5.10) = 0,06 -

Poznámka: Interakce mezi ohybem a smykovou ztrátou stability nemusí být ověřena, protože poměr smyku nepřesahuje hodnotu 0,5.

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

EN 1993-1-2 posudek požární odolnosti

Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Prvek B4	13,756 m	HEA220	S 355	CO3/95	0,80 -
----------	----------	--------	-------	--------	--------

Dílič souč. spolehlivosti	
Gamma M0 pro únosnost průřezu	1,00
Gamma M1 pro únosnost na nestabilitu	1,00
Gamma M2 pro únosnost čistého průřezu	1,25
Gamma M,fi pro únosnost při požáru	1,00

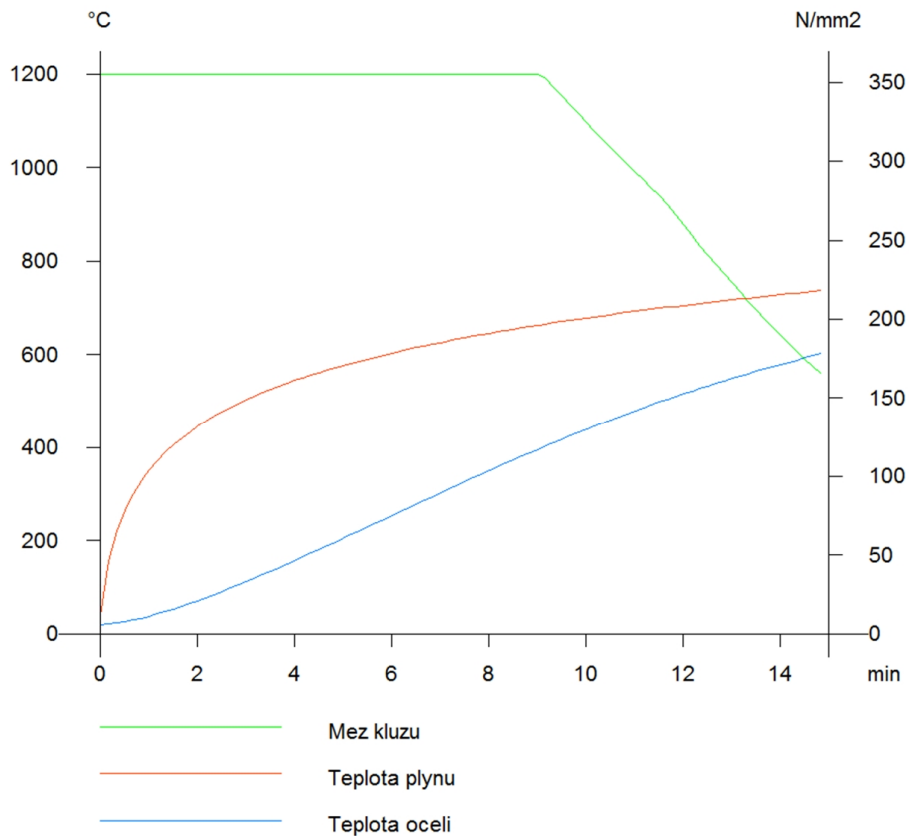
Materiál		
Mez kluzu fy	355,0	MPa
Mezní pevnost fu	490,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

Požární odolnost

Posouzení v oblasti pevnosti podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3

Požární odolnost		
Křivka teplota - čas	Křivka ISO 834	
Součinitel přenosu tepla prouděním alpha,c	25,00	W/m ² K
Emisivita vztažená k požárnímu úseku epsilon,f	1,00	
Emisivita vztažená k povrchu materiálu epsilon,m	0,70	
Polohový faktor toku tepla sáláním phi	1,00	
Požadovaná požární odolnost R	15,00	min
Teplota plynu theta,g	738,56	°C
Teplota materiálu theta,a,t	605,77	°C
Expozice nosníku	Všechny strany	
Adaptační součinitel pro průřez kappa,1	1,00	
Adaptační součinitel pro nosník kappa,2	1,00	
Součinitel průřezu pro nechráněné ocelové dílce Am/V	1,9596e+02	1/m
Opravný součinitel pro efekt stínu k,sh	0,61	
Redukční součinitel pro mez kluzu k,y,theta	0,46	
Redukční součinitel pro modul E k,E,theta	0,30	

Výsledky posudků uvedení níže jsou uvedeny v požadovaném čase t = 15,00 min.



....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Klasifikace pro návrh průřezu

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.2

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	21,71
Třída 1 limit	22,82
Třída 2 limit	26,28
Třída 3 limit	33,00

=> vnitřní tlačené části třída 1

Klasifikace pro vnější pásnice

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	8,05
Třída 1 limit	6,22
Třída 2 limit	6,92
Třída 3 limit	9,53

=> vnější pásnice třída 3

=> průřez klasifikován jako třída 3 pro návrh průřezu

Kritický posudek v místě 4.127 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N,fi,Ed	-192,76	kN
Vy,fi,Ed	0,03	kN
Vz,fi,Ed	1,03	kN
T,fi,Ed	0,00	kNm
My,fi,Ed	4,73	kNm
Mz,fi,Ed	0,12	kNm

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.2 a rovnice (4.5)

A	6,4300e-03	m ²
N,fi,t,Rd	1041,23	kN
Jedn. posudek	0,19	-

Posudek ohybového momentu pro My

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.4 a rovnice (4.18)

Wel,y,min	5,1500e-04	m ³
Mel,y,Rd	182,83	kNm
My,fi,theta,Rd	83,40	kNm
My,fi,t,Rd	83,40	kNm
Jedn. posudek	0,06	-

Posudek ohybového momentu pro Mz

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.4 a rovnice (4.18)

Wel,z,min	1,7800e-04	m ³
Mel,z,Rd	63,19	kNm
Mz,fi,theta,Rd	28,82	kNm
Mz,fi,t,Rd	28,82	kNm
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek smyku pro Vy

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.4 a rovnice (4.20)

Eta	1,20	
Av	5,0150e-03	m ²
Vpl,y,Rd	1027,87	kN
Vy,fi,t,Rd	468,86	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek smyku pro Vz

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.4 a rovnice (4.20)

Eta	1,20	
Av	2,0630e-03	m ²
Vpl,z,Rd	422,83	kN
Vz,fi,t,Rd	192,87	kN
Jedn. posudek	0,01	-

Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3

Podle EN 1993-1-1 článku 7.2.6 a rovnice (6.23)

Tau,t,fi,Ed	0,1	MPa
Tau,fi,t,Rd	93,5	MPa
Jedn. posudek	0,00	-

Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.2 a rovnice (6.42)

Normálová napětí		
Vlákno	13	
Sigma,N,fi,Ed	30,0	MPa
Sigma,My,fi,Ed	9,2	MPa
Sigma,Mz,fi,Ed	0,7	MPa
Sigma,tot,fi,Ed	39,8	MPa
Jedn. posudek	0,25	-

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....:POSUDEK STABILITY:...:

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	21,71
Třída 1 limit	22,82
Třída 2 limit	26,28
Třída 3 limit	29,05

=> vnitřní tlačené části třída 1

Klasifikace pro vnější pásnice

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	8,05
Třída 1 limit	6,22
Třída 2 limit	6,92
Třída 3 limit	9,68

=> vnější pásnice třída 3

=> průřez klasifikován jako třída 3 pro návrh dílce na vzpěr

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.2 a rovnice (4.5)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčnicků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	2,751	5,502	m
Součinitel vzpěru k	1,00	1,00	
Vzpěrná délka Lcr	2,751	5,502	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	14813,59	1341,71	kN
Štíhlost Lambda	29,99	99,66	
Poměrná štíhlost Lambda,rel	0,39	1,30	
Poměrná štíhlost Lambda,rel,theta	0,48	1,61	
Imperfekce Alfa	0,53	0,53	
Redukční součinitel Chi,fi	0,76	0,27	
Únosnost na vzpěr Nb,fi,t,Rd	793,66	277,61	kN

Posudek rovinného vzpěru		
Průřezová plocha A	6,4300e-03	m ²
Únosnost na vzpěr Nb,fi,t,Rd	277,61	kN
Jedn. posudek	0,69	-

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.2 a rovnice (4.5)

Poznámka: Pro tento I průřez je únosnost na prostorový vzpěr vyšší než únosnost na rovinný vzpěr. Prostorový vzpěr proto není ve výstupu uveden.

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.4 a rovnice (4.19)

Parametry klopení		
Pružný modul průřezu $W_{el,y}$	5,1500e-04	m ³
Pružný kritický moment M_{cr}	246,05	kNm
Poměrná štíhlost $\Lambda_{rel,LT}$	0,86	
Poměrná štíhlost $\Lambda_{rel,LT,theta}$	1,06	
Imperfekce α_{LT}	0,53	
Redukční součinitel $\chi_{LT,fi}$	0,46	
Návrhová únosnost na vzpěr $M_{b,fi,t,Rd}$	38,37	kNm
Jedn. posudek	0,12	-

Parametry M_{cr}		
Délka klopení L	5,502	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel k	1,00	
Opravný součinitel k_w	1,00	
Součinitel momentu na klopení C1	1,12	
Součinitel momentu na klopení C2	0,40	
Součinitel momentu na klopení C3	0,53	
Vzdálenost středu smyku d,z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení z,g	0	mm
Konstanta monosymetrie $\beta_{a,y}$	0	mm
Konstanta monosymetrie z,j	0	mm

Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.5 a rovnice (4.21c), (4.21d)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Průřezová plocha A	6,4300e-03	m ²
Pružný modul průřezu $W_{el,y}$	5,1500e-04	m ³
Pružný modul průřezu $W_{el,z}$	1,7800e-04	m ³
Návrhová tlaková síla $N_{fi,Ed}$	192,76	kN
Návrhový ohybový moment $M_{y,fi,Ed}$	4,73	kNm
Návrhový ohybový moment $M_{z,fi,Ed}$	0,12	kNm
Redukční součinitel $\chi_{i,min,fi}$	0,27	
Redukční součinitel $\chi_{i,z,fi}$	0,27	
Redukční součinitel $\chi_{i,LT,fi}$	0,46	
Součinitel ekvivalentního momentu $\beta_{a,M,y}$	1,48	
Součinitel $\mu_{a,y}$	-0,05	
Interakční součinitel $k_{a,y}$	1,01	
Součinitel ekvivalentního momentu $\beta_{a,M,z}$	1,80	
Součinitel $\mu_{a,z}$	-0,37	
Interakční součinitel $k_{a,z}$	1,26	
Součinitel ekvivalentního momentu $\beta_{a,M,LT}$	1,50	
Součinitel $\mu_{a,LT}$	0,21	
Interakční součinitel $k_{a,LT}$	0,85	

Jednotkový posudek (4.21c) = 0,69 + 0,06 + 0,01 = 0,76 -

Jednotkový posudek (4.21d) = 0,69 + 0,11 + 0,01 = 0,80 -

Posudek ztráty stability od smyku

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3

Podle EN 1993-1-5 článku 5 & 7.1 a rovnice (5.10) & (7.1)

Parametry ztráty stability od smyku		
Délka pole vzpěru a	13,756	m
Stojina	nevyztužený	
Výška stojiny hw	188	mm
Tloušťka stojiny t	7	mm
Materiálový součinitel epsilon	0,69	
Součinitel smykové korekce Eta	1,20	

Ověření ztráty stability od smyku	
Štíhlost stojiny hw/t	26,86
Limit štíhlosti stojiny	41,49

Poznámka: Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

EN 1993-1-2 posudek požární odolnosti

Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Prvek B22	6,130 m	IPE240	S 355	CO3/96	0,93 -
-----------	---------	--------	-------	--------	--------

Dílčí souč. spolehlivosti	
Gamma M0 pro únosnost průřezu	1,00
Gamma M1 pro únosnost na nestabilitu	1,00
Gamma M2 pro únosnost čistého průřezu	1,25
Gamma M,fi pro únosnost při požáru	1,00

Materiál		
Mez kluzu fy	355,0	MPa
Mezní pevnost fu	490,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

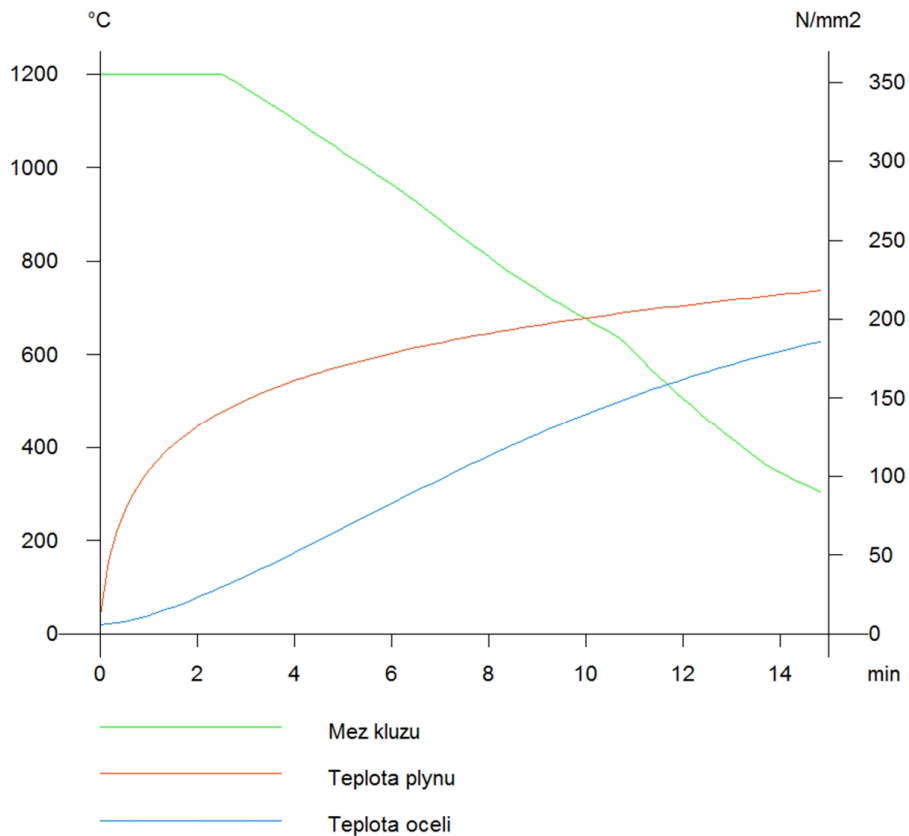
Požární odolnost

Posouzení v oblasti pevnosti podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3

Požární odolnost		
Křivka teplota - čas	Křivka ISO 834	
Součinitel přenosu tepla prouděním alpha,c	25,00	W/m ² K
Emisivita vztážená k požárnímu úseku epsilon,f	1,00	
Emisivita vztážená k povrchu materiálu epsilon,m	0,70	
Polohový faktor toku tepla sáláním phi	1,00	
Požadovaná požární odolnost R	15,00	min
Teplota plynu theta,g	738,56	°C
Teplota materiálu theta,a,t	631,92	°C
Expozice nosníku	3 strany	
Krytá pásnice	Horní pásnice	
Adaptační součinitel pro průřez kappa,1	0,70	
Adaptační součinitel pro nosník kappa,2	1,00	
Součinitel průřezu pro nechráněné ocelové dílce Am/V	2,0505e+02	1/m
Opravný součinitel pro efekt stínu k,sh	0,67	
Redukční součinitel pro mez 0,2% k,0.2p,theta	0,25	
Redukční součinitel pro modul E k,E,theta	0,25	

Poznámka: Limitní teplota je určena podle metody české NP CSN-EN.

Výsledky posudků uvedení níže jsou uvedeny v požadovaném čase t = 15,00 min.



....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Klasifikace pro návrh průřezu

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.2

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	30,71
Třída 1 limit	46,99
Třída 2 limit	54,11
Třída 3 limit	49,25

=> vnitřní tlačené části třída 1

Klasifikace pro vnější pásnice

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	4,28
Třída 1 limit	6,22
Třída 2 limit	6,92
Třída 3 limit	9,55

=> vnější pásnice třída 1

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh průřezu

Kritický posudek v místě 2.358 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N,fi,Ed	-21,13	kN
Vy,fi,Ed	0,01	kN
Vz,fi,Ed	-0,57	kN
T,fi,Ed	0,00	kNm
My,fi,Ed	-3,63	kNm
Mz,fi,Ed	0,03	kNm

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.2 a rovnice (4.5)

A	3,9100e-03	m ²
N,fi,t,Rd	341,08	kN
Jedn. posudek	0,06	-

Posudek ohybového momentu pro My

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.10)

Wpl,y	3,6700e-04	m ³
Mpl,y,Rd	130,29	kNm
My,fi,theta,Rd	32,01	kNm
My,fi,t,Rd	45,74	kNm
Jedn. posudek	0,08	-

Posudek ohybového momentu pro Mz

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.10)

Wpl,z	7,3900e-05	m ³
Mpl,z,Rd	26,23	kNm
Mz,fi,theta,Rd	6,45	kNm
Mz,fi,t,Rd	9,21	kNm
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek smyku pro Vy

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.16)

Eta	1,20	
Av	2,4834e-03	m ²
Vpl,y,Rd	509,00	kN
Vy,fi,t,Rd	125,08	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek smyku pro Vz

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.16)

Eta	1,20	
Av	1,9128e-03	m ²
Vpl,z,Rd	392,04	kN
Vz,fi,t,Rd	96,33	kN
Jedn. posudek	0,01	-

Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3

Podle EN 1993-1-1 článku 7.2.6 a rovnice (6.23)

Tau,t,fi,Ed	0,2	MPa
Tau,fi,t,Rd	50,4	MPa
Jedn. posudek	0,00	-

Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.41)

My,fi,t,Rd	45,74	kNm
Alfa	2,00	
Mz,fi,t,Rd	9,21	kNm
Beta	1,00	

Jednotkový posudek (4.9) = 0,01 + 0,00 = 0,01 -

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické momentové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.33) i (6.34) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4)

její vliv na momentovou únosnost kolem osy y-y se zanedbává.

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.35) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4)

její vliv na momentovou únosnost kolem osy z-z se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....:POSUDEK STABILITY:....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	30,71
Třída 1 limit	22,82
Třída 2 limit	26,28
Třída 3 limit	29,07

=> vnitřní tlačené části třída 4

Klasifikace pro vnější pásnice

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	4,28
Třída 1 limit	6,22
Třída 2 limit	6,92
Třída 3 limit	9,52

=> vnější pásnice třída 1

=> průřez klasifikován jako třída 4 pro návrh dílce na vzpěr

Výpočet vlastností účinné plochy přímou metodou.

Vlastnosti					
plocha průřezu A eff	3.7185e-03	m ²			
Smyk. plocha Vy eff	2.3520e-03	m ²	Vz eff	1.3665e-03	m ²
poloměr setrvačnosti iy eff	99	mm	iz eff	28	mm
moment setrvačnosti Iy eff	3.6710e-05	m ⁴	Iz eff	2.8268e-06	m ⁴
elastický modul průřezu Wy eff	3.0591e-04	m ³	Wz eff	4.7113e-05	m ³
Excentricita eny	0	mm	enz	0	mm

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.2 & příloha E a rovnice (4.5)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	6,130	6,130	m
Součinitel vzpěru k	1,00	1,00	
Vzpěrná délka Lcr	6,130	6,130	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	2146,70	156,64	kN
Štíhlost Lambda	61,44	227,45	
Poměrná štíhlost Lambda,rel	0,78	2,90	
Poměrná štíhlost Lambda,rel,theta	0,77	2,86	
Imperfekce Alfa	0,53	0,53	
Redukční součinitel Chi,fi	0,61	0,10	
Únosnost na vzpěr Nb,fi,t,Rd	197,39	32,82	kN

Posudek rovinného vzpěru		
Efektivní průřezová plocha Aeff	3,7185e-03	m ²
Únosnost na vzpěr Nb,fi,t,Rd	32,82	kN
Jedn. posudek	0,64	-

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.2 & příloha E a rovnice (4.5)

Poznámka: Pro tento I průřez je únosnost na prostorový vzpěr vyšší než únosnost na rovinný vzpěr. Prostorový vzpěr proto není ve výstupu uveden.

