

Agral Plast s.r.o., Chrastavská 46, 460 01 Liberec 2

STATICKÝ VÝPOČET

Akce: **Přístřešek na pozemku p.č. 196/1 v k.ú. Nový Bor**

Část: **Ocelová konstrukce otevřeného přístřešku**

Investor: **Město Nový Bor, nám. Míru 1, 473 01 Nový Bor**

Vypracoval: **Ing. Filip Jandejsek**

Datum: **Srpen 2017**

Ing. Filip Jandejsek



Vyhotovení

Zak. č. 2017-01-0xx

1) Úvod

Statický výpočet řeší návrh ocelové konstrukce otevřeného přístřešku pro osobní automobily a pojízdné agregáty

2) Stavebně technické řešení

Přístřešek je jednoduchá ocelová konstrukce v půdorysu obdélníkového tvaru v osových rozměrech 5,2 x 11,0m. Přístřešek je zastřešený pultovou střechou se sklonem 2°. Výška konstrukce je 3,1m. Dvoulodní objekt v modulu 2x 5,5m má 3 podélné rámy spojené vaznicemi střechy. Rámy jsou navrženy ze 3ks sloupů ze čtvercové trubky průřezu Ja120x120x5,0 S235 a příčle z válcovaného průřezu profilu IPE160 S235. Vždy jedno pole rámu je doplněné o ztužení tvaru X z kulatiny Ø16 S235 s napínací maticí. V patě jsou sloupy kloubově uloženy na betonovou patku, v hlavě je tuhý momentový styk. Rámy jsou ve styčnicku a v polovině rozpětí příčle navzájem spojené vaznicemi střechy z válcovaného profilu IPE160 S235. Vaznice jsou slícované horní hranou z příčlemi. Na horní hraně vaznic střechy je uložený trapézový plech profilu TR35/207/0,88mm. Plech ve střešní rovině působí i jako ztužení konstrukce, proto bude plech ke konstrukci šroubován v každé vlně dle montážního předpisu dodavatele plechu. Po obvodě střechy probíhá atika, která je navržena ze čtvercové trubky průřezu Ja30x30x3,0 S235. Konstrukce je navržena jako celosvařovaná. Přístřešek je založený na základových patkách rozměrů 1,0x1,0x0,8m z betonu třídy C20/25 XC2.

3) Zatížení a výpočet

Statický výpočet byl proveden v souladu s platnými ČSN EN normami. Stálá zatížení působící na konstrukci byla sestavena z projektové dokumentace objednatele statického výpočtu. Nahodilá zatížení jsou specifikována v tabulce.

Stálá zatížení

- střešní plášť vč osvětlení 0,20 kN/m²

Klimatická zatížení

Zatížení sněhem $s_k = 1,55 \text{ kN/m}^2$, $m_w = 0,8$

Zatížení větrem 25,0 m/s, typ terénu III.

4) Použité normy

EN 1990	Zásady navrhování konstrukcí
EN 1991-1-1	Zatížení konstrukcí Část 1-1: Obecná zatížení
EN 1993-1-1	Navrhování ocelových konstrukcí Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

5) Závěr

Statický výpočet prokázal spolehlivost konstrukce pro oba mezní stavy.

Liberec, srpen 2017

Ing. Filip Jandejsek

OCELOVÝ OTVĚRNÝ PĚTSTĚŠEK PRO OA
B. EGERMANNA 1001, NOVÝ BOR

1) ZATÍŽENÍ

STÁVĚ ZATÍŽENÍ

- TRAP. PLOCH

$$0,15 \text{ kN/m}^2$$

- OSVĚTL. / REZERVA

$$0,05$$

$$\Sigma 0,20 \text{ kN/m}^2$$

NAHODIVÉ ZATÍŽENÍ

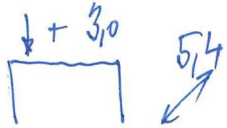
SNÍH

$$s_k = 1,55 \text{ kN/m}^2 \quad \mu_1 = 0,8 \quad s = 1,24 \text{ kN/m}^2$$

VÍTR

$$v_{k,0} = 15 \text{ m/s}$$

KAT. TERÉNU III



$$11,2 \text{ [m]}$$

$$q_f = 0,50 \text{ kN/m}^2$$

G_f W - viz dále

2)

TRAPEZOVÍ PLOCH STŘECHY

$$L = 1,3 \text{ m} \quad 4 \text{ POLE}$$

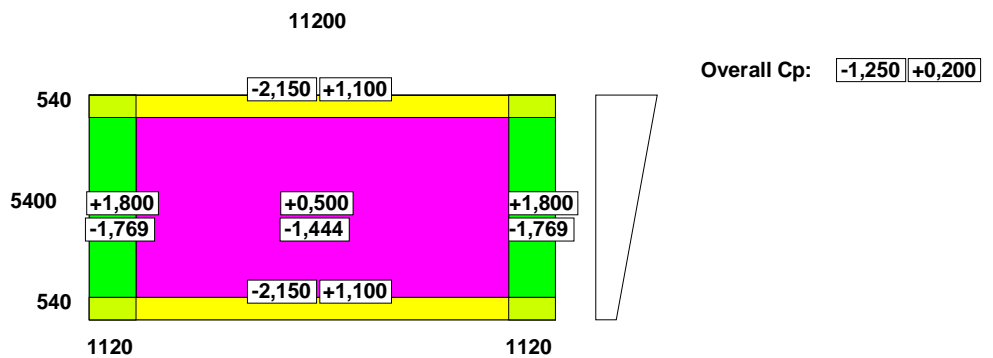
$$f_k = 0,10 + 1,30 \text{ kN/m}^2$$

PROFIL TR 35/207/088 mm

Wind Analysis to EN 1991-1-4 - Cpe Results for Roofs

DATA ENTRY:-

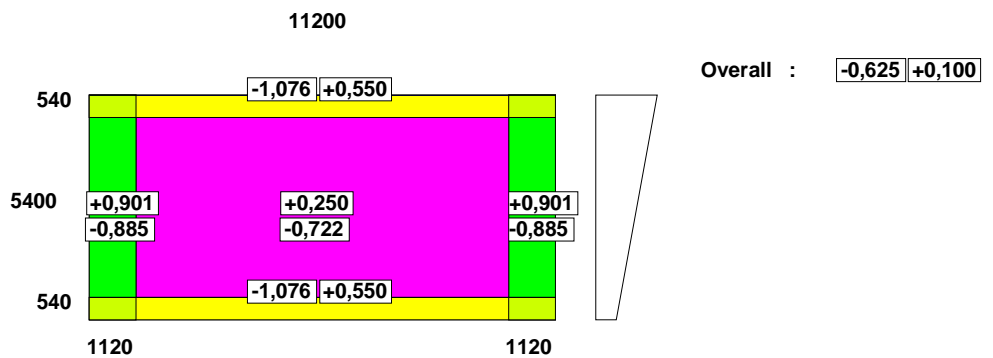
Width of Bay	5,400 m	Reference Height	3,000m	Blockage ratio	0,937
Length of Bay	11,200 m	Roof Pitch	0,000 deg.		
Roof Type	Free standing Monopitch Canopy roof- Blockage to high eaves				
Bay type	Single bay building				



Wind Analysis to EN 1991-1-4 - Wind Loads for Roofs

DATA ENTRY:-

Width of Bay	5,400 m	Reference Height	3,000m	Blockage ratio	0,937
Length of Bay	11,200 m	Roof Pitch	0,000 deg.		
Roof Type	Free standing Monopitch Canopy roof- Blockage to high eaves				
Bay type	Single bay building				



Mapa zatížení sněhem na zemi

Poloha

	<input type="text" value="50.7611"/>		
Zeměpisná šířka	<input type="text" value="50"/>	°	<input type="text" value="45"/>
		'	<input type="text" value="40"/>
	<input type="text" value=""/>		
	<input type="text" value="14.5562"/>		
Zeměpisná délka	<input type="text" value="14"/>	°	<input type="text" value="33"/>
		'	<input type="text" value="22.3"/>
	<input type="text" value=""/>		
Nadmořská výška	<input type="text" value="367"/>	[m.n.m]	
	<input type="button" value="Celá ČR"/>	<input type="button" value="Smazat"/>	

Charakteristická hodnota zatížení sněhem na zemi

zatížení s_k [kPa]

Statistické parametry rozdělení ročních maxim

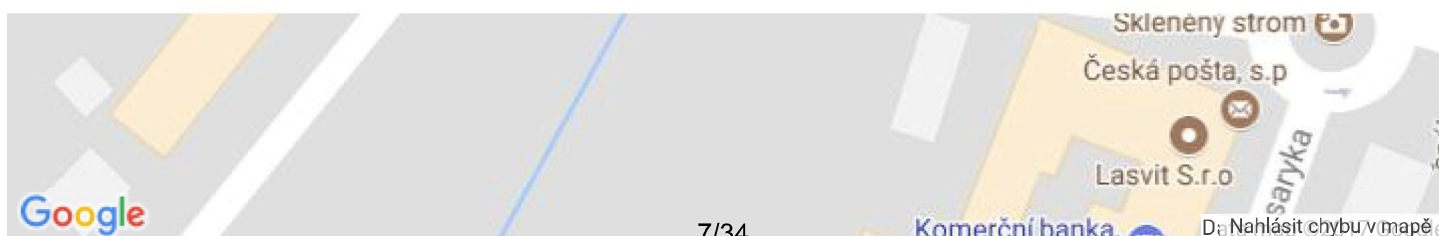
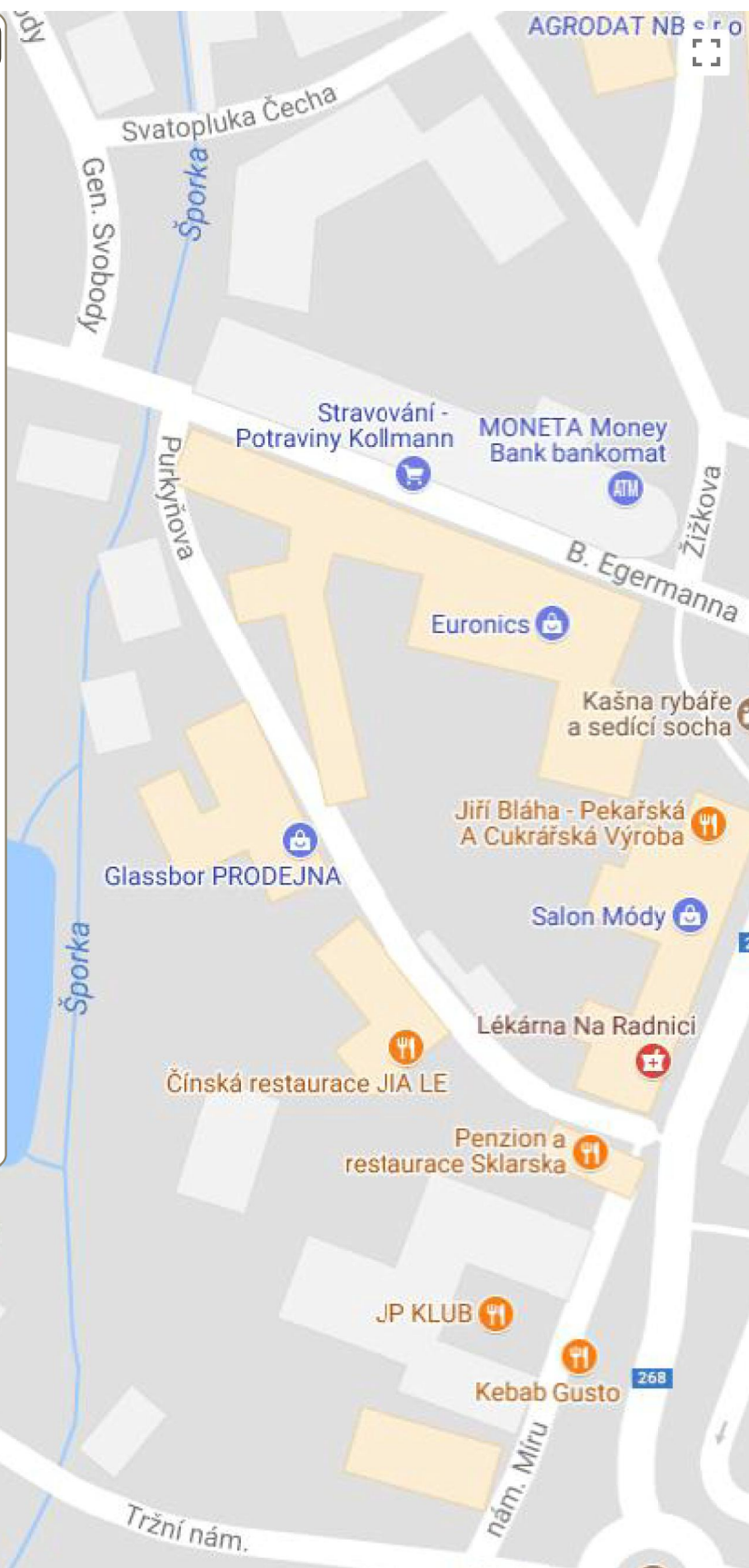
střední hodnota μ [kPa]