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.4 & příloha E a rovnice (4.19)

Parametry klopení		
Efektivní modul průřezu Weff,y	3,0591e-04	m ³
Pružný kritický moment Mcr	65,12	kNm
Poměrná štíhlost Lambda,rel,LT	1,29	
Poměrná štíhlost Lambda,rel,LT,theta	1,27	
Imperfekce Alpha,LT	0,53	
Redukční součinitel Chi,LT,fi	0,37	
Návrhová únosnost na vzpěr Mb,fi,t,Rd	9,91	kNm
Jedn. posudek	0,37	-

Parametry Mcr		
Délka klopení L	4,904	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel k	1,00	
Opravný součinitel kw	1,00	
Součinitel momentu na klopení C1	1,13	
Součinitel momentu na klopení C2	0,45	
Součinitel momentu na klopení C3	0,53	
Vzdálenost středu smyku d,z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení z,g	0	mm
Konstanta monosymetrie beta,y	0	mm
Konstanta monosymetrie z,j	0	mm

Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.5 & příloha E a rovnice (4.21c), (4.21d)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Efektivní průřezová plocha Aeff	3,7185e-03	m ²
Efektivní modul průřezu Weff,y	3,0591e-04	m ³
Efektivní modul průřezu Weff,z	4,7113e-05	m ³
Návrhová tlaková síla N,fi,Ed	21,13	kN
Návrhový ohybový moment My,fi,Ed	-3,63	kNm
Návrhový ohybový moment Mz,fi,Ed	0,03	kNm

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Redukční součinitel $\chi_{i,min,fi}$	0,10	
Redukční součinitel $\chi_{i,z,fi}$	0,10	
Redukční součinitel $\chi_{i,LT,fi}$	0,37	
Součinitel ekvivalentního momentu $\beta_{M,y}$	1,30	
Součinitel μ_{y}	-0,99	
Interakční součinitel k_{y}	1,11	
Součinitel ekvivalentního momentu $\beta_{M,z}$	1,70	
Součinitel μ_{z}	-1,85	
Interakční součinitel k_{z}	2,19	
Součinitel ekvivalentního momentu $\beta_{M,LT}$	1,30	
Součinitel μ_{LT}	0,41	
Interakční součinitel k_{LT}	0,74	

Jednotkový posudek (4.21c) = 0,64 + 0,15 + 0,02 = 0,81 -

Jednotkový posudek (4.21d) = 0,64 + 0,27 + 0,02 = 0,93 -

Posudek ztráty stability od smyku

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3

Podle EN 1993-1-5 článku 5 & 7.1 a rovnice (5.10) & (7.1)

Parametry ztráty stability od smyku		
Délka pole vzpěru a	6,130	m
Stojina	nevztyžený	
Výška stojiny h_w	220	mm
Tloušťka stojiny t	6	mm
Materiálový součinitel ϵ	0,69	
Součinitel smykové korekce η	1,20	

Ověření ztráty stability od smyku	
Štíhlost stojiny h_w/t	35,55
Limit štíhlosti stojiny	41,49

Poznámka: Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

EN 1993-1-2 posudek požární odolnosti

Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Prvek B180	5,800 m	UPE200	S 235	CO3/98	0,51 -
------------	---------	--------	-------	--------	--------

Dílič souč. spolehlivosti	
Gamma M0 pro únosnost průřezu	1,00
Gamma M1 pro únosnost na nestabilitu	1,00
Gamma M2 pro únosnost čistého průřezu	1,25
Gamma M,fi pro únosnost při požáru	1,00

Materiál		
Mez kluzu f_y	235,0	MPa
Mezní pevnost f_u	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

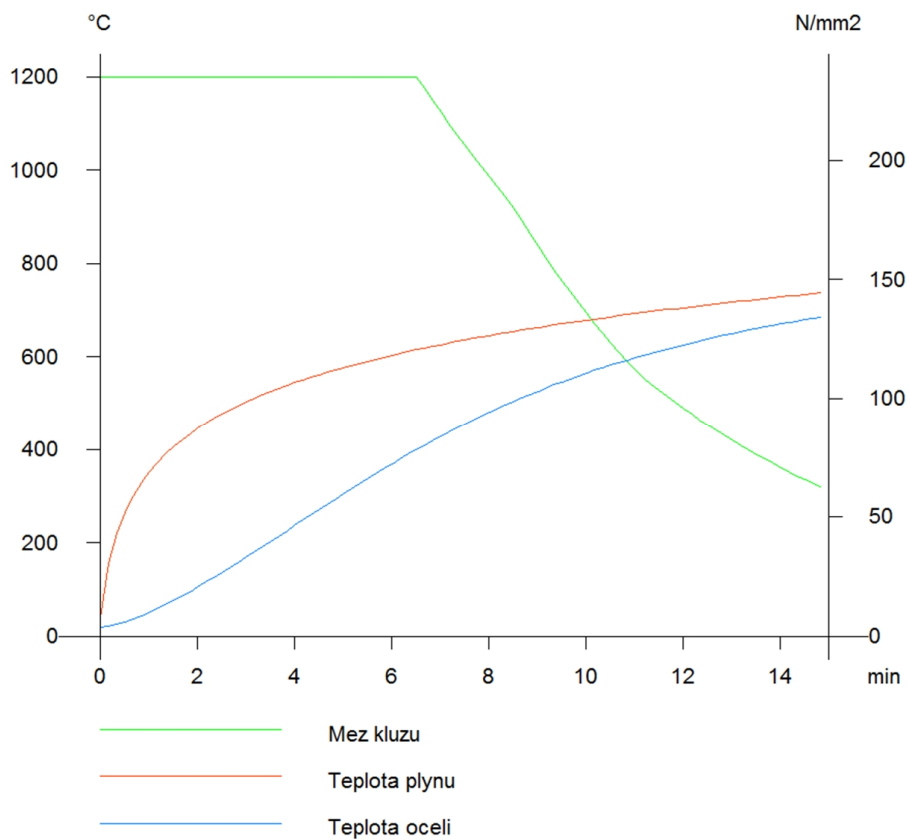
Požární odolnost

Posouzení v oblasti pevnosti podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3

Požární odolnost		
Křivka teplota - čas	Křivka ISO 834	
Součinitel přenosu tepla prouděním α_c	25,00	W/m ² K
Emisivita vztažená k požárnímu úseku ϵ_{f}	1,00	

Požární odolnost		
Emisivita vztažená k povrchu materiálu epsilon,m	0,70	
Polohový faktor toku tepla saláním phi	1,00	
Požadovaná požární odolnost R	15,00	min
Teplota plynu theta,g	738,56	°C
Teplota materiálu theta,a,t	687,70	°C
Expozice nosniku	3 strany	
Krytá pásnice	Horní pásnice	
Adaptační součinitel pro průřez kappa,1	0,70	
Adaptační součinitel pro nosnik kappa,2	1,00	
Součinitel průřezu pro nechráněné ocelové dílce Am/V	2,1270e+02	1/m
Opravný součinitel pro efekt stínu k,sh	1,00	
Redukční součinitel pro mez kluzu k,y,theta	0,26	
Redukční součinitel pro modul E k,E,theta	0,15	

Výsledky posudků uvedení níže jsou uvedeny v požadovaném čase t = 15,00 min.



....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Klasifikace pro návrh průřezu

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.2

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	25,33
----------------------------------	-------

Třída 1 limit	28,05
Třída 2 limit	32,30
Třída 3 limit	48,46

=> vnitřní tlačené části třída 1

Klasifikace pro vnější pásnice

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	5,55
Třída 1 limit	7,65
Třída 2 limit	8,50
Třída 3 limit	13,02

=> vnější pásnice třída 1

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh průřezu

Kritický posudek v místě 2.900 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N,fi,Ed	-12,17	kN
Vy,fi,Ed	0,09	kN
Vz,fi,Ed	0,01	kN
T,fi,Ed	0,00	kNm
My,fi,Ed	-1,72	kNm
Mz,fi,Ed	-0,11	kNm

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.2 a rovnice (4.5)

A	2,9000e-03	m ²
N,fi,t,Rd	176,86	kN
Jedn. posudek	0,07	-

Posudek ohybového momentu pro My

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.10)

Wpl,y	2,2000e-04	m ³
Mpl,y,Rd	51,70	kNm
My,fi,theta,Rd	13,42	kNm
My,fi,t,Rd	19,17	kNm
Jedn. posudek	0,09	-

Posudek ohybového momentu pro Mz

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.10)

Wpl,z	6,2200e-05	m ³
Mpl,z,Rd	14,62	kNm
Mz,fi,theta,Rd	3,79	kNm
Mz,fi,t,Rd	5,42	kNm
Jedn. posudek	0,02	-

Posudek smyku pro Vy

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.16)

Eta	1,20	
Av	1,7600e-03	m ²
Vpl,y,Rd	238,79	kN
Vy,fi,t,Rd	61,97	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek smyku pro Vz

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.16)

Eta	1,20	
Av	1,3490e-03	m ²
Vpl,z,Rd	183,03	kN
Vz,fi,t,Rd	47,50	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3

Podle EN 1993-1-1 článku 1.2.6 a rovnice (6.2)

N,fi,t,Rd	176,86	kN
My,fi,t,Rd	19,17	kNm
Mz,fi,t,Rd	5,42	kNm

Jednotkový posudek (6.2) = 0,07 + 0,09 + 0,02 = 0,18 -

Poznámka: Nepoužijí se žádné interakční rovnice podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1.

Proto se posuzuje plastický lineární součet podle EN 1993-1-1 článku 6.2.1(7).

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické momentové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

.....POSUDEK STABILITY:....
Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	25,33
Třída 1 limit	28,05
Třída 2 limit	32,30
Třída 3 limit	35,70

=> vnitřní tlačené části třída 1

Klasifikace pro vnější pásnice

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	5,55
Třída 1 limit	7,65
Třída 2 limit	8,50
Třída 3 limit	11,90

=> vnější pásnice třída 1

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh dílce na vzpěr

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.2 a rovnice (4.5)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčnicků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	5,800	2,900	m
Součinitel vzpěru k	1,00	0,77	
Vzpěrná délka Lcr	5,800	2,235	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	1176,17	776,09	kN
Štíhlost Lambda	71,49	88,00	
Poměrná štíhlost Lambda,rel	0,76	0,94	
Poměrná štíhlost Lambda,rel,theta	0,99	1,22	

Parametry vzpěru	yy	zz	
Imperfekce Alfa	0,65	0,65	
Redukční součinitel Chi,fi	0,46	0,36	
Únosnost na vzpěr Nb,fi,t,Rd	81,07	64,35	kN

Posudek rovinného vzpěru		
Průřezová plocha A	2,9000e-03	m ²
Únosnost na vzpěr Nb,fi,t,Rd	64,35	kN
Jedn. posudek	0,19	-

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.2 a rovnice (4.5)

Vzpěrná délka na prostorový vzpěr Lcr	2,900	m
Pružné kritické zatížení Ncr,T	983,20	kN
Pružné kritické zatížení Ncr,TF	693,17	kN
Poměrná stíhlost Lambda,rel,T	0,99	
Poměrná stíhlost Lambda,rel,theta	1,30	
Imperfekce Alfa	0,65	
Redukční součinitel Chi,fi	0,34	
Průřezová plocha A	2,9000e-03	m ²
Únosnost na vzpěr Nb,fi,t,Rd	59,94	kN
Jedn. posudek	0,20	-

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.11)

Parametry klopení		
Plastický modul průřezu Wpl,y	2,2000e-04	m ³
Pružný kritický moment Mcr	90,10	kNm
Poměrná stíhlost Lambda,rel,LT	0,76	
Poměrná stíhlost Lambda,rel,LT,theta	0,99	
Imperfekce Alpha,LT	0,65	
Redukční součinitel Chi,LT,fi	0,46	
Návrhová únosnost na vzpěr Mb,fi,t,Rd	6,18	kNm
Jedn. posudek	0,28	-

Parametry Mcr		
Délka klopení L	2,900	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel k	1,00	
Opravný součinitel kw	1,00	
Součinitel momentu na klopení C1	1,33	
Součinitel momentu na klopení C2	0,12	
Součinitel momentu na klopení C3	1,00	
Vzdálenost středu smyku d,z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení z,g	0	mm
Konstanta monosymetrie beta,y	0	mm
Konstanta monosymetrie z,j	0	mm

Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.5 a rovnice (4.21a), (4.21b)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Průřezová plocha A	2,9000e-03	m ²
Plastický modul průřezu Wpl,y	2,2000e-04	m ³
Plastický modul průřezu Wpl,z	6,2200e-05	m ³
Návrhová tlaková síla N,fi,Ed	12,17	kN
Návrhový ohybový moment My,fi,Ed	-1,72	kNm
Návrhový ohybový moment Mz,fi,Ed	-0,11	kNm

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Redukční součinitel $\chi_{i,min,fi}$	0,34	
Redukční součinitel $\chi_{i,z,fi}$	0,34	
Redukční součinitel $\chi_{i,LT,fi}$	0,46	
Součinitel ekvivalentního momentu $\beta_{M,y}$	1,30	
Součinitel μ_{y}	-1,52	
Interakční součinitel k_{y}	1,23	
Součinitel ekvivalentního momentu $\beta_{M,z}$	1,55	
Součinitel μ_{z}	-0,59	
Interakční součinitel k_{z}	1,11	
Součinitel ekvivalentního momentu $\beta_{M,LT}$	1,68	
Součinitel μ_{LT}	0,16	
Interakční součinitel k_{LT}	0,97	

Jednotkový posudek (4.21a) = 0,20 + 0,16 + 0,03 = 0,39 -

Jednotkový posudek (4.21b) = 0,20 + 0,27 + 0,03 = 0,51 -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

EN 1993-1-2 posudek požární odolnosti

Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Prvek B306	27,500 m	HEA160	S 355	CO3/98	0,89 -
------------	----------	--------	-------	--------	--------

Dílní souč. spolehlivosti	
Gamma M0 pro únosnost průřezu	1,00
Gamma M1 pro únosnost na nestabilitu	1,00
Gamma M2 pro únosnost čistého průřezu	1,25
Gamma M,fi pro únosnost při požáru	1,00

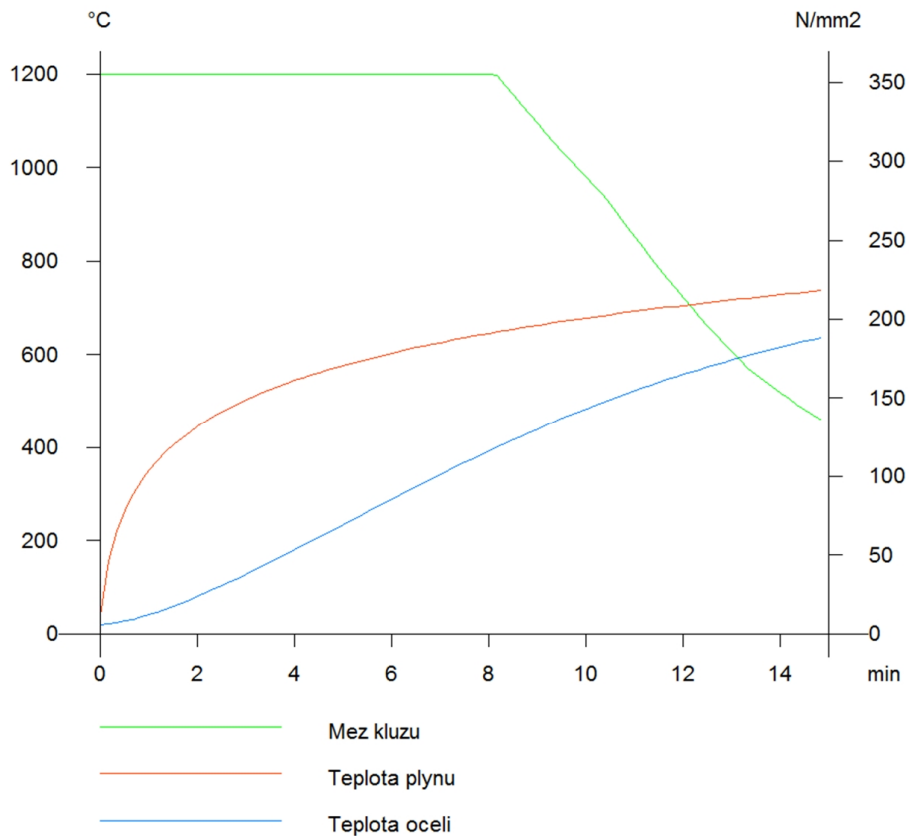
Materiál		
Mez kluzu f_y	355,0	MPa
Mezní pevnost f_u	490,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

Požární odolnost

Posouzení v oblasti pevnosti podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3

Požární odolnost		
Křivka teplota - čas	Křivka ISO 834	
Součinitel přenosu tepla prouděním α_{c}	25,00	W/m ² K
Emisivita vztážená k požárnímu úseku ϵ_{f}	1,00	
Emisivita vztážená k povrchu materiálu ϵ_{m}	0,70	
Pohodový faktor toku tepla sáláním ϕ	1,00	
Požadovaná požární odolnost R	15,00	min
Teplota plynu θ_{g}	738,56	°C
Teplota materiálu $\theta_{a,t}$	639,97	°C
Expozice nosníku	Všechny strany	
Adaptační součinitel pro průřez κ_{1}	1,00	
Adaptační součinitel pro nosník κ_{2}	1,00	
Součinitel průřezu pro nechráněné ocelové dílce $A_{m/V}$	2,3351e+02	1/m
Opravný součinitel pro efekt stínu k_{sh}	0,62	
Redukční součinitel pro mez kluzu $k_{y,\theta}$	0,37	
Redukční součinitel pro modul $E_{k,E,\theta}$	0,24	

Výsledky posudků uvedení níže jsou uvedeny v požadovaném čase $t = 15,00$ min.



....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Klasifikace pro návrh průřezu

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.2

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	17,33
Třída 1 limit	22,82
Třída 2 limit	26,28
Třída 3 limit	30,59

=> vnitřní tlačené části třída 1

Klasifikace pro vnější pásnice

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	6,89
Třída 1 limit	6,22
Třída 2 limit	6,92
Třída 3 limit	9,53

=> vnější pásnice třída 2

=> průřez klasifikován jako třída 2 pro návrh průřezu

Kritický posudek v místě 25.667 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N,fi,Ed	-68,24	kN
Vy,fi,Ed	0,00	kN
Vz,fi,Ed	0,02	kN
T,fi,Ed	0,00	kNm
My,fi,Ed	0,47	kNm
Mz,fi,Ed	0,00	kNm

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.2 a rovnice (4.5)

A	3,8800e-03	m ²
N,fi,t,Rd	515,26	kN
Jedn. posudek	0,13	-

Posudek ohybového momentu pro My

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.10)

Wpl,y	2,4500e-04	m ³
Mpl,y,Rd	86,98	kNm
My,fi,theta,Rd	32,54	kNm
My,fi,t,Rd	32,54	kNm
Jedn. posudek	0,01	-

Posudek ohybového momentu pro Mz

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.10)

Wpl,z	1,1750e-04	m ³
Mpl,z,Rd	41,71	kNm
Mz,fi,theta,Rd	15,60	kNm
Mz,fi,t,Rd	15,60	kNm
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek smyku pro Vy

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.16)

Eta	1,20	
Av	3,0060e-03	m ²
Vpl,y,Rd	616,11	kN
Vy,fi,t,Rd	230,47	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek smyku pro Vz

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.16)

Eta	1,20	
Av	1,3240e-03	m ²
Vpl,z,Rd	271,37	kN
Vz,fi,t,Rd	101,51	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3

Podle EN 1993-1-1 článku 7.2.6 a rovnice (6.23)

Tau,t,fi,Ed	0,0	MPa
Tau,fi,t,Rd	76,7	MPa
Jedn. posudek	0,00	-

Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.41)

My,fi,t,Rd	32,54	kNm
Alfa	2,00	
Mz,fi,t,Rd	15,60	kNm
Beta	1,00	

Jednotkový posudek (4.9) = 0,00 + 0,00 = 0,00 -

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické momentové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.33) i (6.34) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4)

její vliv na momentovou únosnost kolem osy y-y se zanedbává.

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.35) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4)

její vliv na momentovou únosnost kolem osy z-z se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....:POSUDEK STABILITY:....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 24,750 m

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	17,33
Třída 1 limit	22,82
Třída 2 limit	26,28
Třída 3 limit	30,13

=> vnitřní tlačené části třída 1

Klasifikace pro vnější pásnice

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	6,89
Třída 1 limit	6,22
Třída 2 limit	6,92
Třída 3 limit	9,53

=> vnější pásnice třída 2

=> průřez klasifikován jako třída 2 pro návrh dílce na vzpěr

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.2 a rovnice (4.5)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčnicků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	2,750	5,500	m
Součinitel vzpěru k	1,00	1,00	
Vzpěrná délka Lcr	2,750	5,500	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	4576,89	422,06	kN
Štíhlost Lambda	41,92	138,03	
Poměrná štíhlost Lambda,rel	0,55	1,81	
Poměrná štíhlost Lambda,rel,theta	0,69	2,26	
Imperfekce Alfa	0,53	0,53	
Redukční součinitel Chi,fi	0,65	0,15	
Únosnost na vzpěr Nb,fi,t,Rd	337,46	78,76	kN

Posudek rovinného vzpěru		
Průřezová plocha A	3,8800e-03	m ²
Únosnost na vzpěr Nb,fi,t,Rd	78,76	kN
Jedn. posudek	0,87	-

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.2 a rovnice (4.5)

Poznámka: Pro tento I průřez je únosnost na prostorový vzpěr vyšší než únosnost na rovinný vzpěr. Prostorový vzpěr proto není ve výstupu uveden.