směrodatná odchylka σ [kPa]

variační koeficient V

šikmost α

Rozdělení denních hodnot



8/2017	Přístřešek, B.Egermanna 1001, Nový Bor	
	plech střechy	

Profil: TR 35/207/0,88 - pozitivní dle ČSN EN 1993-1-3

Vstupní hodnoty

Mez kluzu:	320 MPa
Počet polí	4
Rozpětí	4 x 1,3 m
Šířka vnitřních podpor	80 mm
Limit pro průhyb:	- od celkového zatížení: L/300 - od nahodilého zatížení: L/200
Vzdálenost koncové podpory	c ≤ 1,5 * hw

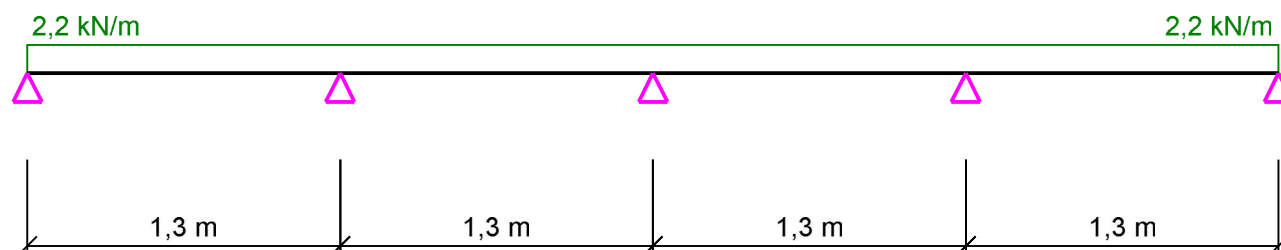
Zatížení

	Stálé	Nahodilé
Součinitel zatížení	1,35	1,50

Spojité

	Charakteristické		Návrhové celkem
	Stálé [kN/m²]	Nahodilé [kN/m²]	[kN/m²]
Rovnoměrné	0,18	1,30	2,20

Statické schéma:



Výsledky výpočtu


Vyhovuje pro plech TR 35/207/0,88

Poměrné využití profilu **0,19 < 1,00**

Únosnost - poměrné využití profilu

1. pole	0,12 < 1,0
2. pole	0,06 < 1,0
3. pole	0,06 < 1,0
4. pole	0,12 < 1,0
1. podpora	0,13 < 1,0
2. podpora	0,19 < 1,0
3. podpora	0,14 < 1,0
4. podpora	0,19 < 1,0
5. podpora	0,13 < 1,0

Plech v mezním stavu únosnosti vyhovuje

8/2017	Přístřešek, B.Egermanna 1001, Nový Bor	
	plech střechy	

Použitelnost - poměrné využití profilu

1. pole	$0,17 < 1,0$
2. pole	$0,06 < 1,0$
3. pole	$0,06 < 1,0$
4. pole	$0,17 < 1,0$

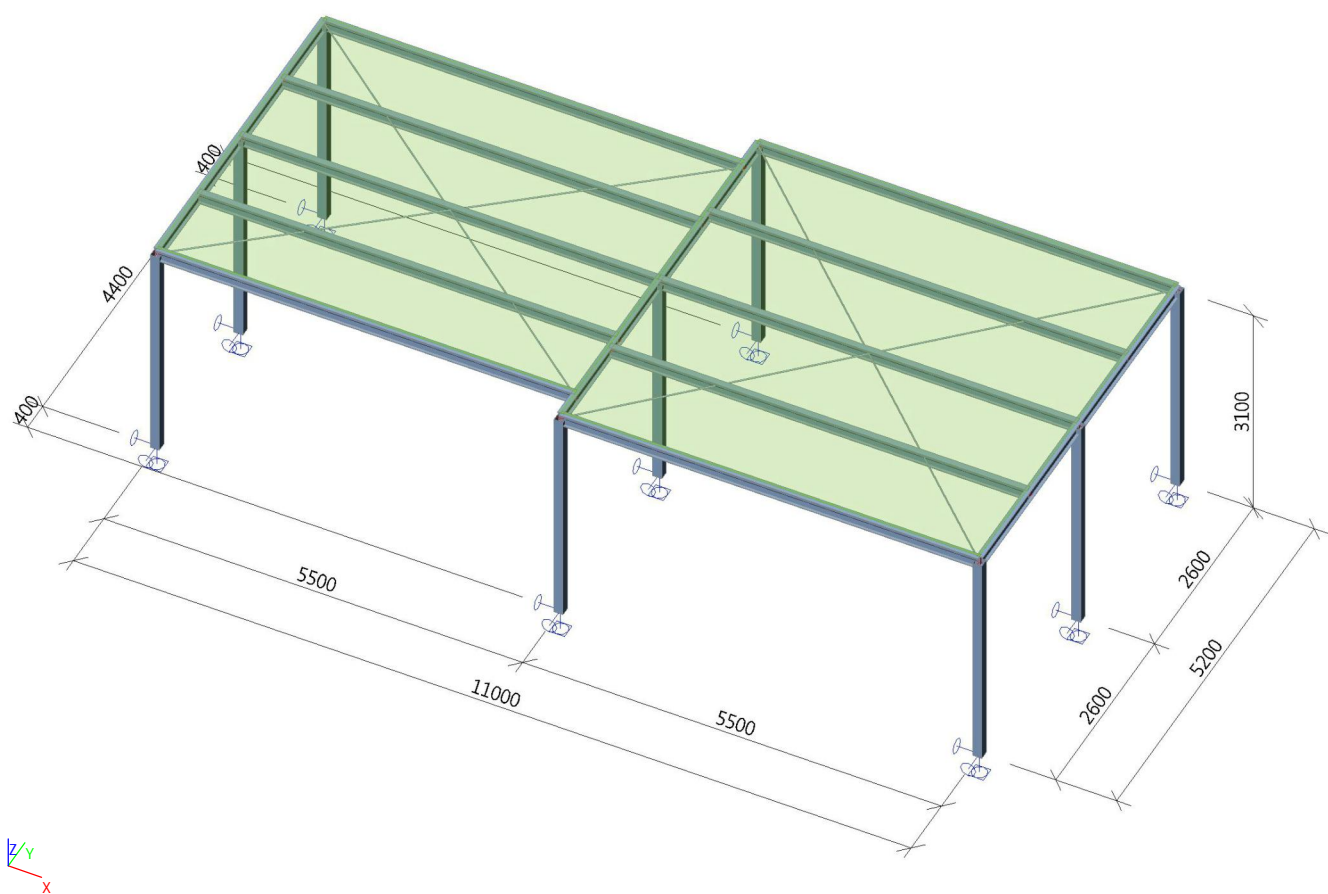
Plech v mezním stavu použitelnosti vyhovuje

Celkový výsledek

Profil: TR 35/207/0,88 - pozitivní dle ČSN EN 1993-1-3 vyhovuje

Autor statické části programu Doc. Ing. Tomáš VRANÝ CSc.

1. Výpočtový model



2. Uzly

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]
N1	0,000	0,000	0,000
N2	0,000	0,000	3,100
N3	0,000	2,200	0,000
N4	0,000	2,200	3,100
N5	0,000	4,400	0,000
N6	0,000	4,400	3,100
N7	5,500	2,200	0,000
N8	5,500	2,200	3,100
N9	5,500	4,800	0,000
N10	5,500	4,800	3,100

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]
N11	5,500	-0,400	3,100
N12	5,500	-0,400	0,000
N13	11,000	2,200	3,100
N14	11,000	4,800	0,000
N15	11,000	-0,400	3,100
N16	11,000	2,200	0,000
N17	11,000	4,800	3,100
N18	11,000	-0,400	0,000
N19	5,500	4,400	3,100
N20	5,500	3,500	3,100

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]
N21	11,000	3,500	3,100
N24	5,500	0,900	3,100
N25	11,000	0,900	3,100
N28	0,000	3,300	3,100
N29	5,500	3,300	3,100
N32	0,000	1,100	3,100
N33	5,500	1,100	3,100
N36	5,500	0,000	3,100

3. Prvky

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B1	CS1 - MSH120x120x5.0	S 235	3,100	N1	N2	sloup (100)
B2	CS1 - MSH120x120x5.0	S 235	3,100	N3	N4	sloup (100)
B3	CS1 - MSH120x120x5.0	S 235	3,100	N5	N6	sloup (100)
B4	CS1 - MSH120x120x5.0	S 235	3,100	N7	N8	sloup (100)
B5	CS1 - MSH120x120x5.0	S 235	3,100	N9	N10	sloup (100)
B6	CS1 - MSH120x120x5.0	S 235	3,100	N12	N11	sloup (100)
B7	CS1 - MSH120x120x5.0	S 235	3,100	N16	N13	sloup (100)
B8	CS1 - MSH120x120x5.0	S 235	3,100	N14	N17	sloup (100)
B9	CS1 - MSH120x120x5.0	S 235	3,100	N18	N15	sloup (100)
B10	CS2 - IPE160	S 235	4,400	N2	N6	nosník (80)
B11	CS2 - IPE160	S 235	5,200	N11	N10	nosník (80)
B12	CS2 - IPE160	S 235	5,200	N15	N17	nosník (80)
B13	CS3 - IPE160	S 235	5,500	N6	N19	nosník (80)
B14	CS3 - IPE160	S 235	5,500	N10	N17	nosník (80)
B15	CS3 - IPE160	S 235	5,500	N20	N21	nosník (80)
B17	CS3 - IPE160	S 235	5,500	N8	N13	nosník (80)
B18	CS3 - IPE160	S 235	5,500	N24	N25	nosník (80)
B20	CS3 - IPE160	S 235	5,500	N11	N15	nosník (80)
B21	CS3 - IPE160	S 235	5,500	N28	N29	nosník (80)

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B23	CS3 - IPE160	S 235	5,500	N4	N8	nosník (80)
B24	CS3 - IPE160	S 235	5,500	N32	N33	nosník (80)
B26	CS3 - IPE160	S 235	5,500	N2	N36	nosník (80)
B27	CS4 - RD16	S 235	7,043	N2	N19	nosník (80)
B28	CS4 - RD16	S 235	7,043	N36	N6	nosník (80)
B29	CS4 - RD16	S 235	7,569	N11	N17	nosník (80)
B30	CS4 - RD16	S 235	7,569	N15	N10	nosník (80)

4. Podpory v uzlech

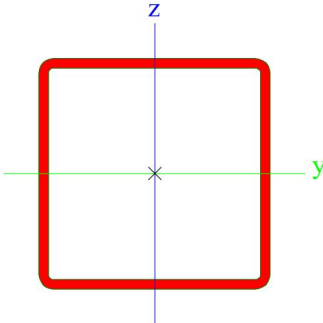
Jméno	Uzel	Systém	Typ	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sn1	N1	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Tuhý
Sn2	N3	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Tuhý
Sn3	N5	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Tuhý
Sn4	N7	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Tuhý
Sn5	N9	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Tuhý
Sn6	N12	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Tuhý
Sn7	N14	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Tuhý
Sn8	N16	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Tuhý
Sn9	N18	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Tuhý