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.11)

Parametry klopení		
Plastický modul průřezu Wpl,y	2,4500e-04	m ³
Pružný kritický moment Mcr	92,67	kNm
Poměrná štíhlost Lambda,rel,LT	0,97	
Poměrná štíhlost Lambda,rel,LT,theta	1,21	
Imperfekce Alpha,LT	0,53	
Redukční součinitel Chi,LT,fi	0,39	
Návrhová únosnost na vzpěr Mb,fi,t,Rd	12,83	kNm
Jedn. posudek	0,04	-

Parametry Mcr		
Délka klopení L	5,500	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel k	1,00	
Opravný součinitel kw	1,00	
Součinitel momentu na klopení C1	1,30	
Součinitel momentu na klopení C2	0,13	
Součinitel momentu na klopení C3	1,00	
Vzdálenost středu smyku d,z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení z,g	0	mm
Konstanta monosymetrie beta,y	0	mm
Konstanta monosymetrie z,j	0	mm

Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.5 a rovnice (4.21a), (4.21b)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Průřezová plocha A	3,8800e-03	m ²
Plastický modul průřezu Wpl,y	2,4500e-04	m ³
Plastický modul průřezu Wpl,z	1,1750e-04	m ³
Návrhová tlaková síla N,fi,Ed	68,24	kN
Návrhový ohybový moment My,fi,Ed	0,47	kNm
Návrhový ohybový moment Mz,fi,Ed	0,00	kNm
Redukční součinitel Chi,min,fi	0,15	
Redukční součinitel Chi,z,fi	0,15	
Redukční součinitel Chi,LT,fi	0,39	
Součinitel ekvivalentního momentu beta,M,y	1,49	
Součinitel mu,y	-0,44	
Interakční součinitel k,y	1,09	
Součinitel ekvivalentního momentu beta,M,z	1,52	
Součinitel mu,z	-1,88	
Interakční součinitel k,z	2,62	
Součinitel ekvivalentního momentu beta,M,LT	1,68	
Součinitel mu,LT	0,42	
Interakční součinitel k,LT	0,64	

Jednotkový posudek (4.21a) = 0,87 + 0,02 + 0,00 = 0,88 -

Jednotkový posudek (4.21b) = 0,87 + 0,02 + 0,00 = 0,89 -

Posudek ztráty stability od smyku

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3

Podle EN 1993-1-5 článku 5 & 7.1 a rovnice (5.10) & (7.1)

Parametry ztráty stability od smyku		
Délka pole vzpěru a	27,500	m
Stojina	nevztyžený	
Výška stojiny hw	134	mm
Tloušťka stojiny t	6	mm
Materiálový součinitel epsilon	0,69	
Součinitel smykové korekce Eta	1,20	

Ověření ztráty stability od smyku	
Štíhlost stojiny hw/t	22,33
Limit štíhlosti stojiny	41,49

Poznámka: Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

EN 1993-1-2 posudek požární odolnosti

Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Prvek B311	1,665 m	MSH80x80x5.0	S 355	CO3/95	0,78 -
------------	---------	--------------	-------	--------	--------

Dílič souč. spolehlivosti	
Gamma M0 pro únosnost průřezu	1,00
Gamma M1 pro únosnost na nestabilitu	1,00
Gamma M2 pro únosnost čistého průřezu	1,25
Gamma M,fi pro únosnost při požáru	1,00

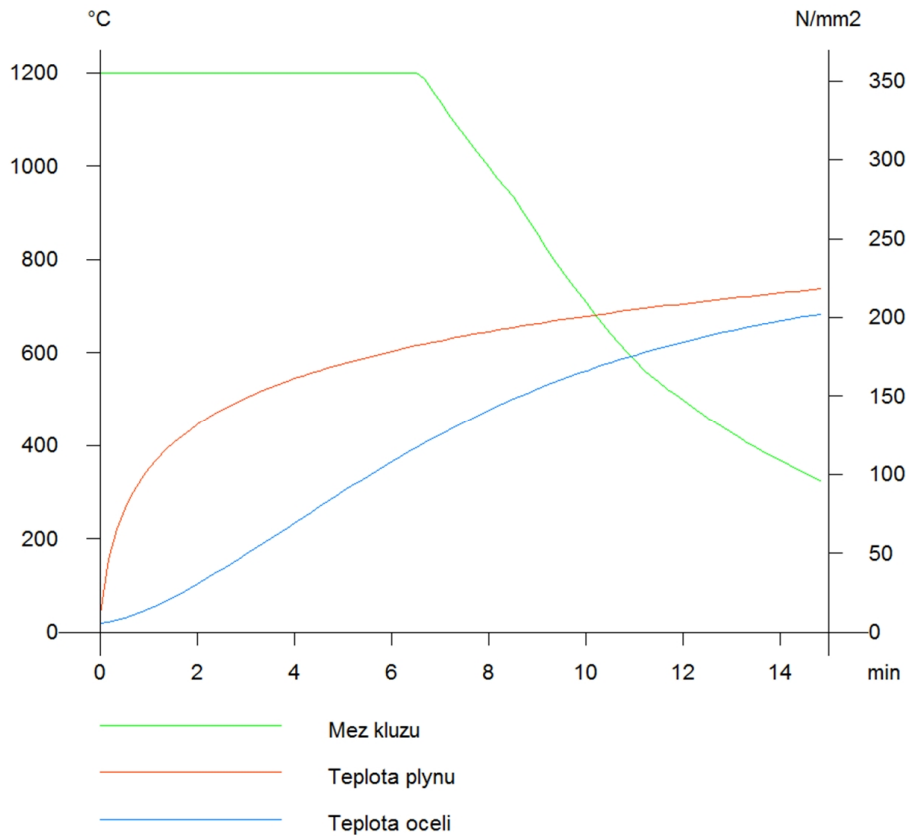
Materiál		
Mez kluzu fy	355,0	MPa
Mezní pevnost fu	490,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

Požární odolnost

Posouzení v oblasti pevnosti podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3

Požární odolnost		
Křivka teplota - čas	Křivka ISO 834	
Součinitel přenosu tepla prouděním alpha,c	25,00	W/m²K
Emisivita vztažená k požárnímu úseku epsilon,f	1,00	
Emisivita vztažená k povrchu materiálu epsilon,m	0,70	
Polohový faktor toku tepla sáláním phi	1,00	
Požadovaná požární odolnost R	15,00	min
Teplota plynu theta,g	738,56	°C
Teplota materiálu theta,a,t	686,12	°C
Expozice nosníku	Všechny strany	
Adaptační součinitel pro průřez kappa,1	1,00	
Adaptační součinitel pro nosník kappa,2	1,00	
Součinitel průřezu pro nechráněné ocelové dílce Am/V	2,0884e+02	1/m
Opravný součinitel pro efekt stínu k,sh	1,00	
Redukční součinitel pro mez kluzu k,y,theta	0,26	
Redukční součinitel pro modul E k,E,theta	0,15	

Výsledky posudků uvedení níže jsou uvedeny v požadovaném čase t = 15,00 min.



....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Klasifikace pro návrh průřezu

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.2

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	13,00
Třída 1 limit	22,82
Třída 2 limit	26,28
Třída 3 limit	29,05

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh průřezu

Kritický posudek v místě 1.665 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N,fi,Ed	-56,68	kN
Vy,fi,Ed	0,00	kN
Vz,fi,Ed	0,00	kN
T,fi,Ed	0,00	kNm
My,fi,Ed	0,00	kNm
Mz,fi,Ed	0,00	kNm

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.2 a rovnice (4.5)

A	1,4700e-03	m ²
N,fi,t,Rd	137,40	kN
Jedn. posudek	0,41	-

Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3

Podle EN 1993-1-1 článku 7.2.6 a rovnice (6.23)

Tau,t,fi,Ed	0,1	MPa
Tau,fi,t,Rd	54,0	MPa
Jedn. posudek	0,00	-

Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....:POSUDEK STABILITY:...

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	13,00
Třída 1 limit	22,82
Třída 2 limit	26,28
Třída 3 limit	29,05

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh dílce na vzpěr

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.2 a rovnice (4.5)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčnicků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	1,665	1,665	m
Součinitel vzpěru k	1,00	1,00	
Vzpěrná délka Lcr	1,665	1,665	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	1024,26	1024,31	kN
Štíhlost Lambda	54,54	54,54	
Poměrná štíhlost Lambda,rel	0,71	0,71	
Poměrná štíhlost Lambda,rel,theta	0,93	0,93	
Imperfekce Alfa	0,53	0,53	
Redukční součinitel Chi,fi	0,53	0,53	
Únosnost na vzpěr Nb,fi,t,Rd	72,22	72,22	kN

Posudek rovinného vzpěru		
Průřezová plocha A	1,4700e-03	m ²
Únosnost na vzpěr Nb,fi,t,Rd	72,22	kN
Jedn. posudek	0,78	-

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.2 a rovnice (4.5)

Poznámka: Průřez se týká obdélníkové trubky, která není náchylná k prostorovému vzpěru.

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

EN 1993-1-2 posudek požární odolnosti

Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Prvek B316	3,132 m	MSH100x100x5.0	S 355	CO3/95	0,94 -
------------	---------	----------------	-------	--------	--------

Dílčí souč. spolehlivosti	
Gamma M0 pro únosnost průřezu	1,00
Gamma M1 pro únosnost na nestabilitu	1,00
Gamma M2 pro únosnost čistého průřezu	1,25
Gamma M,fi pro únosnost při požáru	1,00

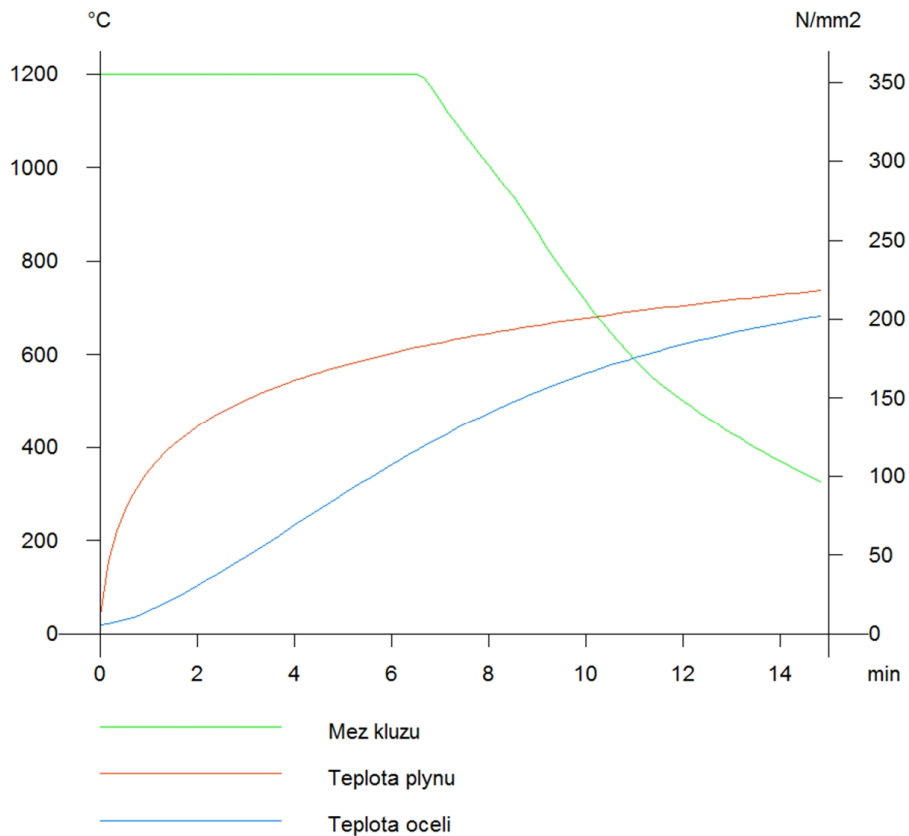
Materiál		
Mez kluzu f_y	355,0	MPa
Mezní pevnost f_u	490,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

Požární odolnost

Posouzení v oblasti pevnosti podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3

Požární odolnost		
Křivka teplota - čas	Křivka ISO 834	
Součinitel přenosu tepla prouděním α, c	25,00	W/m ² K
Emisivita vztážená k požárnímu úseku ϵ, f	1,00	
Emisivita vztážená k povrchu materiálu ϵ, m	0,70	
Polohový faktor toku tepla sáláním ϕ	1,00	
Požadovaná požární odolnost R	15,00	min
Teplota plynu θ, g	738,56	°C
Teplota materiálu θ, a, t	685,32	°C
Expozice nosníku	Všechny strany	
Adaptační součinitel pro průřez $\kappa, 1$	1,00	
Adaptační součinitel pro nosník $\kappa, 2$	1,00	
Součinitel průřezu pro nechráněné ocelové dílce A_m/V	2,0695e+02	1/m
Opravný součinitel pro efekt stínu k, sh	1,00	
Redukční součinitel pro mez kluzu k, y, θ	0,27	
Redukční součinitel pro modul E k, E, θ	0,16	

 Výsledky posudků uvedení níže jsou uvedeny v požadovaném čase $t = 15,00$ min.



.....POSUDEK PRŮŘEZU:.....

Kritický posudek v místě 3.132 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N,fi,Ed	165,41	kN
Vy,fi,Ed	0,00	kN
Vz,fi,Ed	-0,20	kN
T,fi,Ed	0,00	kNm
My,fi,Ed	0,00	kNm
Mz,fi,Ed	0,00	kNm

Posudek na tah

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.1 a rovnice (4.3)

A	1,8700e-03	m ²
N,Rd	663,85	kN
N,fi,theta,Rd	176,08	kN
Jedn. posudek	0,94	-

Posudek smyku pro Vz

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.16)

Eta	1,20	
Av	9,3500e-04	m ²

Vpl,z,Rd	191,64	kN
Vz,fi,t,Rd	50,83	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3

Podle EN 1993-1-1 článku 7.2.6 a rovnice (6.23)

Tau,t,fi,Ed	0,0	MPa
Tau,fi,t,Rd	54,4	MPa
Jedn. posudek	0,00	-

Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....:POSUDEK STABILITY:....

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

21. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS1 - IPE400

Prvek	css	dx [mm]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B1	CS1 - IPE400	0	CO1/5	-232,95	-0,22	-41,16	0,00	0,00	0,00
B67	CS1 - IPE400	5800	CO1/1	31,79	-1,08	-30,06	0,00	0,00	0,00
B67	CS1 - IPE400	0	CO1/99	-187,70	-1,40	-35,35	0,00	0,00	0,00
B1	CS1 - IPE400	2900	CO1/11	-137,51	0,75	-25,76	0,00	-90,57	-2,11
B6	CS1 - IPE400	0	CO1/7	-154,88	0,00	-46,99	0,00	-0,01	0,00
B6	CS1 - IPE400	4300	CO1/7	-149,29	0,00	134,49	0,00	-201,73	0,01
B9	CS1 - IPE400	0	CO1/2	-203,51	-0,13	-44,16	0,00	0,00	0,00
B1	CS1 - IPE400	0	CO1/2	-209,59	-0,17	-44,41	0,00	0,00	0,00
B6	CS1 - IPE400	4300	CO1/7	-150,09	0,00	-46,99	0,00	-201,73	0,00
B57	CS1 - IPE400	4300	CO1/8	10,01	0,00	9,39	0,00	46,02	0,00
B1	CS1 - IPE400	2900	CO1/11	-138,08	-0,73	-25,76	0,00	-90,58	-2,11
B1	CS1 - IPE400	2900	CO1/1	1,10	0,61	7,08	0,00	35,72	1,76

22. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS2 - HEA220

Prvek	css	dx [mm]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B343	CS2 - HEA220	11005	CO1/5	-682,52	1,29	12,24	-0,01	0,70	-2,66
B431	CS2 - HEA220	5502	CO1/12	30,65	0,03	2,66	0,00	0,83	0,14
B343	CS2 - HEA220	10503	CO1/4	-614,66	-13,41	-24,50	-0,01	13,63	3,56
B329	CS2 - HEA220	10503	CO1/4	-613,35	12,95	-24,50	0,01	13,63	-3,45
B365	CS2 - HEA220	11005	CO1/100	-605,09	-0,02	-29,78	0,00	-0,50	0,04
B4	CS2 - HEA220	8254	CO1/5	-653,01	-0,07	27,91	0,01	-1,17	0,02
B431	CS2 - HEA220	11005	CO1/33	-442,67	1,47	8,30	-0,02	0,34	-3,02
B4	CS2 - HEA220	11005	CO1/33	-445,50	-1,48	8,29	0,02	0,39	3,03
B8	CS2 - HEA220	2751	CO1/101	-192,02	-0,09	-21,59	-0,01	-5,73	-0,25
B8	CS2 - HEA220	9504	CO1/5	-653,36	1,19	-0,58	-0,01	18,17	0,72
B329	CS2 - HEA220	10503	CO1/4	-613,81	-2,10	-5,81	0,01	13,63	-3,45

Prvek	css	dx [mm]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B343	CS2 - HEA220	10503	CO1/4	-615,11	2,15	-5,81	-0,01	13,63	3,56

23. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS4 - IPE240

Prvek	css	dx [mm]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B24	CS4 - IPE240	0	CO1/14	-53,33	-0,02	-2,37	0,00	0,00	0,00
B125	CS4 - IPE240	5800	CO1/102	23,75	-4,92	-0,97	0,00	3,27	0,01
B15	CS4 - IPE240	2900	CO1/41	-7,46	-7,93	-0,53	0,00	5,62	-4,22
B125	CS4 - IPE240	2900	CO1/103	11,84	7,79	-0,01	0,00	0,91	-4,32
B17	CS4 - IPE240	11005	CO1/14	-2,35	1,55	-25,84	0,00	-18,37	0,28
B130	CS4 - IPE240	0	CO1/33	-24,13	0,04	20,34	-0,02	-0,02	0,00
B127	CS4 - IPE240	0	CO1/41	-24,13	-0,04	20,34	0,02	-0,02	0,00
B129	CS4 - IPE240	3065	CO1/4	-21,06	-0,01	0,00	-0,02	-31,13	-0,04
B22	CS4 - IPE240	3065	CO1/11	-20,38	0,01	0,00	-0,02	31,13	0,03
B125	CS4 - IPE240	2900	CO1/103	11,79	-7,77	-0,01	0,00	0,79	-4,32
B123	CS4 - IPE240	2900	CO1/104	11,29	7,77	-0,01	0,00	0,79	4,32

24. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS5 - RO88.9X4

Prvek	css	dx [mm]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B42	CS5 - RO88.9X4	0	CO1/4	-39,16	0,00	0,38	-0,01	0,00	0,00
B100	CS5 - RO88.9X4	0	CO1/14	35,12	0,00	0,28	0,00	0,00	0,00
B436	CS5 - RO88.9X4	0	CO1/16	-0,01	0,00	0,11	0,03	0,00	0,00
B441	CS5 - RO88.9X4	0	CO1/16	-0,04	0,00	0,11	-0,03	0,00	0,00
B42	CS5 - RO88.9X4	8141	CO1/6	-11,42	0,00	-0,45	-0,01	0,00	0,00
B42	CS5 - RO88.9X4	0	CO1/6	-11,44	0,00	0,45	-0,01	0,00	0,00
B219	CS5 - RO88.9X4	0	CO1/2	8,12	0,00	0,05	-0,21	0,00	0,00
B240	CS5 - RO88.9X4	0	CO1/7	7,95	0,00	0,05	0,22	0,00	0,00
B436	CS5 - RO88.9X4	3000	CO1/105	0,00	0,00	-0,21	0,00	-0,14	0,00
B42	CS5 - RO88.9X4	4071	CO1/6	-11,43	0,00	0,00	-0,01	0,92	0,00
B441	CS5 - RO88.9X4	3000	CO1/16	14,65	0,00	0,17	-0,03	-0,10	-0,01
B441	CS5 - RO88.9X4	3000	CO1/16	-0,04	0,00	-0,17	-0,03	-0,10	0,01

25. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS6 - RO108X4

Prvek	css	dx [mm]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B41	CS6 - RO108X4	0	CO1/11	-37,67	0,00	0,47	0,00	0,00	0,00
B53	CS6 - RO108X4	8345	CO1/3	22,20	0,00	-0,30	0,00	0,00	0,00
B40	CS6 - RO108X4	0	CO1/1	0,14	0,00	0,41	-0,01	0,00	0,00
B40	CS6 - RO108X4	8141	CO1/6	-7,08	0,00	-0,55	0,01	0,00	0,00
B40	CS6 - RO108X4	0	CO1/6	-7,11	0,00	0,55	0,01	0,00	0,00
B138	CS6 - RO108X4	0	CO1/4	0,46	0,00	0,47	-0,04	0,00	0,00
B40	CS6 - RO108X4	0	CO1/11	1,11	0,00	0,47	0,04	0,00	0,00
B40	CS6 - RO108X4	4071	CO1/6	-7,10	0,00	0,00	0,01	1,13	0,00
B40	CS6 - RO108X4	0	CO1/12	-11,43	0,00	0,41	0,00	0,00	0,00

26. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS7 - UPE200

Prvek	css	dx [mm]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B178	CS7 - UPE200	5800	CO1/4	-49,45	0,32	-1,83	0,00	0,00	0,00
B171	CS7 - UPE200	2900	CO1/3	20,86	-0,09	0,03	0,00	-13,12	0,09
B30	CS7 - UPE200	5000	CO1/99	-3,24	-0,64	0,23	0,00	-2,99	-0,46
B112	CS7 - UPE200	1000	CO1/106	-3,14	0,64	0,23	0,00	2,99	-0,46
B174	CS7 - UPE200	5800	CO1/12	-24,73	0,28	-11,32	0,00	0,00	0,00
B168	CS7 - UPE200	5800	CO1/12	-25,60	0,28	11,32	0,00	0,00	0,00
B174	CS7 - UPE200	0	CO1/107	-0,80	0,33	-8,71	-0,01	0,00	0,00
B168	CS7 - UPE200	0	CO1/108	-0,80	0,33	8,71	0,01	0,00	0,00
B168	CS7 - UPE200	2900	CO1/12	-22,78	-0,10	0,03	0,00	-16,47	0,13
B174	CS7 - UPE200	2900	CO1/12	-21,90	-0,10	-0,03	0,00	16,47	0,14
B86	CS7 - UPE200	1000	CO1/106	-7,30	-0,62	1,07	0,00	1,07	-0,47
B151	CS7 - UPE200	2000	CO1/6	-0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60

27. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS8 - UPE200

Prvek	css	dx [mm]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B261	CS8 - UPE200	0	CO1/35	-9,20	0,07	4,88	0,00	0,00	0,00
B283	CS8 - UPE200	2500	CO1/33	16,04	0,00	0,13	0,00	16,42	0,07
B278	CS8 - UPE200	3500	CO1/16	0,12	-0,18	-1,81	0,00	5,33	0,46
B250	CS8 - UPE200	3500	CO1/16	0,12	0,18	-1,81	0,00	5,33	-0,46
B278	CS8 - UPE200	6000	CO1/5	-0,23	-0,02	-10,17	0,01	0,00	0,00
B274	CS8 - UPE200	0	CO1/13	-0,22	-0,02	10,17	0,01	0,00	0,00
B250	CS8 - UPE200	0	CO1/14	-0,31	0,00	10,11	-0,01	0,00	0,00
B278	CS8 - UPE200	0	CO1/25	-0,31	0,00	10,11	0,01	0,00	0,00
B250	CS8 - UPE200	2500	CO1/3	0,24	0,00	0,26	0,00	-6,01	-0,37
B262	CS8 - UPE200	3000	CO1/13	0,29	0,00	0,00	0,00	24,65	-0,05
B250	CS8 - UPE200	3500	CO1/16	0,10	-0,03	0,02	0,00	5,33	-0,46
B278	CS8 - UPE200	3500	CO1/16	0,10	0,03	0,02	0,00	5,33	0,46

28. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS10 - HEA160

Prvek	css	dx [mm]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B306	CS10 - HEA160	24750	CO1/7	-181,48	0,00	0,14	0,00	0,90	-0,01
B306	CS10 - HEA160	13750	CO1/5	649,82	0,00	1,27	0,00	1,16	0,03
B392	CS10 - HEA160	0	CO1/4	-134,06	-0,02	0,86	0,00	0,00	0,00
B306	CS10 - HEA160	0	CO1/11	-99,62	0,05	0,76	0,01	0,00	0,00
B306	CS10 - HEA160	13750	CO1/106	579,53	0,00	-1,27	0,00	0,96	0,02
B306	CS10 - HEA160	13750	CO1/106	579,69	0,00	1,27	0,00	0,96	0,02
B326	CS10 - HEA160	0	CO1/2	-170,73	0,01	0,83	-0,01	0,00	0,00
B306	CS10 - HEA160	0	CO1/2	-171,74	0,00	0,83	0,01	0,00	0,00
B306	CS10 - HEA160	2750	CO1/1	27,29	-0,02	-0,55	0,00	-0,39	-0,06
B306	CS10 - HEA160	17417	CO1/5	580,31	0,00	-0,05	0,00	3,45	-0,01
B392	CS10 - HEA160	2750	CO1/4	-134,06	-0,02	-0,08	0,00	1,07	-0,07

Prvek	css	dx [mm]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B306	CS10 - HEA160	2750	CO1/11	-99,62	0,05	-0,18	0,01	0,79	0,13

29. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS11 - MSH80x80x5.0

Prvek	css	dx [mm]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B432	CS11 - MSH80x80x5.0	1665	CO1/13	-134,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B314	CS11 - MSH80x80x5.0	0	CO1/3	6,29	0,00	0,00	-0,02	0,00	0,00
B307	CS11 - MSH80x80x5.0	0	CO1/32	3,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B307	CS11 - MSH80x80x5.0	0	CO1/109	2,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B308	CS11 - MSH80x80x5.0	0	CO1/33	-31,66	0,00	0,00	-0,06	0,00	0,00
B309	CS11 - MSH80x80x5.0	0	CO1/41	-31,84	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00
B307	CS11 - MSH80x80x5.0	0	CO1/43	0,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

30. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS12 - MSH100x100x5.0

Prvek	css	dx [mm]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B434	CS12 - MSH100x100x5.0	1583	CO1/13	-186,39	0,00	0,00	-0,03	0,00	0,00
B435	CS12 - MSH100x100x5.0	3132	CO1/13	391,85	0,00	-0,23	0,00	0,00	0,00
B312	CS12 - MSH100x100x5.0	0	CO1/42	-57,19	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
B316	CS12 - MSH100x100x5.0	3132	CO1/6	135,06	0,00	-0,27	0,00	0,00	0,00
B316	CS12 - MSH100x100x5.0	0	CO1/6	134,77	0,00	0,27	0,00	0,00	0,00
B346	CS12 - MSH100x100x5.0	0	CO1/11	-168,54	0,00	0,00	-0,13	0,00	0,00
B412	CS12 - MSH100x100x5.0	0	CO1/4	-168,69	0,00	0,00	0,07	0,00	0,00
B312	CS12 - MSH100x100x5.0	0	CO1/5	-186,09	0,00	0,00	-0,02	0,00	0,00
B320	CS12 - MSH100x100x5.0	1652	CO1/6	-0,13	0,00	0,00	0,00	0,22	0,00
B312	CS12 - MSH100x100x5.0	0	CO1/24	-131,57	0,00	0,00	-0,02	0,00	0,00

31. Deformace na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

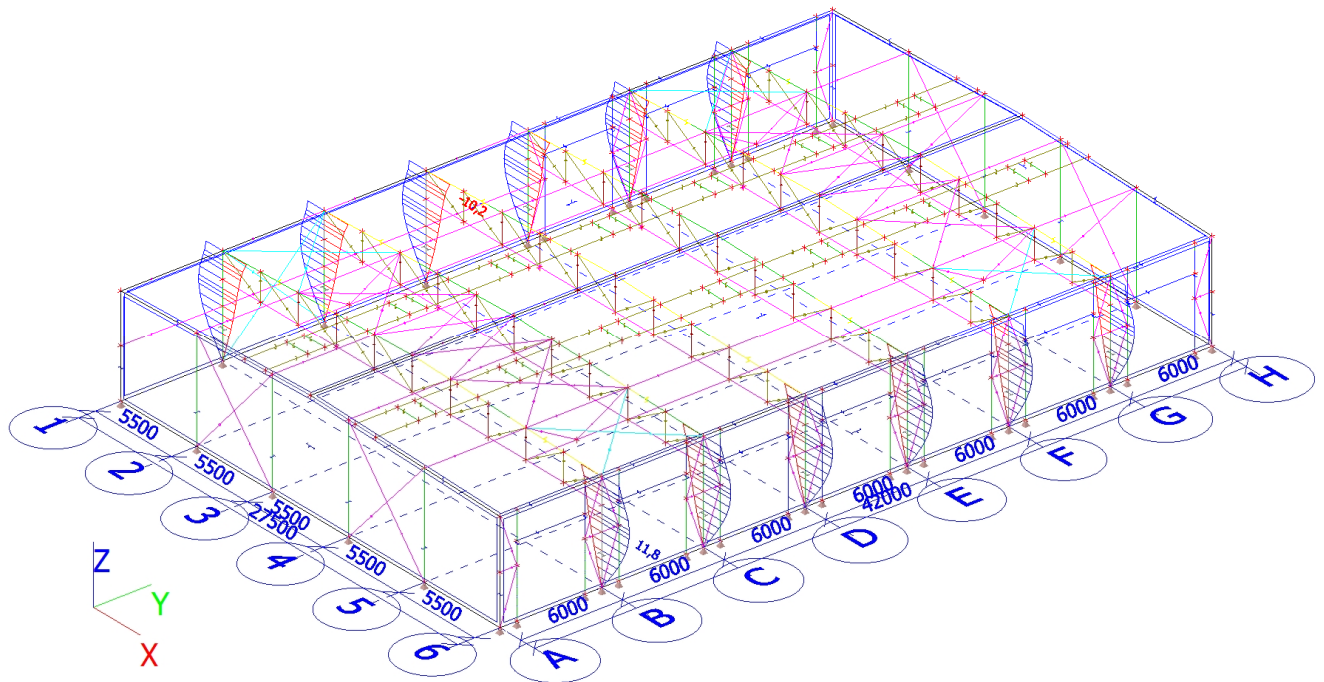
Vyběr : Vše

Kombinace : CO2

Průřez : CS1 - IPE400

Prvek	dx [mm]	Stav	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Výslednice [mm]
B1	5800	CO2/56	-0,5	-0,6	-2,0	3,5	4,6	-0,3	2,1
B1	0	CO2/54	0,0	0,0	0,0	1,3	-1,0	0,4	0,0
B1	2900	CO2/52	0,0	-1,2	-5,0	-0,7	1,4	0,0	5,1
B1	2900	CO2/62	-0,2	1,8	5,0	3,7	-0,2	0,1	5,3
B54	5800	CO2/91	-0,3	0,0	-10,2	0,0	3,2	0,1	10,2
B6	3600	CO2/58	-0,2	0,1	11,8	-0,5	-0,2	0,0	11,8
B9	0	CO2/53	0,0	0,0	0,0	-4,3	-4,1	0,2	0,0
B1	0	CO2/53	0,0	0,0	0,0	4,4	-4,2	0,2	0,0
B6	0	CO2/58	0,0	0,0	0,0	-0,4	-4,7	0,0	0,0
B6	5800	CO2/56	-0,4	0,6	-2,5	0,0	4,6	0,1	2,6
B1	5800	CO2/62	-0,3	0,6	-1,0	3,5	3,5	-0,7	1,2
B1	0	CO2/62	0,0	0,0	0,0	3,9	-2,4	0,9	0,0

32. Deformace na prutu; uz



33. Deformace na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

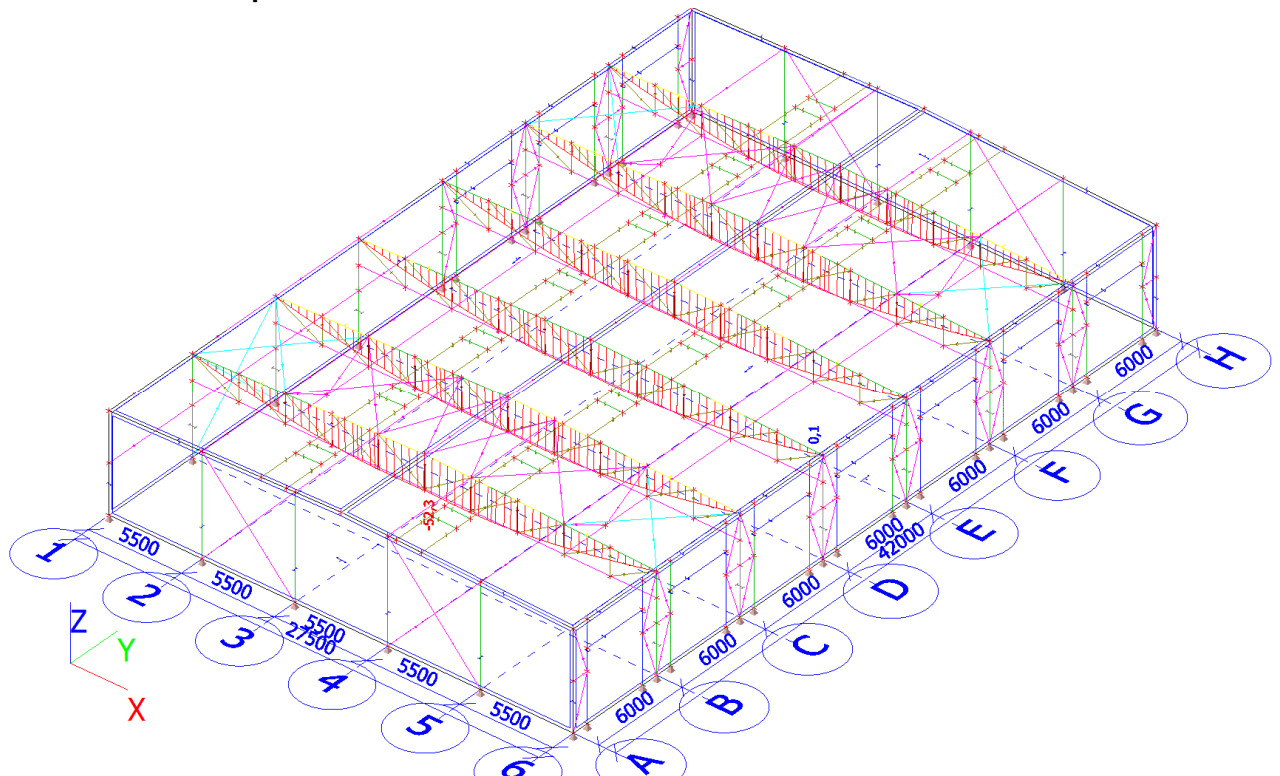
Vyběr : Vše

Kombinace : CO2

Průřez : CS2 - HEA220

Prvek	dx [mm]	Stav	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Výslednice [mm]
B8	13756	CO2/91	-9,5	0,2	-35,8	2,8	0,1	-0,1	37,1
B365	0	CO2/91	10,2	0,0	-0,6	-0,1	4,6	0,0	10,2
B409	11922	CO2/92	-0,7	-2,0	-38,6	-1,5	0,6	0,0	38,7
B395	11922	CO2/92	-0,7	2,0	-38,6	1,5	0,6	0,0	38,7
B8	13298	CO2/56	-1,1	1,1	-52,3	1,9	0,0	-0,1	52,3
B351	0	CO2/52	-7,2	0,0	0,1	0,0	0,9	0,0	7,2
B329	13756	CO2/55	-1,1	1,4	-48,2	-4,1	0,0	0,1	48,2
B343	13756	CO2/55	-1,8	-1,4	-48,2	4,1	0,0	-0,1	48,2
B365	13756	CO2/110	-4,9	0,0	-46,0	-0,1	-0,2	0,0	46,2
B8	0	CO2/56	2,5	0,6	-0,5	-0,1	7,1	0,1	2,6
B4	10754	CO2/87	6,8	-0,4	-34,0	-2,5	0,8	-0,5	34,7
B8	10754	CO2/80	6,8	0,4	-34,4	2,4	0,9	0,5	35,1

34. Deformace na prutu; uz



35. Deformace na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

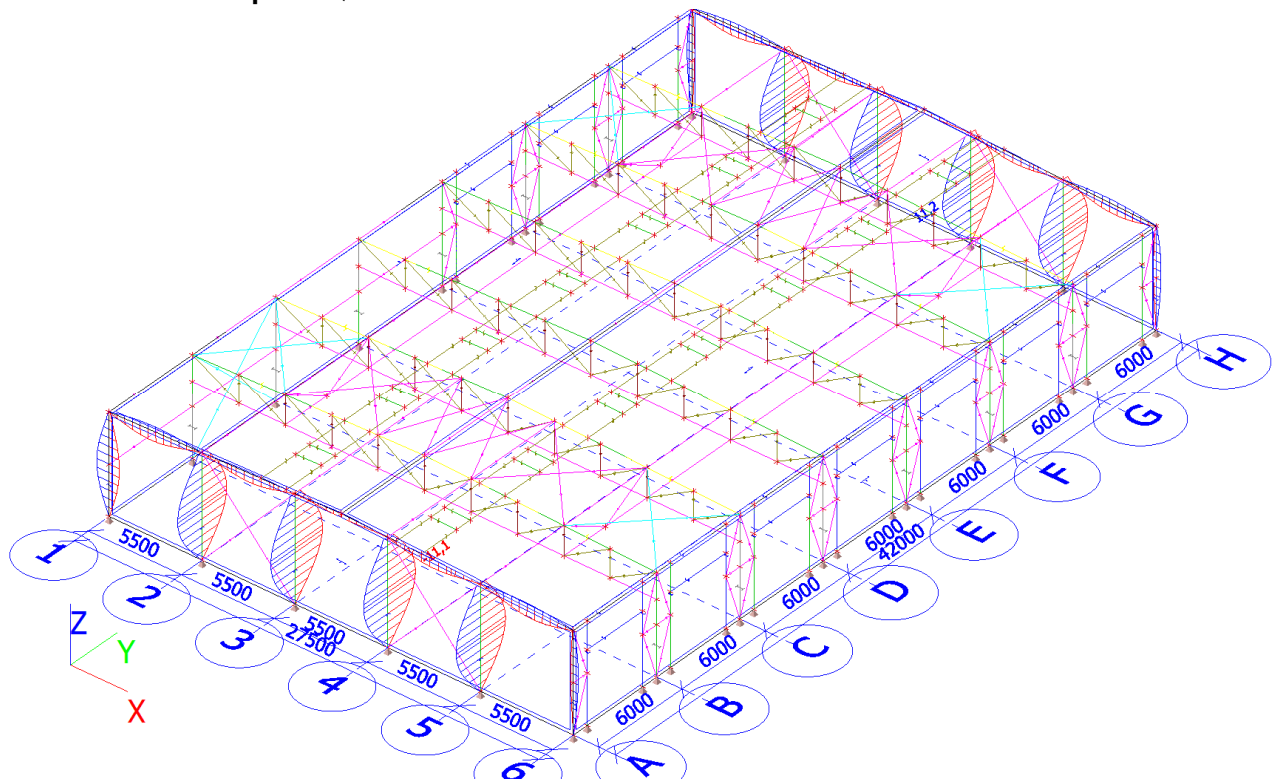
Vyběr : Vše

Kombinace : CO2

Průřez : CS4 - IPE240

Prvek	dx [mm]	Stav	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Výslednice [mm]
B22	6130	CO2/65	-0,3	-0,1	0,4	-0,5	1,2	0,6	0,5
B17	0	CO2/111	0,3	-0,2	-0,1	-1,4	-1,2	-0,2	0,3
B15	1450	CO2/52	0,0	-3,1	-1,5	-0,3	0,8	0,1	3,5
B15	4350	CO2/62	-0,1	3,4	2,0	0,2	1,1	0,0	3,9
B23	3301	CO2/79	0,0	0,1	-11,1	3,1	-0,3	0,0	11,1
B129	3301	CO2/88	0,0	0,1	11,2	-3,1	0,3	0,0	11,2
B130	0	CO2/80	0,0	0,0	0,0	-8,5	5,1	-0,2	0,0
B24	0	CO2/80	0,0	0,0	0,0	8,5	-5,1	-0,2	0,0
B129	0	CO2/88	0,0	0,0	0,0	-7,7	-5,5	0,0	0,0
B23	0	CO2/79	0,0	0,0	0,0	7,7	5,5	0,0	0,0
B15	0	CO2/52	0,0	0,0	0,0	-0,3	1,1	-3,7	0,0
B123	0	CO2/84	0,0	0,0	0,0	0,1	0,4	2,9	0,0

36. Deformace na prutu; uz



37. Reakce

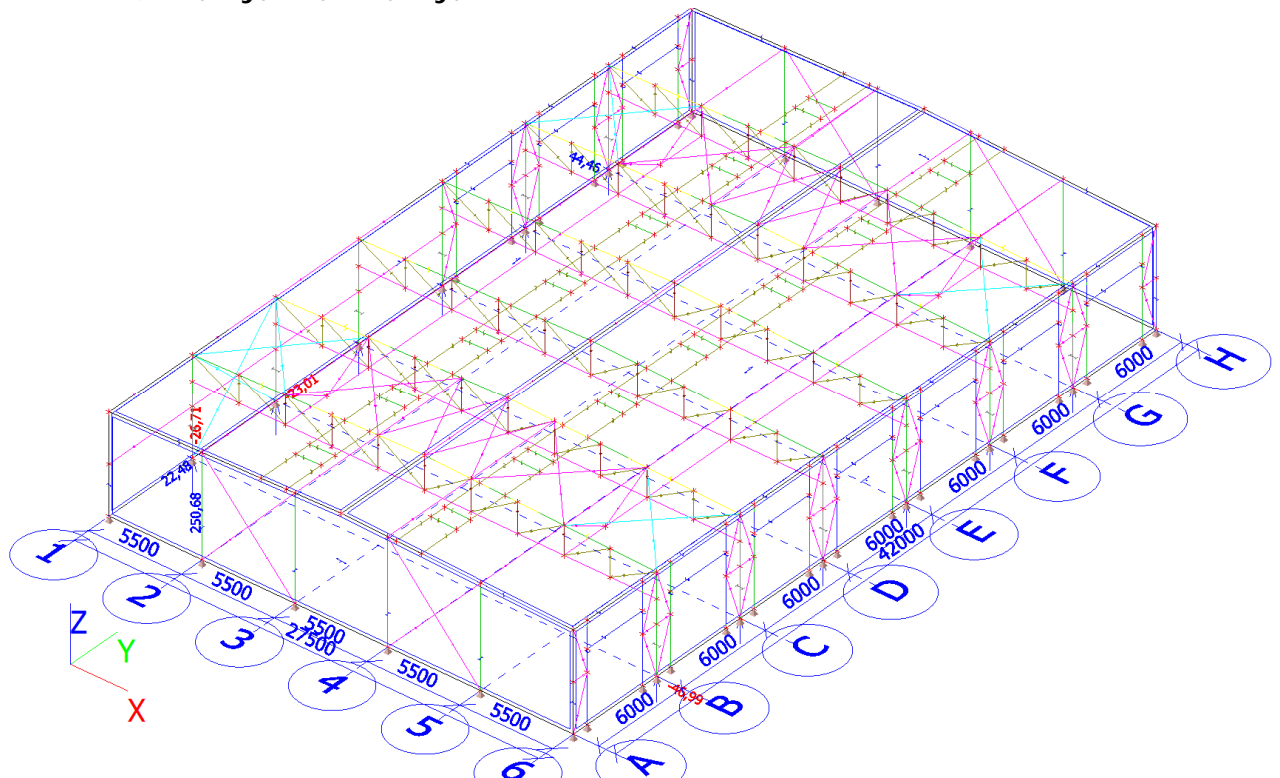
Lineární výpočet, Extrém : Globální

Vyběr : Vše

Kombinace : CO1

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn2/N303	CO1/7	-46,99	0,91	168,14	0,00	0,00	0,00
Sn17/N315	CO1/2	44,46	-0,77	168,13	0,00	0,00	0,00
Sn3/N318	CO1/11	41,76	-23,01	243,24	0,00	0,00	0,00
Sn1/N319	CO1/4	40,01	22,48	246,78	0,00	0,00	0,00
Sn1/N319	CO1/3	15,71	-16,03	-26,71	0,00	0,00	0,00
Sn1/N319	CO1/5	41,16	17,62	250,68	0,00	0,00	0,00
Sn1/N319	CO1/6	13,73	3,54	96,18	0,00	0,00	0,00

38. Reakce; Rx, Ry, Rz, Mx, My, Mz



6. POŽÁRNÍ ODOLNOST

Nosná ocelová konstrukce haly je navržena a vyhovuje na požární odolnost R15.