5. Materiály


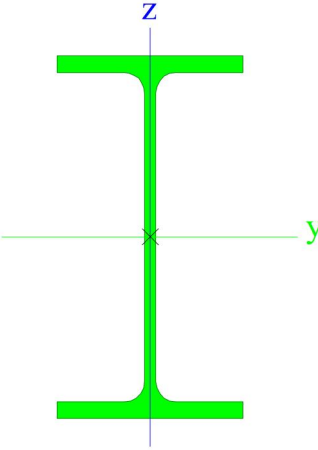
Ocel EC3


Jméno	ρ [kg/m³]	E _{mod} [MPa]	μ	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	F _y [MPa]	F _u [MPa]	Barva
		G _{mod} [MPa]	α [m/mK]					
S 235	7850,0	2,1000e+05	0.3	0	40	235,0	360,0	<div></div>
		8,0769e+04	0,00	40	80	215,0	360,0	

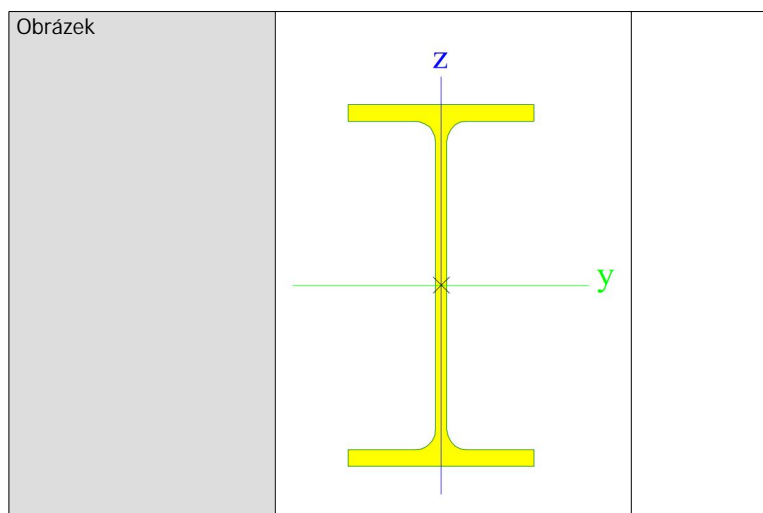
6. Průřezy

CS1		
Typ	MSH120x120x5.0	
Kód tvaru	2 - Obdélníkové uzavřené průřezy	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Barva	<div><div></div></div>	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	a
A [m ²]	2,2700e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	1,1281e-03	1,1281e-03
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	4,6700e-01	9,0275e-01
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	60	60
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	4,9800e-06	4,9800e-06
i _y [mm], i _z [mm]	47	47
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	8,3000e-05	8,3000e-05
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	9,7600e-05	9,7600e-05
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	2,27e+04	2,27e+04
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	2,27e+04	2,27e+04
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	7,7700e-06	1,0368e-08
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázek	<div></div>	
CS2		
Typ	IPE160	
Kód tvaru	1 - I průřez	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	

11/34

Výroba	válcovaný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	b
A [m ²]	2,0100e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	1,2605e-03	8,1173e-04
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	6,2248e-01	6,2248e-01
c _{y,ucs} [mm], c _{z,ucs} [mm]	41	80
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	8,6900e-06	6,8300e-07
i _y [mm], i _z [mm]	66	18
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	1,0900e-04	1,6700e-05
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	1,2400e-04	2,6100e-05
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	2,91e+04	2,91e+04
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	6,14e+03	6,14e+03
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	3,6000e-08	3,9600e-09
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázek		

CS3		
Typ	IPE160	
Kód tvaru	1 - I průřez	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Material	S 235	
Výroba	válcovaný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	b
A [m ²]	2,0100e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	1,2605e-03	8,1173e-04
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	6,2248e-01	6,2248e-01
c _{y,ucs} [mm], c _{z,ucs} [mm]	41	80
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	8,6900e-06	6,8300e-07
i _y [mm], i _z [mm]	66	18
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	1,0900e-04	1,6700e-05
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	1,2400e-04	2,6100e-05
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	2,91e+04	2,91e+04
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	6,14e+03	6,14e+03
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	3,6000e-08	3,9600e-09
β _y [mm], β _z [mm]	0	0



CS4		
Typ	RD16	
Kód tvaru	11 - Plný kruhový průřez	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Barva	■	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	c	c
A [m ²]	2,0096e-04	
A _y [m ²], A _z [m ²]	1,8047e-04	1,8047e-04
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	5,0133e-02	5,0263e-02
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	8	8
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	3,1496e-09	3,1496e-09
i _y [mm], i _z [mm]	4	4
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	3,9370e-07	3,9370e-07
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	6,7190e-07	6,7190e-07
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	1,60e+02	1,60e+02
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	1,60e+02	1,60e+02
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	6,4452e-09	1,0235e-23
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázek		

Vysvětlivky symbolů	
Kód tvaru	h - Výška b - Šířka s - Tloušťka r - Vnější poloměr r1 - Vnitřní poloměr
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

Vysvětlivky symbolů	
	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

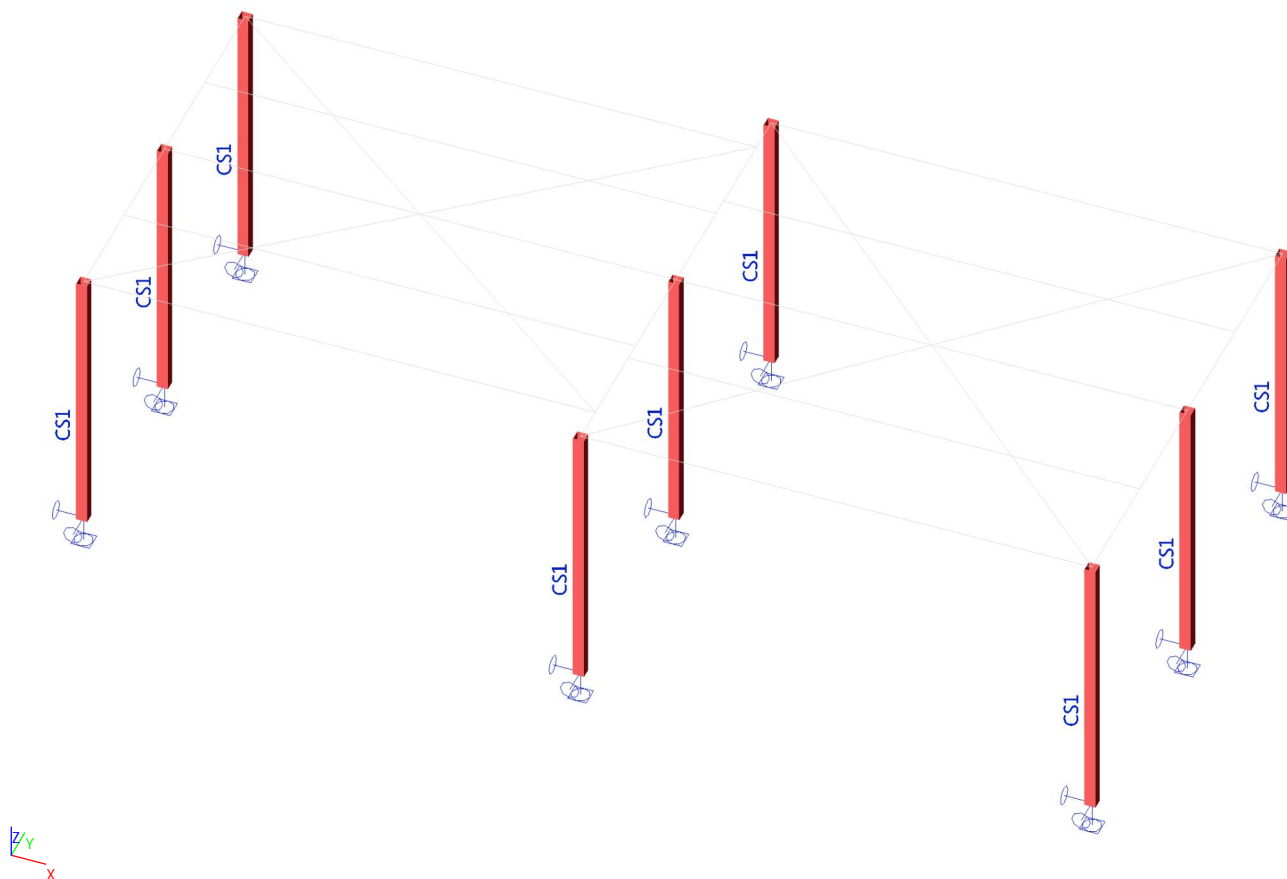
Vysvětlivky symbolů	
	hlavní osy y měřená od těžiště
d_z	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy z měřená od těžiště
I_t	Moment setrvačnosti v prostém kroucení

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

7. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z		
ZS2	stálá zatížení	Stálé Standard	SZ1			
ZS3	sníh Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný
ZS4	vítr a Standard	Proměnné Statické	SZ3		Krátkodobé	Žádný
ZS5	vítr b Standard	Proměnné Statické	SZ3		Krátkodobé	Žádný

8. Posouzení průřezu CS1



Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní
Výběr : Vše
Kombinace : CO1
Průřez : CS1 - MSH120x120x5.0

Dílec	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B4	CS1 - MSH120x120x5.0	0,000	CO1/1	-44,98	-0,47	0,00	0,00	0,00	0,00
B4	CS1 - MSH120x120x5.0	3,100	CO1/2	10,63	-0,78	0,00	-0,01	0,01	-2,43
B5	CS1 - MSH120x120x5.0	0,000	CO1/3	-7,81	-1,03	-0,10	0,04	0,00	0,00
B6	CS1 - MSH120x120x5.0	0,000	CO1/4	-12,96	0,52	-0,47	0,06	0,00	0,00
B3	CS1 - MSH120x120x5.0	0,000	CO1/5	-8,53	-0,48	-0,74	-0,01	0,00	0,00
B8	CS1 - MSH120x120x5.0	0,000	CO1/5	-9,15	-0,54	1,24	-0,02	0,00	0,00
B5	CS1 - MSH120x120x5.0	0,000	CO1/4	-12,96	-0,52	-0,47	-0,06	0,00	0,00
B6	CS1 - MSH120x120x5.0	0,000	CO1/6	-6,44	-0,48	-0,35	0,11	0,00	0,00

Dílec	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B3	CS1 - MSH120x120x5.0	3,100	CO1/5	-7,80	-0,48	-0,74	-0,01	-2,28	-1,50
B8	CS1 - MSH120x120x5.0	3,100	CO1/5	-8,41	-0,54	1,24	-0,02	3,83	-1,68
B5	CS1 - MSH120x120x5.0	3,100	CO1/3	-7,08	-1,03	-0,10	0,04	-0,30	-3,20
B6	CS1 - MSH120x120x5.0	3,100	CO1/4	-12,23	0,52	-0,47	0,06	-1,44	1,61

Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS1 - MSH120x120x5.0

Celkový posudek

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	Materiál	UC _{Celkový} [-]	UC _{Průřez} [-]	UC _{Stabilita} [-]
B1	0,000	CO1/1	CS1 - MSH120x120x5.0	S 235	0,15	0,01	0,15
B2	0,000	CO1/2	CS1 - MSH120x120x5.0	S 235	0,22	0,04	0,22
B3	0,000	CO1/1	CS1 - MSH120x120x5.0	S 235	0,18	0,02	0,18
B4	0,000	CO1/2	CS1 - MSH120x120x5.0	S 235	0,45	0,08	0,45
B5	0,000	CO1/1	CS1 - MSH120x120x5.0	S 235	0,19	0,02	0,19
B6	0,000	CO1/3	CS1 - MSH120x120x5.0	S 235	0,16	0,02	0,16
B7	0,000	CO1/2	CS1 - MSH120x120x5.0	S 235	0,25	0,04	0,25
B8	0,000	CO1/1	CS1 - MSH120x120x5.0	S 235	0,22	0,02	0,22
B9	0,000	CO1/1	CS1 - MSH120x120x5.0	S 235	0,19	0,01	0,19

Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS1 - MSH120x120x5.0

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Norma EN

Dílec B4	0,000 / 3,100 m	MSH120x120x5.0	S 235	CO1	0,45 -
----------	-----------------	----------------	-------	-----	--------

Klíč kombinace
CO1 / 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.50*ZS3 + 0.90*ZS4

Dílčí souč. spolehlivosti	
γ_{M0} pro únosnost průřezu	1,00
γ_{M1} pro stabilitu	1,00
γ_{M2} pro únosnost čistého průřezu	1,25

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

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 0,000 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N_{Ed}	-44,98	kN
$V_{y,Ed}$	-0,47	kN
$V_{z,Ed}$	0,00	kN
T_{Ed}	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	0,00	kNm
$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	105	5	1,993e+04	1,993e+04	1,00		1,00	21,00	28,00	34,00	38,00	1
3	I	105	5	1,993e+04	1,993e+04	1,00		1,00	21,00	28,00	34,00	38,00	1

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
5	I	105	5	1,993e+04	1,993e+04	1,00		1,00	21,00	28,00	34,00	38,00	1
7	I	105	5	1,993e+04	1,993e+04	1,00		1,00	21,00	28,00	34,00	38,00	1

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.
Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tlak

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

A	2,2700e-03	m ²
N _{c,Rd}	533,45	kN
Jedn. posudek	0,08	-

Posudek smyku pro V_y

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

η	1,20	
A _v	1,1350e-03	m ²
V _{pl,y,Rd}	153,99	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek smyku pro V_z

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

η	1,20	
A _v	1,1350e-03	m ²
V _{pl,z,Rd}	153,99	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek kroucení

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

Vlákn	1	
T _{Ed}	0,0	MPa
T _{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: 3,100 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	105	5	3,501e+04	3,978e+03	0,11		1,00	21,00	28,00	34,00	54,88	1
3	I	105	5	2,509e+03	2,710e+03	0,93		1,00	21,00	28,00	34,00	39,00	1
5	I	105	5	4,198e+03	3,523e+04	0,12		1,00	21,00	28,00	34,00	54,73	1
7	I	105	5	3,670e+04	3,650e+04	0,99		1,00	21,00	28,00	34,00	38,07	1

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.
Průřez je klasifikován třídou 1

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	3,100	3,100	m
Součinitel vzpěru k	3,00	0,74	
Vzpěrná délka L _{cr}	9,300	2,289	m
Kritické Eulerovo zatížení N _{cr}	119,34	1969,25	kN
Štíhlost λ	198,56	48,88	
Poměrná štíhlost λ _{rel}	2,11	0,52	
Mezní štíhlost λ _{rel,0}	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka	a	a	
Imperfekce α	0,21	0,21	
Redukční součinitel χ	0,20	0,92	
Únosnost na vzpěr N _{b,Rd}	107,26	489,60	kN

Posudek rovinného vzpěru		
Průřezová plocha A	2,2700e-03	m ²
Únosnost na vzpěr N _{b,Rd}	107,26	kN
Jedn. posudek	0,42	-

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.

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 1	
Průřezová plocha A	2,2700e-03	m ²
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	9,7600e-05	m ³
Plastický modul průřezu $W_{pl,z}$	9,7600e-05	m ³
Návrhová tlaková síla N_{Ed}	44,98	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$	0,01	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{z,Ed}$	-1,46	kNm
Charakteristická tlaková únosnost N_{Rk}	533,45	kN
Charakteristická momentová únosnost $M_{y,Rk}$	22,94	kNm
Charakteristická momentová únosnost $M_{z,Rk}$	22,94	kNm
Redukční součinitel χ_y	0,20	
Redukční součinitel χ_z	0,92	
Redukční součinitel χ_{LT}	1,00	
Interakční součinitel k_{yy}	0,84	
Interakční součinitel k_{yz}	0,42	
Interakční součinitel k_{zy}	0,89	
Interakční součinitel k_{zz}	0,85	

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B4 pozice 3,100 m.

Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B4 pozice 3,100 m.

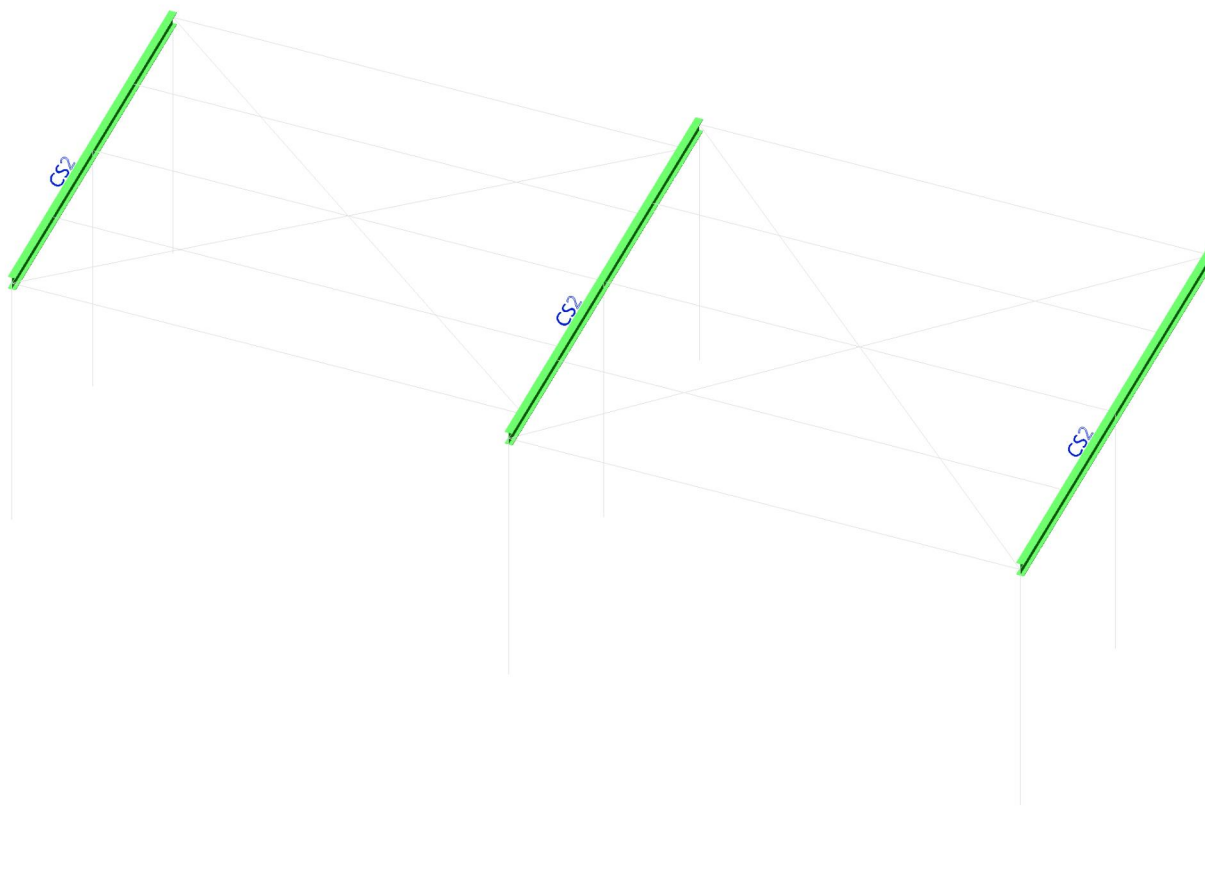
Parametry interakční metody 1		
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr,y}$	119,34	kN
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr,z}$	1969,25	kN
Pružné kritické zatížení $N_{cr,T}$	143541,72	kN
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	9,7600e-05	m ³
Pružný modul průřezu $W_{el,y}$	8,3000e-05	m ³
Plastický modul průřezu $W_{pl,z}$	9,7600e-05	m ³
Pružný modul průřezu $W_{el,z}$	8,3000e-05	m ³
Moment setrvačnosti I_y	4,9800e-06	m ⁴
Moment setrvačnosti I_z	4,9800e-06	m ⁴
Moment setrvačnosti v prostém kroucení I_t	7,7700e-06	m ⁴
Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu $C_{my,0}$	Tabulka A.2 řádek 1 (lineární)	
Poměr koncových momentů ψ_y	0,00	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{my,0}$	0,75	
Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu $C_{mz,0}$	Tabulka A.2 řádek 1 (lineární)	
Poměr koncových momentů ψ_z	0,00	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{mz,0}$	0,79	
Součinitel μ_y	0,67	
Součinitel μ_z	1,00	
Součinitel ϵ_y	0,01	
Součinitel a_{LT}	0,00	
Kritický moment pro rovnoměrný ohyb $M_{cr,0}$	822,47	kNm
Poměrná stíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,17	
Limitní relativní stíhlost $\lambda_{rel,0,lim}$	0,26	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{my}	0,75	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{mz}	0,79	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{mLT}	1,00	
Součinitel b_{LT}	0,00	
Součinitel c_{LT}	0,00	
Součinitel d_{LT}	0,00	
Součinitel e_{LT}	0,00	
Součinitel w_y	1,18	
Součinitel w_z	1,18	
Součinitel n_{pl}	0,08	
Maximální relativní stíhlost $\lambda_{rel,max}$	2,11	
Součinitel C_{yy}	0,96	
Součinitel C_{yz}	0,77	
Součinitel C_{zy}	0,80	
Součinitel C_{zz}	0,95	

Jednotkový posudek (6.61) = 0,42 + 0,00 + 0,03 = 0,45 -

Jednotkový posudek (6.62) = 0,09 + 0,00 + 0,05 = 0,15 -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

9. Posouzení průřezu CS2



Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS2 - IPE160

Dílec	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
B11	CS2 - IPE160	0,000	CO1/3	-2,50	3,89	0,64
B10	CS2 - IPE160	0,000	CO1/7	-0,02	0,52	-0,09
B11	CS2 - IPE160	2,600	CO1/1	-1,62	-13,71	-9,22
B11	CS2 - IPE160	2,600	CO1/1	-1,14	12,27	-7,77
B11	CS2 - IPE160	1,300	CO1/1	-1,62	-5,02	6,74

Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS2 - IPE160

Celkový posudek

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	Materiál	UC _{Celkový} [-]	UC _{Průřez} [-]	UC _{Stabilita} [-]
B10	1,100-	CO1/1	CS2 - IPE160	S 235	0,14	0,11	0,14
B11	0,400-	CO1/1	CS2 - IPE160	S 235	0,33	0,08	0,33
B12	2,600-	CO1/1	CS2 - IPE160	S 235	0,18	0,18	0,18

Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS2 - IPE160

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Norma EN

Dílec B11	0,400 / 5,200 m	IPE160	S 235	CO1	0,33 -
-----------	-----------------	--------	-------	-----	--------

Klíč kombinace
CO1 / 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.50*ZS3 + 0.90*ZS4

Dílčí souč. spolehlivosti	
γ_{M0} pro únosnost průřezu	1,00
γ_{M1} pro stabilitu	1,00
γ_{M2} pro únosnost čistého průřezu	1,25

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

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 0,400 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N_{Ed}	-1,81	kN
$V_{y,Ed}$	0,66	kN
$V_{z,Ed}$	7,33	kN
T_{Ed}	0,03	kNm
$M_{y,Ed}$	2,32	kNm
$M_{z,Ed}$	0,15	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	30	7	-2,202e+04	-2,862e+04								
3	SO	29	7	-1,688e+04	-1,028e+04								
4	I	127	5	-1,606e+04	1,786e+04	-0,90		0,51	25,44	70,66	81,58	111,45	1
5	SO	29	7	2,382e+04	3,042e+04	0,78	0,45	1,00	3,99	9,00	10,00	14,06	1
7	SO	30	7	1,868e+04	1,208e+04	0,65	0,59	1,00	3,99	9,00	10,00	16,07	1