7. SPOJE

7.1 KOTVENÍ



NÁVRH

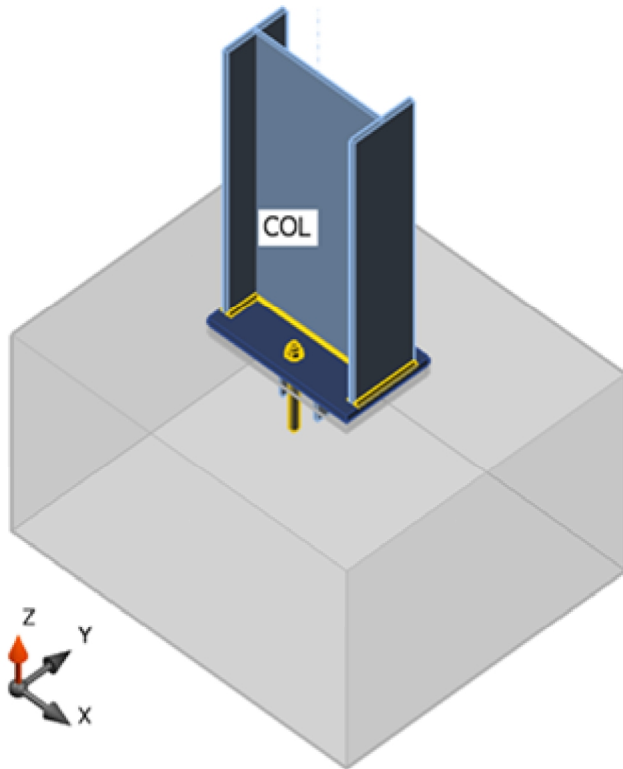
Jméno CON1

Popis

Výpočet Napětí, přetvoření/ zjednodušené zatížení

Nosníky a sloupy

Jméno	Průřez	β - Směr [°]	γ - Sklon [°]	α - Pootočení [°]	Ofset ex [mm]	Ofset ey [mm]	Ofset ez [mm]
COL	2 - IPE400	0,0	-90,0	0,0	0	0	0



Průřezy

Jméno	Materiál
2 - IPE400	S 355

Kotvy

Jméno	Sestava šroubů	Průměr [mm]	f_u [MPa]	Čistá plocha [mm ²]
M20 8.8	M20 8.8	20	800,0	314

Účinky zatížení (rovnováha není požadována)

Jméno	Prvek	Poz.	X [mm]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
-------	-------	------	--------	--------	---------	---------	----------	----------	----------

Jméno	Prvek	Poz.	X [mm]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	COL	Konec	0	-166,0	1,0	47,0	0,0	0,0	0,0
LE2	COL	Konec	0	-240,0	23,0	42,0	0,0	0,0	0,0
LE3	COL	Konec	0	30,5	18,0	42,0	0,0	0,0	0,0

Betonová patka

Položka	Hodnota	Jednotka
CB 1		
Rozměry	850 x 1020	mm
Výška	600	mm
Kotva	M20 8.8	
Kotevní délka	170	mm
Přenos smykové síly	Smyková zarážka	
Průřez smykové zarážky	HEA120	
Délka smykové zarážky	150	mm

POSUDEK

Souhrn

Jméno	Hodnota	Status posudku
Výpočet	100,0%	OK
Plechý	0,0 < 5%	OK
Kotvy	59,5 < 100%	OK
Svary	24,1 < 100%	OK
Betonový blok	13,0 < 100%	OK
Smyk	40,9 < 100%	OK
Boulení	Nespočteno	

Plechý

Jméno	Tloušťka [mm]	Zatížení	σ_{Ed} [MPa]	ϵ_{pl} [%]	Status posudku
COL-bfl 1	13,5	LE2	150,6	0,0	OK
COL-tfl 1	13,5	LE3	103,9	0,0	OK
COL-w 1	8,6	LE2	63,0	0,0	OK
BP1	20,0	LE3	65,1	0,0	OK

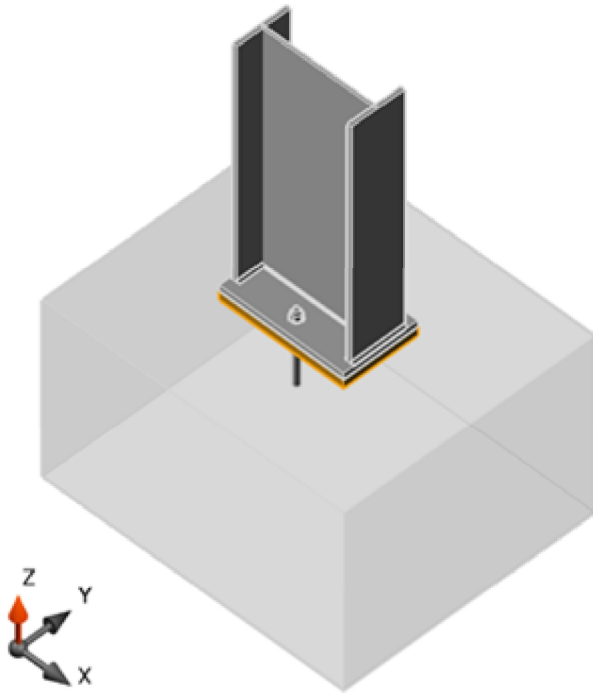
Návrhová data

Materiál	f_y [MPa]	ϵ_{lim} [1e-4]
S 355	355,0	500,0

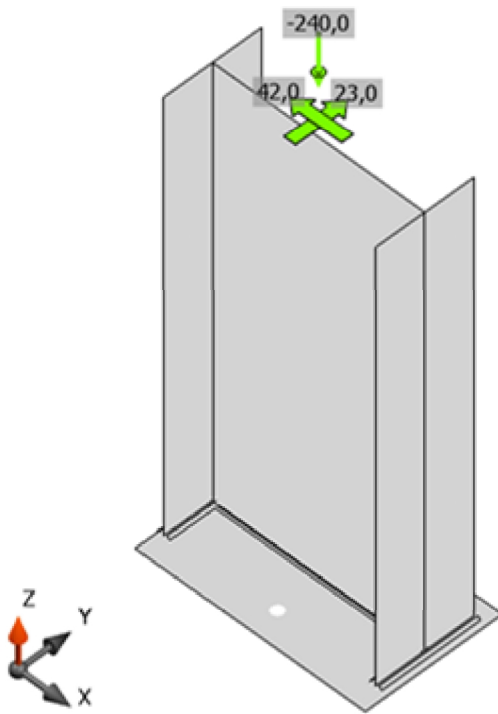
Vysvětlení symbolů

 ϵ_{pl} Přetvoření

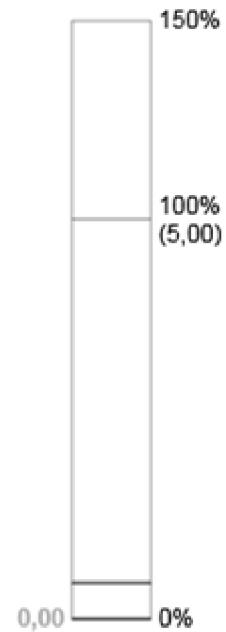
 σ_{Ed} Srovn. napětí



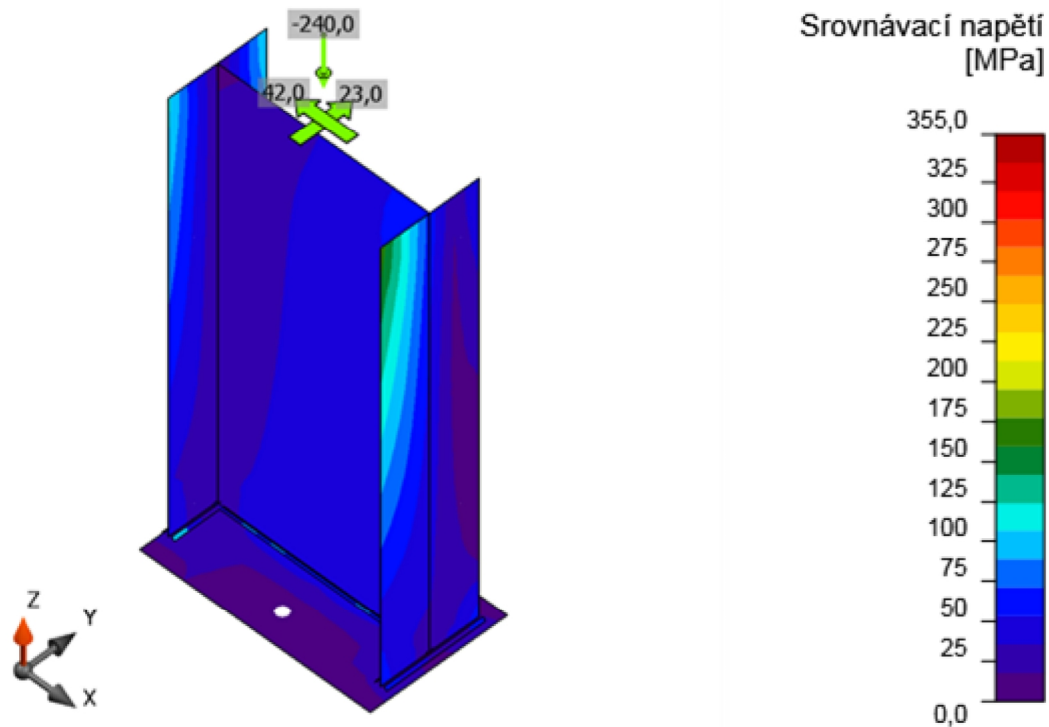
Souhrnný posudek, LE2



Posudek přetvoření [%]



Posudek přetvoření, LE2



Srovnávací napětí, LE2
Kotvy

	Jméno	Zatížení	$F_{t,Ed}$ [kN]	V [kN]	N_{rk} [kN]	U_t [%]	$F_{b,Rd}$ [kN]	U_{ts} [%]	C_{pf}	C_{ef}	Status
	A1	LE3	17,1	0,0	31,4	54,5	392,0	0,0	OK	OK	OK
	A2	LE3	18,7	0,0	31,4	59,5	392,0	0,0	OK	OK	OK

Návrhová data

Jméno	$F_{t,Rd}$ [kN]	$B_{p,Rd}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]	V_{rds} [kN]	S_{tf} [MN/m]
M20 8.8 - 1	120,0	465,5	0,0	0,0	412

Vysvětlení symbolů

$F_{t,Rd}$ Tahová únosnost šroubu podle EN 1993-1-8 tab. 3.4

$F_{t,Ed}$ Tahová síla

$B_{p,Rd}$ Únosnost v protlačení

V Výslednice smykových sil V_y , V_z ve šroubu.

$F_{v,Rd}$ Únosnost šroubu ve smyku EN_1993-1-8 tabulka 3.4

V_{rds} Charakteristická únosnost kotvy ETAG 001 Příloha C (5.2.3.2)

S_{tf} Podélná tuhost kotvy

$F_{b,Rd}$ Únosnost plechu v otláčení podle EN 1993-1-8 tab. 3.4

$N_{rk,c}$ Pevnost vytržení betonového kužele

U_t Využití v tahu

U_s Využití ve smyku

$V_{rd,cp}$ Vylomení betonu podle ETAG 001 příloha C (5.2.3.3)

$V_{rd,c}$ Porušení okraje betonu ETAG 001 příloha C (5.2.3.4)

Svary (Plastická redistribuce)

Položka	Hrana	Účinná tl. [mm]	Délka [mm]	Zatížení	$\sigma_{w,Ed}$ [MPa]	ϵ_{Pl} [%]	σ_{\perp} [MPa]	τ_{\parallel} [MPa]	τ_{\perp} [MPa]	U_t [%]	U_{tc} [%]	Status
BP1	COL-bfl 1	▲ 6,8▲	180	LE2	105,2	0,0	-41,3	-46,7	-30,6	24,1	12,4	OK
		▲ 6,8▲	180	LE2	70,4	0,0	-17,7	27,3	28,3	16,2	9,6	OK
BP1	COL-tfl 1	▲ 6,8▲	180	LE2	73,5	0,0	-19,9	-28,3	-29,5	16,9	9,3	OK
		▲ 6,8▲	180	LE2	99,2	0,0	-38,4	44,2	28,8	22,8	10,9	OK
BP1	COL-w 1	▲ 4,3▲	387	LE2	73,3	0,0	-35,5	12,8	-34,7	16,8	14,6	OK
		▲ 4,3▲	387	LE2	73,1	0,0	-34,6	-13,1	34,8	16,8	14,3	OK

Návrhová data

	β_w [-]	$\sigma_{w,Rd}$ [MPa]	0.9σ [MPa]
S 355	0,90	435,6	352,8

Vysvětlení symbolů

ϵ_{Pl} Přetvoření

$\sigma_{w,Ed}$ Ekvivalentní napětí

$\sigma_{w,Rd}$ Únosnost na srovnávací napětí

σ_{\perp} Kolmé napětí

τ_{\parallel} Smykové napětí rovnoběžné s osou svaru

τ_{\perp} Smykové napětí kolmé k ose svaru

0.9σ Únosnost na kolmé napětí - $0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$

β_w Součinitel korelace podle EN 1993-1-8 tab. 4.1

U_t Využití

U_{tc} Využití únosnosti svaru

Betonový blok

Položka	Zatížení	c [mm]	A_{eff} [mm ²]	σ [MPa]	K_j [-]	F_{jd} [MPa]	U_t [%]	Status posudku
CB 1	LE2	38	55372	4,4	3,00	33,5	13,0	OK

Vysvětlení symbolů

A_{eff} Účinná plocha

σ Průměrné napětí v betonu

K_j Součinitel koncentrace

F_{jd} Mezní únosnost betonové patky v otláčení

U_t Využití

Smyk ve styčné ploše

Jméno	Zatížení	V_y [kN]	V_y [kN]	$V_{Rd,y}$ [kN]	$V_{Rd,z}$ [kN]	Ut [%]	Status posudku
BP1	LE1	1,0	47,0	260,5	114,8	40,9	OK

Vysvětlení symbolů

 $V_{Rd,y}$ Smyková únosnost

 $V_{Rd,z}$ Smyková únosnost

Ut Využití

Boulení

Analýza boulení nebyla provedena.

Nastavení normy

Položka	Hodnota	Jednotka	Odkaz
γ_{M0}	1,00	-	EN 1993-1-1: 6.1
γ_{M1}	1,00	-	EN 1993-1-1: 6.1
γ_{M2}	1,25	-	EN 1993-1-1: 6.1
γ_{M3}	1,25	-	EN 1993-1-8: 2.2
γ_C	1,50	-	EN 1992-1-1: 2.4.2.4
γ_{Inst}	1,20	-	ETAG 001-C: 3.2.1
Součinitel styčníku β_j	0,67	-	EN 1993-1-8: 6.2.5
Účinná plocha - vliv velikosti sítě	0,10	-	
Součinitel tření - beton	0,25	-	EN 1993-1-8
Součinitel tření v únosnosti prokluzu	0,30	-	EN 1993-1-8 tab 3.7
Mezní plastické přetvoření	0,05	-	EN 1993-1-5
Vyhodnocení napětí svarů	Plastická redistribuce		
Konstrukční zásady	Ne		
Vzdálenost mezi šrouby [d]	2,20	-	EN 1993-1-8: tab 3.3
Vzdálenost mezi šrouby a hranou [d]	1,20	-	EN 1993-1-8: tab 3.3
Pevnost vytržení betonového kužele	Ano		ETAG 001-C
Použit vypočtené α_b v posudku otláčení.	Ano		EN 1993-1-8: tab 3.4

7.2 SPOJ HORNÍ PAS

NÁVRH

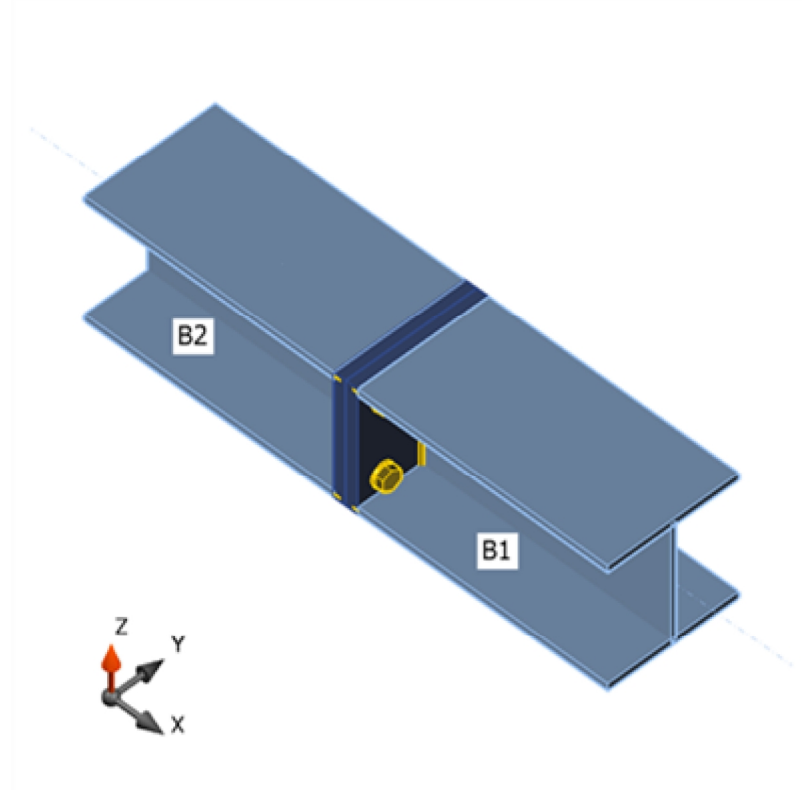
Jméno CON1

Popis

Výpočet Napětí, přetvoření/ zjednodušené zatížení

Nosníky a sloupy

Jméno	Průřez	β - Směr [°]	γ - Sklon [°]	α - Pootočení [°]	Ofset ex [mm]	Ofset ey [mm]	Ofset ez [mm]
B1	3 - HEA220	0,0	0,0	0,0	0	0	0
B2	3 - HEA220	180,0	0,0	0,0	0	0	0



Průřezy

Jméno	Materiál
3 - HEA220	S 355
3 - HEA220	S 355

Šrouby

Jméno	Sestava šroubů	Průměr [mm]	f_u [MPa]	Čistá plocha [mm ²]
M20 10.9	M20 10.9	20	1000,0	314

Účinky zatížení (rovnováha není požadována)

Jméno	Prvek	Poz.	X [mm]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	B2	Konec	0	31,0	0,0	-17,0	0,0	12,0	0,0

Jméno	Prvek	Poz.	X [mm]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE2	B2	Konec	0	-600,0	0,0	-17,0	0,0	12,0	0,0

POSUDEK

Souhrn

Jméno	Hodnota	Status posudku
Výpočet	100,0%	OK
Plechy	0,0 < 5%	OK
Šrouby	28,8 < 100%	OK
Svary	46,6 < 100%	OK
Boulení	Nespočteno	

Plechy

Jméno	Tloušťka [mm]	Zatížení	σ_{Ed} [MPa]	ϵ_{pl} [%]	Status posudku
B1-bfl 1	11,0	LE2	146,7	0,0	OK
B1-tfl 1	11,0	LE1	91,7	0,0	OK
B1-w 1	7,0	LE2	128,5	0,0	OK
B2-bfl 1	11,0	LE2	124,8	0,0	OK
B2-tfl 1	11,0	LE2	96,3	0,0	OK
B2-w 1	7,0	LE2	124,5	0,0	OK
DD1a	20,0	LE1	162,2	0,0	OK
DD1b	20,0	LE1	170,9	0,0	OK

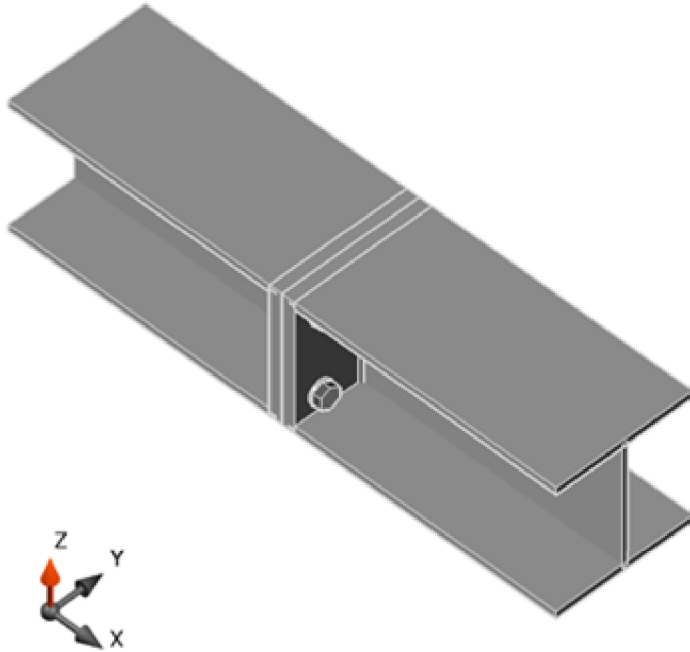
Návrhová data

Materiál	f_y [MPa]	ϵ_{lim} [1e-4]
S 355	355,0	500,0

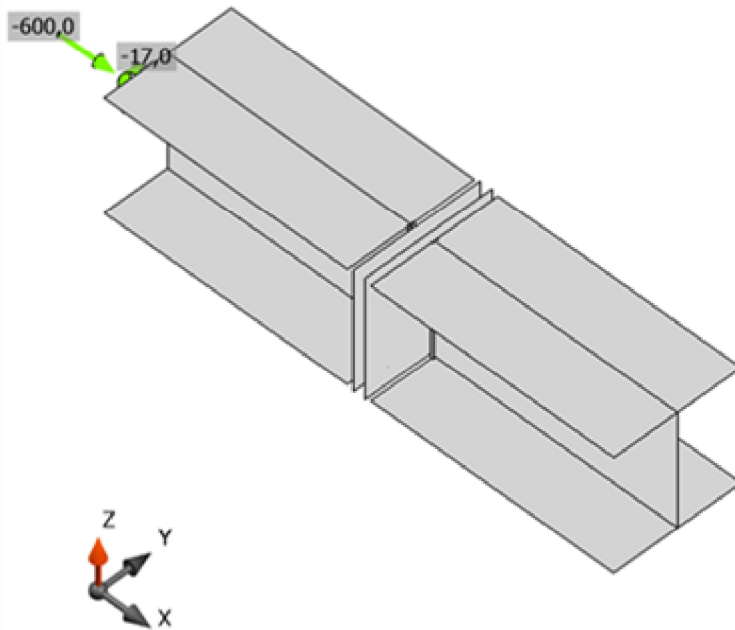
Vysvětlení symbolů

 ϵ_{pl} Přetvoření

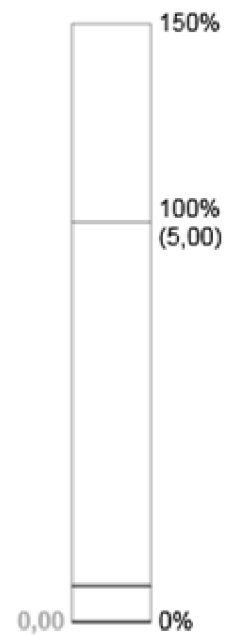
 σ_{Ed} Srovn. napětí



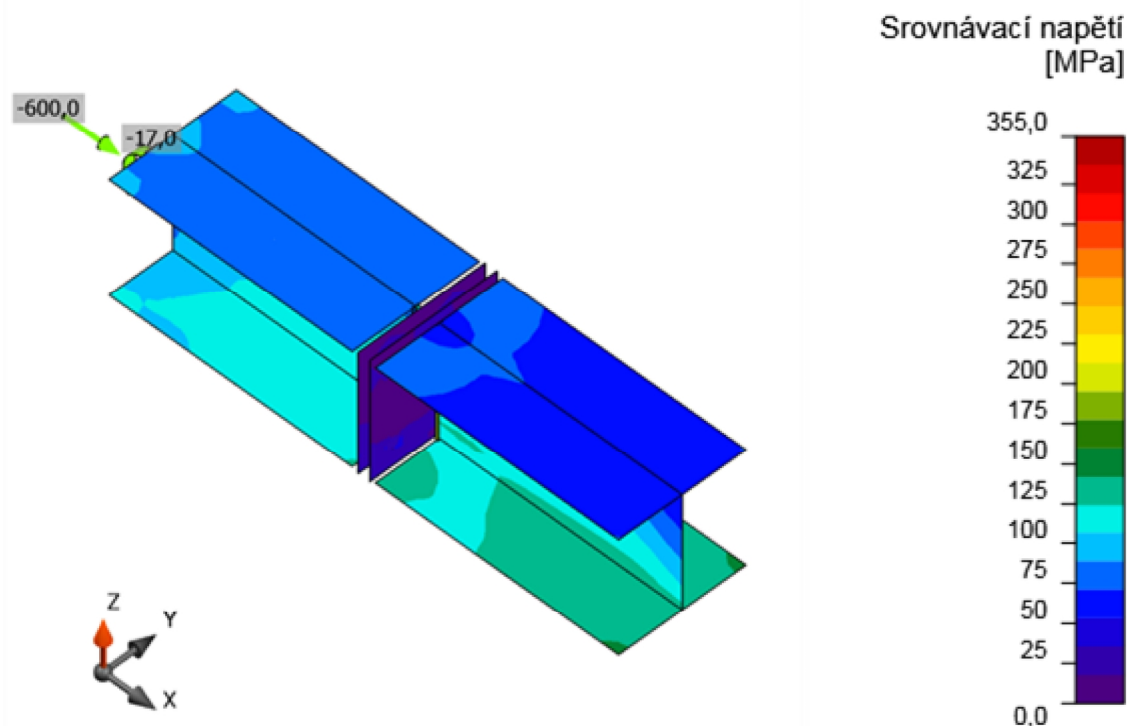
Souhrnný posudek, LE2



Posudek přetvoření [%]