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tlak

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

A	2,0100e-03	m ²
$N_{c,Rd}$	472,35	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek ohybového momentu pro M_y

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

$W_{pl,y}$	1,2400e-04	m ³
$M_{pl,y,Rd}$	29,14	kNm
Jedn. posudek	0,08	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

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

$W_{pl,z}$	2,6100e-05	m ³
$M_{pl,z,Rd}$	6,13	kNm
Jedn. posudek	0,02	-

Posudek smyku pro V_y

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

η	1,20	
A_v	1,2836e-03	m ²
$V_{pl,y,Rd}$	174,16	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek smyku pro V_z

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

η	1,20	
A_v	9,6660e-04	m ²
$V_{pl,z,Rd}$	131,15	kN
Jedn. posudek	0,06	-

Posudek kroucení

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

Vlákno	2	
T_{Ed}	6,9	MPa
T_{Rd}	135,7	MPa
Jedn. posudek	0,05	-

Kombinovaný posudek smyku a kroucení pro V_y a $T_{t,Ed}$
Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 & 6.2.7 a rovnice (6.25), (6.26)

$V_{pl,T,y,Rd}$	170,60	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Kombinovaný posudek smyku a kroucení pro V_z a $T_{t,Ed}$
Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 & 6.2.7 a rovnice (6.25), (6.26)

$V_{pl,T,z,Rd}$	128,47	kN
Jedn. posudek	0,06	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly
Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.41)

$M_{pl,y,Rd}$	29,14	kNm
α	2,00	
$M_{pl,z,Rd}$	6,13	kNm
β	1,00	

Jednotkový posudek (6.41) = 0,01 + 0,02 = 0,03 -

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové 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: 2,600 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	30	7	8,162e+04	8,133e+04	1,00	0,43	1,00	3,99	9,00	10,00	13,81	1
3	SO	29	7	8,185e+04	8,214e+04	1,00	0,43	1,00	3,99	9,00	10,00	13,77	1
4	I	127	5	6,827e+04	-6,666e+04	-0,98		0,51	25,44	70,80	81,73	120,95	1
5	SO	29	7	-8,001e+04	-7,972e+04								
7	SO	30	7	-8,024e+04	-8,053e+04								

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

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	2,600	0,400	m
Součinitel vzpěru k	1,33	0,91	
Vzpěrná délka L_{cr}	3,467	0,364	m
Kritické Eulerovo zatížení N_{cr}	1498,02	10658,82	kN
Štíhlost λ	52,74	19,77	
Poměrná štíhlost λ_{rel}	0,56	0,21	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	

Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky rovinného 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)

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 $W_{pl,y}$	1,2400e-04	m ³
Pružný kritický moment M_{cr}	1435,59	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,LT}$	0,14	
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 M _{cr}		
Délka klopení L	0,400	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel k	1,00	
Opravný součinitel k _w	1,00	
Součinitel momentu na klopení C ₁	2,07	
Součinitel momentu na klopení C ₂	0,00	
Součinitel momentu na klopení C ₃	1,00	
Vzdálenost středu smyku d _z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení z _q	0	mm
Konstanta monosymetrie β _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 1	
Průřezová plocha A	2,0100e-03	m ²
Plastický modul průřezu W _{pl,y}	1,2400e-04	m ³
Plastický modul průřezu W _{pl,z}	2,6100e-05	m ³
Návrhová tlaková síla N _{Ed}	1,81	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) M _{y,Ed}	-9,22	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) M _{z,Ed}	0,15	kNm
Charakteristická tlaková únosnost N _{Rk}	472,35	kN
Charakteristická momentová únosnost M _{y,Rk}	29,14	kNm
Charakteristická momentová únosnost M _{z,Rk}	6,13	kNm
Redukční součinitel χ _y	1,00	
Redukční součinitel χ _z	1,00	
Modifikovaný redukční součinitel χ _{LT,mod}	1,00	
Interakční součinitel k _{yy}	1,00	
Interakční součinitel k _{yz}	0,44	
Interakční součinitel k _{zy}	0,53	
Interakční součinitel k _{zz}	0,64	

Maximální moment M_{y,Ed} je odvozen z nosníku B11 pozice 2,600 m.

Maximální moment M_{z,Ed} je odvozen z nosníku B11 pozice 0,400 m.

Parametry interakční metody 1		
Kritické Eulerovo zatížení N _{cr,y}	1498,02	kN
Kritické Eulerovo zatížení N _{cr,z}	10658,82	kN
Pružné kritické zatížení N _{cr,T}	11624,02	kN
Plastický modul průřezu W _{pl,y}	1,2400e-04	m ³
Pružný modul průřezu W _{el,y}	1,0900e-04	m ³
Plastický modul průřezu W _{pl,z}	2,6100e-05	m ³
Pružný modul průřezu W _{el,z}	1,6700e-05	m ³
Moment setrvačnosti I _y	8,6900e-06	m ⁴
Moment setrvačnosti I _z	6,8300e-07	m ⁴
Moment setrvačnosti v prostém kroucení I _t	3,6000e-08	m ⁴
Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu C _{my,0}	Tabulka A.2 řádek 2 (obecná)	
Návrhový ohybový moment (maximum) M _{y,Ed}	-9,22	kNm
Maximální relativní průhyb δ _z	-1,8	mm
Součinitel ekvivalentního momentu C _{my,0}	1,00	
Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu C _{mz,0}	Tabulka A.2 řádek 1 (lineární)	
Poměr koncových momentů ψ _z	-0,72	
Součinitel ekvivalentního momentu C _{mz,0}	0,64	
Součinitel μ _y	1,00	
Součinitel μ _z	1,00	
Součinitel ε _y	94,05	
Součinitel α _{LT}	1,00	
Kritický moment pro rovnoměrný ohyb M _{cr,0}	692,52	kNm
Poměrná štíhlost λ _{rel,0}	0,21	
Limitní relativní štíhlost λ _{rel,0,lim}	0,29	
Součinitel ekvivalentního momentu C _{my}	1,00	
Součinitel ekvivalentního momentu C _{mz}	0,64	
Součinitel ekvivalentního momentu C _{mLT}	1,00	
Součinitel b _{LT}	0,00	
Součinitel c _{LT}	0,03	
Součinitel d _{LT}	0,05	
Součinitel e _{LT}	1,08	
Součinitel w _y	1,14	
Součinitel w _z	1,50	
Součinitel n _{pl}	0,00	
Maximální relativní štíhlost λ _{rel,max}	0,56	
Součinitel C _{yy}	1,00	
Součinitel C _{yz}	0,99	
Součinitel C _{zy}	0,99	

Parametry interakční metody 1		
Součinitel C_{zz}	1,00	

Jednotkový posudek (6.61) = $0,00 + 0,32 + 0,01 = 0,33$ -

Jednotkový posudek (6.62) = $0,00 + 0,17 + 0,02 = 0,19$ -

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	5,200	m
Stojina	nevztláčený	
Výška stojiny h_w	145	mm
Tloušťka stojiny t	5	mm
Materiálový součinitel ϵ	1,00	
Součinitel smykové korekce η	1,20	

Ověření ztráty stability od smyku	
Štíhlost stojiny h_w/t	29,04
Limit štíhlosti stojiny	60,00

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

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

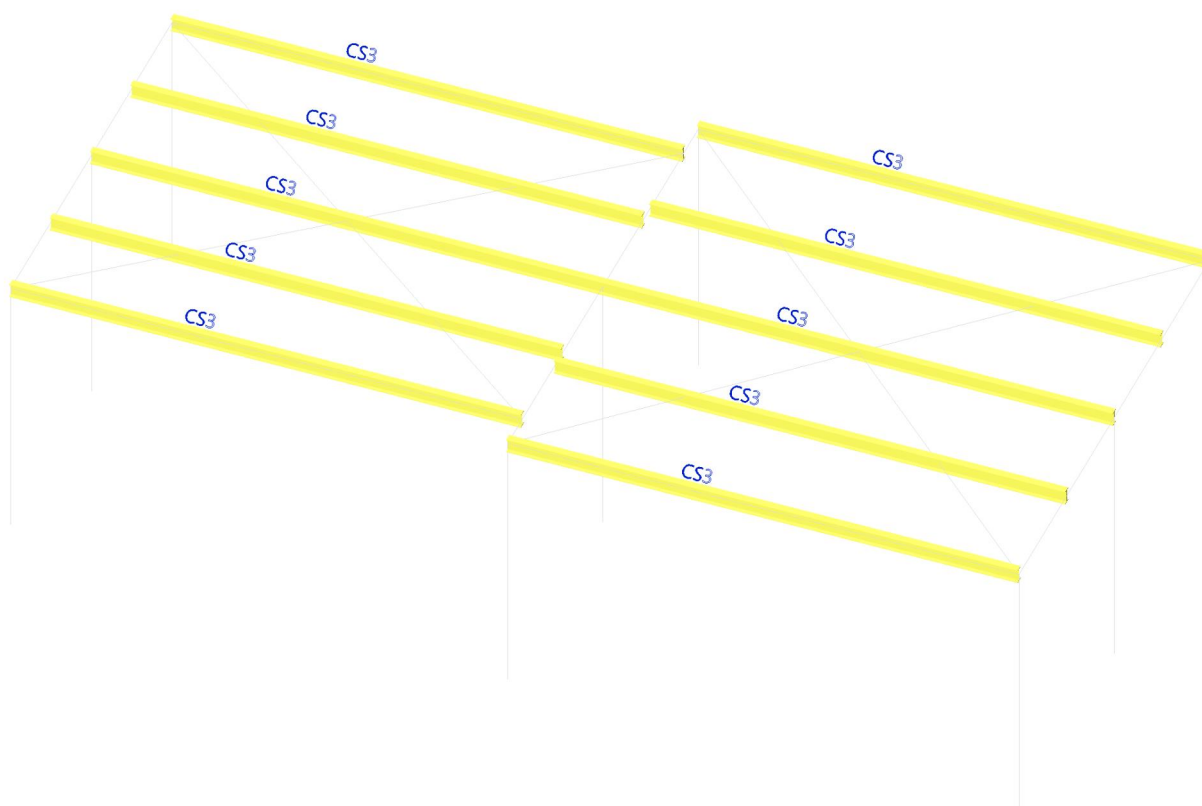
Výběr : Vše

Kombinace : CO2

Průřez : CS3 - IPE160

Dílec	dx [m]	Stav - kombinace	uz [mm]	Rel uz [1/xx]	Posudek uz [-]
B15	2,750	CO2/8	-15,3	1/360	0,56
B15	2,750	CO2/9	3,6	1/1534	0,13
B17	2,750	CO2/9	3,6	1/1534	0,13

10. Posouzení průřezu CS3



Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS3 - IPE160

Dílec	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
B20	CS3 - IPE160	0,000	CO1/5	-1,22	4,52	-1,62
B13	CS3 - IPE160	0,000	CO1/10	0,58	-1,61	0,72
B15	CS3 - IPE160	5,500	CO1/1	-0,02	-9,85	0,00
B15	CS3 - IPE160	0,000	CO1/1	-0,02	9,85	0,00
B15	CS3 - IPE160	2,750	CO1/2	0,03	-0,04	-3,85
B15	CS3 - IPE160	2,750	CO1/1	-0,02	0,00	12,84

Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS3 - IPE160

Celkový posudek

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	Materiál	UC _{Celkový} [-]	UC _{Průřez} [-]	UC _{Stabilita} [-]
B13	3,143	CO1/1	CS3 - IPE160	S 235	0,38	0,17	0,38
B14	2,357	CO1/1	CS3 - IPE160	S 235	0,30	0,14	0,30
B15	2,750-	CO1/2	CS3 - IPE160	S 235	0,98	0,44	0,98
B17	2,750+	CO1/2	CS3 - IPE160	S 235	0,98	0,44	0,98
B18	2,750-	CO1/2	CS3 - IPE160	S 235	0,98	0,44	0,98
B20	2,357	CO1/1	CS3 - IPE160	S 235	0,31	0,14	0,31
B21	2,750-	CO1/2	CS3 - IPE160	S 235	0,84	0,38	0,84
B23	2,750-	CO1/2	CS3 - IPE160	S 235	0,84	0,38	0,84
B24	2,750-	CO1/2	CS3 - IPE160	S 235	0,84	0,38	0,84
B26	3,143	CO1/1	CS3 - IPE160	S 235	0,39	0,17	0,39

Jméno	Klíč kombinace
CO1/1	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.50*ZS3 + 0.90*ZS5
CO1/2	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.50*ZS3 + 0.90*ZS4

Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS3 - IPE160

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Norma EN

Dílec B15	2,750 / 5,500 m	IPE160	S 235	CO1	0,98 -
-----------	-----------------	--------	-------	-----	--------

Klíč kombinace
CO1 / 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.50*ZS3 + 0.90*ZS4

Dílčí souč. spolehlivosti	
γ_{M0} pro únosnost průřezu	1,00
γ_{M1} pro stabilitu	1,00
γ_{M2} pro únosnost čistého průřezu	1,25

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

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 2,750 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N_{Ed}	-0,02	kN
$V_{y,Ed}$	0,00	kN
$V_{z,Ed}$	0,00	kN
T_{Ed}	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	12,84	kNm
$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	30	7	-1,127e+05	-1,127e+05								
3	SO	29	7	-1,127e+05	-1,127e+05								
4	I	127	5	-9,395e+04	9,396e+04	-1,00		0,50	25,44	71,99	82,99	124,15	1
5	SO	29	7	1,127e+05	1,127e+05	1,00	0,43	1,00	3,99	9,00	10,00	13,77	1
7	SO	30	7	1,127e+05	1,127e+05	1,00	0,43	1,00	3,99	9,00	10,00	13,79	1

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tlak

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

A	2,0100e-03	m ²
N _{c,Rd}	472,35	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek ohybového momentu pro M_y

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

W _{pl,y}	1,2400e-04	m ³
M _{pl,y,Rd}	29,14	kNm
Jedn. posudek	0,44	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

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

W _{pl,z}	2,6100e-05	m ³
M _{pl,z,Rd}	6,13	kNm
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek smyku pro V_y

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

η	1,20	
A _v	1,2836e-03	m ²
V _{pl,y,Rd}	174,16	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek kroucení

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

Vlákn	2	
T _{Ed}	0,0	MPa
T _{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, osově a smykové síly

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

M _{pl,y,Rd}	29,14	kNm
α	2,00	
M _{pl,z,Rd}	6,13	kNm
β	1,00	

Jednotkový posudek (6.41) = 0,19 + 0,00 = 0,19 -

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové 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: 2,750 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ ₁ [kN/m ²]	σ ₂ [kN/m ²]	ψ [-]	k _σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	30	7	-1,127e+05	-1,127e+05								
3	SO	29	7	-1,127e+05	-1,127e+05								
4	I	127	5	-9,395e+04	9,396e+04	-1,00		0,50	25,44	71,99	82,99	124,15	1
5	SO	29	7	1,127e+05	1,127e+05	1,00	0,43	1,00	3,99	9,00	10,00	13,77	1
7	SO	30	7	1,127e+05	1,127e+05	1,00	0,43	1,00	3,99	9,00	10,00	13,79	1

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

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	5,500	5,500	m

Parametry vzpěru	yy	zz	
Součinitel vzpěru k	1,00	0,05	
Vzpěrná délka L_{cr}	5,500	0,250	m
Kritické Eulerovo zatížení N_{cr}	595,41	22649,56	kN
Štíhlost λ	83,65	13,56	
Poměrná štíhlost λ_{rel}	0,89	0,14	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	

Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky rovinného 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)

Poznámka: Pro tento I průřez je únosnost na prostorový vzpěr vyšší než únosnost na rovinový 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 $W_{pl,y}$	1,2400e-04	m ³
Pružný kritický moment M_{cr}	13,75	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,LT}$	1,46	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,LT,0}$	0,40	
Křivka klopení	b	
Imperfekce α_{LT}	0,34	
Součinitel klopení β	0,75	
Redukční součinitel χ_{LT}	0,45	
Opravný součinitel k_c	0,94	
Opravný součinitel f	1,00	
Modifikovaný redukční součinitel $\chi_{LT,mod}$	0,45	
Návrhová únosnost na vzpěr $M_{b,Rd}$	13,07	kNm
Jedn. posudek	0,98	-

Parametry M_{cr}		
Délka klopení L	5,500	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel k	1,00	
Opravný součinitel k_w	1,00	
Součinitel momentu na klopení C_1	1,13	
Součinitel momentu na klopení C_2	0,45	
Součinitel momentu na klopení C_3	0,53	
Vzdálenost středu smyku d_z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení z_g	0	mm
Konstanta monosymetrie β_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 1	
Průřezová plocha A	2,0100e-03	m ²
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	1,2400e-04	m ³
Plastický modul průřezu $W_{pl,z}$	2,6100e-05	m ³
Návrhová tlaková síla N_{Ed}	0,02	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$	12,84	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{z,Ed}$	0,01	kNm
Charakteristická tlaková únosnost N_{Rk}	472,35	kN
Charakteristická momentová únosnost $M_{y,Rk}$	29,14	kNm
Charakteristická momentová únosnost $M_{z,Rk}$	6,13	kNm
Redukční součinitel χ_y	1,00	
Redukční součinitel χ_z	1,00	
Modifikovaný redukční součinitel $\chi_{LT,mod}$	0,45	
Interakční součinitel k_{yy}	1,00	
Interakční součinitel k_{yz}	0,92	
Interakční součinitel k_{zy}	0,53	
Interakční součinitel k_{zz}	0,59	

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B15 pozice 2,750 m.

Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B15 pozice 5,500 m.

Parametry interakční metody 1		
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr,y}$	595,41	kN
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr,z}$	22649,56	kN
Pružné kritické zatížení $N_{cr,T}$	681,73	kN
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	1,2400e-04	m ³
Pružný modul průřezu $W_{el,y}$	1,0900e-04	m ³
Plastický modul průřezu $W_{pl,z}$	2,6100e-05	m ³

Parametry interakční metody 1		
Pružný modul průřezu $W_{el,z}$	1,6700e-05	m ³
Moment setrvačnosti I_y	8,6900e-06	m ⁴
Moment setrvačnosti I_z	6,8300e-07	m ⁴
Moment setrvačnosti v prostém kroucení I_t	3,6000e-08	m ⁴
Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu $C_{my,0}$	Tabulka A.2 řádek 4 (liniové zatížení)	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{my,0}$	1,00	
Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu $C_{mz,0}$	Tabulka A.2 řádek 1 (lineární)	
Poměr koncových momentů ψ_z	-0,95	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{mz,0}$	0,59	
Součinitel μ_y	1,00	
Součinitel μ_z	1,00	
Součinitel ϵ_y	12543,05	
Součinitel a_{LT}	1,00	
Kritický moment pro rovnoměrný ohyb $M_{cr,0}$	12,20	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,0}$	1,55	
Limitní relativní štíhlost $\lambda_{rel,0,lim}$	0,21	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{my}	1,00	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{mz}	0,59	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{mLT}	1,00	
Součinitel b_{LT}	0,00	
Součinitel c_{LT}	4,68	
Součinitel d_{LT}	0,09	
Součinitel e_{LT}	25,61	
Součinitel w_y	1,14	
Součinitel w_z	1,50	
Součinitel n_{pl}	0,00	
Maximální relativní štíhlost $\lambda_{rel,max}$	0,89	
Součinitel C_{yy}	1,00	
Součinitel C_{yz}	0,44	
Součinitel C_{zy}	0,99	
Součinitel C_{zz}	1,00	

Jednotkový posudek (6.61) = 0,00 + 0,98 + 0,00 = 0,98 -

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

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : CO2

Průřez : CS3 - IPE160

Dílec	dx [m]	Stav - kombinace	uz [mm]	Rel uz [1/xx]	Posudek uz [-]
B15	2,750	CO2/8	-15,3	1/360	0,56
B15	2,750	CO2/9	3,6	1/1534	0,13
B17	2,750	CO2/9	3,6	1/1534	0,13

11. Celková deformace konstrukce

Hodnoty: U_{total}

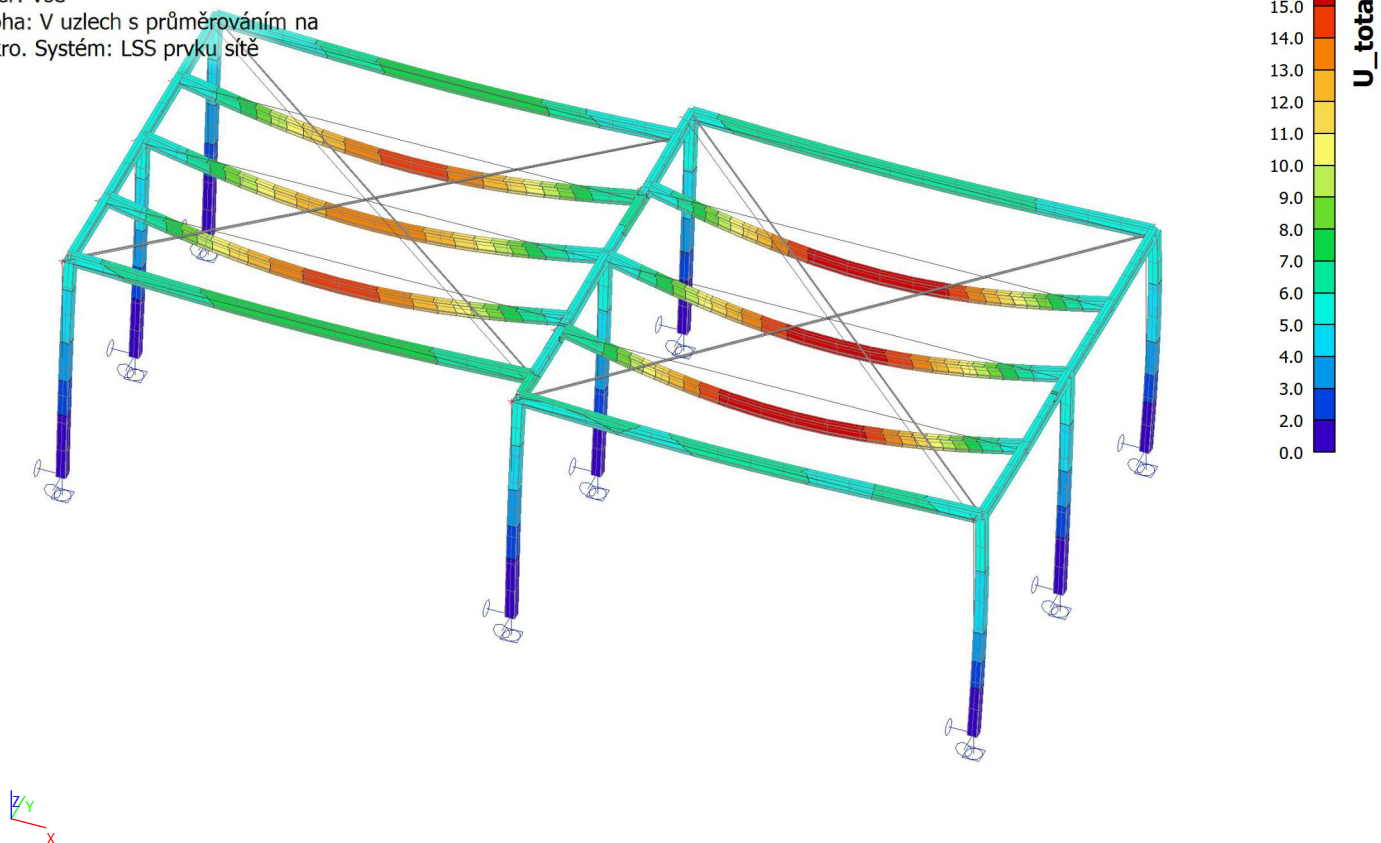
Lineární výpočet

Kombinace: CO2

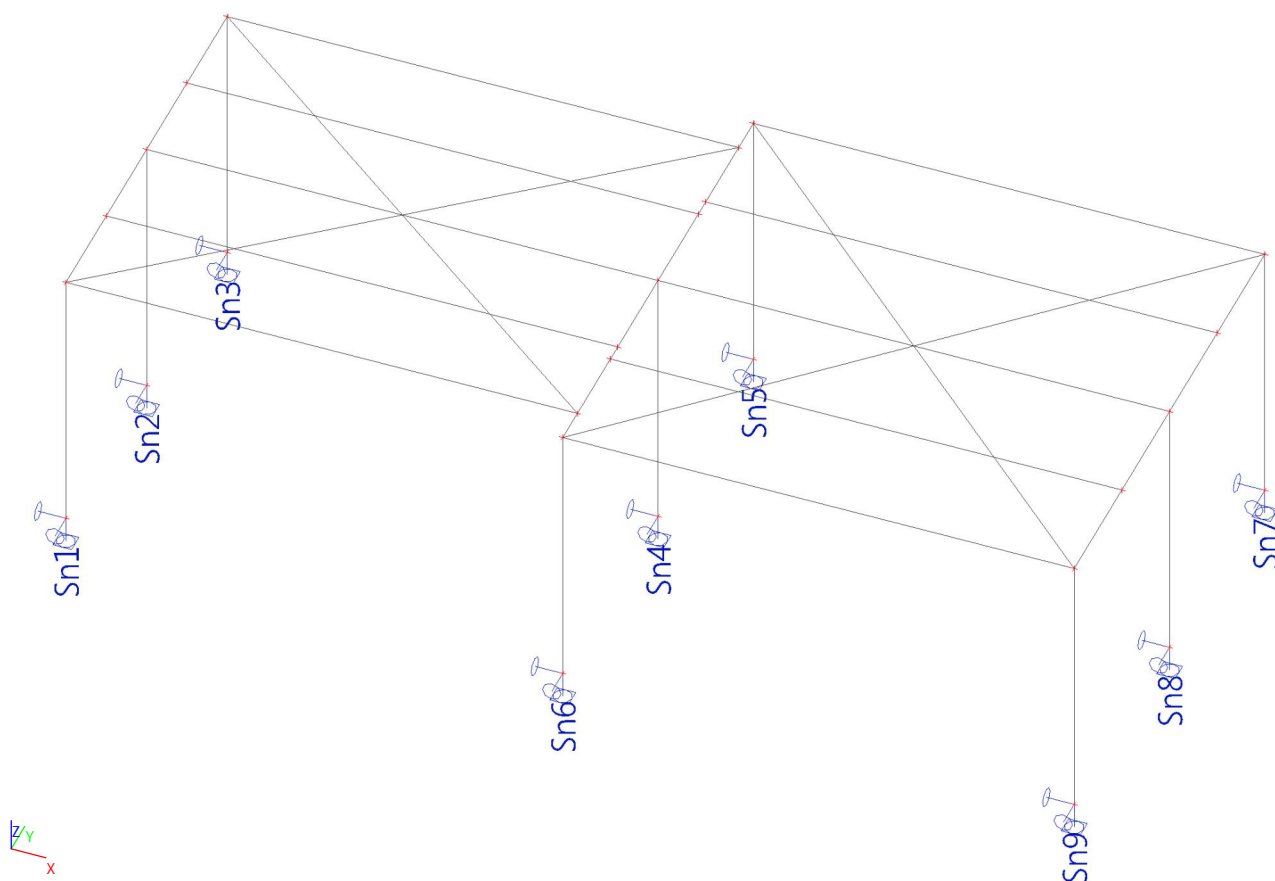
Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na

makro. Systém: LSS prvku síť



12. Reakce



Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]
Sn7/N14	CO1/5	-1,24	-0,54	9,15
Sn3/N5	CO1/5	0,74	-0,48	8,53
Sn5/N9	CO1/3	0,10	-1,03	7,81
Sn6/N12	CO1/4	0,47	0,52	12,96
Sn4/N7	CO1/2	0,00	-0,78	-10,08
Sn4/N7	CO1/1	0,00	-0,47	44,98

Základová patka pod přístřešek

B.Egermanna 1001, Nový Bor

Rozměry patky

délka L =	1,00 m
šířka B =	1,00 m
výška H =	0,80 m
přibetonávka H_1 =	0,0 m

Materiál patky:

beton	C20/25 XC2
objem. hm. =	25 kN/m ³
tíha patky =	20,0 kN

Max. povolená hodnota namáhání v základové spáře R_{dt} = 150 kPa

Zatížení patky:

P_{max} =	45,0 kN	P_{min} =	-10 kN
M_y =	0,0 kNm	M_y =	0,0 kNm
M_z =	0,0 kNm	M_z =	0,0 kNm
H_z =	1,0 kN	H_y =	1,0 kN
H_y =	0,0 kN	H_z =	0,0 kN

Moment v základové spáře:

M_y =	0,8 kNm	M_y =	0,8 kNm
M_z =	0 kNm	M_z =	0 kNm

Výpočet napětí pro P_{max} a pro P_{min} :

e_y =	0,012 m	e_y =	0,080 m
e_z =	0,000 m	e_z =	0,000 m

Výsledné napětí v základové spáře:

s =	66,6 kPa	s =	11,9 kPa
-----	----------	-----	----------

Patka vyhovuje

Společnost:
Projektant:
Adresa:
Telefon I fax:
E-mail:

Strana:
Projekt:
Dílčí projekt / pozice č.:
Datum:

1
B.Egermann 1001
Kotvení sloupu
24.8.2017

Komentář uživatele:

1 Vstupní data

Typ a velikost kotvy:

HIT-HY 200-A + HIT-V (5.8) M16

Efektivní kotvení hloubka:

$h_{ef,act} = 120 \text{ mm}$ ($h_{ef,limit} = - \text{ mm}$)

Materiál:

5.8

Certifikát č.:

ETA 11/0493

Vydání I Platný:

3.2.2017 | -

Posouzení:

Návrhová metoda ETAG BOND (EOTA TR 029)

Distanční montáž:

$e_b = 0 \text{ mm}$ (bez distanční montáže); $t = 12 \text{ mm}$

Kotevní deska:

$l_x \times l_y \times t = 250 \text{ mm} \times 250 \text{ mm} \times 12 \text{ mm}$; (Doporučená tloušťka kotevní desky: nepočítána

Profil:

Čtvercový dutý profil; ($V \times \check{S} \times T$) = $120 \text{ mm} \times 120 \text{ mm} \times 5 \text{ mm}$

Základní materiál:

bez trhlin beton, C20/25, $f_{c,cube} = 25,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 800 \text{ mm}$, teplota krátkodobá/dlouhodobá: 40/24 °C

Montáž:

kotevní otvor vrtaný příklepem, montážní podmínky: suché

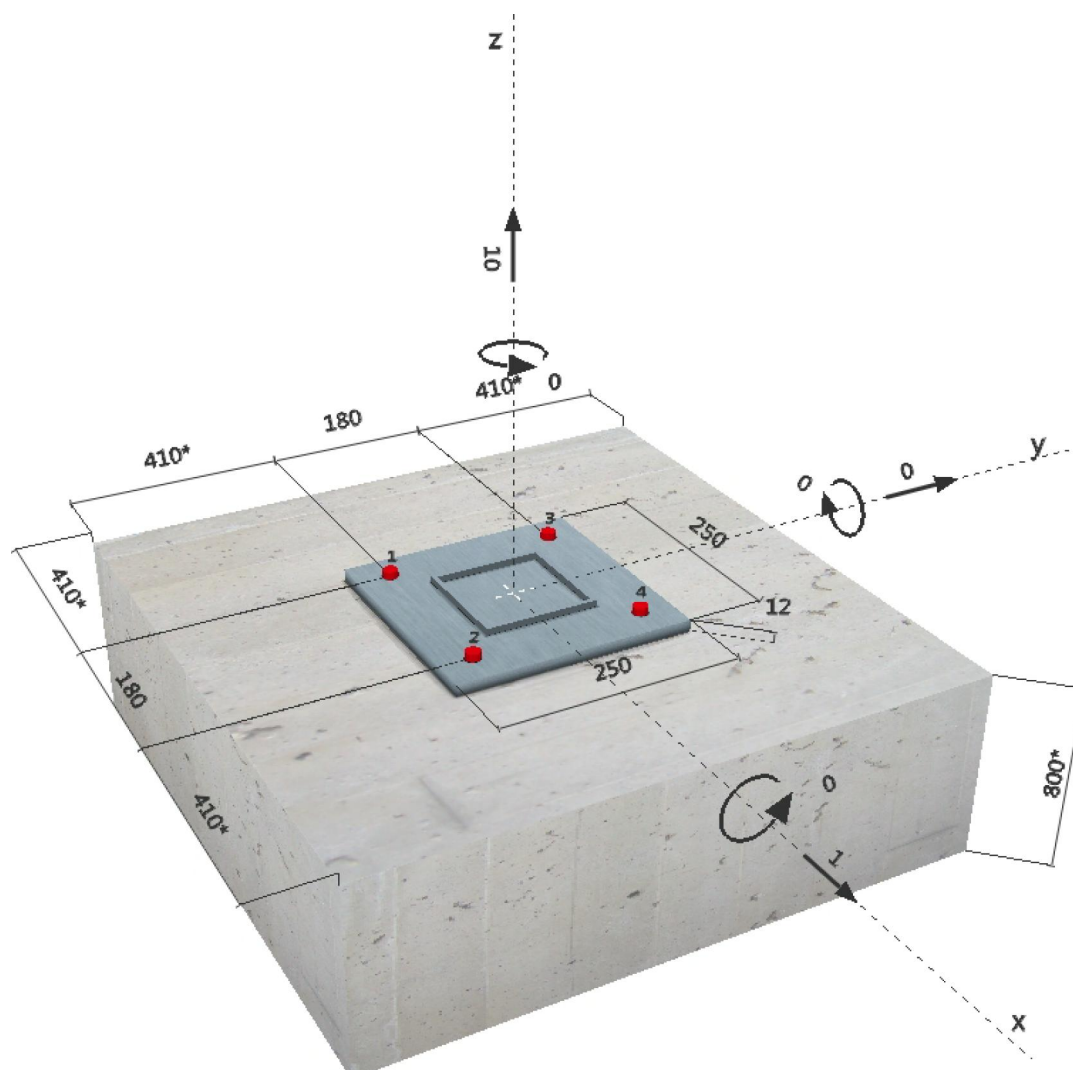
Výztuž:

Žádná výztuž nebo osová vzdálenost výztuže $\geq 150 \text{ mm}$ (jakýkoliv \emptyset) nebo $\geq 100 \text{ mm}$ ($\emptyset \leq 10 \text{ mm}$)

žádná podélná výztuž okraje



Geometrie [mm] & Zatížení [kN, kNm]



Společnost:
Projektant:
Adresa:
Telefon I fax: |
E-mail:

Strana: 2
Projekt: B.Egermanna 1001
Dílčí projekt / pozice č.: Kotvení sloupu
Datum: 24.8.2017

1.1 Kombinace zatížení

Stav	Popis	Síly [kN] / Momenty [kNm]	Seismický	Požár	Max. využ. [%]
1	Kombinace 1	$V_x = 1,000; V_y = 0,000; N = -45,000;$ $M_x = 0,000; M_y = 0,000; M_z = 0,000$	Ne	ne	2
2	Kombinace 2	$V_x = 1,000; V_y = 0,000; N = 10,000;$ $M_x = 0,000; M_y = 0,000; M_z = 0,000$	Ne	ne	11