Posudek přetvoření, LE2



Srovnávací napětí, LE2
Šrouby

	Jméno	Zatížení	$F_{t,Ed}$ [kN]	V [kN]	U_{t_t} [%]	$F_{b,Rd}$ [kN]	U_{t_s} [%]	$U_{t_{ts}}$ [%]	Status
	B1	LE1	3,3	4,3	1,9	237,7	4,4	5,7	OK
	B2	LE1	3,3	4,3	1,9	237,7	4,4	5,7	OK
	B3	LE1	50,9	4,2	28,8	237,7	4,3	24,9	OK
	B4	LE1	50,9	4,2	28,8	237,7	4,3	24,9	OK

Návrhová data

Jméno	$F_{t,Rd}$ [kN]	$B_{p,Rd}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]
M20 10.9 - 1	176,4	495,3	98,0

Vysvětlení symbolů

$F_{t,Rd}$ Tahová únosnost šroubu podle EN 1993-1-8 tab. 3.4

$F_{t,Ed}$ Tahová síla

$B_{p,Rd}$ Únosnost v protlačení

V Výslednice smykových sil V_y , V_z ve šroubu.

$F_{v,Rd}$ Únosnost šroubu ve smyku EN_1993-1-8 tabulka 3.4

$F_{b,Rd}$ Únosnost plechu v otláčení podle EN 1993-1-8 tab. 3.4

U_{t_t} Využití v tahu

U_{t_s} Využití ve smyku

Ut_s Využití v tahu a smyku EN 1993-1-8 tabulka 3.4

Svary (Plastická redistribuce)

Položka	Hrana	Účinná tl. [mm]	Délka [mm]	Zatížení	$\sigma_{w,Ed}$ [MPa]	ϵ_{Pl} [%]	σ_{\perp} [MPa]	T_{\parallel} [MPa]	T_{\perp} [MPa]	Ut [%]	Ut _c [%]	Status
DD1a	B1-bfl 1	11,0	220	LE1								OK
DD1a	B1-tfl 1	11,0	220	LE1								OK
DD1b	B2-bfl 1	11,0	220	LE1								OK
DD1b	B2-tfl 1	11,0	220	LE1								OK
DD1a	B1-w 1	▲ 3,5▲	199	LE2	194,9	0,0	-96,9	9,4	-97,2	44,8	35,8	OK
		▲ 3,5▲	199	LE2	194,9	0,0	-97,3	-9,3	97,0	44,8	35,8	OK
DD1b	B2-w 1	▲ 3,5▲	199	LE2	202,8	0,0	-101,1	-9,5	-101,0	46,6	35,8	OK
		▲ 3,5▲	199	LE2	202,9	0,0	-100,7	9,6	101,2	46,6	35,8	OK

Návrhová data

	β_w [-]	$\sigma_{w,Rd}$ [MPa]	0.9σ [MPa]
S 355	0,90	435,6	352,8

Vysvětlení symbolů

 ϵ_{Pl} Přetvoření

 $\sigma_{w,Ed}$ Ekvivalentní napětí

 $\sigma_{w,Rd}$ Únosnost na srovnávací napětí

 σ_{\perp} Kolmé napětí

 T_{\parallel} Smykové napětí rovnoběžné s osou svaru

 T_{\perp} Smykové napětí kolmé k ose svaru

 0.9σ Únosnost na kolmé napětí - $0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$
 β_w Součinitel korelace podle EN 1993-1-8 tab. 4.1

Ut Využití

 Ut_c Využití únosnosti svaru

Boulení

Analýza boulení nebyla provedena.

Nastavení normy

Položka	Hodnota	Jednotka	Odkaz
γ_{M0}	1,00	-	EN 1993-1-1: 6.1
γ_{M1}	1,00	-	EN 1993-1-1: 6.1
γ_{M2}	1,25	-	EN 1993-1-1: 6.1
γ_{M3}	1,25	-	EN 1993-1-8: 2.2

Položka	Hodnota	Jednotka	Odkaz
Yc	1,50	-	EN 1992-1-1: 2.4.2.4
Y _{Inst}	1,20	-	ETAG 001-C: 3.2.1
Součinitel styčnicku β _j	0,67	-	EN 1993-1-8: 6.2.5
Účinná plocha - vliv velikosti sítě	0,10	-	
Součinitel tření - beton	0,25	-	EN 1993-1-8
Součinitel tření v únosnosti prokluzu	0,30	-	EN 1993-1-8 tab 3.7
Mezní plastické přetvoření	0,05	-	EN 1993-1-5
Vyhodnocení napětí svarů	Plastická redistribuce		
Konstrukční zásady	Ne		
Vzdálenost mezi šrouby [d]	2,20	-	EN 1993-1-8: tab 3.3
Vzdálenost mezi šrouby a hranou [d]	1,20	-	EN 1993-1-8: tab 3.3
Pevnost vytržení betonového kužele	Ano		ETAG 001-C
Použít vypočtené ab v posudku otláčení.	Ano		EN 1993-1-8: tab 3.4

7.3 SPOJ DOLNÍ PAS

NÁVRH

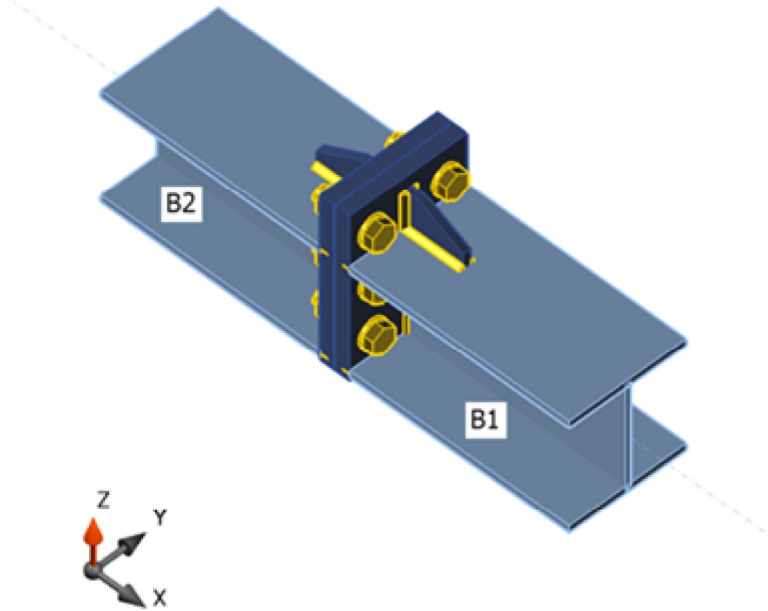
Jméno CON1

Popis

Výpočet Napětí, přetvoření/ zjednodušené zatížení

Nosníky a sloupy

Jméno	Průřez	β – Směr [°]	γ - Sklon [°]	α - Pootočení [°]	Ofset ex [mm]	Ofset ey [mm]	Ofset ez [mm]
B1	3 - HEA160	0,0	0,0	0,0	0	0	0
B2	3 - HEA160	180,0	0,0	0,0	0	0	0



Průřezy

Jméno	Materiál
3 - HEA160	S 355
3 - HEA160	S 355

Šrouby

Jméno	Sestava šroubů	Průměr [mm]	fu [MPa]	Čistá plocha [mm ²]
M20 10.9	M20 10.9	20	1000,0	314

Účinky zatížení (rovnováha není požadována)

Jméno	Prvek	Poz.	X [mm]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	B2	Konec	0	430,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

POSUDEK

Souhrn

Jméno	Hodnota	Status posudku
Výpočet	100,0%	OK
Plechy	0,1 < 5%	OK
Šrouby	85,7 < 100%	OK
Svary	98,1 < 100%	OK
Boulení	Nespočteno	

Plechy

Jméno	Tloušťka [mm]	Zatížení	σ_{Ed} [MPa]	ϵ_{Pl} [%]	Status posudku
-------	---------------	----------	---------------------	---------------------	----------------

Jméno	Tloušťka [mm]	Zatížení	σ_{Ed} [MPa]	ϵ_{pl} [%]	Status posudku
B1-bfl 1	9,0	LE1	327,6	0,0	OK
B1-tfl 1	9,0	LE1	184,2	0,0	OK
B1-w 1	6,0	LE1	299,4	0,0	OK
B2-bfl 1	9,0	LE1	327,6	0,0	OK
B2-tfl 1	9,0	LE1	184,2	0,0	OK
B2-w 1	6,0	LE1	299,4	0,0	OK
DD1a	20,0	LE1	355,2	0,1	OK
DD1b	20,0	LE1	355,2	0,1	OK
ROZŠ1	10,0	LE1	50,5	0,0	OK
ROZŠ2	10,0	LE1	50,5	0,0	OK

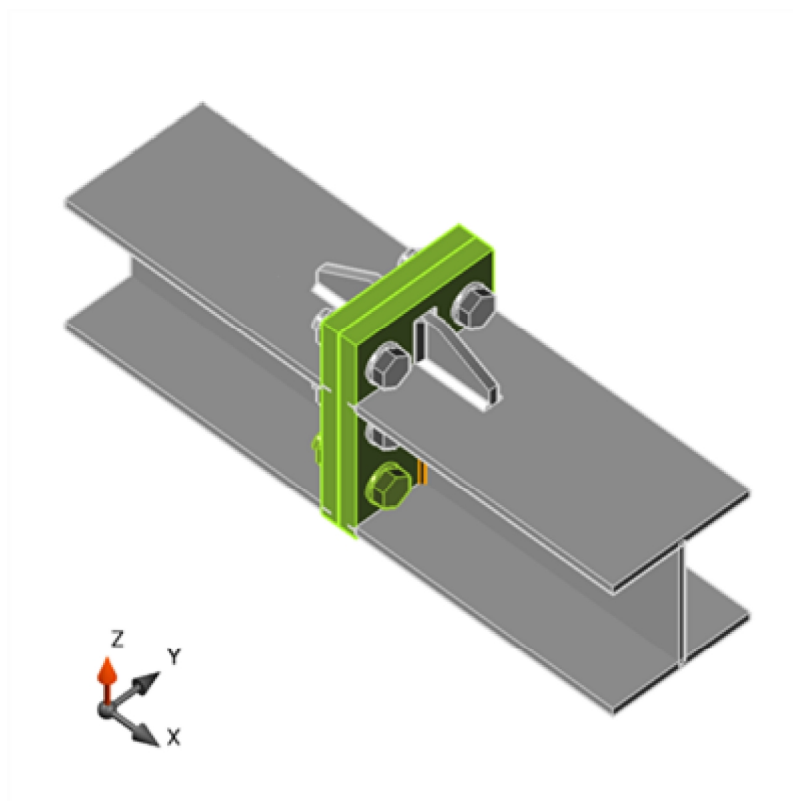
Návrhová data

Materiál	f_y [MPa]	ϵ_{lim} [1e-4]
S 355	355,0	500,0

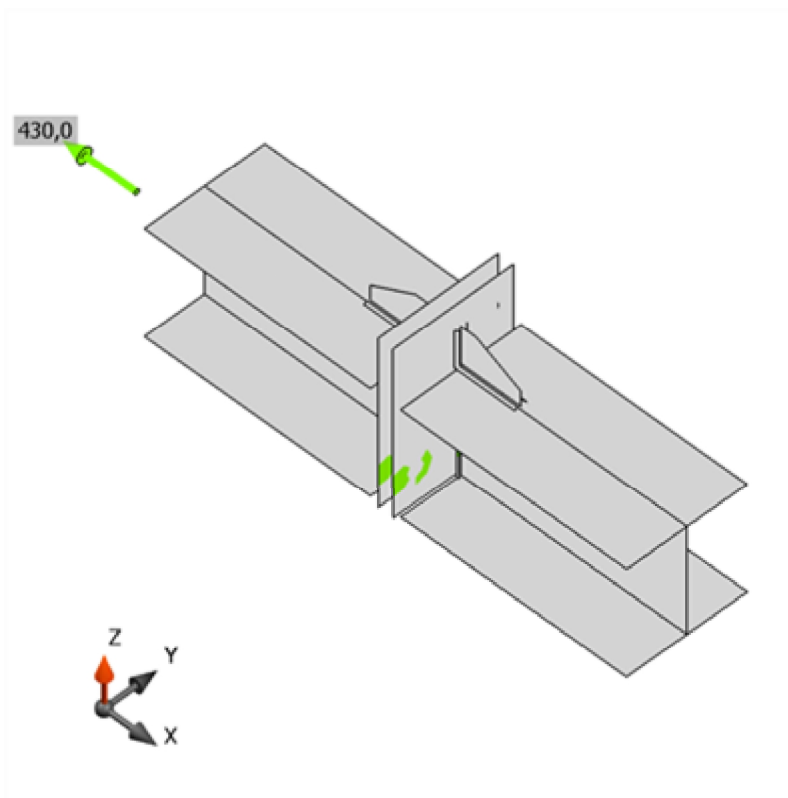
Vysvětlení symbolů

ϵ_{pl} Přetvoření

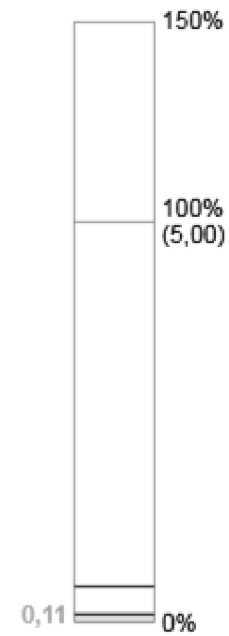
σ_{Ed} Srovn. napětí



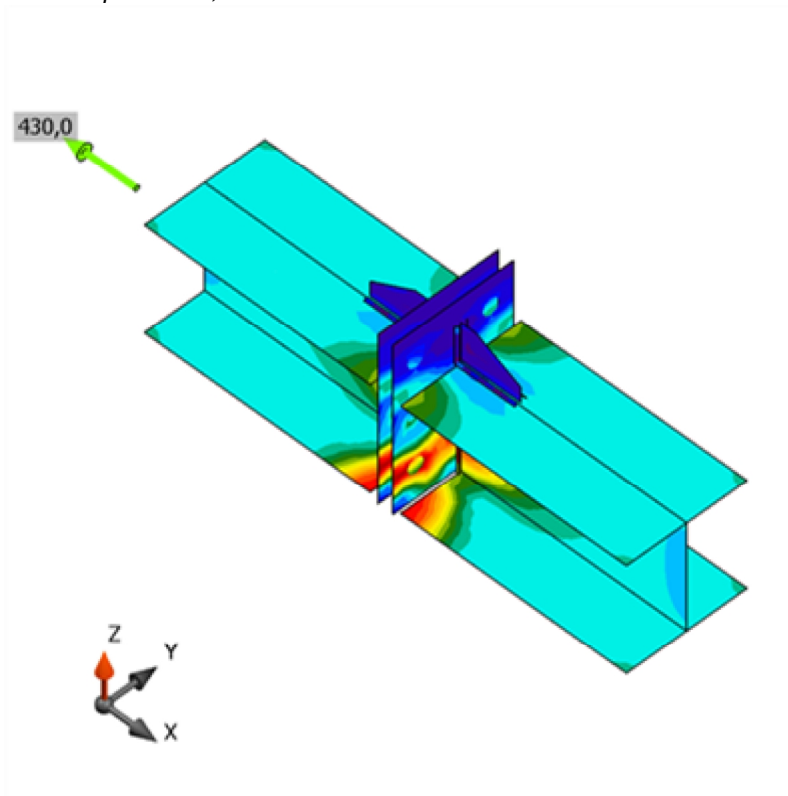
Souhrnný posudek, LE1



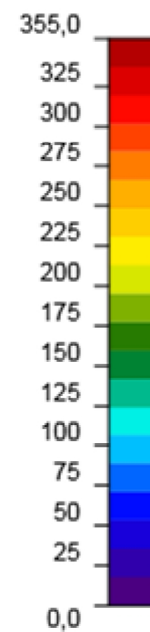
Posudek přetvoření [%]



Posudek přetvoření, LE1

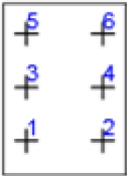


Srovnávací napětí [MPa]



Srovnávací napětí, LE1

Šrouby

	Jméno	Zatížení	$F_{t,Ed}$ [kN]	V [kN]	U_{t_t} [%]	$F_{b,Rd}$ [kN]	U_{t_s} [%]	$U_{t_{ts}}$ [%]	Status
	B1	LE1	151,1	0,0	85,7	392,0	0,0	61,2	OK
	B2	LE1	151,1	0,0	85,7	392,0	0,0	61,2	OK
	B3	LE1	60,0	0,0	34,0	392,0	0,0	24,3	OK
	B4	LE1	60,0	0,0	34,0	392,0	0,0	24,3	OK
	B5	LE1	42,9	0,0	24,3	392,0	0,0	17,4	OK
	B6	LE1	42,8	0,0	24,3	392,0	0,0	17,3	OK

Návrhová data

Jméno	$F_{t,Rd}$ [kN]	$B_{p,Rd}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]
M20 10.9 - 1	176,4	495,3	98,0

Vysvětlení symbolů

$F_{t,Rd}$ Tahová únosnost šroubu podle EN 1993-1-8 tab. 3.4

$F_{t,Ed}$ Tahová síla

$B_{p,Rd}$ Únosnost v protlačení

V Výslednice smykových sil V_y , V_z ve šroubu.