2 Zatěžovací stav/Výsledné síly v kotvách

Zatěžovací stav: Návrhové zatížení

Reakce v kotvách [kN]

Tahová síla: (+ Tah, - Tlak)

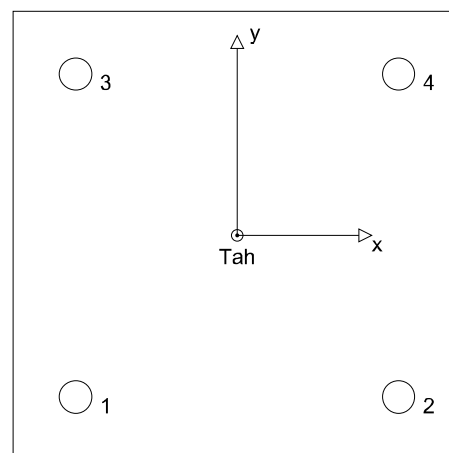
Kotva	Tahová síla	Smyková síla	Smyková síla x	Smyková síla y
1	2,500	0,250	0,250	0,000
2	2,500	0,250	0,250	0,000
3	2,500	0,250	0,250	0,000
4	2,500	0,250	0,250	0,000

max. tlakové přetvoření betonu: - [‰]

max. tlakové napětí v betonu: - [N/mm²]

výsledná tahová síla v (x/y)=(0/0): 10,000 [kN]

výsledná tlaková síla v (x/y)=(0/0): 0,000 [kN]



3 Tahové zatížení (EOTA TR 029, bod 5.2.2)

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití β_N [%]	Stav
Porušení oceli*	2,500	52,667	5	OK
Kombinované porušení vytažením - vytržením betonového kuželu**	10,000	162,860	7	OK
Porušení vytržením betonového kuželu**	10,000	99,576	11	OK
Porušení rozštěpením**	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici

* nejnejpříznivější kotva ** skupina kotev (kotvy v tahu)

3.1 Porušení oceli

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{Sd} [kN]
79,000	1,500	52,667	2,500

3.2 Kombinované porušení vytažením - vytržením betonového kuželu

$A_{p,N}$ [mm ²]	$A_{p,N}^0$ [mm ²]	$\tau_{Rk,ucr,25}$ [N/mm ²]	$s_{cr,Np}$ [mm]	$c_{cr,Np}$ [mm]	c_{min} [mm]
291600	129600	18,00	360	180	410
ψ_c	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	k	$\psi_{g,Np}^0$	$\psi_{g,Np}$	
1,000	18,00	3,200	1,000	1,000	
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{s,Np}$	$\psi_{re,Np}$
0	1,000	0	1,000	1,000	1,000
$N_{Rk,p}^0$ [kN]	$N_{Rk,p}$ [kN]	$\gamma_{M,p}$	$N_{Rd,p}$ [kN]	N_{Sd} [kN]	
108,573	244,290	1,500	162,860	10,000	

Společnost:

Projektant:

Adresa:

Telefon I fax:

E-mail:

Strana:

Projekt:

Dílčí projekt / pozice č.:

Datum:

3

B.Egermann 1001

Kotvení sloupu

24.8.2017

3.3 Porušení vytvrzením betonového kuželu

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]		
291600	129600	180	360		
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
0	1,000	0	1,000	1,000	1,000
k_1	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	N_{Sd} [kN]	
10,100	66,384	1,500	99,576	10,000	

Společnost:
Projektant:
Adresa:
Telefon I fax:
E-mail:

Strana: 4
Projekt: B.Egermann 1001
Dílčí projekt / pozice č.: Kotvení sloupu
Datum: 24.8.2017

4 Smykové zatížení (EOTA TR 029, bod 5.2.3)

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití β_V [%]	Stav
Porušení oceli (bez distanční montáže)*	0,250	31,200	1	OK
Porušení oceli (s distanční montáží)*	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici
Porušení vylomením betonu**	1,000	199,152	1	OK
Porušení okraje betonu ve směru x+**	1,000	72,515	2	OK

* nejnepříznivější kotva ** skupina kotev (rovnocenné kotvy)

4.1 Porušení oceli (bez distanční montáže)

$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Sd} [kN]
39,000	1,250	31,200	0,250

4.2 Porušení vylomením betonu (relevantní k vytažení)

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k-factor	k_1
291600	129600	180	360	2,000	10,100
$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
0	1,000	0	1,000	1,000	1,000
$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	V_{Sd} [kN]		
66,384	1,500	199,152	1,000		

4.3 Porušení okraje betonu ve směru x+

h_{ef} [mm]	d_{nom} [mm]	k_1	α	β	
120	16,0	2,400	0,054	0,052	
c_1 [mm]	$A_{c,V}$ [mm ²]	$A_{c,V}^0$ [mm ²]			
410	615000	756450			
$\psi_{s,V}$	$\psi_{h,V}$	$\psi_{a,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\psi_{ec,V}$	$\psi_{re,V}$
0,900	1,000	1,000	0	1,000	1,000
$V_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	V_{Sd} [kN]		
148,656	1,500	72,515	1,000		

5 Kombinace zatížení tah/smyk (EOTA TR 029, bod 5.2.4)

β_N	β_V	α	Využití $\beta_{N,V}$ [%]	Stav
0,100	0,014	1,500	4	OK

$$\beta_N^{\alpha} + \beta_V^{\alpha} \leq 1,0$$

6 Posuny (nejvíce zatížená kotva)

Krátkodobé teplotní zatížení:

N_{Sk}	=	1,852 [kN]	δ_N	=	0,021 [mm]
V_{Sk}	=	0,370 [kN]	δ_V	=	0,015 [mm]
			δ_{NV}	=	0,026 [mm]

Dlouhodobé teplotní zatížení:

N_{Sk}	=	1,852 [kN]	δ_N	=	0,040 [mm]
V_{Sk}	=	0,370 [kN]	δ_V	=	0,022 [mm]
			δ_{NV}	=	0,046 [mm]

Poznámka: Posuny vlivem tahové síly jsou platné při poloviční hodnotě předepsaného utahovacího momentu pro bez trhlin beton! Smykové posuny jsou platné za předpokladu žádného tření mezi betonem a kotevní deskou! Mezery mezi kotvou a vrtaným kotevním otvorem a mezery mezi kotvou a otvorem v kotevní desce nejsou v tomto výpočtu zahrnuty!

Přípustné posuny kotev závisí na připevňované konstrukci a musejí být definovány projektantem!

Společnost:
Projektant:
Adresa:
Telefon I fax:
E-mail:

Strana:
Projekt:
Dílčí projekt / pozice č.:
Datum:

6
B.Egermanna 1001
Kotvení sloupu
24.8.2017

8 Montážní pokyny

Kotevní deska, ocel: -

Profil: Čtvercový dutý profil; 120 x 120 x 5 mm

Průměr otvoru v kotevní desce: $d_i = 18$ mm

Tloušťka kotevní desky (vstup): 12 mm

Doporučená tloušťka kotevní desky: nepočítána

Metoda vrtání: Vyvrtáno přiklepem

Čištění: Vyžaduje se manuální vyčištění kotevního otvoru v souladu s návodem na použití.

Typ a velikost kotvy: HIT-HY 200-A + HIT-V (5.8) M16

Utahovací moment: 0,080 kNm

Průměr otvoru v základním materiálu: 18 mm

Hloubka kotevního otvoru v základním materiálu: 120 mm

Minimální tloušťka základního materiálu: 156 mm

8.1 Doporučené příslušenství

Vrtání

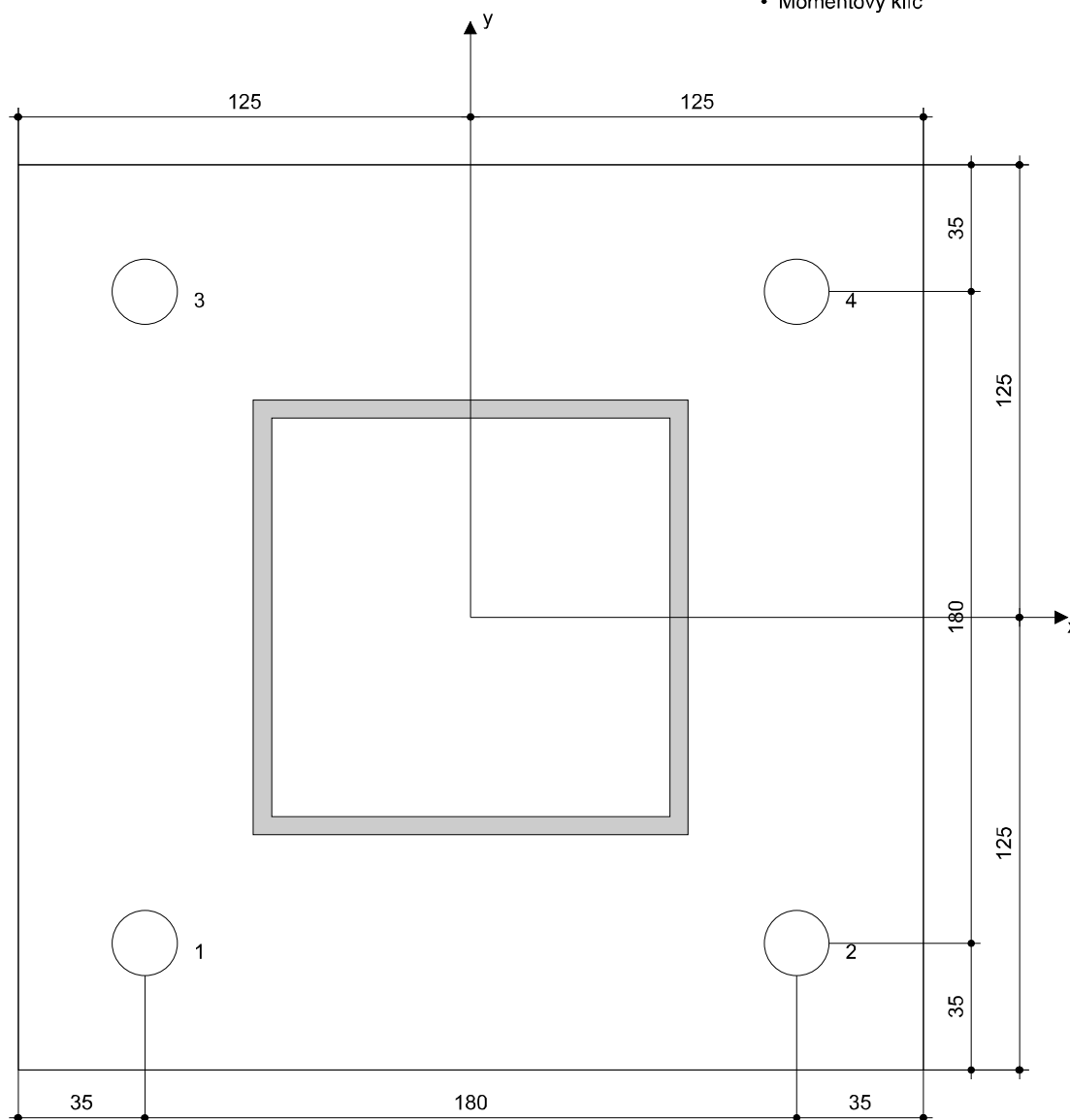
- Vhodná pro vrtací kladivo
- Vrták správného průměru

Čištění

- Ruční vyfukovací pumpička
- Odpovídající průměr drátkového kartáče

Osazení

- Výtlačovací přístroj včetně vodící kazety a směšovače
- Momentový klíč



Souřadnice kotev [mm]

Kotva	x	y	C _{-x}	C _{+x}	C _{-y}	C _{+y}
1	-90	-90	410	590	410	590
2	90	-90	590	410	410	590
3	-90	90	410	590	590	410
4	90	90	590	410	590	410