$F_{v,Rd}$ Únosnost šroubu ve smyku EN_1993-1-8 tabulka 3.4

$F_{b,Rd}$ Únosnost plechu v otláčení podle EN 1993-1-8 tab. 3.4

U_{t_t} Využití v tahu

U_{t_s} Využití ve smyku

$U_{t_{ts}}$ Využití v tahu a smyku EN 1993-1-8 tabulka 3.4

Svary (Plastická redistribuce)

Položka	Hrana	Účinná tl. [mm]	Délka [mm]	Zatížení	$\sigma_{w,Ed}$ [MPa]	ϵ_{pl} [%]	σ_{\perp} [MPa]	T_{\parallel} [MPa]	T_{\perp} [MPa]	Ut [%]	U_{t_c} [%]	Status
DD1a	B1-bfl 1	9,0	160	LE1								OK
DD1a	B1-tfl 1	9,0	160	LE1								OK
DD1b	B2-bfl 1	9,0	160	LE1								OK
DD1b	B2-tfl 1	9,0	160	LE1								OK
DD1a	B1-w 1	↖ 3,0 ↗	143	LE1	427,3	0,3	213,3	12,1	213,4	98,1	70,5	OK
		↖ 3,0 ↗	143	LE1	427,3	0,3	213,5	-11,8	-213,4	98,1	70,5	OK
DD1b	B2-w 1	↖ 3,0 ↗	143	LE1	427,3	0,3	213,4	11,8	213,4	98,1	70,5	OK
		↖ 3,0 ↗	143	LE1	427,3	0,3	213,2	-12,2	-213,5	98,1	70,5	OK
DD1a	ROZŠ1	↖ 5,0 ↗	50	LE1	73,6	0,0	-24,5	31,7	-24,5	16,9	8,1	OK
		↖ 5,0 ↗	50	LE1	73,6	0,0	-24,5	-31,7	24,5	16,9	8,1	OK
B1-tfl 1	ROZŠ1	↖ 4,5 ↗	80	LE1	76,9	0,0	21,7	-36,6	21,7	17,6	10,0	OK
		↖ 4,5 ↗	80	LE1	76,6	0,0	21,7	36,5	-21,6	17,6	9,9	OK

Položka	Hrana	Účinná tl. [mm]	Délka [mm]	Zatížení	$\sigma_{w,Ed}$ [MPa]	ϵ_{pl} [%]	σ_{\perp} [MPa]	τ_{\parallel} [MPa]	τ_{\perp} [MPa]	Ut [%]	Ut _c [%]	Status
DD1b	ROZŠ2	↙ 5,0 ↘	50	LE1	73,6	0,0	-24,5	31,7	-24,4	16,9	8,1	OK
		↙ 5,0 ↘	50	LE1	73,6	0,0	-24,5	-31,7	24,5	16,9	8,1	OK
B2-tfl 1	ROZŠ2	↙ 4,5 ↘	80	LE1	76,5	0,0	21,7	-36,4	21,6	17,6	9,9	OK
		↙ 4,5 ↘	80	LE1	76,8	0,0	21,7	36,6	-21,7	17,6	10,0	OK

Návrhová data

	β_w [-]	$\sigma_{w,Rd}$ [MPa]	0.9 σ [MPa]
S 355	0,90	435,6	352,8

Vysvětlení symbolů

ϵ_{pl} Přetvoření

$\sigma_{w,Ed}$ Ekvivalentní napětí

$\sigma_{w,Rd}$ Únosnost na srovnávací napětí

σ_{\perp} Kolmé napětí

τ_{\parallel} Smykové napětí rovnoběžné s osou svaru

τ_{\perp} Smykové napětí kolmé k ose svaru

0.9 σ Únosnost na kolmé napětí - 0.9*fu/γM2

β_w Součinitel korelace podle EN 1993-1-8 tab. 4.1

Ut Využití

Ut_c Využití únosnosti svaru

Boulení

Analýza boulení nebyla provedena.

Nastavení normy

Položka	Hodnota	Jednotka	Odkaz
γ_{M0}	1,00	-	EN 1993-1-1: 6.1
γ_{M1}	1,00	-	EN 1993-1-1: 6.1
γ_{M2}	1,25	-	EN 1993-1-1: 6.1
γ_{M3}	1,25	-	EN 1993-1-8: 2.2
γ_c	1,50	-	EN 1992-1-1: 2.4.2.4
γ_{Inst}	1,20	-	ETAG 001-C: 3.2.1
Součinitel styčnicku β_j	0,67	-	EN 1993-1-8: 6.2.5
Účinná plocha - vliv velikosti sítě	0,10	-	
Součinitel tření - beton	0,25	-	EN 1993-1-8
Součinitel tření v únosnosti prokluzu	0,30	-	EN 1993-1-8 tab 3.7
Mezní plastické přetvoření	0,05	-	EN 1993-1-5
Vyhodnocení napětí svarů	Plastická redistribuce		
Konstrukční zásady	Ne		
Vzdálenost mezi šrouby [d]	2,20	-	EN 1993-1-8: tab 3.3

Položka	Hodnota	Jednotka	Odkaz
Vzdálenost mezi šrouby a hranou [d]	1,20	-	EN 1993-1-8: tab 3.3
Pevnost vytržení betonového kužele	Ano		ETAG 001-C
Použit vypočtené ab v posudku otláčení.	Ano		EN 1993-1-8: tab 3.4

7.3 SPOJ DIAGONÁLA

NÁVRH

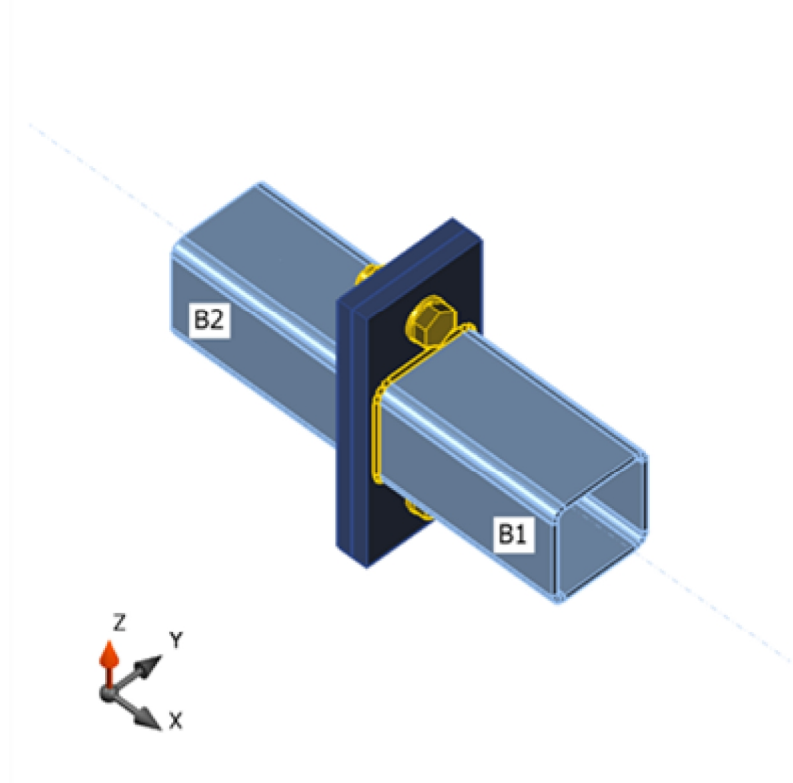
Jméno CON1

Popis

Výpočet Napětí, přetvoření/ zjednodušené zatížení

Nosníky a sloupy

Jméno	Průřez	β - Směr [°]	γ - Sklon [°]	α - Pootočení [°]	Ofset ex [mm]	Ofset ey [mm]	Ofset ez [mm]
B1	3 - MSH100x100x5.0	0,0	0,0	0,0	0	0	0
B2	3 - MSH100x100x5.0	180,0	0,0	0,0	0	0	0



Průřezy

Jméno	Materiál
3 - MSH100x100x5.0	S 355
3 - MSH100x100x5.0	S 355

Šrouby

Jméno	Sestava šroubů	Průměr [mm]	fu [MPa]	Čistá plocha [mm ²]
M20 10.9	M20 10.9	20	1000,0	314

Účinky zatížení (rovnováha není požadována)

Jméno	Prvek	Poz.	X [mm]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	B2	Konec	0	180,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

POSUDEK

Souhrn

Jméno	Hodnota	Status posudku
Výpočet	100,0%	OK
Plechý	0,1 < 5%	OK
Šrouby	84,1 < 100%	OK
Svary	98,4 < 100%	OK
Boulení	Nespočteno	

Plechý

Jméno	Tloušťka [mm]	Zatížení	σ_{Ed} [MPa]	ϵ_{Pl} [%]	Status posudku
B1	5,0	LE1	332,7	0,0	OK
B2	5,0	LE1	332,8	0,0	OK
DD1a	15,0	LE1	355,2	0,1	OK
DD1b	15,0	LE1	355,2	0,1	OK

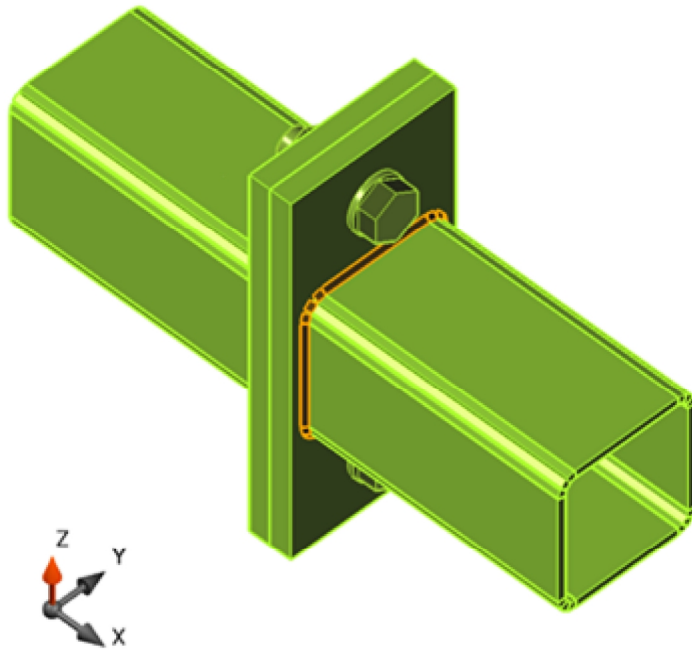
Návrhová data

Materiál	fy [MPa]	ϵ_{lim} [1e-4]
S 355	355,0	500,0

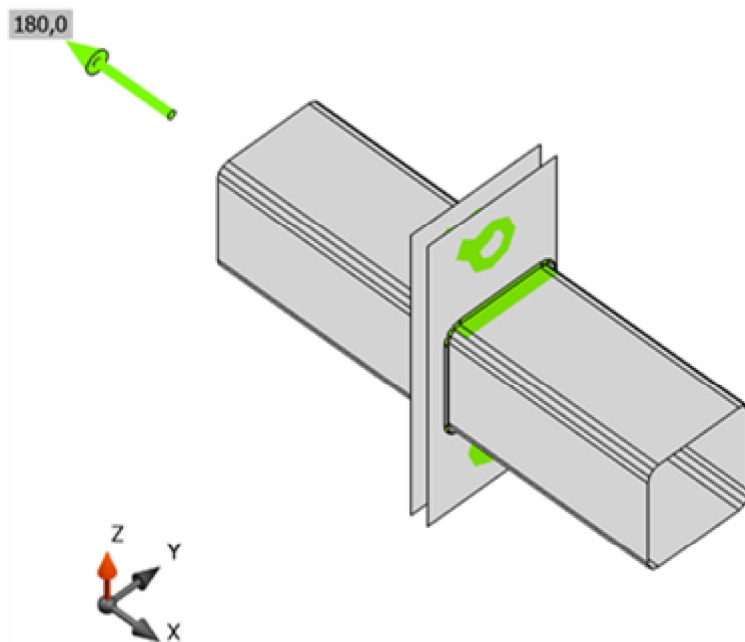
Vysvětlení symbolů

 ϵ_{Pl} Přetvoření

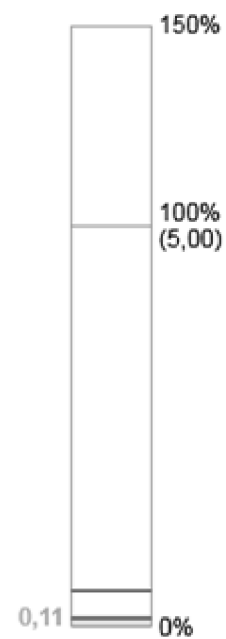
 σ_{Ed} Srovn. napětí



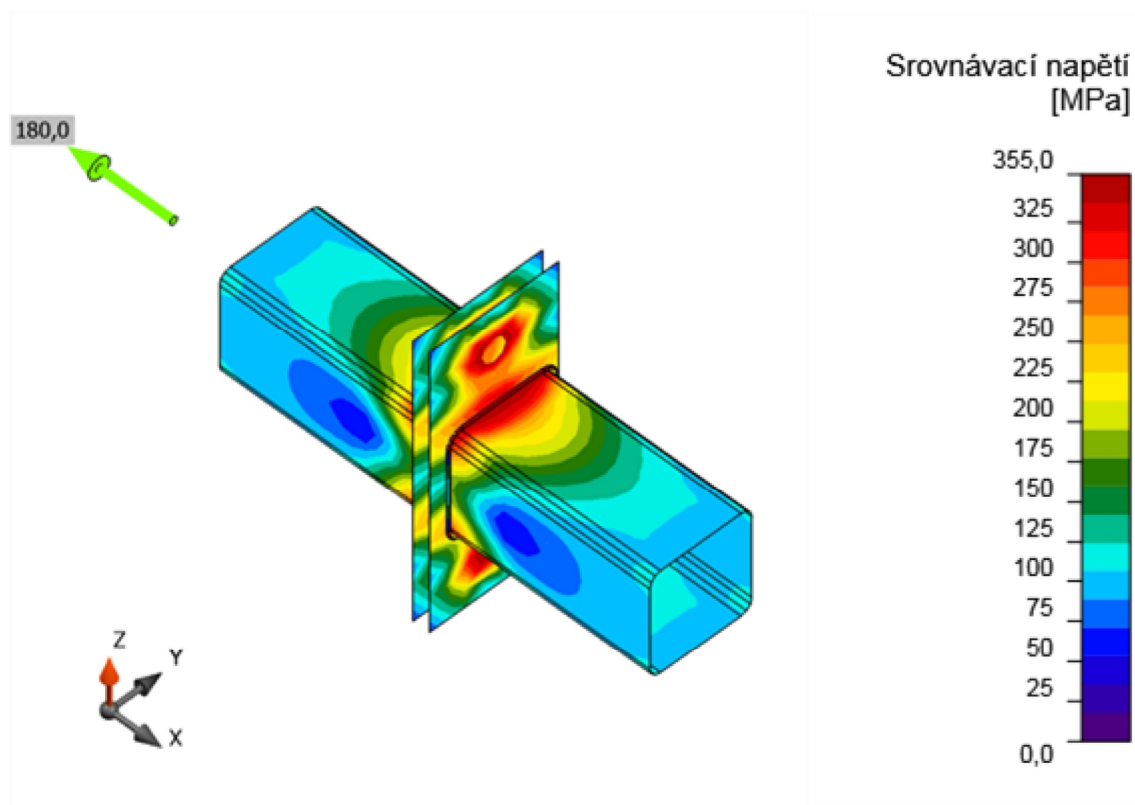
Souhrnný posudek, LE1



Posudek přetvoření [%]



Posudek přetvoření, LE1



Srovnávací napětí, LE1
Šrouby

	Jméno	Zatížení	$F_{t,Ed}$ [kN]	V [kN]	U_t [%]	$F_{b,Rd}$ [kN]	U_{ts} [%]	U_{ts} [%]	Status
	B1	LE1	148,3	0,0	84,1	294,0	0,0	60,0	OK
	B2	LE1	148,4	0,0	84,1	294,0	0,0	60,1	OK

Návrhová data

Jméno	$F_{t,Rd}$ [kN]	$B_{p,Rd}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]
M20 10.9 - 1	176,4	371,5	98,0

Vysvětlení symbolů

$F_{t,Rd}$ Tahová únosnost šroubu podle EN 1993-1-8 tab. 3.4

$F_{t,Ed}$ Tahová síla

$B_{p,Rd}$ Únosnost v protlačení

V Výslednice smykových sil V_y , V_z ve šroubu.

$F_{v,Rd}$ Únosnost šroubu ve smyku EN_1993-1-8 tabulka 3.4

$F_{b,Rd}$ Únosnost plechu v otláčení podle EN 1993-1-8 tab. 3.4

U_t Využití v tahu

U_{ts} Využití ve smyku

Ut_s Využití v tahu a smyku EN 1993-1-8 tabulka 3.4

Svary (Plastická redistribuce)

Položka	Hrana	Účinná tl. [mm]	Délka [mm]	Zatížení	$\sigma_{w,Ed}$ [MPa]	ϵ_{PI} [%]	σ_{\perp} [MPa]	T_{\parallel} [MPa]	T_{\perp} [MPa]	Ut [%]	Ut _c [%]	Status
		↙ 2,5 ↘	362	LE1	428,5	0,9	230,0	93,4	-186,6	98,4	67,6	OK
DD1a	B1	↙ 2,5 ↘	362	LE1	427,2	0,2	108,1	35,2	236,0	98,1	65,4	OK
		↙ 2,5 ↘	362	LE1	428,5	0,9	230,2	-93,5	-186,5	98,4	67,6	OK
DD1b	B2	↙ 2,5 ↘	362	LE1	427,2	0,2	108,2	-35,2	236,0	98,1	65,4	OK

Návrhová data

	β_w [-]	$\sigma_{w,Rd}$ [MPa]	0.9 σ [MPa]
S 355	0,90	435,6	352,8

Vysvětlení symbolů

 ϵ_{PI} Přetvoření

 $\sigma_{w,Ed}$ Ekvivalentní napětí

 $\sigma_{w,Rd}$ Únosnost na srovnávací napětí

 σ_{\perp} Kolmé napětí

 T_{\parallel} Smykové napětí rovnoběžné s osou svaru

 T_{\perp} Smykové napětí kolmé k ose svaru

 0.9 σ Únosnost na kolmé napětí - 0.9*fu/γM2

 β_w Součinitel korelace podle EN 1993-1-8 tab. 4.1

Ut Využití

 Ut_c Využití únosnosti svaru

Boulení

Analýza boulení nebyla provedena.

Nastavení normy

Položka	Hodnota	Jednotka	Odkaz
γ_{M0}	1,00	-	EN 1993-1-1: 6.1
γ_{M1}	1,00	-	EN 1993-1-1: 6.1
γ_{M2}	1,25	-	EN 1993-1-1: 6.1
γ_{M3}	1,25	-	EN 1993-1-8: 2.2
γ_c	1,50	-	EN 1992-1-1: 2.4.2.4
γ_{Inst}	1,20	-	ETAG 001-C: 3.2.1
Součinitel styčnicku β_j	0,67	-	EN 1993-1-8: 6.2.5
Účinná plocha - vliv velikosti sítě	0,10	-	
Součinitel tření - beton	0,25	-	EN 1993-1-8
Součinitel tření v únosnosti prokluzu	0,30	-	EN 1993-1-8 tab 3.7
Mezní plastické přetvoření	0,05	-	EN 1993-1-5
Vyhodnocení napětí svarů	Plastická redistribuce		

Položka	Hodnota	Jednotka	Odkaz
Konstrukční zásady	Ne		
Vzdálenost mezi šrouby [d]	2,20	-	EN 1993-1-8: tab 3.3
Vzdálenost mezi šrouby a hranou [d]	1,20	-	EN 1993-1-8: tab 3.3
Pevnost vytržení betonového kužele	Ano		ETAG 001-C
Použití vypočtené a_b v posudku otláčení.	Ano		EN 1993-1-8: tab 3.4

7.4 SPOJ SLOUP

NÁVRH

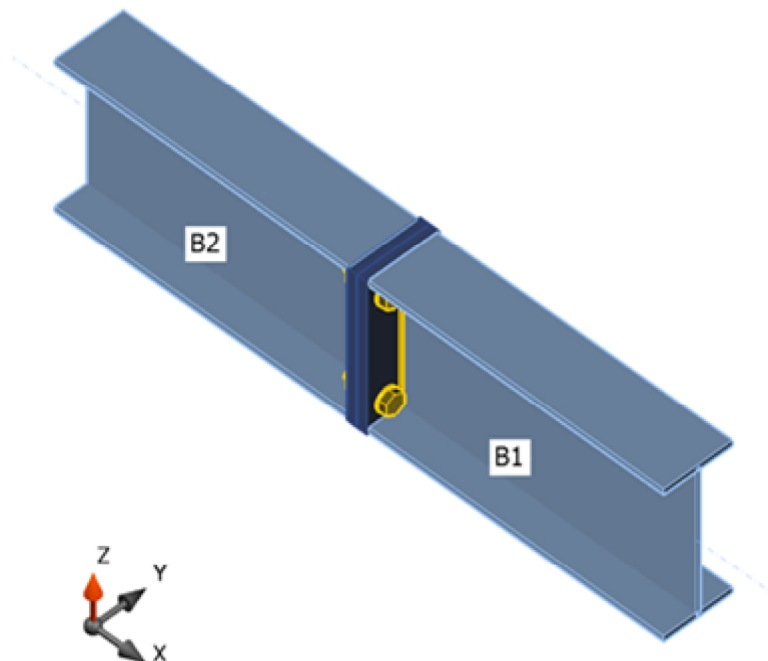
Jméno CON1

Popis

Výpočet Napětí, přetvoření/ zjednodušené zatížení

Nosníky a sloupy

Jméno	Průřez	β - Směr [°]	γ - Sklon [°]	α - Pootočení [°]	Ofset ex [mm]	Ofset ey [mm]	Ofset ez [mm]
B1	4 - IPE400	0,0	0,0	0,0	0	0	0
B2	4 - IPE400	180,0	0,0	0,0	0	0	0



Průřezy

Jméno	Materiál
4 - IPE400	S 355

Jméno	Materiál
4 - IPE400	S 355

Šrouby

Jméno	Sestava šroubů	Průměr [mm]	fu [MPa]	Čistá plocha [mm ²]
M30 10.9	M30 10.9	30	1000,0	707

Účinky zatížení (rovnováha není požadována)

Jméno	Prvek	Poz.	X [mm]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	B2	Konec	0	-150,0	1,0	-47,0	0,0	200,0	0,0
LE2	B2	Konec	0	-600,0	0,0	-17,0	0,0	12,0	0,0

POSUDEK

Souhrn

Jméno	Hodnota	Status posudku
Výpočet	100,0%	OK
Plech	0,1 < 5%	OK
Šrouby	71,1 < 100%	OK
Svary	98,8 < 100%	OK
Boulení	Nespočteno	

Plechy

Jméno	Tloušťka [mm]	Zatížení	σ_{Ed} [MPa]	ϵ_{Pl} [%]	Status posudku
B1-bfl 1	13,5	LE1	238,9	0,0	OK
B1-tfl 1	13,5	LE1	290,2	0,0	OK
B1-w 1	8,6	LE1	320,7	0,0	OK
B2-bfl 1	13,5	LE1	222,8	0,0	OK
B2-tfl 1	13,5	LE1	279,7	0,0	OK
B2-w 1	8,6	LE1	299,4	0,0	OK
DD1a	25,0	LE1	355,2	0,1	OK
DD1b	25,0	LE1	355,2	0,1	OK

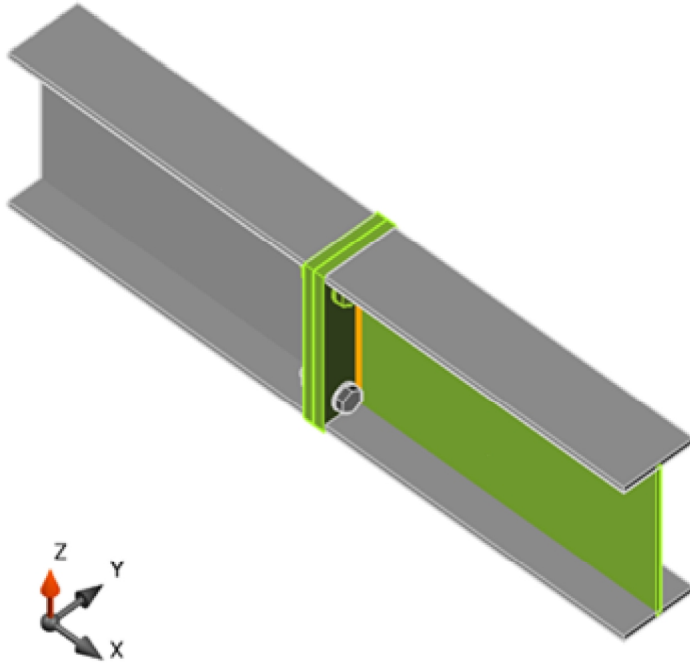
Návrhová data

Materiál	fy [MPa]	ϵ_{lim} [1e-4]
S 355	355,0	500,0

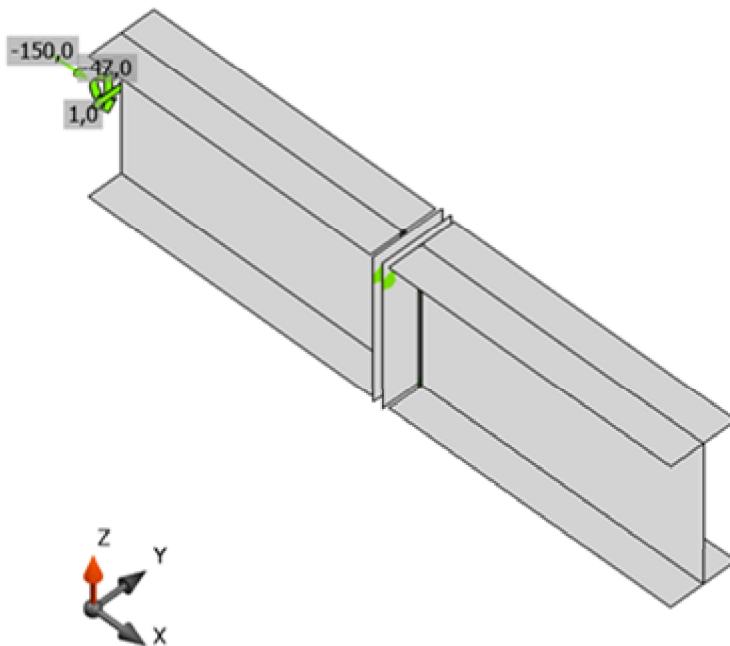
Vysvětlení symbolů

 ϵ_{Pl} Přetvoření

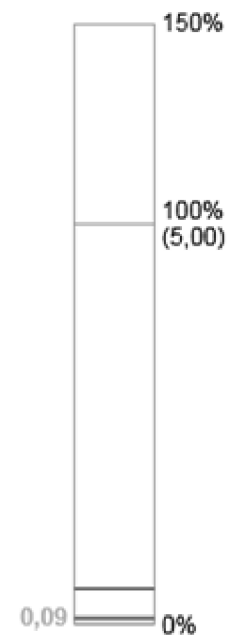
 σ_{Ed} Srovn. napětí



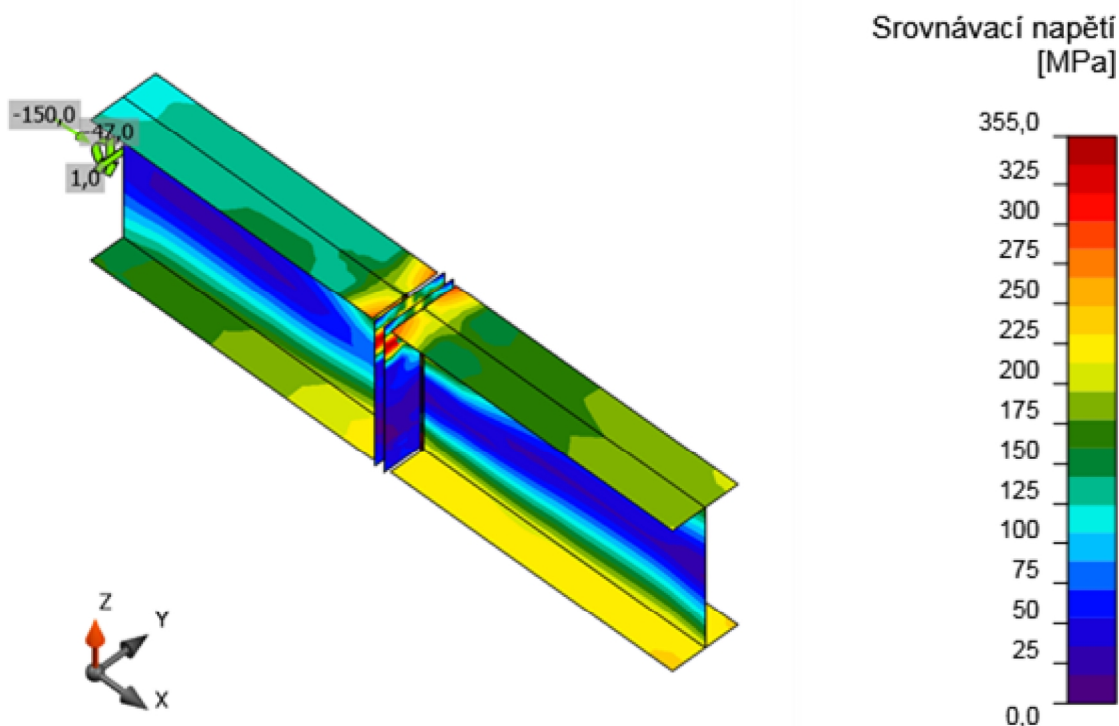
Souhrnný posudek, LE1



Posudek přetvoření [%]



Posudek přetvoření, LE1



Srovnávací napětí, LE1
Šrouby

	Jméno	Zatížení	$F_{t,Ed}$ [kN]	V [kN]	U_t [%]	$F_{b,Rd}$ [kN]	U_{ts} [%]	U_{ts} [%]	Status
	B1	LE1	1,6	12,3	0,4	446,5	5,5	5,8	OK
	B2	LE1	2,6	12,3	0,6	445,6	5,5	5,9	OK
	B3	LE1	287,4	11,3	71,1	445,5	5,0	55,8	OK
	B4	LE1	285,8	11,2	70,8	446,2	5,0	55,6	OK

Návrhová data

Jméno	$F_{t,Rd}$ [kN]	$B_{p,Rd}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]
M30 10.9 - 1	403,9	973,2	224,4

Vysvětlení symbolů

$F_{t,Rd}$ Tahová únosnost šroubu podle EN 1993-1-8 tab. 3.4

$F_{t,Ed}$ Tahová síla

$B_{p,Rd}$ Únosnost v protlačení

V Výslednice smykových sil V_y , V_z ve šroubu.

$F_{v,Rd}$ Únosnost šroubu ve smyku EN_1993-1-8 tabulka 3.4

$F_{b,Rd}$ Únosnost plechu v otláčení podle EN 1993-1-8 tab. 3.4

U_t Využití v tahu

U_{ts} Využití ve smyku

Ut_s Využití v tahu a smyku EN 1993-1-8 tabulka 3.4

Svary (Plastická redistribuce)

Položka	Hrana	Účinná tl. [mm]	Délka [mm]	Zatížení	$\sigma_{w,Ed}$ [MPa]	ϵ_{Pl} [%]	σ_{\perp} [MPa]	T_{\parallel} [MPa]	T_{\perp} [MPa]	Ut [%]	Ut _c [%]	Status
DD1a	B1-bfl 1	13,5	180	LE1								OK
DD1a	B1-tfl 1	13,5	180	LE1								OK
DD1b	B2-bfl 1	13,5	180	LE1								OK
DD1b	B2-tfl 1	13,5	180	LE1								OK
DD1a	B1-w 1	▲ 4,3▲	387	LE1	429,9	1,8	213,9	-7,7	215,2	98,7	52,8	OK
		▲ 4,3▲	387	LE1	429,9	1,8	215,9	7,6	-214,5	98,7	52,9	OK
DD1b	B2-w 1	▲ 4,3▲	387	LE1	430,2	1,9	215,1	-21,6	214,0	98,8	56,9	OK
		▲ 4,3▲	387	LE1	430,2	1,9	213,4	21,8	-214,6	98,8	56,8	OK

Návrhová data

	β_w [-]	$\sigma_{w,Rd}$ [MPa]	0.9σ [MPa]
S 355	0,90	435,6	352,8

Vysvětlení symbolů

- ϵ_{Pl} Přetvoření
- $\sigma_{w,Ed}$ Ekvivalentní napětí
- $\sigma_{w,Rd}$ Únosnost na srovnávací napětí
- σ_{\perp} Kolmé napětí
- T_{\parallel} Smykové napětí rovnoběžné s osou svaru
- T_{\perp} Smykové napětí kolmé k ose svaru
- 0.9σ Únosnost na kolmé napětí - $0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$
- β_w Součinitel korelace podle EN 1993-1-8 tab. 4.1
- Ut Využití
- Ut_c Využití únosnosti svaru

Boulení
Analýza boulení nebyla provedena.

Nastavení normy

Položka	Hodnota	Jednotka	Odkaz
γ_{M0}	1,00	-	EN 1993-1-1: 6.1
γ_{M1}	1,00	-	EN 1993-1-1: 6.1
γ_{M2}	1,25	-	EN 1993-1-1: 6.1
γ_{M3}	1,25	-	EN 1993-1-8: 2.2

Položka	Hodnota	Jednotka	Odkaz
Yc	1,50	-	EN 1992-1-1: 2.4.2.4
Y _{Inst}	1,20	-	ETAG 001-C: 3.2.1
Součinitel styčnicku β _j	0,67	-	EN 1993-1-8: 6.2.5
Účinná plocha - vliv velikosti sítě	0,10	-	
Součinitel tření - beton	0,25	-	EN 1993-1-8
Součinitel tření v únosnosti prokluzu	0,30	-	EN 1993-1-8 tab 3.7
Mezní plastické přetvoření	0,05	-	EN 1993-1-5
Vyhodnocení napětí svarů	Plastická redistribuce		
Konstrukční zásady	Ne		
Vzdálenost mezi šrouby [d]	2,20	-	EN 1993-1-8: tab 3.3
Vzdálenost mezi šrouby a hranou [d]	1,20	-	EN 1993-1-8: tab 3.3
Pevnost vytržení betonového kužele	Ano		ETAG 001-C
Použit vypočtené ab v posudku otláčení.	Ano		EN 1993-1-8: tab 3.4

8. TR. PLECH

ZATÍŽENÍ - STŘECHA

stálé

skladba	normové [kN/m ²]
PUR	0,00
Skládána	0,40
přídavek na skládaný	0,00
jiné	0,00
celkem stálé	0,40

klimatické

sníh

oblast:

$$s_n = s_k \cdot m_i \cdot C_e \cdot C_t$$

$$s_k = 0,70 \quad [\text{kN/m}^2]$$

$$s_d = s_n \cdot \gamma_f$$

$$m_i = 0,8 \quad s_n = 0,56 \quad [\text{kN/m}^2]$$

$$C_t = 1,0 \quad \gamma_f = 1,5$$

$$C_e = 1,0 \quad s_d = 0,84 \quad [\text{kN/m}^2]$$

vítr

oblast: II 25 [m/s]

stěna tlak $C_{pe} =$ $w_n = 0,41$ [kN/m²]

stěna sání $C_{pe} =$ $w_n = 0,18$ [kN/m²]

střecha tlak I $C_{pe} =$ $w_n = 0,12$ [kN/m²]

střecha sání H $C_{pe} =$ $w_n = -0,42$ [kN/m²]

střecha sání I $C_{pe} =$ $w_n = -0,12$ [kN/m²]

přetlak $C_{pe} =$ $w_n = 0,12$ [kN/m²]

podtlak $C_{pe} =$

$w_n = 0,18$ [kN/m²]

nahodilé

skladba	normové [kN/m ²]
TLG (technologie)	0,40
užitné střeška kat. H	0,75
jiné	0,00
nahodilé celkem	1,15

zat. šířka= 1 m

zatížení na bm nosníku: zatížení	ozn.	normové kN.m ⁻¹		
stálé	$g_n =$	0,40	1,35	0,54
sníh	$s_n =$	0,56		
stěna tlak	$w_{1,n} =$	0,41		
stěna sání	$w_{2,n} =$	0,18		
střeška tlak I	$w_{3,n} =$	0,12	1,5	0,18
střeška sání H	$w_{3,n} =$	-0,42		
střeška sání I	$w_{3,n} =$	-0,12		
přetlak	$w_{3,n} =$	0,12	1,5	0,18
podtlak	$w_{3,n} =$	0,18		
nahodilé	$tlg_n =$	1,15	1,5	1,725
		1,79		2,625

prostý 6m CB 160/250/0,88

1,96

3,83 ano

ZATÍŽENÍ – STŘECHA – NÁVĚJ ATIKA

stálé

skladba	normové [kN/m ²]
PUR	0,00
skládání	0,40
přídavek na skládaný	0,00
jiné	0,00
celkem stálé	0,40

klimatické

sníh

oblast:

$$s_n = s_k \cdot m_i \cdot C_e \cdot C_t$$

$$s_k = 0,70 \quad [\text{kN/m}^2]$$

$$s_d = s_n \cdot g_f$$

$$m_i = 1,4$$

$$s_n = 0,98 \quad [\text{kN/m}^2]$$

$$C_t = 1,0$$

$$\gamma_f = 1,5$$

$$C_e = 1,0 \quad s_d = 1,47 \quad [\text{kN/m}^2]$$

vítr	oblast:	II	25	[m/s]
stěna tlak	$C_{pe} =$		$w_n =$	0,41 [kN/m ²]
stěna sání	$C_{pe} =$		$w_n =$	0,18 [kN/m ²]
střecha tlak I	$C_{pe} =$		$w_n =$	0,12 [kN/m ²]
střecha sání H	$C_{pe} =$		$w_n =$	-0,42 [kN/m ²]
střecha sání I	$C_{pe} =$		$w_n =$	-0,12 [kN/m ²]
přetlak	$C_{pe} =$		$w_n =$	0,12 [kN/m ²]
podtlak	$C_{pe} =$		$w_n =$	0,18 [kN/m ²]

nahodilé

skladba	normové [kN/m ²]
TLG (technologie)	0,40
užitné střecha kat. H	0,75
jiné	0,00
nahodilé celkem	1,15

zat. šířka= 1 m

zatížení na bm nosníku: zatížení	ozn.	normové kN.m ⁻¹		
stálé	$g_n =$	0,40	1,35	0,54
sníh	$s_n =$	0,98	1,5	1,47
stěna tlak	$w_{1,n} =$	0,41		
stěna sání	$w_{2,n} =$	0,18		
střecha tlak I	$w_{3,n} =$	0,12	1,5	0,18
střecha sání H	$w_{3,n} =$	-0,42		
střecha sání I	$w_{3,n} =$	-0,12		
přetlak	$w_{3,n} =$	0,12	1,5	0,18
podtlak	$w_{3,n} =$	0,18		
nahodilé	$tlg_n =$	1,15	1,5	1,725
		2,77		4,095

prostý 6m CB 160/250/1,25

2,87

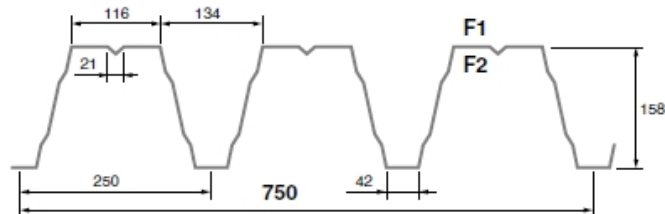
5,85 ano

CB 160/250



POZITIVNÍ POLOHA

(strana F2 dole)



TECHNICKÉ PARAMETRY:

Rozvinutá šířka:	1500 mm
Skladebná šířka:	750 mm
Vyrobitelná délka:	22 m
Optimální použitelná délka:	22 m
Minimální délka:	1,8 m
Použití:	vnitřní nosný plech, F2 pohledová strana
Materiál:	ocel S320 GD
Antikoroziční ochrana:	oboustranná pozinkovaná vrstva Z 100-275 g/m ²
Základní povrchová úprava:	pozink
Standardní povrchová úprava:	15 my polyesterový nástřik / 7 my ochranný lak
Antikondenzační úprava:	CB FLIS
Příslušenství:	profilové těsnění, těsnící pásky, spojovací materiál



Uložení přes 1 pole		Únosnost q [kN/m ²] pro rozpětí pole L [m]																	
t [mm]	[kg/m ²]		3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75	6,00	6,25	6,50	6,75	7,00	7,50	8,00
0,75	12,0	1a	9,29	8,09	7,11	6,30	5,62	5,04	4,55	4,13	3,76	3,44	3,16	2,91	2,69	2,50	2,32	2,02	1,78
		1b	9,29	8,09	7,11	6,30	5,62	5,04	4,55	4,13	3,76	3,44	3,16	2,91	2,69	2,50	2,32	2,02	1,78
		1c	8,26	7,71	7,11	6,30	5,62	5,04	4,55	4,13	3,76	3,44	3,16	2,91	2,69	2,50	2,32	2,02	1,78
		2	8,22	6,69	5,51	4,59	3,87	3,29	2,82	2,44	2,12	1,85	1,63	1,44	1,28	1,15	1,03	0,84	0,69
0,88	14,1	1a	11,27	9,81	8,63	7,64	6,82	6,12	5,52	5,01	4,56	4,17	3,83	3,53	3,27	3,03	2,82	2,45	2,16
		1b	11,27	9,81	8,63	7,64	6,82	6,12	5,52	5,01	4,56	4,17	3,83	3,53	3,27	3,03	2,82	2,45	2,16
		1c	11,27	9,81	8,63	7,64	6,82	6,12	5,52	5,01	4,56	4,17	3,83	3,53	3,27	3,03	2,82	2,45	2,16
		2	9,86	8,01	6,60	5,51	4,64	3,94	3,38	2,92	2,54	2,22	1,96	1,73	1,54	1,37	1,23	1,00	0,83
1,00	16,0	1a	13,15	11,46	10,07	8,92	7,96	7,14	6,45	5,85	5,33	4,87	4,48	4,12	3,81	3,54	3,29	2,86	2,52
		1b	13,15	11,46	10,07	8,92	7,96	7,14	6,45	5,85	5,33	4,87	4,48	4,12	3,81	3,54	3,29	2,86	2,52
		1c	13,15	11,46	10,07	8,92	7,96	7,14	6,45	5,85	5,33	4,87	4,48	4,12	3,81	3,54	3,29	2,86	2,52
		2	11,31	9,19	7,58	6,32	5,32	4,52	3,88	3,35	2,91	2,55	2,24	1,99	1,77	1,58	1,41	1,15	0,95
1,25	20,0	1a	17,19	14,97	13,16	11,66	10,40	9,33	8,42	7,64	6,96	6,37	5,85	5,39	4,98	4,62	4,30	3,74	3,29
		1b	17,19	14,97	13,16	11,66	10,40	9,33	8,42	7,64	6,96	6,37	5,85	5,39	4,98	4,62	4,30	3,74	3,29
		1c	17,19	14,97	13,16	11,66	10,40	9,33	8,42	7,64	6,96	6,37	5,85	5,39	4,98	4,62	4,30	3,74	3,29
		2	14,47	11,77	9,70	8,08	6,81	5,79	4,96	4,29	3,73	3,26	2,87	2,54	2,26	2,02	1,81	1,47	1,21
1,50	24,0	1a	21,06	18,35	16,13	14,29	12,74	11,44	10,32	9,36	8,53	7,80	7,17	6,61	6,11	5,66	5,27	4,59	4,03
		1b	21,06	18,35	16,13	14,29	12,74	11,44	10,32	9,36	8,53	7,80	7,17	6,61	6,11	5,66	5,27	4,59	4,03
		1c	21,06	18,35	16,13	14,29	12,74	11,44	10,32	9,36	8,53	7,80	7,17	6,61	6,11	5,66	5,27	4,59	4,03
		2	17,46	14,20	11,70	9,75	8,22	6,99	5,99	5,17	4,50	3,94	3,47	3,07	2,73	2,43	2,18	1,77	1,46

1a - návrhová hodnota únosnosti

1b - návrhová hodnota únosnosti

1c - návrhová hodnota únosnosti


2 - charakteristická hodnota zatížení pro průhyb

- pro prostý nosník s přesahem $c > 1,5 h_w$

- pro prostý nosník s přesahem $c = 80$ mm

- pro prostý nosník s přesahem $c = 40$ mm

- L/200

	Akce: NOVOSTAVBA SKLADOVÉ HALY		
	Místo: Část: Statický výpočet		
STATICKÝ VÝPOČET	Počet stran: 126	Strana: 126	č. zak. : 190326

HLAVNÍ PLOCHA

TR. PLECH CB160/250/0,88 prostý na 6,0m

U ATIKY – NÁVĚJ

TR. PLECH CB160/250/1,25 prostý na 6,0m

9. ZÁVĚR

Veškeré nosné prvky konstrukce, jež jsou předmětem tohoto statického výpočtu, jsou dostatečně únosné pro zatížení dle ČSN EN 1991-1-1.

Nosná ocelová konstrukce haly je navržena a vyhovuje na požární odolnost R15.

V Brně červen 2019

Ing. Veronika Bačíková